

**ОАО «ИНТЕГРАЛ» - управляющая компания  
холдинга «ИНТЕГРАЛ»**



**Электронная компонентная база,  
устойчивая к СВВФ**

**Каталог**

**2022**

Ваши предложения по совершенствованию содержания и формы представления информации просим направлять в управление маркетинга и продаж, где они будут с благодарностью приняты, рассмотрены и учтены в последующих изданиях.

Наш адрес: ОАО «ИНТЕГРАЛ»-управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»  
ул. Казинца И.П., д.121А, к.327, 220108 г. Минск  
Республика Беларусь  
Управление маркетинга и продаж  
Тел.: (+375-17)- 238-97-43  
факс: (+375-17)- 337-72-03  
E-mail: [info@integral.by](mailto:info@integral.by)  
<http://www.integral.by>

© 2022, Холдинг «ИНТЕГРАЛ» Республика Беларусь.

## Содержание

<b>Интегральные микросхемы</b>	9	<i>Серия 5102</i>	22
<b>Запоминающие устройства</b>	9	<i>5584ИН2У</i>	22
<i>Серия 537</i>	9	<i>Серия 5559</i>	22
<i>Серия 541</i>	9	<i>Серия 5560</i>	25
<i>Серия 1617</i>	9	<b>Преобразователи, драйвера и видеомультиплексоры</b>	28
<i>Серия 1642</i>	10	<i>5512ППИ</i>	28
<i>1659РУ1Т</i>	10	<i>1512ПС11Т</i>	28
<i>1666РЕ014</i>	11	<i>5590КН1Т</i>	28
<i>Серия 1669</i>	11	<i>5021АП1У</i>	28
<i>Серия 9000</i>	11	<b>Операционные усилители и компараторы</b>	29
<i>Серия 541</i>	12	<i>Серия 1467</i>	29
<i>Серия 1623</i>	12	<i>Серия 1473</i>	30
<i>Серия 1632</i>	12	<b>Стандартная цифровая логика</b>	31
<i>Серия 1635</i>	13	<i>Серии 133, ОСМ133</i>	31
<i>Серия 1644</i>	13	<i>Серии 136, ОСМ136</i>	33
<i>1835РЕ2Т</i>	13	<i>Серии 1533, ОСМ1533</i>	34
<i>1675РТ014</i>	14	<i>Серии 1554, ОСМ1554</i>	39
<i>1676РТ015</i>	14	<i>Серия 1564</i>	45
<i>9001РТ1У</i>	14	<i>Серии 1594, ОСМ1594</i>	46
<b>Микроконтроллеры</b>	15	<i>Серия 5584</i>	50
<i>Серия 1880</i>	15	<b>Управление питанием</b>	54
<i>Серия 1881</i>	15	<i>1342</i>	54
<i>Серия 588</i>	16	<i>Серия 1344</i>	54
<b>Супервизоры питания и цифровые потенциометры</b>	17	<i>Серия 1244</i>	55
<i>Серия 1345</i>	17	<i>1252ЕР1Т</i>	55
<i>Серия 5518</i>	18	<i>Серия 1253</i>	56
<i>Серия 5322</i>	18	<i>Серия 1244</i>	56
<b>Цифровые потенциометры</b>	21	<i>Серия 1343</i>	57
<i>Серия 1315</i>	21	<i>1349ЕГ1У</i>	57
<b>Интерфейсные</b>	22	<i>Серия 1264</i>	58
<i>588ВА2</i>	22	<i>Серия 1325</i>	59

<i>Серия 1326</i>	60	<b>Мощные n-канальные полевые транзисторы</b>	75
<i>5326HH014</i>	61	<i>Мощные p-канальные полевые транзисторы</i>	76
<i>5318EP015</i>	61	<i>Маломощные n и p-канальные полевые транзисторы</i>	76
<i>5323EP014</i>	61	<i>Диоды Шоттки</i>	77
<i>Серия 5324</i>	62	<i>Быстродействующие диоды Шоттки</i>	77
<i>Серия 1369</i>	62	<i>Импульсные диодные матрицы</i>	78
<i>Серия 5317</i>	63	<i>Диоды и стабилитроны</i>	79
<i>Серия 142</i>	64	<b>Технические спецификации</b>	80
<i>Серия 5325</i>	65	<b>ПЗУ однократно программируемое</b>	80
<i>Серия 1114 – ШИМ-контроллеры импульсных</i>		<i>Микросхема 1632PT1T</i>	80
<i>источников питания</i>	65	<i>Микросхема 1632PT2T</i>	83
<i>Серия 588 – 16-разрядный КМОП</i>		<i>Микросхема 1635PT1Y</i>	86
<i>микропроцессорный комплект</i>	66	<i>Микросхема 1632PT2Y</i>	89
<i>Серия 1842</i>	67	<i>Микросхема 1632PT3Y</i>	92
<b>Датчики физических величин и ИМС идентификации</b>	68	<i>Микросхема 1675PT014</i>	95
<i>1019CT4Y</i>	68	<i>Микросхема 1676PT015</i>	97
<i>Серия 5019</i>	68	<b>Масочное ПЗУ</b>	99
<i>5020СП1Т</i>	68	<i>Микросхема 1835PE2T</i>	99
<b>Таймеры, часы реального времени, формирователи</b>		<b>ПЗУ однократно программируемое 9001PT1Y</b>	102
<b>временных интервалов</b>	69	<i>Микросхемы 1635PY1T, 1635PY1AT</i>	104
<i>Серия 1512</i>	69	<i>Микросхема 163PY2</i>	110
<i>Серия 512</i>	69	<b>СОЗУ серии 1635PY3</b>	117
<b>Аналого-цифровой преобразователь, ПЛИС, БМК</b>	70	<b>ОЗУ статическое: Микросхемы 1642PG1</b>	126
<i>5115HB015</i>	70	<i>Микросхема 1642PK1УБМ</i>	136
<i>5585БЦ1У</i>	70	<i>Микросхема 1642PK2У</i>	153
<i>Серия 5577</i>	70	<b>ПЗУ с возможностью многократного</b>	170
<b>Полупроводниковые приборы</b>	71	<b>электрического перепрограммирования</b>	170
<i>Биполярные транзисторы NPN-типа</i>	71	<i>Микросхема 1644PC1</i>	170
<i>Биполярные транзисторы Дарлингтона</i>	73	<i>Микросхема 1644PC2T</i>	174
<i>Биполярные высоковольтные транзисторы</i>	73	<b>СОЗУ микросхема 1659PY1T</b>	179
<i>IGBT-транзисторы</i>	73	<i>ОЗУ Микросхема 1666PE014</i>	184
<b>Биполярные транзисторы (комплементарные пары)</b>	74	<b>СОЗУ Микросхема 1669PA015</b>	197
<i>Микросхемы серии 9000PY</i>	222	<i>Микросхема 1669PA025</i>	205
		<i>Микросхема 1669PA035</i>	215
		<i>5559ИН17Т</i>	418

<i>Микросхемы серии 9000PY1Y</i>	224	<i>5559ИН18Т</i>	423
<i>Микросхемы серии 9000PY2Y</i>	228	<i>5559ИН20Т/21Т</i>	429
<i>Микросхемы серии 9000PY3Y</i>	231	<i>5559ИН84Т/85Т</i>	437
<i>Микросхемы серии 9000PY4Y</i>	234	<i>5559ИН67Т/68Т</i>	444
<i>Микросхемы серии 9000PY5Y</i>	238	<i>5559ИН73Т/74Т</i>	452
<i>Микросхемы серии 9000PY6Y</i>	243	<i>5559ИН83Т</i>	461
<b>Восьмиразрядные микроконтроллеры</b>	247	<i>5559ИН22Т</i>	479
<i>Микросхема 1880ВЕ31</i>	247	<b>16-разрядный двунаправленный приемопередатчик</b>	487
<i>Микросхема 1880ВЕ51</i>	247	<i>554ИН2У</i>	487
<b>Микроконтроллеры</b>	258	<i>Микросхемы: 5560ИН1Т</i>	500
<i>Микросхема 1880ВЕ81У</i>	258	<i>5560ИН2Т</i>	506
<i>Микросхема 188ВГ4Т</i>	275	<i>5560ИН3У</i>	513
<b>Супервизоры питания</b>	282	<i>5560ИН4У</i>	523
<i>Микросхема 5518АП1ТБМ</i>	282	<i>5560ПЛУ</i>	531
<i>Микросхема 1345АП</i>	292	<i>5560ИН5У</i>	539
<i>Микросхема 5322СХ</i>	298	<i>5560ИН6У</i>	547
<i>Микросхема 5322СХ025</i>	307	<i>5560ИН7У/8У</i>	556
<i>Микросхема 5322СХ035</i>	314	<i>5560ИН9У/10У</i>	563
<i>Микросхема 5322СХ045</i>	323	<i>5560ИН11У/12У</i>	570
<i>Микросхема 5322СХ055</i>	329	<i>5560ИН13У/14У</i>	577
<i>Микросхема 5322СХ065</i>	337	<i>5560ИН15У</i>	585
<i>Микросхема 5322СХ075</i>	344	<i>5560ИН16У</i>	589
<i>Микросхема 5322СХ085</i>	352	<i>5560ИН17Т</i>	593
<b>Цифровые потенциометры</b>	360	<i>5560ИН18Т</i>	596
<i>Серия 1315</i>	360	<b>Преобразователи, драйверы и видеомультимплексоры</b>	599
<b>Два 8-канальных приемопередатчика</b>	386	<i>5512ПП1РБМ/ТБМ</i>	599
<i>Микросхема 1554ИН1УБМ</i>	386	<i>1512ПС11Т</i>	607
<b>Интерфейсные микросхемы</b>	389	<i>5590КН1Т</i>	613
<i>5102АП1Т</i>	389	<i>5021АП1У</i>	618
<i>5102АП2Т</i>	392	<b>Компораторы</b>	626
<i>5559ИН1Т</i>	395	<i>1467СА1Т</i>	626
<i>5559ИН2(А)Т</i>	405	<i>1467СА2Р</i>	630
<i>5559ИН3ТБМ</i>	409	<i>1467СА3ТБМ</i>	633
<i>5559ИН5ТБП</i>	414	<i>1467СА3ТБМ</i>	639

<b>Операционные усилители</b>	643	<b>Микросхема формирователя временных интервалов</b>	851
<i>1467УД1Т</i>	643	<i>Серия 1512АИ1У</i>	851
<i>1467УД2Р/Т</i>	646	<i>Серия 1512АИ2Т</i>	862
<i>1467УД3У</i>	649	<b>Микросхема для радиочастотной метки</b>	880
<i>1467УД4У</i>	655	<i>5020СП1Т</i>	880
<i>1467УД5У</i>	658	<b>БИС контроллера радиальных каналов</b>	885
<i>1467УД6У</i>	661	<i>588ВГ8Т</i>	885
<i>1467УД7У</i>	663	<b>БИС сопряжения с мультиплексным каналом связи</b>	
<i>1467УД8У</i>	666	<b>каналом связи</b>	888
<i>1467УБ1У</i>	669	<i>588ВГ9Т</i>	888
<i>1473УД1(А)Т/Т(1)</i>	674	<b>12-разрядный восьмиканальный АЦП</b>	911
<b>Датчик температуры</b>	678	<i>5115НВ015</i>	911
<i>1019ЧТ4У</i>	678	Контакты	940
<i>5019ЧТ1Т</i>	683	Дистрибьюторская сеть	941
<i>9ЧТ2Т</i>	700		
<b>Импульсные преобразователи</b>	722		
<i>1326ПН1(Т1), 1326ПН2(Т1), 1326ПН3(Т1)</i>	722		
<i>5326НН014</i>	728		
<i>Серия 1244</i>	732		
<i>1252ЕР1Т</i>	739		
<i>Серия 1264</i>	745		
<i>Серия 1325</i>	754		
<i>1342ЕН5Т</i>	762		
<i>Серия 1253</i>	767		
<i>Серия 1343</i>	774		
<i>Серия 1344</i>	783		
<i>1349ЕГ1У</i>	789		
<i>5318ЕР015</i>	794		
<i>5318ЕР014</i>	801		
<i>5324ЕР015</i>	804		
<i>Серия 1369</i>	807		
<i>Серия 142</i>	823		
<i>Серия 5317</i>	829		
<i>Серия 1114</i>	832		
<i>Серия 5325</i>	836		

## Интегральные микросхемы ОЗУ

### Серия 537

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
537РУ3А, Б ОСМ537РУ3А, Б	БКО.347.243-03 ТУ	ОЗУ синхронного типа информационной емкостью 4Кбит (4К×1 бит)	427.18-2.03
537РУ13 ОСМ537РУ13	БКО.347.243-13 ТУ	ОЗУ асинхронного типа информационной емкостью 4Кбит (1К×4 бит)	
537РУ14А, Б ОСМ537РУ14А, Б	БКО.347.243-14 ТУ	ОЗУ асинхронного типа информационной емкостью 4Кбит (4К×1 бит)	

### Серия 541

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
541РУ1 ОСМ541РУ1	БКО.347.236 ТУ1	СОЗУ информационной емкостью 4Кбит (4К×1 бит)	427.18-2.03
541РУ2 ОСМ541РУ2		БКО.347.236 ТУ2	

### Серия 1617

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1617РУ13А, Б	БКО.347.517-04 ТУ	ОЗУ асинхронного типа информационной емкостью 4Кбит (1К×4 бит)	427.18-1.02
1617РУ14А, Б	БКО.347.517-05 ТУ	ОЗУ асинхронного типа информационной емкостью 4Кбит (4К×1 бит)	

## Интегральные микросхемы ОЗУ

### Серия 1635

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1635РУ1Т ОСМ1635РУ1Т	АЕЯР.431220.344 ТУ	СОЗУ информационной емкостью 256Кбит (32К×8 бит), $U_{CC} = 5,0В \pm 10\%$	4183.28-2
1635РУ2У/АУ 1635РУ2Т/АТ	АЕЯР.431220.612 ТУ АЕЯР.431220.612-01 ТУ	СОЗУ информационной емкостью 1Мбит (128К×8 бит), $U_{CC} = 5,0В \pm 10\%$	Н18.64-3В 4149.36-1
1635РУ3У/ 3Т 1635РУ3АУ/3АТ	АЕЯР.431220.612 ТУ АЕЯР.431220.612-12 ТУ	СОЗУ информационной емкостью 1Мбит (128К×8 бит), $U_{CC} = 3,0В \div 5,5В$	Н18.64-3В 4149.36-1

### Серия 1642

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1642РГ1РБМ	АЕЯР.431220.621 ТУ	СОЗУ типа FIFO информационной емкостью 72Кбит (8К×9 бит)	2121.28-6
1642РГ1ТБМ			4183.28-4
1642РГ1УБМ			Н16.48-1В
1642РК1УБМ ОСМ1642РК1УБМ	АЕЯР.431220.622 ТУ	СОЗУ с двумя портами ввода - вывода информационной емкостью 64Кбит (8К×8 бит)	Н18.64-3В
1642РК2У	АЕЯР.431220.849 ТУ	СОЗУ с двумя портами ввода – вывода информационной емкостью 256Кбит (32К×8 бит)	5134.64-6

### 1659РУ1Т

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1659РУ1Т	АЕЯР.431220.853 ТУ АЕЯР.431220.853-01 ТУ	СОЗУ информационной емкостью 256Кбит (32К×8 бит) на основе КМОП КНИ	4183.28-4

## Интегральные микросхемы ОЗУ

### 1666PE014

Напряжение питания: 2,0В ÷ 3,6В

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1666PE014	АЕЯР.431220.981 ТУ	Энергонезависимое оперативное запоминающее устройство (FRAM) информационной емкостью 1Мбит (128К×8 бит)	4184.32-1

### Серия 1669

Напряжение питания: 3,0В ÷ 5,5В

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1669РА015	АЕНВ.431220.119-01 ТУ	СОЗУ информационной емкостью 4Мбит (128К×32 бит)	5134.64-6
1669РА025	АЕНВ.431220.119-02 ТУ	СОЗУ информационной емкостью 4Мбит (256К×16 бит)	5134.64-6
1669РА035	АЕНВ.431220.119-03 ТУ	СОЗУ информационной емкостью 4Мбит (512К×8 бит)	5134.64-6

### Серия 9000

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
9000РУ1У	АЕЯР.431220.798-01 ТУ	СОЗУ информационной ёмкостью 4Мбит (256К×16 бит)	Н18.64-3В
9000РУ2У	АЕЯР.431220.798-02 ТУ	СОЗУ информационной ёмкостью 4Мбит (512К×8 бит)	Н18.64-3В
9000РУ3У	АЕЯР.431220.798-03 ТУ	СОЗУ информационной ёмкостью 4Мбит (128К×32 бит)	Н18.64-3В
9000РУ4У	АЕЯР.431220.798-04 ТУ	СОЗУ информационной ёмкостью 16Мбит (512К×32 бит)	5134.64-6
9000РУ5У	АЕЯР.431220.798-05 ТУ	СОЗУ информационной ёмкостью 8Мбит (256К×32 бит)	5134.64-6
9000РУ6У	АЕЯР.431220.798-06 ТУ	СОЗУ информационной ёмкостью 8Мбит (512К×16 бит)	5134.64-6

## Интегральные микросхемы ПЗУ

### Серия 541

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
541PT1 ОСМ541PT1	БКО.347.236 ТУ3	ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 1Кбит (256×4 бит)	402.16-21
541PT2 ОСМ541PT2	БКО.347.236-05 ТУ	ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 16Кбит (2К×8 бит)	405.24-2

### Серия 1623

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
M1623PT1A, Б Б1623PT1-4	БКО.347.630-01 ТУ	ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 16Кбит (2К×8 бит)	210Б.24-1 б/к
1623PT2A, Б ОСМ1623PT2A, Б	БКО.347.630-02 ТУ	ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 64Кбит (8К×8 бит)	4119.28-6

### Серия 1632

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1632PT1Т ОСМ1632PT1Т	АЕЯР.431210.267 ТУ	ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 256Кбит (32К×8 бит)	4119.28-6
1632PT2Т			

## Интегральные микросхемы ПЗУ

### Серия 1635

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1635PT1У	АЕЯР.431210.345 ТУ	ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 256 бит (32×8 бит), $U_{CC} = 5,0В \pm 10\%$	Н16.48-1В
1635PT2У	АЕЯР.431210.578 ТУ	ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 512Кбит (64К×8 бит), $U_{CC} = 5,0В \pm 10\%$	Н18.64-3В
1635PT3У	АЕНВ.431210.147 ТУ	ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 512Кбит (64К×8 бит), $U_{CC} = 3,3В \pm 10\%$	Н18.64-3В

### Серия 1644

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1644PC1ТБМ ОСМ1644PC1ТБМ	АЕЯР.431210.448 ТУ	ПЗУ с возможностью многократного электрического перепрограммирования с последовательным вводом/выводом с I <sup>2</sup> C интерфейсом информационной емкостью 64Кбит (8К×8 бит)	4153.20-1.01
1644PC1АТБМ ОСМ1644PC1АТБМ			
1644PC2Т	АЕЯР.431210.850 ТУ	ПЗУ с возможностью многократного электрического перепрограммирования с последовательным вводом/выводом с I <sup>2</sup> C интерфейсом информационной емкостью 256Кбит (32К×8 бит)	4183.28-2

### 1835PE2Т

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1835PE2Т ОСМ1835PE2Т	АЕЯР.431210.215 ТУ	Масочное ПЗУ информационной ёмкостью 1Мбит (128К×8 бит)	4119.28-6

## Интегральные микросхемы ПЗУ

**1675PT014**

Напряжение питания: 3,3В ± 10%

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1675PT014	АЕНВ.431210.476-01 ТУ	ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 1Мбит (128К×8 бит)	4149.36-1

**1676PT015**

Напряжение питания: 3,3В ± 10%

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1676PT015	АЕНВ.431210.533 ТУ	ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 4Мбит (512К×8 бит)	5134.64-6

**9001PT1У**

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
9001PT1У	АЕЯР.431210.801-01 ТУ	ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 512Кбит (64К×8 бит)	5134.64-6

**Интегральные микросхемы  
Микроконтроллеры**

**Серия 1880**

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1880BE31P ОСМ1880BE31P	80С31	АЕЯР.431280.202 ТУ	8-разрядный микроконтроллер без ПЗУ	2123.40-6
1880BE31У ОСМ1880BE31У				Н16.48-1В
1880BE51P-XXX 1880BE51У-XXX	80С51	АЕЯР.431280.202 ТУ	8-разрядный микроконтроллер с масочным ПЗУ	2123.40-6 Н16.48-1В
1880BE81У ОСМ1880BE81У	—	АЕЯР.431280.335 ТУ АЕЯР.431280.335-01 ТУ	8-разрядный микроконтроллер с системой команд MCS-51 и встроенным контроллером мультиплексного канала связи по ГОСТ Р 52070-2003, работающего в режиме оконечного устройства	Н18.64-1В
1880BE1У	80С52	АЕЯР.431280.335 ТУ АЕЯР.431280.335-03 ТУ	8-разрядный микроконтроллер архитектуры 80С52 с системой команд MCS-51, встроенными 8-разрядным АЦП и контроллером мультиплексного канала связи по ГОСТ Р 52070-2003, работающего в режиме оконечного устройства	Н18.64-1В

**Серия 1881**

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1881BE2Т	—	АЕЯР.431280.586 ТУ	16-разрядный микропроцессор с RISC - архитектурой для цифровой обработки сигналов	4226.108-2

## Интегральные микросхемы Микроконтроллеры

### Серия 1881

Напряжение питания: 4,0В ÷ 6,0В

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1881ВГ4Т	AT90S/LS2333, Atmel	АЕЯР.431290.854 ТУ	8-разрядный микроконтроллер с RISC – архитектурой, встроенным ЭСППЗУ и FLASH-памятью	4183.28-4

### Серия 588

Напряжение питания: 5,0В ± 10% для 588ВГ8Т/ АТ;  
4,5В ÷ 7,5В для 588ВГ9Т

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
588ВГ8Т 588ВГ8АТ	АЕЯР.431290.528 ТУ	Контроллер радиальных каналов предназначен для организации радиально-магистрального межсистемного интерфейса по ГОСТ 18977-79 и магистрального параллельного интерфейса по ГОСТ 26765.51-86	4135.64-2
588ВГ9Т	АЕЯР.431290.515 ТУ	Схема сопряжения с мультиплексным каналом связи по ГОСТ 26765.52-87 предназначена для логического и алгоритмического сопряжения подсистем различного функционального назначения	4135.64-2

**Интегральные микросхемы  
Супервизоры питания**

**Серия 1345**

Напряжение питания: 1,2В ÷ 5,5В

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1345АП	MAX809 MAX810	АЕЯР.431310.843 ТУ	Серия супервизоров питания (напряжение порога срабатывания - $U_{TH}$ )	4601.3-1
1345АП1Т	MAX809L		$U_{TH} = 4,38В ÷ 4,88В$ ; низкий уровень сигнала «сброс»	
1345АП2Т	MAX810L		$U_{TH} = 4,38В ÷ 4,88В$ ; высокий уровень сигнала «сброс»	
1345АП3Т	MAX809M		$U_{TH} = 4,14В ÷ 4,58В$ ; низкий уровень сигнала «сброс»	
1345АП4Т	MAX810M		$U_{TH} = 4,14В ÷ 4,58В$ ; высокий уровень сигнала «сброс»	
1345АП5Т	MAX809J		$U_{TH} = 3,78В ÷ 4,22В$ ; низкий уровень сигнала «сброс»	
1345АП6Т	MAX810J		$U_{TH} = 3,78В ÷ 4,22В$ ; высокий уровень сигнала «сброс»	
1345АП7Т	MAX809Т		$U_{TH} = 2,90В ÷ 3,25В$ ; низкий уровень сигнала «сброс»	
1345АП8Т	MAX810Т		$U_{TH} = 2,90В ÷ 3,25В$ ; высокий уровень сигнала «сброс»	
1345АП9Т	MAX809S		$U_{TH} = 2,76В ÷ 3,10В$ ; низкий уровень сигнала «сброс»	
1345АП10Т	MAX810S		$U_{TH} = 2,76В ÷ 3,10В$ ; высокий уровень сигнала «сброс»	
1345АП11Т	MAX809R		$U_{TH} = 2,48В ÷ 2,78В$ ; низкий уровень сигнала «сброс»	
1345АП12Т	MAX810R	$U_{TH} = 2,48В ÷ 2,78В$ ; высокий уровень сигнала «сброс»		

## Интегральные микросхемы Супервизоры питания

### Серия 5518

Напряжение питания: 1,2В ÷ 5,5В

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5518АП1ТБМ	ADM705AR	АЕЯР.431310.437 ТУ РД В 22 02.218	Супервизор питания со встроенным сторожевым таймером для контроля уровня напряжения источника питания 5,0В: напряжение порога срабатывания – $U_{TH} = 4,50В ÷ 4,75В$ ; время переполнения сторожевого таймера – 1000 мс ÷ 2250 мс	4112.8-1.01
ОСМ5518АП1ТБМ				4112.8-1.03

### Серия 5322

Напряжение питания: 2,0В ÷ 5,5В

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5322СХ015	MAX6714A MAX6714B	АЕНВ.431350.475-01 ТУ	Четырехканальный супервизор питания для контроля уровня напряжения источника питания с номиналом 5,0В и контроля уровней напряжения 3-х независимых источников питания с номиналами от 1,0В до 24В (три канала с настраиваемыми пороговыми уровнями напряжениями). Имеется функция «сброс от кнопки».	МК 5119.16-А
5322СХ025	MAX6714C MAX6714D	АЕНВ.431350.475-01 ТУ	Четырехканальный супервизор питания для контроля уровня напряжения источника питания с номиналом 3,3В и контроля уровней напряжения 3-х независимых источников питания с номиналами от 1,0В до 24В (три канала с настраиваемыми пороговыми напряжениями). Имеется функция «сброс от кнопки».	МК 5119.16-А

**Интегральные микросхемы  
Супервизоры питания**

5322СХ035	MAX6709G MAX6709H	АЕНВ.431350.475-02 ТУ	Четырехканальный супервизор питания для контроля уровней напряжения 2-х независимых источников питания с номиналами 3,3В и 5,0В; контроля уровней напряжения 2-х независимых источников питания с номиналами от 1,0В до 24В (два канала с настраиваемыми пороговыми напряжениями). Имеется функция «сброс от кнопки».	МК 5119.16-А
5322СХ045	MAX6709I MAX6709J	АЕНВ.431350.475-02 ТУ	Четырехканальный супервизор питания для контроля уровней напряжения 2-х независимых источников питания с номиналами 3,3В и 2,5В; контроля уровней напряжения 2-х независимых источников питания с номиналами от 1,0В до 24В (два канала с настраиваемыми пороговыми напряжениями). Имеется функция «сброс от кнопки».	МК 5119.16-А
5322СХ055	MAX16001D	АЕНВ.431350.475-03 ТУ	Четырехканальный супервизор питания со сторожевым таймером для контроля уровней напряжения 2-х независимых источников питания с номиналами 3,3В и 2,5В; контроля уровней напряжения 2-х независимых источников питания с номиналами от 1,0В до 24В (два канала с настраиваемыми пороговыми напряжениями). Имеется функция «сброс от кнопки».	МК 5119.16-А
5322СХ065	MAX16001E	АЕНВ.431350.475-03 ТУ	Четырехканальный супервизор питания со сторожевым таймером для контроля уровней напряжения 4-х независимых источников питания с номиналами от 1,0В до 24В (четыре канала с настраиваемыми пороговыми напряжениями). Имеется функция «сброс от кнопки».	МК 5119.16-А

**Интегральные микросхемы  
Супервизоры питания**

5322СХ075	MAX6703A MAX823 MAX824 MAX825	АЕНВ.431350.475-03 ТУ	Четырехканальный супервизор питания со сторожевым таймером для контроля уровней напряжения 2-х независимых источников питания с номиналами 3,3В и 5,0В; контроля уровней напряжения 2-х независимых источников питания с номиналами от 1,0В до 24В (два канала с настраиваемыми пороговыми напряжениями). Имеется функция «сброс от кнопки».	МК 5119.16-А
5322СХ085	MAX6703A MAX823 MAX824 MAX825	АЕНВ.431350.475-03 ТУ	Четырехканальный супервизор питания со сторожевым таймером для контроля уровней напряжения 3-х независимых источников питания с номиналами 2,5В, 3,3В и 5,0В; контроля уровня напряжения источников питания с номиналом от 1,0В до 24В (канал с настраиваемым пороговым напряжением). Имеется функция «сброс от кнопки».	МК 5119.16-А

**Интегральные микросхемы  
Цифровые потенциометры**

**Серия 1315**

Напряжение питания: 3,0В ÷ 5,5В

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1315ПТ11Т	AD8400	АЕЯР.431320.701-01 ТУ	Одноканальный цифровой потенциометр: сопротивление – $R_{AB} = 0,8 \text{ Ом} \div 1,6 \text{ Ом}$	401.14-5
1315ПТ21Т			Одноканальный потенциометр: $R_{AB} = 8,0 \text{ Ом} \div 12 \text{ Ом}$	
1315ПТ31Т			Одноканальный потенциометр: $R_{AB} = 35 \text{ Ом} \div 65 \text{ Ом}$	
1315ПТ41Т			Одноканальный потенциометр: $R_{AB} = 70 \text{ Ом} \div 130 \text{ Ом}$	
1315ПТ12Т	AD8402	АЕЯР.431320.701-02 ТУ	2-канальный цифровой потенциометр: $R_{AB} = 0,8 \text{ Ом} \div 1,6 \text{ Ом}$	402.16-23
1315ПТ22Т			2-канальный потенциометр: $R_{AB} = 8,0 \text{ Ом} \div 12 \text{ Ом}$	
1315ПТ32Т			2-канальный потенциометр: $R_{AB} = 35 \text{ Ом} \div 65 \text{ Ом}$	
1315ПТ42Т			2-канальный потенциометр: $R_{AB} = 70 \text{ Ом} \div 130 \text{ Ом}$	
1315ПТ14Т	AD8403	АЕЯР.431320.701-03 ТУ	4-канальный цифровой потенциометр: $R_{AB} = 0,8 \text{ Ом} \div 1,6 \text{ Ом}$	4118.24-2
1315ПТ24Т			4-канальный потенциометр: $R_{AB} = 8,0 \text{ Ом} \div 12 \text{ Ом}$	
1315ПТ34Т			4-канальный потенциометр: $R_{AB} = 35 \text{ Ом} \div 65 \text{ Ом}$	
1315ПТ44Т			4-канальный потенциометр: $R_{AB} = 70 \text{ Ом} \div 130 \text{ Ом}$	

**Интегральные микросхемы  
Интерфейсные**

**588BA2**

Напряжение питания: +5,0В±10%  
и -5,0В±10%

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
588BA2 ОСМ588BA2	БКО.347.367-10 ТУ	Приёмопередатчик для сопряжения с трансформаторной магистралью, два канала обмена данными	427.18-1.03

**1554ИН1УБМ**

Напряжение питания: 3,0В ÷ 5,5В

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1554ИН1УБМ	АЕЯР.431200.182-16 ТУ	Два 8-канальных двунаправленных приёмопередатчика с инверсным управлением с тремя состояниями на выходе и не инвертирующим выходом	Н16.48-1В

**Серия 5102**

Напряжение питания: 5,0В ± 5%

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5102АП1Т	АЕЯР.431310.242 ТУ	Четыре симметричных приемника сигналов с линии передачи данных	402.16-32
5102АП2Т		Четыре симметричных передатчика сигналов в линию передачи данных	

**5584ИН2У**

Напряжение питания: 2,7В ÷ 5,5В

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5584ИН2У	UT54ACS164245	АЕЯР.431200.182-15 ТУ	16-разрядный двунаправленный приёмопередатчик с возможностью преобразования 2,7В÷3,6В ↔4,5В÷5,5В	5142.48-А

**Интегральные микросхемы  
Интерфейсные**

**Серия 5559**

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5559ИН1Т ОСМ5559ИН1Т	МАХ232	АЕЯР.431230.283 ТУ	Интерфейсный приемопередатчик последовательных данных стандартов EIA/TIA-232E и CCITT V.28	402.16-32
5559ИН2(А)Т ОСМ5559ИН2(А)Т	МАХ485	АЕЯР.431230.284 ТУ	Интерфейсный приемопередатчик последовательных данных стандартов RS-485, RS-422	4112.8-1 4112.8-1.01
5559ИН3ТБМ ОСМ5559ИН3ТБМ	МАХ483	АЕЯР.431230.466 ТУ	Интерфейсный приемопередатчик последовательных данных стандартов RS-485, RS-422	4112.8-1.01
5559ИН5ТБП ОСМ5559ИН3ТБМ	МАХ488	АЕЯР.431230.479 ТУ	Интерфейсный приемопередатчик последовательных данных стандарта RS-422	4112.8-1.01
5559ИН17Т ОСМ5559ИН17Т	Am26C32	АЕЯР.431230.699 ТУ	4-разрядный дифференциальный магистральный приемник стандарта RS-422	402.16-32
5559ИН18Т ОСМ5559ИН18Т	Am26C31		4-разрядный дифференциальный магистральный передатчик стандарта RS-422	
5559ИН67Т ОСМ5559ИН67Т	HI-1567	АЕЯР.431230.627 ТУ	Сдвоенный приемопередатчик манчестерского кода с установкой выходов приемника в состояние низкого уровня при запрете приема	4153.20-6
5559ИН68Т ОСМ5559ИН68Т	HI-1568		Сдвоенный приемопередатчик манчестерского кода с установкой выходов приемника в состояние высокого уровня при запрете приема	

**Интегральные микросхемы  
Интерфейсные**

**Серия 5559** (продолжение)

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5559ИН20Т	МАХ3485	АЕЯР.431230.846 ТУ	Интерфейсный приемопередатчик последовательных данных стандарта RS-485, скорость передачи – 12Мбит/с; $U_{CC} = 3,3В \pm 0,3В$	4112.8-1.01
5559ИН21Т	МАХ3486		Интерфейсный приемопередатчик последовательных данных стандарта RS-485, скорость передачи – 2.5Мбит/с; $U_{CC} = 3,3В \pm 0,3В$	
5559ИН22Т	МСР2515	АЕЯР.431230.847 ТУ	Приемопередатчик интерфейса CAN; $U_{CC} = 2,7В \div 5,5В$	4153.20-1.03
5559ИН73Т	НН-1573	АЕЯР.431230.848 ТУ	Сдвоенный приемопередатчик манчестерского кода с установкой выходов приемника в состояние низкого уровня при запрете приема; $U_{CC} = 3,3В \pm 0,15В$	4153.20-6
5559ИН74Т	НН-1574		Сдвоенный приемопередатчик манчестерского кода с установкой выходов приемника в состояние высокого уровня при запрете приема; $U_{CC} = 3,3В \pm 0,15В$	
5559ИН84Т	АДМ3490	АЕНВ.431230.530 ТУ	Быстродействующий приемопередатчик стандарта RS485/ 422 без входов разрешения выходов передатчика и приемника; $U_{CC} = 3,3В \pm 0,3В$	4112.8-1.01
5559ИН85Т	АДМ3491		Быстродействующий приемопередатчик стандарта RS485/ 422 с входами разрешения выходов передатчика и приемника; $U_{CC} = 3,3В \pm 0,3В$	402.16-32.01

**Интегральные микросхемы  
Интерфейсные**

**Серия 5560**

Напряжение питания: 3,3В ± 0,3В

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5560ИН1Т	SN55LVDS31W	АЕЯР.431200.765 ТУ АЕЯР.431200.765-01 ТУ	Микросхема сверхбыстродействующего счетверенного линейного передатчика с дифференциальным выходом стандарта LVDS	402.16-32.01
5560ИН2Т	SN55LVDS32W	АЕЯР.431200.765 ТУ АЕЯР.431200.765-02 ТУ	Микросхема сверхбыстродействующего счетверенного линейного приемника с дифференциальным входом стандарта LVDS	
5560ИН3У	SN65LVDS151	АЕЯР.431200.765 ТУ АЕЯР.431200.765-03 ТУ	Микросхема параллельно-последовательного преобразователя с передатчиком стандарта LVDS	Н14.42-1В
5560ИН4У	SN65LVDS152	АЕЯР.431200.765 ТУ АЕЯР.431200.765-04 ТУ	Микросхема приемника стандарта LVDS с последовательно-параллельным преобразователем	
5560ПЛ1У	SN65LVDS150	АЕЯР.431200.765 ТУ АЕЯР.431200.765-05 ТУ	Микросхема умножителя частоты	Н09.28-1В
5560ИН5У	SN65LVDS95	АЕЯР.431200.765 ТУ АЕЯР.431200.765-07 ТУ	Микросхема параллельно-последовательного преобразователя 21-разрядного кода с тремя передатчиками стандарта LVDS	Н16.48-1В
5560ИН6У	SN65LVDS96	АЕЯР.431200.765 ТУ АЕЯР.431200.765-06 ТУ	Микросхема трехканального приемника стандарта LVDS с последовательно-параллельным преобразованием в 21-разрядный код	

**Интегральные микросхемы  
Интерфейсные**

**Серия 5560** (продолжение)

Напряжение питания: 3,3В ± 0,3В

Обозначени	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5560ИН7У	SN65LVDS050	АЕЯР.431200.765 ТУ АЕЯР.431200.765-08 ТУ	Микросхема включает в себя два передатчика с входом разрешения высоким уровнем напряжения и два приемника с входом разрешения низким уровнем напряжения	МК 5119.16-А
5560ИН8У	SN65LVDT050		Микросхема включает в себя два передатчика с входом разрешения высоким уровнем напряжения и два приемника со встроенными терминальными резисторами с входом разрешения низким уровнем напряжения	
5560ИН9У	SN65LVDS051	АЕЯР.431200.765 ТУ АЕЯР.431200.765-09 ТУ	Микросхема включает в себя два передатчика с отдельными входами разрешения высоким уровнем напряжения и два приемника без входов разрешения	
5560ИН10У	SN65LVDT051		Микросхема включает в себя два передатчика с отдельными входами разрешения высоким уровнем напряжения и два приемника со встроенными терминальными резисторами без входов разрешения	
5560ИН11У	SN65LVDS179	АЕЯР.431200.765 ТУ АЕЯР.431200.765-10 ТУ	Микросхема включает в себя один передатчик без входа разрешения и один приемник без входа разрешения	
5560ИН12У	SN65LVDT179		Микросхема включает в себя один передатчик без входа разрешения и один приемник со встроенным терминальным резистором без входа разрешения	

**Интегральные микросхемы  
Интерфейсные**

**Серия 5560** (продолжение)

Напряжение питания: 3,3В ± 0,3В

Обозначени	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5560ИН13У	SN65LVDS180	АЕЯР.431200.765 ТУ	Микросхема включает в себя один передатчик с входом разрешения высоким уровнем напряжения и один приемник с входом разрешения низким уровнем напряжения	МК 5119.16-А
5560ИН14У	SN65LVDT180	АЕЯР.431200.765-11 ТУ	Микросхема включает в себя один передатчик с входом разрешения высоким уровнем напряжения и один приемник со встроенным терминальным резистором с входом разрешения низким уровнем напряжения	
5560ИН15У	SN65LVDS388	АЕЯР.431200.765 ТУ АЕЯР.431200.765-12 ТУ	Микросхема содержит восемь приемников с четырьмя входами разрешения высоким уровнем напряжения по стандарту LVDS	Н.14-42-1В
5560ИН16У	SN65LVDS389	АЕЯР.431200.765 ТУ АЕЯР.431200.765-13 ТУ	Микросхема содержит восемь передатчиков с двумя входами разрешения высоким уровнем напряжения по стандарту LVDS	
5560ИН17Т	SN65LVDS390	АЕЯР.431200.765 ТУ АЕЯР.431200.765-14 ТУ	Микросхема содержит четыре приемника с двумя входами разрешения высоким уровнем напряжения по стандарту LVDS	402.16-32.01
5560ИН18Т	SN65LVDS391	АЕЯР.431200.765 ТУ АЕЯР.431200.765-15 ТУ	Микросхема содержит четыре передатчика с двумя входами разрешения высоким уровнем напряжения по стандарту LVDS	

**Интегральные микросхемы**  
**Преобразователи, драйвера и видео мультиплексоры**

**5512ПП1**

Напряжение питания: 5,0 В ± 5%

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5512ПП1РБМ	МС145567	АЕЯР.431320.354 ТУ	Импульсно-кодовый модулятор – кодер-фильтр-декодер (ИКМ-кофидек) для преобразования речевого сигнала в цифровую форму и обратно	2140.20-4
5512ПП1ТБМ				4153.20-6 4153.20-1.03

**1512ПС11Т**

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1512ПС11Т	АЕЯР.431320.599 ТУ	Преобразователь «частота-код» с эталонной частотой 10МГц	429.42-5

**5590КН1Т**

Напряжение питания: ± 12В ± 10%

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5590КН1Т	АЕЯР.431160.842-01 ТУ	ИМС широкополосного видео мультиплексора 4×1	402.16-32.01

**5021АП1У**

Напряжение питания: 2,4В ÷ 5,5В

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5021АП1У	АЕЯР.431310.857 ТУ АЕЯР.431310.857-01 ТУ	Драйвер с программируемым мультиплексом для сегментных ЖКИ	Н16.48-1В

**Интегральные микросхемы**  
**Операционные усилители и компараторы**

**Серия 1467**

Напряжение питания: 5,0В ÷ 30В при однополярном питании  
или  $|\pm 2,5В| \div |\pm 15В|$  при двух полярном питании для  
1467УД1Т, 1467УД2Р, 1467УД2Т, 1467СА1Т, 1467СА2Р

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1467СА1Т, ОСМ1467СА1Т	LM193	АЕЯР.431000.257-04 ТУ	Компаратор напряжения двухканальный	4112.8-1.01
1467СА2Р, ОСМ1467СА2Р	LM139		Компаратор напряжения четырехканальный	201.14-10
1467СА3ТБМ, ОСМ1467СА3ТБМ	MAX908	АЕЯР.431000.257-02 ТУ	Компаратор напряжения четырехканальный; $U_{CC} = 5,0В \pm 10\%$	401.14-5
1467СА4ТБМ	MAX909ESA	АЕЯР.431000.257-03 ТУ	Компаратор напряжения одноканальный; $U_{CC} = 4,5В \div 5,5В; -5,0В \div 0$	4112.8-1.01
1467УД1Т, ОСМ1467УД1Т	LM158	АЕЯР.431000.257-01 ТУ	Операционный усилитель двухканальный	4112.8-1.01
1467УД2Р, ОСМ1467УД2Р	LM124		Операционный усилитель четырехканальный	201.14-10
1467УД2Т, ОСМ1467УД2Т				401.14-5
1467УД3У	LMC7101	АЕЯР.431000.257-05 ТУ	Маломощный операционный усилитель с размахом входного и выходного напряжения, равного напряжению питания; $U_{CC} = 2,7В \div 13,2В$ или $ \pm 1,35В  \div  \pm 6,6В $	5221.6-1
1467УД4У	AD820	АЕЯР.431000.257-07 ТУ	Операционный усилитель одноканальный с малыми входными токами; $U_{CC} = 3,3В \div 30В$	5221.6-1
1467УД5Т	AD822	АЕЯР.431000.257-07 ТУ	Операционный усилитель двухканальный с малыми входными токами; $U_{CC} = 3,3В \div 30В$	4112.8-1

**Интегральные микросхемы**  
**Операционные усилители и компараторы**

**Серия 1467 (продолжение)**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1467УД6Т	AD823	АЕЯР.431000.257-07 ТУ	Операционный усилитель двухканальный быстродействующий с малыми входными токами; $U_{CC} = 3,3В \div 30В$	4112.8-1.01
1467УД7Т	AD824		Операционный усилитель четырехканальный с малыми входными токами; $U_{CC} = 3,3В \div 30В$	402.16-32
1467УД8Т	OP249	АЕЯР.431000.257-08 ТУ	Универсальный операционный усилитель двухканальный с малыми входными токами; $U_{CC} = 9,0В \div 30В$	4112.8-1.01
1467УБ1У	MSK196KRH	АЕЯР.431000.257-06 ТУ	Измерительный операционный усилитель; $U_{CC} = 3,0В \div 36В$	Н02.8-1В

**Серия 1473**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1473УД1Т	OP27A	АЕЯР.431130.306 ТУ	Прецизионный операционный усилитель, напряжение смещения нуля $ \pm 25 $ мкВ; $U_{CC} =  \pm 13,5В  \div  \pm 16,5В $	4116.8-3
1473УД1Т1 ОСМ1473УД1Т1				4112.8-1.01
1473УД1АТ			Прецизионный операционный усилитель, напряжение смещения нуля $ \pm 60 $ мкВ; $U_{CC} =  \pm 13,5В  \div  \pm 16,5В $	4116.8-3
1473УД1АТ1 ОСМ1473УД1АТ1				4112.8-1.01

**Интегральные микросхемы**  
**Стандартная цифровая логика**

**Серии 133**

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
133АГ3 ОСМ133АГ3	SN54123	дР/И63.088.023ТУ58	Сдвоенный одновибратор с повторным запуском	402.16-32 402.16-32.01
133ИД1 ОСМ 133ИД1	SN54141	дР/И63.088.023ТУ28	Двоично-десятичный дешифратор с высоковольтным выходом	402.16-32 402.16-32.01
133ИД3 ОСМ133ИД3	SN54154	дР/И63.088.023ТУ33	Дешифратор 4 на 16	405.24-2
133ИД4 ОСМ133ИД4	SN54155	дР/И63.088.023ТУ32	Сдвоенный дешифратор мультиплексор 2 на 4	402.16-32 402.16-32.01
133ИД10 ОСМ133ИД10	SN54145	дР/И63.088.023ТУ62	Двоично-десятичный дешифратор	402.16-32 402.16-32.01
133ИП2 ОСМ133ИП2	SN54180	дР/И63.088.023ТУ38	8-разрядная схема контроля чётности и нечётности	401.14-5 401.14-5М
133ИП3 ОСМ133ИП3	SN54181	дР/И63.088.023ТУ35	Арифметическо-логическое устройство	405.24-2
133ИП4 ОСМ133ИП4	SN54182	дР/И63.088.023ТУ38	Блок ускоренного переноса для арифметическо-логического устройства	402.16-32 402.16-32.01
133ИР13 ОСМ133ИР13	SN54198	дР/И63.088.023ТУ46	8-разрядный реверсивный сдвиговый регистр	405.24-2
133ИР17 ОСМ133ИР17	Am2504	дР/И63.088.023ТУ61	12-разрядный регистр последовательного приближения	405.24-2
133КП1 ОСМ133КП1	SN54150	дР/И63.088.023ТУ30	Селектор-мультиплексор данных на шестнадцать каналов со стробированием	405.24-2
133КП2 ОСМ133КП2	SN54153	дР/И63.088.023ТУ32	Сдвоенный селектор мультиплексор 4 в 1	402.16-32 402.16-32.01
133КП5 ОСМ133КП5	SN54152	дР/И63.088.023ТУ31	Мультиплексор восемь каналов на один без стробирования	401.14-5 401.14-5М
133КП7 ОСМ133КП7	SN54151	дР/И63.088.023ТУ18	Селектор-мультиплексор на 8 каналов со стробированием	402.16-32 402.16-32.01

**Интегральные микросхемы**  
**Стандартная цифровая логика**

<b>Обозначение</b>	<b>Аналог</b>	<b>Обозначение ТУ</b>	<b>Функциональное назначение</b>	<b>Корпус</b>
133ЛА1 ОСМ133ЛА1	SN5420	И6/И63.088.023ТУ7	Два логических элемента «4И-НЕ»	401.14-5 401.14-5М
133ЛА2 ОСМ133ЛА2	SN5430	И6/И63.088.023ТУ7	Логический элемент «8И-НЕ»	401.14-5 401.14-5М
133ЛА3 ОСМ133ЛА3	SN5400	И6/И63.088.023ТУ7	Четыре логических элемента «2И-НЕ»	401.14-5 401.14-5М
133ЛА4 ОСМ133ЛА4	SN5410	И6/И63.088.023ТУ7	Три логических элемента «3И-НЕ»	401.14-5 401.14-5М
133ЛА6 ОСМ133ЛА6	SN5440	И6/И63.088.023ТУ7	Два логических элемента «4И-НЕ» с большим коэффициентом разветвления по выходу	401.14-5 401.14-5М
133ЛА7 ОСМ133ЛА7	SN5422	И6/И63.088.023ТУ7	Две 4-входовые схемы «И-НЕ» с открытым коллекторным выходом и повышенной нагрузочной способностью	401.14-5 401.14-5М
133ЛА8 ОСМ133ЛА8	SN5401	И6/И63.088.023ТУ7	Четыре 2-входовые схемы «И-НЕ» с открытым коллекторным выходом (элементы контроля)	401.14-5 401.14-5М
133ЛА15 ОСМ133ЛА15	отсутствует	дР/И63.088.023ТУ40	Элемент сопряжения МОП ЗУ-ТТЛ (четыре логических элемента «2И-НЕ»)	401.14-5 401.14-5М
133ЛД1 ОСМ133ЛД1	SN5460	И6/И63.088.023ТУ7	Два 4-входовых логических расширителя по «ИЛИ»	401.14-5 401.14-5М
133ЛД3 ОСМ133ЛД3	отсутствует	И6/И63.088.023ТУ7	8-входовый расширитель по «ИЛИ»	401.14-5 401.14-5М
133ЛП5 ОСМ133ЛП5	SN5486	дР/И63.088.023ТУ31	Четыре 2-входовых логических элемента «исключающее ИЛИ»	401.14-5 401.14-5М
133ЛР1 ОСМ133ЛР1	SN5450	И6/И63.088.023ТУ7	Логический элемент «2И-2И-2ИЛИ-НЕ» и логический элемент «2И-2И-2ИЛИ-НЕ» с возможностью расширения по «ИЛИ»	401.14-5 401.14-5М
133ЛР3 ОСМ133ЛР3	SN5453	И6/И63.088.023ТУ7	Логический элемент «2И-2И-2И-2И-4ИЛИ-НЕ» с возможностью расширения по «ИЛИ»	401.14-5 401.14-5М

**Интегральные микросхемы**  
**Стандартная цифровая логика**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
133ЛР4 ОСМ133ЛР4	SN5455	И6/И63.088.023ТУ7	Логический элемент «4И-4И-2ИЛИ-НЕ» с возможностью расширения по «ИЛИ»	401.14-5 401.14-5М
133ТВ1 ОСМ133ТВ1	SN5472	И6/И63.088.023ТУ7	Триггер J-К с логикой на входе «3И»	401.14-5 401.14-5М
133ТВ15 ОСМ133ТВ15	SN54109	дР/И63.088.023ТУ71	Два J-К триггера	402.16-32 402.16-32.01
133ТМ2 ОСМ133ТМ2	SN5474	Ге/И63.088.023ТУ20	Два триггера D	401.14-5 401.14-5М

**Серии 136**

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
136ЛА1, ОСМ136ЛА1	SN54L20	И63.088.023ТУ1	Два элемента «4И-НЕ»	401.14-5 401.14-5М
136ЛА2, ОСМ136ЛА2	SN54L30		Элемент «8И-НЕ»	
136ЛА3, ОСМ136ЛА3	SN54L00		Четыре элемента «2И-НЕ»	
136ЛА4, ОСМ136ЛА4	SN54L10		Три элемента «3И-НЕ»	
136ЛН1, ОСМ136ЛН1	SN54L04		Шесть элементов «НЕ»	
136ЛР1, ОСМ136ЛР1	SN54L50		Логический элемент «2И-2И-2ИЛИ-НЕ» и логический элемент «2И-2И-2ИЛИ-НЕ» с возможностью расширения по «ИЛИ»	
136ЛР3, ОСМ136ЛР3	SN54L53		Логический элемент «2И-2И-2И-2И-4ИЛИ-НЕ» с возможностью расширения по «ИЛИ»	
136ЛР4, ОСМ136ЛР4	SN54L55		Элемент «4И-4И-2ИЛИ-НЕ»	
136ТВ1, ОСМ136ТВ1	SN54L72		J-К-триггер	
136ТМ2, ОСМ136ТМ2	SN54L74		Два D-триггера	
136ТР1	-	R-S-триггер		

**Интегральные микросхемы**  
**Стандартная цифровая логика**

**Серии 1533**

Напряжение питания: 5,0 В ± 10%

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1533АП3 ОСМ1533АП3	SN54ALS240	БКО.347.364-32ТУ	Два четырёхразрядных формирователя с инверсным управлением с тремя состояниями на выходе и инвертирующим выходом	4153.20-1.01 4153.20-6
1533АП4 ОСМ1533АП4	SN54ALS241	БКО.347.364-32ТУ	Два четырёхразрядных формирователя с прямым и инверсным управлением с тремя состояниями на выходе и не инвертирующим выходом	
1533АП5 ОСМ1533АП5	SN54ALS244	БКО.347.364-32ТУ	Два четырёхразрядных формирователя с инверсным управлением с тремя состояниями на выходе и не инвертирующим выходом	
1533АП6 ОСМ1533АП6	SN54ALS245	БКО.347.364-55ТУ	Восьмиканальный двунаправленный приёмопередатчик с инверсным управлением с тремя состояниями на выходе и не инвертирующим выходом	
1533ИД3 ОСМ1533ИД3	SN54ALS154	БКО.347.364-12ТУ	Дешифратор 4 на 16	4118.24-1
1533ИД4 ОСМ1533ИД4	SN54ALS155	БКО.347.364-06ТУ	Сдвоенный дешифратор-демультиплексор 2 на 4	402.16-32 402.16-32.01
1533ИД7 ОСМ1533ИД7	SN54ALS138	БКО.347.364-08ТУ	Дешифратор демультиплексор из 3 в 8	
1533ИД17 ОСМ1533ИД17	отсутствует	БКО.347.364-30ТУ	Дешифратор состояний	4119.28-1
1533ИЕ6 ОСМ1533ИЕ6	SN54ALS192	БКО.347.364-21ТУ	Двоично-десятичный реверсивный счётчик	402.16-32 402.16-32.01
1533ИЕ7 ОСМ1533ИЕ7	SN54ALS193	БКО.347.364-07ТУ	4-разрядный двоичный реверсивный счётчик	

**Интегральные микросхемы**  
**Стандартная цифровая логика**

<b>Обозначение</b>	<b>Аналог</b>	<b>Обозначение ТУ</b>	<b>Функциональное назначение</b>	<b>Корпус</b>
1533ИЕ9 ОСМ1533ИЕ9	SN54ALS160	БКО.347.364-27ТУ	4-разрядный двоично-десятичный счётчик с асинхронной установкой в состояние логический «0»	402.16-32 402.16-32.01
1533ИЕ10 ОСМ1533ИЕ10	SN54ALS161	БКО.347.364-27ТУ	4-разрядный двоичный счётчик с асинхронной установкой в состояние логический «0»	
1533ИЕ11 ОСМ1533ИЕ11	SN54ALS162	БКО.347.364-27ТУ	4-разрядный двоично-десятичный счётчик с синхронной установкой в состояние логический «0»	
1533ИЕ18 ОСМ1533ИЕ18	SN54ALS163	БКО.347.364-27ТУ	4-разрядный двоичный счётчик с синхронной установкой в состояние логический «0»	
1533ИП3 ОСМ1533ИП3	SN54ALS181	БКО.347.364-03ТУ	Арифметическо-логическое устройство	4118.24-1
1533ИП4 ОСМ1533ИП4	SN54ALS182	БКО.347.364-09ТУ	Схема ускоренного переноса для арифметического логического устройства	402.16-32 402.16-32.01
1533ИП5 ОСМ1533ИП5	SN54ALS280	БКО.347.364-14ТУ	9-разрядная схема контроля чётности	401.14-5 401.14-5М
1533ИП6 ОСМ1533ИП6	SN54ALS242	БКО.347.364-18ТУ	4-канальный двунаправленный приёмопередатчик с прямым и инверсным управлением с тремя состояниями на выходе и инвертирующим выходом	
1533ИП7 ОСМ1533ИП7	SN54ALS243	БКО.347.364-18ТУ	4-канальный двунаправленный приёмопередатчик с прямым и инверсным управлением с тремя состояниями на выходе и не инвертирующим выходом	
1533ИР22 ОСМ1533ИР22	SN54ALS373	БКО.347.364-26ТУ	8-разрядный регистр на триггерах с защёлкой с тремя состояниями на выходе	4153.20-1.01 4153.20-6
1533ИР23 ОСМ1533ИР23	SN54ALS374	БКО.347.364-26ТУ	8-разрядный регистр на триггерах с защёлкой с тремя состояниями на выходе	
1533ИР24 ОСМ1533ИР24	SN54ALS299	БКО.347.364-38ТУ	8-разрядный универсальный сдвиговый регистр	
1533ИР33 ОСМ1533ИР33	SN54ALS573	БКО.347.364-10ТУ	8-разрядный буферный регистр	

**Интегральные микросхемы**  
**Стандартная цифровая логика**

<b>Обозначение</b>	<b>Аналог</b>	<b>Обозначение ТУ</b>	<b>Функциональное назначение</b>	<b>Корпус</b>
1533ИР31 ОСМ1533ИР31	отсутствует	БКО.347.364-29ТУ	24-разрядный последовательный регистр сдвига	4119.28-1
1533ИР34 ОСМ1533ИР34	SN54ALS873	БКО.347.364-11ТУ	Два 4-разрядных буферных регистра с тремя устойчивыми состояниями на выходе	4118.24-1
1533ИР37 ОСМ1533ИР37	SN54ALS574	БКО.347.364-22ТУ	Регистр 8-разрядный буферный с тремя состояниями на выходе (с импульсным управлением)	4153.20-1.01 4153.20-6
1533ИР38 ОСМ1533ИР38	SN54ALS874	БКО.347.364-23ТУ	Два 4-разрядных регистра D-типа с тремя состояниями на выходе	4118.24-1
1533ИР39 ОСМ1533ИР39	отсутствует	БКО.347.364-16ТУ	Схема регистров общего назначения с многоканальным доступом	429.42-1
1533КП2 ОСМ1533КП2	SN54ALS153	БКО.347.364-12ТУ	Сдвоенный селектор-мультиплексор 4 в 1 с входами разрешения выходов	402.16-32 402.16-32.01
1533КП7 ОСМ1533КП7	SN54ALS151	БКО.347.364-12ТУ	Селектор-мультиплексор 8 в 1 с входом разрешения выхода	
1533КП11 ОСМ1533КП11	SN54ALS257	БКО.347.364-03ТУ	4-разрядный селектор-мультиплексор 2 в 1 с тремя состояниями на выходах	
1533КП11А ОСМ1533КП11А	SN54ALS257	БКО.347.364-28ТУ		
1533КП12 ОСМ1533КП12	SN54ALS253	БКО.347.364-04ТУ	Два селектора-мультиплексора 4 в 1 с тремя состояниями на выходах	
1533КП13 ОСМ1533КП13	SN54ALS298	БКО.347.364-04ТУ	Четыре 2-входных мультиплексора с запоминанием	
1533КП14 ОСМ1533КП14	SN54ALS258	БКО.347.364-03ТУ	4-разрядный селектор-мультиплексор 2 в 1 с тремя состояниями и инверсией на выходах	
1533КП14А ОСМ1533КП14А	SN54ALS258	БКО.347.364-28ТУ		
1533КП15 ОСМ1533КП15	SN54ALS251	БКО.347.364-06ТУ	Селектор-мультиплексор на 8 в 1 с тремя состояниями на выходе	

**Интегральные микросхемы**  
**Стандартная цифровая логика**

<b>Обозначение</b>	<b>Аналог</b>	<b>Обозначение ТУ</b>	<b>Функциональное назначение</b>	<b>Корпус</b>
1533КП16 ОСМ1533КП16	SN54ALS157	бКО.347.364-19ТУ	4-разрядный селектор-мультиплексор 2 в 1 с входом разрешения выходов	402.16-32 402.16-32.01
1533КП17 ОСМ1533КП17	SN54ALS353	бКО.347.364-20ТУ	Сдвоенный селектор-мультиплексор 4 в 1 с тремя состояниями на выходах	
1533КП18 ОСМ1533КП18	SN54ALS158	бКО.347.364-19ТУ	4-разрядный селектор-мультиплексор 2 в 1 с инверсными выходами	
1533КП19 ОСМ1533КП19	SN54ALS352	бКО.347.364-20ТУ	Сдвоенный селектор-мультиплексор 4 в 1	
1533ЛА1 ОСМ1533ЛА1	SN54ALS20	бКО.347.364-01ТУ	Два логических элемента «4И-НЕ»	401.14-5 401.14-5М
1533ЛА2 ОСМ1533ЛА2	SN54ALS30	бКО.347.364-01ТУ	Логический элемент «8И-НЕ»	
1533ЛА3 ОСМ1533ЛА3	SN54ALS00	бКО.347.364-01ТУ	Четыре логических элемента «2И-НЕ»	
1533ЛА4 ОСМ1533ЛА4	SN54ALS10	бКО.347.364-09ТУ	Три логических элемента «3И-НЕ»	
1533ЛА7 ОСМ1533ЛА7	SN54ALS22	бКО.347.364-25ТУ	Два логических элемента «4И-НЕ» с открытыми коллекторными выходами	
1533ЛА8 ОСМ1533ЛА8	SN54ALS01	бКО.347.364-17ТУ	Четыре логических элемента «2И-НЕ» с открытым коллекторным выходом	
1533ЛА9 ОСМ1533ЛА9	SN54ALS03	бКО.347.364-17ТУ	Четыре логических элемента «2И-НЕ» с открытым коллекторным выходом	
1533ЛЕ1 ОСМ1533ЛЕ1	SN54ALS02	бКО.347.364-05ТУ	Четыре логических элемента «2ИЛИ-НЕ»	
1533ЛИ1 ОСМ1533ЛИ1	SN54ALS08	бКО.347.364-13ТУ	Четыре логических элемента «2И»	
1533ЛН1 ОСМ1533ЛН1	SN54ALS04	бКО.347.364-01ТУ	Шесть логических элементов «НЕ»	

**Интегральные микросхемы**  
**Стандартная цифровая логика**

<b>Обозначение</b>	<b>Аналог</b>	<b>Обозначение ТУ</b>	<b>Функциональное назначение</b>	<b>Корпус</b>
1533ЛН2 ОСМ1533ЛН2	SN54ALS05	бКО.347.364-14ТУ	Шесть инверторов с открытым коллектором	401.14-5 401.14-5М
1533ЛН7 ОСМ1533ЛН7	SN54ALS368	бКО.347.364-36ТУ	Шесть инверторов с тремя состояниями на выходе	402.16-32 402.16-32.01
1533ЛН8 ОСМ1533ЛН8	SN54ALS1004	бКО.347.364-36ТУ	Шесть инверторов с повышенной нагрузочной способностью	401.14-5 401.14-5М
1533ЛП3 ОСМ1533ЛП3	-	бКО.347.364-15ТУ	Мажоритарный элемент	402.16-32 402.16-32.01
1533ЛП5 ОСМ1533ЛП5	SN54ALS86	бКО.347.364-07ТУ	Четыре 2-входных логических элемента «исключающее ИЛИ»	401.14-5 401.14-5М
1533ЛР4 ОСМ1533ЛР4	SN54ALS55	бКО.347.364-06ТУ	Логический элемент «4И-4И-2ИЛИ-НЕ»	
1533ЛР11 ОСМ1533ЛР11	SN54ALS51	бКО.347.364-02ТУ	Логические элементы «2И-2И-2ИЛИ-НЕ» и «3И-3И-2ИЛИ-НЕ»	
1533ЛР13 ОСМ1533ЛР13	SN54ALS54	бКО.347.364-02ТУ	Логический элемент «3И-2И-2И-3И-4ИЛИ-НЕ»	
1533СП1 ОСМ1533СП1	SN54ALS85	бКО.347.364-05ТУ	Схема сравнения двух 4-разрядных чисел	402.16-32 402.16-32.01
1533ТВ15 ОСМ1533ТВ15	SN54ALS109	бКО.347.364-13ТУ	Два J-K триггера	
1533ТМ2 ОСМ1533ТМ2	SN54ALS74	бКО.347.364-02ТУ	Два триггера D синхронных с дополняющими выходами	401.14-5 401.14-5М
1533ТМ8 ОСМ1533ТМ8	SN54ALS175	бКО.347.364-24ТУ	Четыре D-триггера с прямыми и инверсными выходами	402.16-32 402.16-32.01
1533ТМ9 ОСМ1533ТМ9	SN54ALS174	бКО.347.364-24ТУ	Шесть D-триггеров	
1533ТР2 ОСМ1533ТР2	SN54ALS279	бКО.347.364-08ТУ	Четыре триггера R-S	

**Интегральные микросхемы**  
**Стандартная цифровая логика**

**Серии 1554**

Напряжение питания: 2,0В ÷ 6,0В

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1554АП3ТБМ ОСМ1554АП3ТБМ	54АС240	АЕЯР.431200.182-05 ТУ	Два четырёхразрядных формирователя с инверсным управлением с тремя состояниями на выходе и инвертирующим выходом	4153.20-6 4153.20-1.03
1554АП3УБМ				МК 5121.20-А
1554АП4ТБМ ОСМ1554АП4ТБМ	54АС241	АЕЯР.431200.182-05 ТУ	Два четырёхразрядных формирователя с прямым и инверсным управлением с тремя состояниями на выходе и не инвертирующим выходом	4153.20-6 4153.20-1.03
1554АП4УБМ				МК 5121.20-А
1554АП5ТБМ ОСМ1554АП5ТБМ	54АС244	АЕЯР.431200.182-05 ТУ	Два четырёхразрядных формирователя с инверсным управлением с тремя состояниями на выходе и не инвертирующим выходом	4153.20-6 4153.20-1.03
1554АП5УБМ				МК 5121.20-А
1554АП6ТБМ ОСМ1554АП6ТБМ	54АС245	АЕЯР.431200.182-05 ТУ	Восьмиканальный двунаправленный приёмопередатчик с инверсным управлением с тремя состояниями на выходе и не инвертирующим выходом	4153.20-6 4153.20-1.03
1554АП6УБМ				МК 5121.20-А
1554ИД4ТБМ ОСМ1554ИД4ТБМ	54АС155	АЕЯР.431200.182-10 ТУ	Сдвоенный дешифратор-демультиплексор 2 на 4	402.16-32 402.16-32.01
1554ИД4УБМ				МК 5119.16-А
1554ИД7ТБМ ОСМ1554ИД7ТБМ	54АС138	АЕЯР.431200.182-10 ТУ	Дешифратор-демультиплексор 3 на 8 с инверсией на выходе	402.16-32 402.16-32.01
1554ИД7УБМ				МК 5119.16-А
1554ИД14ТБМ ОСМ1554ИД14ТБМ	54АС139	АЕЯР.431200.182-10 ТУ	Два дешифратора-демультиплексора 2 на 4 с инверсией на выходе	402.16-32 402.16-32.01
1554ИД14УБМ				МК 5119.16-А

**Интегральные микросхемы**  
**Стандартная цифровая логика**

<b>Обозначение</b>	<b>Аналог</b>	<b>Обозначение ТУ</b>	<b>Функциональное назначение</b>	<b>Корпус</b>
1554ИЕ6ТБМ ОСМ1554ИЕ6ТБМ	54АС192	АЕЯР.431200.182-03 ТУ	4-разрядный двоично-десятичный реверсивный счетчик	402.16-32 402.16-32.01
1554ИЕ6УБМ				МК 5119.16-А
1554ИЕ7ТБМ ОСМ1554ИЕ7ТБМ	54АС193	АЕЯР.431200.182-03 ТУ	4-разрядный двоичный реверсивный счетчик	402.16-32 402.16-32.01
1554ИЕ7УБМ				МК 5119.16-А
1554ИЕ10ТБМ ОСМ1554ИЕ10ТБМ	54АС161	АЕЯР.431200.182-03 ТУ	4-разрядный двоичный счетчик с асинхронной установкой в состояние логический «0»	402.16-32 402.16-32.01
1554ИЕ10УБМ				МК 5119.16-А
1554ИЕ18ТБМ ОСМ1554ИЕ18ТБМ	54АС163	АЕЯР.431200.182-03 ТУ	4-разрядный двоичный счетчик с синхронной установкой в состояние логический «0»	402.16-32 402.16-32.01
1554ИЕ18УБМ				МК 5119.16-А
1554ИЕ19ТБМ ОСМ1554ИЕ19ТБМ	54АС393	АЕЯР.431200.182-03 ТУ	Два 4-разрядных двоичных счетчика с индивидуальной синхронизацией и сбросом	401.14-5 401.14-5М
1554ИЕ19УБМ				МК 5119.16-А
1554ИП5ТБМ ОСМ1554ИП5ТБМ	54АС280	АЕЯР.431200.182-02 ТУ	9-разрядная схема контроля четности	401.14-5 401.14-5М
1554ИП5УБМ				МК 5119.16-А
1554ИР22ТБМ ОСМ1554ИР22ТБМ	54АС373	АЕЯР.431200.182-14 ТУ	8-разрядный регистр, управляемый по уровню, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1554ИР22УБМ				МК 5121.20-А
1554ИР23ТБМ ОСМ1554ИР23ТБМ	54АС374	АЕЯР.431200.182-12 ТУ	8-разрядный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1554ИР23УБМ				МК 5121.20-А

**Интегральные микросхемы**  
**Стандартная цифровая логика**

<b>Обозначение</b>	<b>Аналог</b>	<b>Обозначение ТУ</b>	<b>Функциональное назначение</b>	<b>Корпус</b>
1554ИР24ТБМ ОСМ1554ИР24ТБМ	54АС299	АЕЯР.431200.182-12 ТУ	8-разрядный двунаправленный сдвиговый регистр с параллельным вводом-выводом, последовательным вводом информации, асинхронным сбросом и тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1554ИР24УБМ				МК 5121.20-А
1554ИР35ТБМ ОСМ1554ИР35ТБМ	54АС273	АЕЯР.431200.182-12 ТУ	8-разрядный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с входом установки	4153.20-6 4153.20-1.03
1554ИР35УБМ				МК 5121.20-А
1554ИР37ТБМ ОСМ1554ИР37ТБМ	54АС574	АЕЯР.431200.182-12 ТУ	8-разрядный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1554ИР37УБМ				МК 5121.20-А
1554ИР40ТБМ ОСМ1554ИР40ТБМ	54АС533	АЕЯР.431200.182-14 ТУ	8-разрядный регистр, управляемый по уровню, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями и инверсией на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1554ИР40УБМ				МК 5121.20-А
1554ИР41ТБМ ОСМ1554ИР41ТБМ	54АС534	АЕЯР.431200.182-14 ТУ	8-разрядный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями и инверсией на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1554ИР41УБМ				МК 5121.20-А
1554КП2ТБМ ОСМ1554КП2ТБМ	54АС153	АЕЯР.431200.182-11 ТУ	Два селектора-мультиплексора 4 в 1 с входами разрешения выходов	402.16-32 402.16-32.01
1554КП2УБМ				МК 5119.16-А
1554КП7ТБМ ОСМ1554КП7ТБМ	54АС151	АЕЯР.431200.182-11 ТУ	Селектор-мультиплексор 8 в 1 с входом разрешения выхода	402.16-32 402.16-32.01
1554КП7УБМ				МК 5119.16-А
1554КП11ТБМ ОСМ1554КП11ТБМ	54АС257	АЕЯР.431200.182-11 ТУ	4-разрядный селектор-мультиплексор 2 в 1 с тремя состояниями на выходах	402.16-32 402.16-32.01
1554КП11УБМ				МК 5119.16-А

**Интегральные микросхемы**  
**Стандартная цифровая логика**

<b>Обозначение</b>	<b>Аналог</b>	<b>Обозначение ТУ</b>	<b>Функциональное назначение</b>	<b>Корпус</b>
1554КП12ТБМ ОСМ1554КП12ТБМ	54АС253	АЕЯР.431200.182-15 ТУ	Два селектора-мультиплексора 4 в 1 с тремя состояниями на выходах	402.16-32 402.16-32.01
1554КП12УБМ				МК 5119.16-А
1554КП14ТБМ ОСМ1554КП14ТБМ	54АС258	АЕЯР.431200.182-15 ТУ	4-разрядный селектор-мультиплексор 2 в 1 с тремя состояниями и инверсией на выходах	402.16-32 402.16-32.01
1554КП14УБМ				МК 5119.16-А
1554КП15ТБМ ОСМ1554КП15ТБМ	54АС251	АЕЯР.431200.182-11 ТУ	Селектор-мультиплексор 8 в 1 с тремя состояниями на выходе	402.16-32 402.16-32.01
1554КП15УБМ				МК 5119.16-А
1554КП16ТБМ ОСМ1554КП16ТБМ	54АС157	АЕЯР.431200.182-15 ТУ	4-разрядный селектор-мультиплексор 2 в 1 с входом разрешения выходов	402.16-32 402.16-32.01
1554КП16УБМ				МК 5119.16-А
1554КП18ТБМ ОСМ1554КП18ТБМ	54АС158	АЕЯР.431200.182-15 ТУ	4-разрядный селектор-мультиплексор 2 в 1 с инверсией на выходах и с входом разрешения выходов	402.16-32 402.16-32.01
1554КП18УБМ				МК 5119.16-А
1554ЛА1ТБМ ОСМ1554ЛА1ТБМ	54АС20	АЕЯР.431200.182-07 ТУ	Два логических элемента «4И-НЕ»	401.14-5 401.14-5М
1554ЛА1УБМ				МК 5119.16-А
1554ЛА2ТБМ ОСМ1554ЛА2ТБМ	54АС30	АЕЯР.431200.182-01 ТУ	Логический элемент «8И-НЕ»	401.14-5 401.14-5М
1554ЛА2УБМ				МК 5119.16-А
1554ЛА3ТБМ ОСМ1554ЛА3ТБМ	54АС00	АЕЯР.431200.182-07 ТУ	Четыре логических элемента «2И-НЕ»	401.14-5 401.14-5М
1554ЛА3УБМ				МК 5119.16-А

**Интегральные микросхемы**  
**Стандартная цифровая логика**

<b>Обозначение</b>	<b>Аналог</b>	<b>Обозначение ТУ</b>	<b>Функциональное назначение</b>	<b>Корпус</b>
1554ЛА4ТБМ ОСМ1554ЛА4ТБМ	54АС10	АЕЯР.431200.182-07 ТУ	Три логических элемента «ЗИ-НЕ»	401.14-5 401.14-5М
1554ЛА4УБМ				МК 5119.16-А
1554ЛЕ1ТБМ ОСМ1554ЛЕ1ТБМ	54АС02	АЕЯР.431200.182-08 ТУ	Четыре логических элемента «2ИЛИ-НЕ»	401.14-5 401.14-5М
1554ЛЕ1УБМ				МК 5119.16-А
1554ЛИ1ТБМ ОСМ1554ЛИ1ТБМ	54АС08	АЕЯР.431200.182-08 ТУ	Четыре логических элемента «2И»	401.14-5 401.14-5М
1554ЛИ1УБМ				МК 5119.16-А
1554ЛИ3ТБМ ОСМ1554ЛИ3ТБМ	54АС11	АЕЯР.431200.182-08 ТУ	Три логических элемента «3И»	401.14-5 401.14-5М
1554ЛИ3УБМ				МК 5119.16-А
1554ЛИ6ТБМ ОСМ1554ЛИ6ТБМ	54АС21	АЕЯР.431200.182-08 ТУ	Два логических элемента «4И»	401.14-5 401.14-5М
1554ЛИ6УБМ				МК 5119.16-А
1554ЛИ9ТБМ ОСМ1554ЛИ9ТБМ	54АС34	АЕЯР.431200.182-08 ТУ	Шесть логических повторителей	401.14-5 401.14-5М
1554ЛИ9УБМ				МК 5119.16-А
1554ЛЛ1ТБМ ОСМ1554ЛЛ1ТБМ	54АС32	АЕЯР.431200.182-07 ТУ	Четыре логических элемента «2ИЛИ»	401.14-5 401.14-5М
1554ЛЛ1УБМ				МК 5119.16-А
1554ЛН1ТБМ ОСМ1554ЛН1ТБМ	54АС04	АЕЯР.431200.182-07 ТУ	Шесть логических элементов «НЕ»	401.14-5 401.14-5М
1554ЛН1УБМ				МК 5119.16-А

**Интегральные микросхемы**  
**Стандартная цифровая логика**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1554ЛН2УБМ	ТС7S04	АЕЯР.431200.182-17 ТУ	Единичный инвертор	5221.6-1
1554ЛП5ТБМ ОСМ1554ЛП5ТБМ	54АС86	АЕЯР.431200.182-09 ТУ	Четыре 2-входных логических элемента «исключающее ИЛИ»	401.14-5 401.14-5М
1554ЛП5УБМ				МК 5119.16-А
1554ЛП8ТБМ ОСМ1554ЛП8ТБМ	54АС125	АЕЯР.431200.182-09 ТУ	Четыре буферных элемента с тремя состояниями на выходе	401.14-5 401.14-5М
1554ЛП8УБМ				МК 5119.16-А
1554ЛР11ТБМ ОСМ1554ЛР11ТБМ	54АС51	АЕЯР.431200.182-01 ТУ	Логические элементы «2И-2И-2ИЛИ-НЕ» и «3И-3И-2ИЛИ-НЕ»	401.14-5 401.14-5М
1554ЛР11УБМ				МК 5119.16-А
1554ЛР13ТБМ ОСМ1554ЛР13ТБМ	54АС54	АЕЯР.431200.182-01 ТУ	Логический элемент «3И-2И-2И-3И-4ИЛИ-НЕ»	401.14-5 401.14-5М
1554ЛР13УБМ				МК 5119.16-А
1554СП1ТБМ ОСМ1554СП1ТБМ	54АС85	АЕЯР.431200.182-02 ТУ	Схема сравнения двух 4-разрядных чисел	402.16-32
1554СП1УБМ				МК 5119.16-А
1554ТВ9ТБМ ОСМ1554ТВ9ТБМ	54АС112	АЕЯР.431200.182-06 ТУ	Два J-К триггера с управлением отрицательным фронтом по тактовому входу	402.16-32 402.16-32.01
1554ТВ9УБМ				МК 5119.16-А
1554ТВ15ТБМ ОСМ1554ТВ15ТБМ	54АС109	АЕЯР.431200.182-06 ТУ	Два J-К с управлением положительным фронтом по тактовому входу	402.16-32 402.16-32.01
1554ТВ15УБМ				МК 5119.16-А
1554ТЛ2ТБМ ОСМ1554ТЛ2ТБМ	54АС14	АЕЯР.431200.182-04 ТУ	Шесть логических элементов «НЕ» с триггерами Шмитта на входах	401.14-5 401.14-5М
1554ТЛ2УБМ				МК 5119.16-А

**Интегральные микросхемы**  
**Стандартная цифровая логика**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1554ТМ2ТБМ ОСМ1554ТМ2ТБМ	54АС74	АЕЯР.431200.182-13 ТУ	Два D-триггера с установкой и сбросом	401.14-5 401.14-5М
1554ТМ2УБМ				МК 5119.16-А
1554ТМ8ТБМ ОСМ1554ТМ8ТБМ	54АС175	АЕЯР.431200.182-13 ТУ	Четыре D-триггера с общими входами управления и сброса	402.16-32 402.16-32.01
1554ТМ8УБМ				МК 5119.16-А
1554ТМ9ТБМ ОСМ1554ТМ9ТБМ	54АС174	АЕЯР.431200.182-13 ТУ	Шесть D-триггеров	402.16-32 402.16-32.01
1554ТМ9УБМ				МК 5119.16-А
1554ТР2ТБМ ОСМ1554ТР2ТБМ	54АС279	АЕЯР.431200.182-06 ТУ	Четыре R-S триггера	402.16-32 402.16-32.01
1554ТР2УБМ				МК 5119.16-А

**Серия 1564**

Напряжение питания: 2,0В ÷ 6,0В

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1564ИВ3	54НС147	БКО.347.479-08ТУ	Шифратор приоритетов 10 - 4	402.16-32 402.16-32.03
1564ИП7	54НС243	БКО.347.479-12ТУ	4-канальный двунаправленный приёмопередатчик с прямым и инверсным управлением с тремя состояниями на выходе и не инвертирующим выходом	
1564ИР8	54НС164	БКО.347.479-12ТУ	8-разрядный последовательный сдвиговый регистр	
1564ИП5	54НС280	БКО.347.479-13ТУ	9-разрядная схема контроля четности	401.14-5 401.14-5М
1564ЛН1	54НС04	БКО.347.479-05ТУ	Шесть логических элементов «НЕ»	
1564ЛР11	54НС51	БКО.347.479-07ТУ	Логические элементы «3И-3И-2ИЛИ-НЕ» и «2И-2И-2ИЛИ-НЕ»	
1564ТЛ2	54НС14	БКО.347.479-07ТУ	Шесть логических элементов «НЕ» с триггерами Шмитта на входах	
1564ТМ5	54НС77	БКО.347.479-08ТУ	Четыре D-триггера	
1564ЛА2	54НС30	БКО.347.479-05ТУ	Логический элемент «8И-НЕ»	

**Интегральные микросхемы**  
**Стандартная цифровая логика**

**Серии 1594**

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1594АП3Т ОСМ1594АП3Т	54АСТ240	АЕЯР.431200.208-05 ТУ	Два четырёхразрядных формирователя с инверсным управлением с тремя состояниями на выходе и инвертирующим выходом	4153.20-6 4153.20-1.03
1594АП4Т ОСМ1594АП4Т	54АСТ241	АЕЯР.431200.208-05 ТУ	Два четырёхразрядных формирователя с прямым и инверсным управлением с тремя состояниями на выходе и не инвертирующим выходом	
1594АП5Т ОСМ1594АП5Т	54АСТ244	АЕЯР.431200.208-05 ТУ	Два четырёхразрядных формирователя с инверсным управлением с тремя состояниями на выходе и не инвертирующим выходом	
1594АП6Т ОСМ1594АП6Т	54АСТ245	АЕЯР.431200.208-05 ТУ	Восьмиканальный двунаправленный приёмопередатчик с инверсным управлением с тремя состояниями на выходе и не инвертирующим выходом	
1594ИД4Т ОСМ1594ИД4Т	54АСТ155	АЕЯР.431200.208-10 ТУ	Сдвоенный дешифратор-демультиплексор 2 на 4	402.16-32.01 402.16-32
1594ИД7Т ОСМ1594ИД7Т	54АСТ138	АЕЯР.431200.208-10 ТУ	Дешифратор-демультиплексор 3 на 8 с инверсией на выходе	
1594ИД14Т ОСМ1594ИД14Т	54АСТ139	АЕЯР.431200.208-10 ТУ	Два дешифратора-демультиплексора 2 на 4 с инверсией на выходе	
1594ИЕ6Т ОСМ1594ИЕ6Т	54АСТ192	АЕЯР.431200.208-03 ТУ	4-разрядный двоично-десятичный реверсивный счётчик	
1594ИЕ7Т ОСМ1594ИЕ7Т	54АСТ193	АЕЯР.431200.208-03 ТУ	4-разрядный двоичный реверсивный счётчик	
1594ИЕ10Т ОСМ1594ИЕ10Т	54АСТ161	АЕЯР.431200.208-03 ТУ	4-разрядный двоичный счётчик с асинхронной установкой в состояние логический «0»	
1594ИЕ18Т ОСМ1594ИЕ18Т	54АСТ163	АЕЯР.431200.208-03 ТУ	4-разрядный двоичный счётчик с синхронной установкой в состояние логический «0»	

**Интегральные микросхемы**  
**Стандартная цифровая логика**

<b>Обозначение</b>	<b>Аналог</b>	<b>Обозначение ТУ</b>	<b>Функциональное назначение</b>	<b>Корпус</b>
1594ИЕ19Т ОСМ1594ИЕ19Т	54АСТ393	АЕЯР.431200.208-03 ТУ	Два 4-разрядных двоичных счётчика с индивидуальной синхронизацией и сбросом	401.14-5М 401.14-5
1594ИП5Т ОСМ1594ИП5Т	54АСТ280	АЕЯР.431200.208-02 ТУ	9-разрядная схема контроля чётности	
1594ИР22Т ОСМ1594ИР22Т	54АСТ373	АЕЯР.431200.208-14 ТУ	8-разрядный регистр, управляемый по уровню, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1594ИР23Т ОСМ1594ИР23Т	54АСТ374	АЕЯР.431200.208-12 ТУ	8-разрядный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями на выходе	
1594ИР24Т ОСМ1594ИР24Т	54АСТ299	АЕЯР.431200.208-12 ТУ	8-разрядный сдвиговый регистр с параллельным вводом-выводом, последовательным вводом информации, асинхронным сбросом и тремя состояниями на выходе	
1594ИР35Т ОСМ1594ИР35Т	54АСТ273	АЕЯР.431200.208-12 ТУ	8-разрядный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с входом установки	
1594ИР40Т ОСМ1594ИР40Т	54АСТ533	АЕЯР.431200.208-14 ТУ	8-разрядный регистр, управляемый по уровню, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями и инверсией на выходе	
1594ИР41Т ОСМ1594ИР41Т	54АСТ534	АЕЯР.431200.208-14 ТУ	8-разрядный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями и инверсией на выходе	
1594КП11Т ОСМ1594КП11Т	54АСТ257	АЕЯР.431200.208-11 ТУ	4-разрядный селектор-мультиплексор 2 в 1 с тремя состояниями на выходах	
1594КП14Т ОСМ1594КП14Т	54АСТ258	АЕЯР.431200.208-15 ТУ	4-разрядный селектор-мультиплексор 2 в 1 с тремя состояниями и инверсией на выходах	402.16-32.01 402.16-32
1594КП16Т ОСМ1594КП16Т	54АСТ157	АЕЯР.431200.208-15 ТУ	4-разрядный селектор-мультиплексор 2 в 1 с входом разрешения выходов	

**Интегральные микросхемы**  
**Стандартная цифровая логика**

<b>Обозначение</b>	<b>Аналог</b>	<b>Обозначение ТУ</b>	<b>Функциональное назначение</b>	<b>Корпус</b>
1594КП18Т ОСМ1594КП18Т	54АСТ158	АЕЯР.431200.208-15 ТУ	4-разрядный селектор-мультиплексор 2 в 1 с инверсными выходами и с входом разрешения выходов	402.16-32.01 402.16-32
1594ЛА1Т ОСМ1594ЛА1Т	54АСТ20	АЕЯР.431200.208-07 ТУ	Два логических элемента «4И-НЕ»	401.14-5М 401.14-5
1594ЛА2Т ОСМ1594ЛА2Т	54АСТ30	АЕЯР.431200.208-01 ТУ	Логический элемент «8И-НЕ»	
1594ЛА3Т ОСМ1594ЛА3Т	54АСТ00	АЕЯР.431200.208-07 ТУ	Четыре логических элемента «2И-НЕ»	
1594ЛА4Т ОСМ1594ЛА4Т	54АСТ10	АЕЯР.431200.208-07 ТУ	Три логических элемента «3И-НЕ»	
1594ЛЕ1Т ОСМ1594ЛЕ1Т	54АСТ02	АЕЯР.431200.208-08 ТУ	Четыре логических элемента «2ИЛИ-НЕ»	
1594ЛЕ4Т ОСМ1594ЛЕ4Т	54АСТ27	АЕЯР.431200.208-01 ТУ	Три логических элемента «3ИЛИ-НЕ»	
1594ЛИ1Т ОСМ1594ЛИ1Т	54АСТ08	АЕЯР.431200.208-08 ТУ	Четыре логических элемента «2И»	
1594ЛИ3Т ОСМ1594ЛИ3Т	54АСТ11	АЕЯР.431200.208-08 ТУ	Три логических элемента «3И»	
1594ЛИ6Т ОСМ1594ЛИ6Т	54АСТ21	АЕЯР.431200.208-08 ТУ	Два логических элемента «4И»	
1594ЛИ9Т ОСМ1594ЛИ9Т	54АСТ34	АЕЯР.431200.208-08 ТУ	Шесть логических повторителей	
1594ЛЛ1Т ОСМ1594ЛЛ1Т	54АСТ32	АЕЯР.431200.208-07 ТУ	Четыре логических элемента «2ИЛИ»	
1594ЛН1Т ОСМ1594ЛН1Т	54АСТ04	АЕЯР.431200.208-07 ТУ	Шесть логических элементов «НЕ»	
1594ЛП8Т ОСМ1594ЛП8Т	54АСТ125	АЕЯР.431200.208-09 ТУ	Четыре буферных элемента с тремя состояниями на выходе	
1594ТВ9Т ОСМ1594ТВ9Т	54АСТ112	АЕЯР.431200.208-06 ТУ	Два J-K триггера с управлением отрицательным фронтом тактового сигнала	

**Интегральные микросхемы**  
**Стандартная цифровая логика**

<b>Обозначение</b>	<b>Аналог</b>	<b>Обозначение ТУ</b>	<b>Функциональное назначение</b>	<b>Корпус</b>
1594ТВ15Т ОСМ1594ТВ15Т	54АСТ109	АЕЯР.431200.208-06 ТУ	Два J-К триггера с управлением положительным фронтом тактового сигнала	402.16-32.01 402.16-32
1594ТЛ2Т ОСМ1594ТЛ2Т	54АСТ14	АЕЯР.431200.208-04 ТУ	Шесть логических элементов «НЕ» с триггерами Шмитта на входах	401.14-5М 401.14-5
1594ТМ2Т ОСМ1594ТМ2Т	54АСТ74	АЕЯР.431200.208-13 ТУ	Два D-триггера с установкой и сбросом	

**Интегральные микросхемы**  
**Стандартная цифровая логика**

**Серия 5584**

Напряжение питания: 2,0В ÷ 5,5В

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус								
5584АП3Т, ОСМ5584АП3Т 5584АП3АТ, ОСМ5584АП3Т 5584АП3АТ1, ОСМ5584АП3АТ1 5584АП3У 5584АП3АУ	74VHC240	АЕЯР.431200.209-12 ТУ	Два четырёхразрядных формирователя с инверсным управлением с тремя состояниями на выходе и инвертирующим выходом	4153.20-6 4153.20-1.01 4157.20-А МК 5121.20-А								
5584АП5Т, ОСМ5584АП5Т 5584АП5АТ, ОСМ5584АП5АТ 5584АП5АТ1, ОСМ5584АП5АТ1 5584АП5У 5584АП5АУ				74VHC244	АЕЯР.431200.209-05 ТУ	Два четырёхразрядных формирователя с инверсным управлением с тремя состояниями на выходе и не инвертирующим выходом	4153.20-6 4153.20-1.01 4157.20-А МК 5121.20-А					
5584АП6Т, ОСМ5584АП6Т 5584АП6АТ, ОСМ5584АП6АТ 5584АП6АТ1, ОСМ5584АП6АТ1 5584АП6У 5584АП6АУ							74VHC245	АЕЯР.431200.209-05 ТУ	Восьмиканальный двунаправленный приёмопередатчик с инверсным управлением с тремя состояниями на выходе и не инвертирующим выходом	4153.20-6 4153.20-1.01 4157.20-А МК 5121.20-А		
5584АП7Т 5584АП7Т1 5584АП7У										АЕЯР.431200.209-13 ТУ	8-канальный двунаправленный приёмопередатчик со схемой удержания информации на входе и тремя состояниями на выходах	4153.20-6 4153.20-1.01 4157.20-А МК 5121.20-А
5584ИД7Т, ОСМ5584ИД7Т 5584ИД7АТ, ОСМ5584ИД7АТ 5584ИД7У 5584ИД7АУ												74VHC138

**Интегральные микросхемы**  
**Стандартная цифровая логика**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5584ИД14Т, ОСМ5584ИД14Т	74VHC139	АЕЯР.431200.209-04 ТУ	Два дешифратора-демультиплексора 2 на 4 с инверсией на выходе	402.16-32.01
5584ИД14АТ, ОСМ5584ИД14АТ				402.16-32
5584ИД14У				МК 5119.16-А
5584ИД14АУ				
5584ИЕ7Т, ОСМ5584ИЕ7Т	74VHC193	АЕЯР.431200.209-08 ТУ	4-разрядный двоичный реверсивный счетчик	402.16-32.01
5584ИЕ7АТ, ОСМ5584ИЕ7АТ				402.16-32
5584ИЕ7У				МК 5119.16-А
5584ИЕ7АУ				
5584ИЕ10Т, ОСМ5584ИЕ10Т	74VHC161	АЕЯР.431200.209-03 ТУ	4-разрядный двоичный счетчик с асинхронной установкой в состояние логический «0»	402.16-32.01
5584ИЕ10АТ, ОСМ5584ИЕ10АТ				402.16-32
5584ИЕ10У				МК 5119.16-А
5584ИЕ10АУ				
5584ИР8Т, ОСМ5584ИР8Т	74VHC164	АЕЯР.431200.209-09 ТУ	8-разрядный сдвиговый регистр с последовательным вводом, параллельным выводом данных и асинхронным сбросом	401.14-5
5584ИР8АТ, ОСМ5584ИР8АТ				МК 5119.16-А
5584ИР8У				
5584ИР8АУ				
5584ИР22Т, ОСМ5584ИР22Т	74VHC373	АЕЯР.431200.209-09 ТУ	8-разрядный регистр, управляемый по уровню, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями на выходе	4153.20-6
5584ИР22АТ, ОСМ5584ИР22АТ				4153.20-1.01
5584ИР22АТ1, ОСМ5584ИР22АТ1				4157.20-А
5584ИР22У				МК 5121.20-А
5584ИР22АУ				
5584ИР23Т, ОСМ5584ИР23Т	74VHC374	АЕЯР.431200.209-06 ТУ	8-разрядный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями на выходе	4153.20-6
5584ИР23АТ, ОСМ5584ИР23АТ				4153.20-1.01
5584ИР23АТ1, ОСМ5584ИР23АТ1				4157.20-А
5584ИР23У				МК 5121.20-А
5584ИР23АУ				

**Интегральные микросхемы**  
**Стандартная цифровая логика**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5584ИР33Т, ОСМ5584ИР33Т	74VHC573	АЕЯР.431200.209-09 ТУ	8-разрядный регистр, управляемый по уровню с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями на выходе	4153.20-6
5584ИР33АТ, ОСМ5584ИР33АТ				4153.20-1.01
5584ИР33АТ1, ОСМ5584ИР33АТ1				4157.20-А
5584ИР33У				МК 5121.20-А
5584ИР33АУ				
5584ИР35Т, ОСМ5584ИР35Т	74VHC273	АЕЯР.431200.209-06 ТУ	8-разрядный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с входом установки	4153.20-6
5584ИР35АТ, ОСМ5584ИР35АТ				4153.20-1.01
5584ИР35АТ1, ОСМ5584ИР35АТ1				4157.20-А
5584ИР35У				МК 5121.20-А
5584ИР35АУ				
5584КП11Т, ОСМ5584КП11Т	74VHC257	АЕЯР.431200.209-11 ТУ	Четыре селектора-мультиплексора 2 в 1 с тремя состояниями на выходе	402.16-32.01
5584КП11АТ, ОСМ5584КП11АТ				402.16-32
5584КП11У				МК 5119.16-А
5584КП11АУ				
5584ЛА3Т, ОСМ5584ЛА3Т	74VHC00	АЕЯР.431200.209-01 ТУ	Четыре логических элемента «2И-НЕ»	401.14-5
5584ЛА3АТ, ОСМ5584ЛА3АТ				МК 5119.16-А
5584ЛА3У				
5584ЛА3АУ				
5584ЛЕ1Т, ОСМ5584ЛЕ1Т	74VHC02	АЕЯР.431200.209-01 ТУ	Четыре логических элемента «2ИЛИ-НЕ»	401.14-5
5584ЛЕ1АТ, ОСМ5584ЛЕ1АТ				МК 5119.16-А
5584ЛЕ1У				
5584ЛЕ1АУ				
5584ЛИ1Т, ОСМ5584ЛИ1Т	74VHC08	АЕЯР.431200.209-01 ТУ	Четыре логических элемента «2И»	401.14-5
5584ЛИ1АТ, ОСМ5584ЛИ1АТ				МК 5119.16-А
5584ЛИ1У				
5584ЛИ1АУ				
5584ЛЛ1Т, ОСМ5584ЛЛ1Т	74VHC32	АЕЯР.431200.209-01 ТУ	Четыре логических элемента «2ИЛИ»	401.14-5
5584ЛЛ1АТ, ОСМ5584ЛЛ1АТ				МК 5119.16-А
5584ЛЛ1У				
5584ЛЛ1АУ				

**Интегральные микросхемы**  
**Стандартная цифровая логика**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5584ЛН1Т, ОСМ5584ЛН1Т	74VHC04	АЕЯР.431200.209-07 ТУ	Шесть логических элементов «НЕ»	401.14-5
5584ЛН1АТ, ОСМ5584ЛН1АТ				МК 5119.16-А
5584ЛН1У				
5584ЛН1АУ				
5584ЛП1У		АЕЯР.431200.209-14 ТУ	Магистральный двунаправленный мажоритарный элемент «2 из 3»	5142.48-А
5584ЛП1У1				Н16.48-1В
5584ЛП5Т, ОСМ5584ЛП5Т	74VHC86	АЕЯР.431200.209-07 ТУ	Четыре 2-входных логических элемента «Исключающее ИЛИ»	401.14-5
5584ЛП5АТ, ОСМ5584ЛП5АТ				МК 5119.16-А
5584ЛП5У				
5584ЛП5АУ				
5584ТЛ2Т, ОСМ5584ТЛ2Т	74VHC14	АЕЯР.431200.209-07 ТУ	Шесть логических элементов «НЕ» с триггерами Шмитта на входах	401.14-5
5584ТЛ2АТ, ОСМ5584ТЛ2АТ				МК 5119.16-А
5584ТЛ2У				
5584ТЛ2АУ				
5584ТМ2Т, ОСМ5584ТМ2Т	74VHC74	АЕЯР.431200.209-02 ТУ	Два D-триггера с установкой и сбросом	401.14-5
5584ТМ2АТ, ОСМ5584ТМ2АТ				МК 5119.16-А
5584ТМ2У				
5584ТМ2АУ				
5584ТМ9Т, ОСМ5584ТМ9Т	74VHC174	АЕЯР.431200.209-10 ТУ	Шесть D-триггеров	402.16-32.01
5584ТМ9АТ, ОСМ5584ТМ9АТ				402.16-32
5584ТМ9У				МК 5119.16-А
5584ТМ9АУ				
5584ИН2У	UT54ACS 164245E	АЕЯР.431200.209-15 ТУ	16-разрядный двунаправленный приёмопередатчик с возможностью преобразования уровней 2,7В ÷ 3,6В ↔ 4,5В ÷ 5,5В	5142.48-А

**Интегральные микросхемы  
Управление питанием**

**1342EH5T**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1342EH5T	ADM663A	АЕЯР.431420.836 ТУ	Регулятор напряжения положительной полярности $U_{ВХ} = 6,0В \div 16В$ ; $U_{ВЫХ} = 5,0В \pm 2\%$ ; $I_{ВЫХ} = 100мА$	4601.3-1

**Серия 1344**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1344EH	TK717xxS		Серия фиксированных регуляторов напряжения положительной полярности с низким падением напряжения $U_{ПАД} \leq 330мВ$ и $I_{ВЫХ} = 150мА$	5221.6-1
1344EH1.8Y	TK71718S	АЕНВ.431420.535 ТУ	$U_{ВХ} = 2,8В \div 14В$ ; $U_{ВЫХ} = 1,8В$	
1344EH2.5Y	TK71725S		$U_{ВХ} = 3,5В \div 14В$ ; $U_{ВЫХ} = 2,5В$	
1344EH3.3Y	TK71733S		$U_{ВХ} = 4,3В \div 14В$ ; $U_{ВЫХ} = 3,3В$	
1344EH2.8Y	TK71728S	АЕЯР.431420.840 ТУ	$U_{ВХ} = 3,8В \div 14В$ ; $U_{ВЫХ} = 2,8В$	
1344EH3Y	TK71730S		$U_{ВХ} = 4,0В \div 14В$ ; $U_{ВЫХ} = 3,0В$	
1344EH4Y	TK71740S		$U_{ВХ} = 5,0В \div 14В$ ; $U_{ВЫХ} = 4,0В$	
1344EH5Y	TK71750S		$U_{ВХ} = 6,0В \div 14В$ ; $U_{ВЫХ} = 5,0В$	
1344EH8Y	-		$U_{ВХ} = 9,0В \div 14В$ ; $U_{ВЫХ} = 8,0В$	

**Интегральные микросхемы  
Управление питанием**

**Серия 1244**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1244ЕН	МС78xxС	АЕЯР.431420.243ТУ	Серия линейных регуляторов напряжения положительной полярности с $I_{ВЫХ} = 1,5А$	4116.4-3
1244ЕН5Т	МС7805С		$U_{ВХ} = 7,5В ÷ 15В; U_{ВЫХ} = 5,0В$	
1244ЕН6Т	МС7806С		$U_{ВХ} = 8,5В ÷ 16В; U_{ВЫХ} = 6,0В$	
1244ЕН8Т	МС7808С		$U_{ВХ} = 10,5В ÷ 18В; U_{ВЫХ} = 8,0В$	
1244ЕН9Т	МС7809С		$U_{ВХ} = 11,5В ÷ 19В; U_{ВЫХ} = 9,0В$	
1244ЕН12Т	МС7812С		$U_{ВХ} = 14,5В ÷ 22В; U_{ВЫХ} = 12В$	
1244ЕН15Т	МС7815С		$U_{ВХ} = 17,5В ÷ 25В; U_{ВЫХ} = 15В$	
1244ЕН18Т	МС7818С		$U_{ВХ} = 21В ÷ 28В; U_{ВЫХ} = 18В$	
1244ЕН24Т	МС7824С		$U_{ВХ} = 27В ÷ 34В; U_{ВЫХ} = 24В$	

**1252ЕР1Т**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1252ЕР1Т	LM117А	АЕЯР.431420.255ТУ	Стабилизатор напряжения регулируемый положительной полярности: $U_{ВЫХ} = 1,2В ÷ 37В; I_{ВЫХ} = 1,5А$	4116.4-3

**Интегральные микросхемы**  
**Управление питанием**

**Серия 1253**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1253ЕИ	МС79ххС	АЕЯР.431420.256ТУ	Серия линейных регуляторов напряжения отрицательной полярности с $I_{\text{ВЫХ}} = -1,5\text{А}$	4116.4-3
1253ЕИ5Т	МС7905С		$U_{\text{ВХ}} = -7,5\text{В} \div -15\text{В} ; U_{\text{ВЫХ}} = -5,0\text{В}$	
1253ЕИ5АТ	МС7905.2С		$U_{\text{ВХ}} = -7,7\text{В} \div -15\text{В} ; U_{\text{ВЫХ}} = -5,2\text{В}$	
1253ЕИ6Т	МС7906С		$U_{\text{ВХ}} = -8,5\text{В} \div -16\text{В} ; U_{\text{ВЫХ}} = -6,0\text{В}$	
1253ЕИ8Т	МС7908С		$U_{\text{ВХ}} = -10,5\text{В} \div -18\text{В} ; U_{\text{ВЫХ}} = -8,0\text{В}$	
1253ЕИ12Т	МС7912С		$U_{\text{ВХ}} = -14,5\text{В} \div -22\text{В} ; U_{\text{ВЫХ}} = -12\text{В}$	
1253ЕИ15Т	МС7915С		$U_{\text{ВХ}} = -17,5\text{В} \div -25\text{В} ; U_{\text{ВЫХ}} = -15\text{В}$	
1253ЕИ18Т	МС7918С		$U_{\text{ВХ}} = -21\text{В} \div -28\text{В} ; U_{\text{ВЫХ}} = -18\text{В}$	
1253ЕИ24Т	МС7924С		$U_{\text{ВХ}} = -27\text{В} \div -34\text{В} ; U_{\text{ВЫХ}} = -24\text{В}$	

**Интегральные микросхемы**  
**Управление питанием**

**Серия 1343**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1343ЕИ	МС79ххС	АЕЯР.431420.838 ТУ АЕЯР.431420.838-01 ТУ	Серия линейных регуляторов напряжения отрицательной полярности с $I_{\text{ВЫХ}} = -1,25\text{А}$	КТ-93-1
1343ЕИ5У	МС7905С		$U_{\text{ВХ}} = -7,5\text{В} \div -15\text{В}; U_{\text{ВЫХ}} = -5,0\text{В}$	
1343ЕИ5.2У	МС7905.2С		$U_{\text{ВХ}} = -7,7\text{В} \div -15\text{В}; U_{\text{ВЫХ}} = -5,2\text{В}$	
1343ЕИ6У	МС7906С		$U_{\text{ВХ}} = -8,5\text{В} \div -16\text{В}; U_{\text{ВЫХ}} = -6,0\text{В}$	
1343ЕИ8У	МС7908С		$U_{\text{ВХ}} = -10,5\text{В} \div -18\text{В}; U_{\text{ВЫХ}} = -8,0\text{В}$	
1343ЕИ9У	МС7909С		$U_{\text{ВХ}} = -11,5\text{В} \div -19\text{В}; U_{\text{ВЫХ}} = -9,0\text{В}$	
1343ЕИ12У	МС7912С		$U_{\text{ВХ}} = -14,5\text{В} \div -22\text{В}; U_{\text{ВЫХ}} = -12\text{В}$	
1343ЕИ15У	МС7915С		$U_{\text{ВХ}} = -17,5\text{В} \div -25\text{В}; U_{\text{ВЫХ}} = -15\text{В}$	
1343ЕИ18У	МС7918С		$U_{\text{ВХ}} = -21\text{В} \div -28\text{В}; U_{\text{ВЫХ}} = -18\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = -1,04\text{А}$	
1343ЕИ24У	МС7924С		$U_{\text{ВХ}} = -27\text{В} \div -34\text{В}; U_{\text{ВЫХ}} = -24\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = -1,04\text{А}$	

**1349ЕГ1У**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1349ЕГ1У	LM137	АЕЯР.431420.865 ТУ	Стабилизатор напряжения регулируемый отрицательной полярности: $U_{\text{ВХ}} = -4,25\text{В} \div -41,25\text{В}; U_{\text{ОП}} = 1,25\text{В}; U_{\text{ВЫХ}} = -1,2\text{В} \div -37\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = 1,5\text{А}$	КТ-93-1

**Интегральные микросхемы  
Управление питанием**

**Серия 1264**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1264ЕН	LT1083МК	АЕЯР.431420.352ТУ	Серия фиксированных регуляторов напряжения положительной полярности с низким падением напряжения $U_{\text{ПАД}} \leq 1,7\text{В}$ и $I_{\text{ВЫХ}} = 7,0\text{А}$	КТ-9 КТ-97В
1264ЕН1ПИМ	–		$U_{\text{ВХ}} = 2,95\text{В} \div 7,25\text{В}; U_{\text{ВЫХ}} = 1,25\text{В}$	КТ-9
1264ЕН1П1ИМ				КТ-97В
1264ЕН2АПИМ	–		$U_{\text{ВХ}} = 4,2\text{В} \div 8,5\text{В}; U_{\text{ВЫХ}} = 2,5\text{В}$	КТ-9
1264ЕН2АП1ИМ				КТ-97В
1264ЕН2БПИМ	–		$U_{\text{ВХ}} = 4,55\text{В} \div 8,85\text{В}; U_{\text{ВЫХ}} = 2,85\text{В}$	КТ-9
1264ЕН2БП1ИМ				КТ-97В
1264ЕН3ПИМ	LT1083МК-3.3		$U_{\text{ВХ}} = 5,0\text{В} \div 9,3\text{В}; U_{\text{ВЫХ}} = 3,3\text{В}$	КТ-9
1264ЕН3П1ИМ				КТ-97В
1264ЕН5ПИМ	LT1083МК-5.0		$U_{\text{ВХ}} = 6,7\text{В} \div 11\text{В}; U_{\text{ВЫХ}} = 5,0\text{В}$	КТ-9
1264ЕН5П1ИМ				КТ-97В
1264ЕН9ПИМ	–		$U_{\text{ВХ}} = 10,7\text{В} \div 15\text{В}; U_{\text{ВЫХ}} = 9,0\text{В}$	КТ-9
1264ЕН9П1ИМ				КТ-97В
1264ЕН12ПИМ	LT1083МК-12		$U_{\text{ВХ}} = 13,7\text{В} \div 18\text{В}; U_{\text{ВЫХ}} = 12\text{В}$	КТ-9
1264ЕН12П1ИМ				КТ-97В
1264ЕР1ПИМ	LT1083МК		Регулятор напряжения положительной полярности с низким падением напряжения регулируемый: $U_{\text{ВХ}} = 2,95\text{В} \div 7,25\text{В}; U_{\text{ВЫХ}} = 1,25\text{В} \div 12\text{В};$ $I_{\text{ВЫХ}} = 7,0\text{А}; U_{\text{ПАД}} \leq 1,7\text{В}$	КТ-9
1264ЕР1П1ИМ				КТ-97В

**Интегральные микросхемы**  
**Управление питанием**

**Серия 1325**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1325EP1Y ОСМ1325EP1Y	LD1117SC	АЕЯР.431420.762 ТУ АЕЯР.431420.762-01 ТУ	Регулятор напряжения с низким падением напряжения регулируемый положительной полярности: $U_{ВХ} = 2,7В \div 15В$ ; $U_{ОП} = 1,25В$ , $I_{ВЫХ} = 0,8А$ , $U_{ПАД} \leq 1,3В$	КТ-93-1
1325EH ОСМ1325EH	LD1117SxxC	АЕЯР.431420.762 ТУ АЕЯР.431420.762-02 ТУ	Регуляторы напряжения положительной полярности с фиксированными выходными напряжениями с низким падением напряжения $U_{ПАД} \leq 1,3В$ и $I_{ВЫХ} = 0,8А$	
1325EH1.8Y ОСМ1325EH1.8Y	LD1117S18C		$U_{ВХ} = 3,3В \div 10В$ ; $U_{ВЫХ} = 1,8В$	
1325EH2.5Y ОСМ1325EH2.5Y	LD1117S25C		$U_{ВХ} = 3,9В \div 15В$ ; $U_{ВЫХ} = 2,5В$	
1325EH2.85Y ОСМ1325EH2.85Y	—		$U_{ВХ} = 4,27В \div 10В$ ; $U_{ВЫХ} = 2,85В$	
1325EH3Y ОСМ1325EH3Y	—		$U_{ВХ} = 4,5В \div 15В$ ; $U_{ВЫХ} = 3,0В$	
1325EH3.3Y ОСМ1325EH3.3Y	LD1117S33C		$U_{ВХ} = 4,75В \div 15В$ ; $U_{ВЫХ} = 3,3В$	
1325EH5Y ОСМ1325EH5Y	LD1117S50C		$U_{ВХ} = 6,5В \div 15В$ ; $U_{ВЫХ} = 5,0В$	

**Интегральные микросхемы  
Управление питанием**

**Серия 1326**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1326ПН1Т	LM2595T-5.0	АЕЯР.431320.769 ТУ АЕЯР.431320.769-01 ТУ	Импульсный понижающий DC/DC преобразователь с фиксированным выходным напряжением 5,0В Входное напряжение – $U_1 = 10В \div 35В$ Выходное напряжение – 4,8В $\div$ 5,2В Выходной ток – $ -0,2  А \div  -1,0  А$ Ток потребления – не более 20мА Частота генерирования - 110кГц $\div$ 180кГц	4116.8-3
1326ПН1Т1				4112.8-1.01
1326ПН2Т	LM2595T-Adj	АЕЯР.431320.769 ТУ АЕЯР.431320.769-02 ТУ	Микросхема импульсного понижающего регулируемого DC/DC преобразователя Входное напряжение – $U_1 = 10В \div 35В$ Напряжение обратной связи – 1,193В $\div$ 1,267В Выходное напряжение – 1,23В $\div$ 30В Выходной ток – $I_o =  -0,2  А \div  -1,0  А$ Ток потребления – не более 20мА Частота генерирования - 110кГц $\div$ 180кГц	4116.8-3
1326ПН2Т1				4112.8-1.01
1326ПН3Т	LM2595T-3.3	АЕЯР.431320.769 ТУ АЕЯР.431320.769-02 ТУ	Импульсный понижающий DC/DC преобразователь с фиксированным выходным напряжением 3,3В Входное напряжение – $U_1 = 10В \div 35В$ Выходное напряжение – 3,168В $\div$ 3,432В Выходной ток – $I_o =  -0,2  А \div  -1,0  А$ Ток потребления – не более 20мА Частота генерирования - 110кГц $\div$ 180кГц	4116.8-3
1326ПН3Т1				4112.8-1.01

**Интегральные микросхемы  
Управление питанием**

**5326НН014**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5326НН014	LT1308В	АЕНВ.431320.487-01 ТУ	Микросхема импульсного повышающего регулируемого преобразователя напряжения: входное напряжение – $U_I = 1,0В \div 10В$ ; напряжение обратной связи – $1,19В \div 1,25В$ ; выходное напряжение – $1,22В \div 34В$ ; нестабильность по напряжению – $K_U = (0,3 \div 0,6) \% / В$ ; выходной ток – $I_o \leq 1,0 А$ ; ток потребления – не более 6,0мА; частота генерирования – $450кГц \div 850кГц$ ; максимальный коэффициент заполнения – не менее 82%	4116.8-3

**5318ЕР015**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5318ЕР015	LT3085В	АЕНВ.431420.453-01 ТУ	Регулируемый стабилизатор напряжения положительной полярности: $I_{ВЫХ МАХ} = 0,5А$ ; $U_{ВХ} = 1,2В \div 36В$ ; $U_{ВЫХ} = 0,4В \div 34,4В$ ; $U_{ПАД ВХ1} \leq 0,45В$ ; $U_{ПАД ВХ2} \leq 1,6В$	Н02.8-1В

**5323ЕР014**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5323ЕР014	MSK5141Н	АЕНВ.431420.484-01 ТУ	Регулируемый стабилизатор напряжения положительной полярности: $I_{ВЫХ МАХ} = 1,5А$ ; $U_{ВХ} = 2,21В \div 20В$ ; $U_{ВЫХ} = 1,21В \div 19В$ ; $U_{ПАД МИН} \leq 0,75В$	4116.8-3

**Интегральные микросхемы  
Управление питанием**

**Серия 5324**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5324EP015	MSK5231	АЕНВ.431420.485-01 ТУ	Регулируемый стабилизатор напряжения положительной полярности: $I_{\text{ВЫХ MAX}} = 2,0\text{А}$ ; $U_{\text{ОП1}} = 1,238\text{В} \div 1,262\text{В}$ ; $U_{\text{ОП2}} = 1,22\text{В} \div 1,27\text{В}$ ; $U_{\text{ВЫХ}} = 1,25\text{В} \div 36,25\text{В}$ ; $U_{\text{ПАД}} = 1,5\text{В} \div 35\text{В}$	КТ-94-1

**Серия 1369**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1369ЕС014 1369ЕС01А4 1369ЕС01В4	AD780	АЕЯР.431420.973 ТУ	Малошумящий двухдиапазонный источник опорного напряжения: $U_{\text{O1}} = 2,5\text{В}$ ; $U_{\text{O2}} = 3,0\text{В}$ входное напряжение – $U_1 = 4,5\text{В} \div 36\text{В}$ ; выходной ток – $I_{\text{O}} \leq  \pm 10\text{мА} $ ; ток потребления – $I_{\text{CC}} \leq 1,35\text{мА}$ ; температурный коэффициент выходного напряжения – $\alpha_{U_{\text{ВЫХ}}} \leq 0,003\%/^{\circ}\text{C}$ для 1369ЕС014; $\alpha_{U_{\text{ВЫХ}}} \leq 0,002\%/^{\circ}\text{C}$ для 1369ЕС01А4; $\alpha_{U_{\text{ВЫХ}}} \leq 0,001\%/^{\circ}\text{C}$ для 1369ЕС01В4	4112.8-1.01
1369ЕС024	AD584	АЕНВ.431420.481-01 ТУ	Четырехдиапазонный прецизионный источник опорного напряжения: $U_{\text{O1}} = 2,5\text{В}$ ; $U_{\text{O2}} = 5,0\text{В}$ ; $U_{\text{O3}} = 7,5\text{В}$ ; $U_{\text{O4}} = 10\text{В}$ входное напряжение – $U_1 = 4,5\text{В} \div 30\text{В}$ ; выходной ток – $I_{\text{O}} \leq 10\text{мА}$ ; ток потребления – $I_{\text{CC}} \leq 1,0\text{мА}$ ; температурный коэффициент выходного напряжения – $\alpha_{U_{\text{ВЫХ}}} \leq 0,003\%/^{\circ}\text{C}$	402.16-32.01

**Интегральные микросхемы  
Управление питанием**

**Серия 5317**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5317EC015	AD1582	АЕНВ.431420.452ТУ	Прецизионный источник опорного напряжения: $U_{\text{ВЫХ}} = 2,496\text{В} \div 2,504\text{В};$ входное напряжение – $U_1 = 2,7\text{В} \div 12\text{В};$ минимальное падение напряжения – $U_{\text{ПД МИН}} \leq 200\text{мВ};$ выходной ток – $I_O \leq  \pm 5,0\text{мА} ;$ ток потребления – $I_{\text{СС}} \leq 70\text{мкА};$ температурный коэффициент выходного напряжения – $\alpha_{U_{\text{ВЫХ}}} \leq 0,005\%/^{\circ}\text{C}$	5221.6-1
5317EC025	AD1583		Прецизионный источник опорного напряжения: $U_{\text{ВЫХ}} = 2,994\text{В} \div 3,006\text{В};$ входное напряжение – $U_1 = 3,2\text{В} \div 12\text{В};$ минимальное падение напряжения – $U_{\text{ПД МИН}} \leq 200\text{мВ};$ выходной ток – $I_O \leq  \pm 5,0\text{мА} ;$ ток потребления – $I_{\text{СС}} \leq 70\text{мкА};$ температурный коэффициент выходного напряжения – $\alpha_{U_{\text{ВЫХ}}} \leq 0,005\%/^{\circ}\text{C}$	
5317EC035	AD1584		Прецизионный источник опорного напряжения: $U_{\text{ВЫХ}} = 4,088\text{В} \div 4,104\text{В};$ входное напряжение – $U_1 = 4,296\text{В} \div 12\text{В};$ минимальное падение напряжения – $U_{\text{ПД МИН}} \leq 200\text{мВ};$ выходной ток – $I_O \leq  \pm 5,0\text{мА} ;$ ток потребления – $I_{\text{СС}} \leq 70\text{мкА};$ температурный коэффициент выходного напряжения – $\alpha_{U_{\text{ВЫХ}}} \leq 0,005\%/^{\circ}\text{C}$	

**Интегральные микросхемы  
Управление питанием**

**Серия 5317 (продолжение)**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5317EC045	AD1585	АЕНВ.431420.452ТУ	Прецизионный источник опорного напряжения: $U_{\text{ВЫХ}} = 4,99\text{В} \div 5,01\text{В}$ ; входное напряжение – $U_1 = 5,2\text{В} \div 12\text{В}$ ; минимальное падение напряжения – $U_{\text{ПД МИН}} \leq 200\text{мВ}$ ; выходной ток – $I_O \leq  \pm 5,0\text{мА} $ ; ток потребления – $I_{\text{СС}} \leq 70\text{мкА}$ ; температурный коэффициент выходного напряжения – $\alpha_{U_{\text{ВЫХ}}} \leq 0,005\%/^{\circ}\text{C}$	5221.6-1

**Серия 142**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
142EP1УИМ	TL431AC	АЕЯР.431420.365-01ТУ	Источник опорного напряжения: $U_{\text{REF}} = 2,495\text{В}$ ; $U_{\text{КА}} = 30\text{В}$ ; $I_{\text{К}} = 1,0\text{мА} \div 80\text{мА}$ ; $U_{\text{ВЫХ}} = U_{\text{REF}} \div 30\text{В}$	Н02.8-2В
142EP1ТИМ				4601.3-1
142EP2УИМ	TL432AC	АЕЯР.431420.365-01ТУ	Источник опорного напряжения: $U_{\text{REF}} = 1,24\text{В}$ ; $U_{\text{КА}} = 12\text{В}$ ; $I_{\text{К}} = 1,0\text{мА} \div 80\text{мА}$ ; $U_{\text{ВЫХ}} = U_{\text{REF}} \div 12\text{В}$	Н02.8-2В

**Интегральные микросхемы  
Управление питанием**

**Серия 5325**

Напряжение питания: 4,15В÷13,2В для 5325КХ014  
4,0В÷14В для 5325КХ024

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5325КХ014	ADP3650	АЕНВ.431160.486-01 ТУ	Высоковольтный двойной драйвер для управления MOSFET транзисторами	4112.8-1.01
5325КХ024	MAX17601	АЕНВ.431160.486-02 ТУ	Быстродействующий двойной драйвер управления MOSFET транзисторами	4112.8-1.01

**Серия 1114 – ШИМ-контроллеры импульсных источников питания**

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1114ЕУ7УИМ	UC1842	АЕЯР.431420.495-01ТУ	Напряжение включения: $U_{вкл} = 14,8В \div 17,2В$ ; Максимальный рабочий цикл: $t_{ц\ max} = 90\% \div 100\%$ ; Напряжение питания: $U_{пит} = 11,2В \div 25В$	Н02.8-2В
1114ЕУ8УИМ	UC1843		Напряжение включения: $U_{вкл} = 7,6В \div 9,2В$ ; Максимальный рабочий цикл: $t_{ц\ max} = 90\% \div 100\%$ ; Напряжение питания: $U_{пит} \geq 8,4В$	
1114ЕУ9УИМ	UC1844		Напряжение включения: $U_{вкл} = 14,8В \div 17,2В$ ; Максимальный рабочий цикл: $t_{ц\ max} = 45\% \div 50\%$ ; Напряжение питания: $U_{пит} = 11,2В \div 25В$	
1114ЕУ10УИМ	UC1845		Напряжение включения: $U_{вкл} = 7,6В \div 9,2В$ ; Максимальный рабочий цикл: $t_{ц\ max} = 45\% \div 50\%$ ; Напряжение питания: $U_{пит} \geq 8,4В$	

**Интегральные микросхемы**  
**Серия 588**

**Серия 588 - 16-разрядный КМОП микропроцессорный комплект**

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
588BA1, OCM588BA1	БКО.347.367-08ТУ	8-разрядный магистральный приемопередатчик	4119.28-3.01
588BA1A, BA1B			
588BA3, OCM588BA3	БКО.347.367-09ТУ	Усилитель-ограничитель	402.16-21
588BG1, OCM588BG1	БКО.347.367-04ТУ	Системный контроллер	429.42-5
588BG1A, BG1B			
588BG2, OCM588BG2	БКО.347.367-05ТУ	Контроллер ЗУ	427.18-1
588BG3, OCM588BG3	БКО.347.367-11ТУ	Кодек контроллера последовательного интерфейса	429.42-5
588BG6, OCM588BG6	БКО.347.367-12ТУ	Контроллер оконечного устройства	4134.48-2
588BG7, OCM588BG7			
588BI1, OCM588BI1	БКО.347.367-16ТУ	Таймер	429.42-5
588BH1, OCM588BH1	БКО.347.367-17ТУ	Схема управления прерыванием	4119.28-3.01
588BP2, OCM588BP2	БКО.347.367-01ТУ	Арифметический умножитель 16×16	4118.24-1
588BP2A, OCM588BP2A			
588BP2B			
588BC2A, OCM588BC2A	БКО.347.367-03ТУ	Арифметическое устройство микропроцессора	429.42-5
588BC2Б, OCM588BC2Б			
588BC2B			

**Интегральные микросхемы  
Серия 588**

<b>Обозначение</b>	<b>Обозначение ТУ</b>	<b>Функциональное назначение</b>	<b>Корпус</b>
588BT1, OCM588BT1	6КО.347.367-06ТУ	Селектор адреса	429.42-5
588BT2, OCM588BT2	6КО.347.367-15ТУ	Схема управления памятью	4134.48-2
588BY2A, OCM588BY2A 0001- 0007	6КО.347.367-02ТУ	Устройство микропрограммного управления микропроцессором	429.42-5
588BY2Б, OCM588BY2Б 0001- 0007			
588BY2В 0001-0007			
588ИР1, OCM588ИР1	6КО.347.367-07ТУ	Многофункциональный буферный регистр	4119.28-1.01
588ИР2, OCM588ИР2	6КО.347.367-18ТУ	12-разрядный адресный регистр	4119.28-1.01

**Серия 1842**

Напряжение питания: 5,0 В ± 10 %

<b>Обозначение</b>	<b>Обозначение ТУ</b>	<b>Функциональное назначение</b>	<b>Корпус</b>
1842ВГ1	6КО.347.711-01ТУ	Кодек последовательного интерфейса	429.42-5
1842ВГ2 OCM1842ВГ2	6КО.347.711-02ТУ	Контроллер ЗУ оконечного устройства	4134.48-2

**Интегральные микросхемы**  
Датчики физических величин и ИМС идентификации

**1019ЧТ4У**

Ток питания: 0,45мА ÷ 5,0мА

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1019ЧТ4У	LM135Z	АЕЯР.431320.839 ТУ	Термочувствительный элемент датчика температуры	5221.6-1

**Серия 5019**

Напряжение питания: 2,7В ÷ 5,5В для 5019ЧТ1Т  
3,0В ÷ 5,5В для 5019ЧТ2Т

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5019ЧТ1Т	DS1620	АЕЯР.431320.855-01 ТУ	Программируемый цифровой датчик температуры с трехпроводным последовательным интерфейсом	4112.8-1.01
5019ЧТ2Т	DS18B20	АЕЯР.431320.855-02 ТУ	Программируемый цифровой датчик температуры с однопроводным интерфейсом типа «1-Wire»	4112.8-1.01

**5020СП1Т**

Напряжение питания: 2,5В ÷ 3,5В

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5020СП1Т	MF1 IC S50	АЕЯР.431350.856-01 ТУ	Микросхема радиочастотной метки	4112.8-1.01

## Интегральные микросхемы

Таймеры, часы реального времени, формирователи временных интервалов

### Серия 1512

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1512АИ1У		АЕЯР.431310.851 ТУ	Многофункциональный формирователь временных интервалов	Н18.64-3В
1512АИ2Т	DS1307	АЕЯР.431310.852 ТУ	Часы реального времени с двухпроводным последовательным интерфейсом I <sup>2</sup> C. Напряжение питания батарейного режима: 2,0В ÷ 3,5В	4112.8-1.01

### Серия 512

Напряжение питания: 5,0В ± 20%  
5,0В ± 10% для 512ПС11

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
512ПС5	БКО.347.305 ТУ1, БКО.347.305 ТУ2	Временное устройство	401.14-5М
512ПС6			
512ПС8	БКО.347.305 ТУ3, БКО.347.305 ТУ4	Временное устройство с коррекцией	402.16-23.01
512ПС10	БКО.347.305-05 ТУ	Временное устройство с переменным коэффициентом деления	402.16-23
512ПС11	БКО.347.305-06 ТУ	Преобразователь «частота-код»	429.42-5

**Интегральные микросхемы**  
Аналого-цифровой преобразователь, ПЛИС, БМК

**5115HB015**

Напряжение питания: 3,0В ÷ 5,5В

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5115HB015	TLV2548M	АЕНВ.431320.515 ТУ	12-разрядный восьмиканальный АЦП с SPA интерфейсом с архитектурой последовательного приближения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• интегральная нелинейность – от -1,2 LSB до 1,2 LSB;</li> <li>• дифференциальная нелинейность – от -1,0 LSB до 1,0 LSB;</li> <li>• ошибка смещения нуля – от -4,0 LSB до 6,0 LSB;</li> <li>• ошибка полной шкалы – от -4,0 LSB до 6,0 LSB</li> </ul>	МК 5121.20-А

**5585БЦ1У**

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5585БЦ1У	АЕЯР.431260.587 ТУ	БИС базового матричного кристалла	Н18.64-3В

**Серия 5577**

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5577ХС3Т*	RH1020, Actel	АЕЯР.431260.759 ТУ АЕЯР.431260.759-02 ТУ	ПЛИС объемом 2000 произвольно коммутируемых эквивалентных вентиляей	4226.108-2
5577ХС2Т*	RH1280, Actel	АЕЯР.431260.759 ТУ АЕЯР.431260.759-02 ТУ	ПЛИС объемом 8000 произвольно коммутируемых эквивалентных вентиляей	4234.156-1

\* освоение

**Полупроводниковые приборы**  
Биполярные транзисторы

**Биполярные NPN транзисторы**

Обозначение	Обозначение ТУ	Рк тах, Вт	Укб тах, В	Укэ тах, В	Уэб тах, В	Ik тах, мА	h21e	Укэ нас, В	Ikбо, мкА	fгр, МГц	Корпус
2Т3117А, ОСМ2Т3117А	аАО.339.256ТУ	0,3	60	60	4,0	400	40÷200	0,5	5,0	300	КТ1-7
2Т3133А	аАО.339.305ТУ	0,3	50	45	4,0	300	25÷100	0,65	10	200	КТЮ-27-3
2Т3133А-2	аАО.339.284ТУ	0,3	50	45	4,0	300	25÷100	0,65	10	200	б/к
2Т3158А-2, 2Т3158А-2Н	аАО.339.563ТУ	0,05	50	50	4,0	400	50÷180	0,8	5,0	200	б/к
2Т3160А-2, 2Т3160А-2Н	аАО.339.591ТУ	0,3	50		4,0	300	30÷150	0,6	10	200	б/к
2Т331В-5	ХМО.336.003ТУ/Д1	15	15	15	3,0	20	30÷70		0,05	450	б/к
2Т378Д-5, Е-5	ХА3.365.012 ТУ/Д3	0,5	60	60	4,0	400	60÷140	0,75	0,1	300	б/к
2Т384А-2, 2Т384АМ-2 2Т384АМ-2Н	Я53.365.022-01ТУ	0,3	30	30	5,0	300	30÷180	0,53	10	450	б/к
2Т385А-2, 2Т385А-2Н 2Т385АМ-2, 2Т385АМ-2Н	Я53.365.022-02ТУ	0,3	60		5,0	300	30÷150	0,65	10	200	б/к
2Т607А-4, 2Т607А-4Н	Я53.365.008ТУ	1,5	40	35	4,0	150			1000	700	б/к
2Т610А, ОСМ2Т610А 2Т610Б, ОСМ2Т610Б	Я53.365.009ТУ	1,5	26	26	4,0	300	50÷250 20÷250			1000 700	КТ-16-2
2Т624А-2, 2Т624АМ-2 2Т624АМ-2Н	Я53.365.022ТУ	1,0	30	30	4,0	1000	30÷180	0,87	100	450	б/к
2Т625А-2, 2Т625А-2Н 2Т625АМ-2, 2Т625АМ-2Н 2Т625Б-2 2Т625БМ-2, 2Т625БМ-2Н	Я53.365.022-03ТУ	1,0	60		5,0	1000	30÷120 30÷120 20÷120 20÷120	0,65 0,65 0,7 0,7	30	200	б/к
2Т633А, ОСМ2Т633А	аАО.339.007ТУ	0,36	30		4,5	200	40÷140	0,5	3000	500	КТ2-7
2Т634А-2, 2Т634А-2Н	аАО.339.045ТУ	1,2	30		3,0	150			500	1500	б/к

**Полупроводниковые приборы**  
Биполярные транзисторы

Обозначение	Обозначение ТУ	Рк тах, Вт	Uкб тах, В	Uкэ тах, В	Uэб тах, В	Iк тах, мА	h21e	Uкэ нас, В	Iкбо, мкА	fгр, МГц	Корпус
2Т635А, ОСМ2Т635А	аАО.339.051ТУ	0,5	60	60	5,0	1000	25÷150	0,5	10	250	КТ2-7
2Т637А-2, 2Т637А-2Н	аАО.339.063ТУ	1,5	30		2,5	200			100	1300	б/к
2Т652А, ОСМ2Т652А 2Т652А-2	аАО.339.304ТУ аАО.339.285ТУ	1,0	50	45	4,0	1000	25÷100	0,65	30	200	КТЮ-27-3 б/к
2Т672А-2, 2Т672А-2Н	аАО.339.592ТУ	1,0	50		4,0	1000	30÷120	0,6	10	200	б/к
2Т913А, ОСМ2Т913А 2Т913Б, ОСМ2Т913Б 2Т913В, ОСМ2Т913В	Я53.365.010ТУ	4,7 8,0 12	55	55	3,5	500 1000 1000	>20		10000 20000 20000	900	КТ-16-2
2Т916А, ОСМ2Т916А	аАО.339.136ТУ	30	55	55	3,5	2000			25000	1100	КТ-16-2
2Т928А, ОСМ2Т928А 2Т928Б, ОСМ2Т928Б	Я53.365.034ТУ	0,5	60	60	5,0	800	30÷100 50÷200	0,6	5,0	300	КТ2-7
2Т938А-2, 2Т938А-2Н	аАО.339.106ТУ	1,5	28		2,5	180			1000	2000	б/к
2Т939А, ОСМ2Т939А 2Т939А1	аАО.339.150ТУ	4,0	30	30	3,5	400	40÷200		1000	2500	КТ-16-2 КТ-16А-2

**Полупроводниковые приборы**  
Биполярные транзисторы

***Биполярные NPN транзисторы Дарлингтона***

Обозначение	Обозначение ТУ	Рк max, Вт	Uкэо max, В	Uкэ max, В	Uэб max, В	Iк max, мА	h21e	Uкэ нас, В	Корпус
2ТД543А9	АЕЯР.432150.538ТУ	4,3	40	80	5,0	1000	>2000	1,6	КТ-99-1
2ТД8307А9	АЕЯР.432140.582ТУ	5,0	40	80	5,0	2000	>3000	1,7	КТ-99-1

***Биполярные высоковольтные NPN транзисторы***

Обозначение	Обозначение ТУ	Рк max, Вт	Uкб max, В	Uкэ max, В	Uэб max, В	Iк max, А	h21e	Uкэ нас, В	Iкбо, мА	Корпус
2Т8224А-5	АЕЯР.432140.304ТУ	65	1500	700	5,0	10	3,5÷10	2,0	0,2	б/к
2Т847А-5/ИМ	АЕЯР.432140.312ТУ	125	Uкэг 650	Uкэо гр 390	8,0	15	>8,0	1,5	5,0	б/к

***IGBT транзистор***

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Рк max, Вт	Uкэ max, В	Uэб max, В	Iк max, А	Uкэ нас, В	Iкэк, мА
2Е802А-5	IRG4DC30	АЕЯР.432140.321ТУ	50	600	±20	23	2,7	0,25

**Полупроводниковые приборы**  
Биполярные транзисторы

*Биполярные транзисторы (комплементарные пары)*

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Полярность	Uкбо max, В	Uкэо max, В	Uэб max, В	Iк max, мА	h21e	Uкэ нас, В	Корпус
2Т544А9	BC847А	АЕЯР.432140.832ТУ	NPN	50	45	6,0	100	110÷220	0,4	КТ-99-1
2Т544Б9	BC847В							200÷450		
2Т544В9	BC847С							420÷800		
2Т545А9	BC857А	АЕЯР.432140.832ТУ	PNP	-50	-45	-5,0	-100	125÷250	-0,65	КТ-99-1
2Т545Б9	BC857В							220÷475		
2Т545В9	BC857С							420÷800		
2Т546А9	BC817-16	АЕЯР.432140.839ТУ	NPN	50	45	5,0	500	100÷250	0,7	КТ-99-1
2Т546Б9	BC817-25							160÷400		
2Т546В9	BC817-40							250÷600		
2Т547А9	BC807-16	АЕЯР.432140.840ТУ	PNP	-50	-45	-5,0	-500	100÷250	-0,7	КТ-99-1
2Т547Б9	BC807-25							160÷400		
2Т547В9	BC807-40							250÷600		

**Полупроводниковые приборы**  
Полевые транзисторы

***Мощные N-канальные полевые транзисторы***

<b>Обозначение</b>	<b>Аналог</b>	<b>Обозначение ТУ</b>	<b>Uси max, В</b>	<b>Rси, Ом</b>	<b>Iс max, А</b>	<b>Uзи max, В</b>	<b>P max, Вт</b>	<b>Uзи пор, В</b>	<b>Корпус</b>
2П771А 2П771А91 2П771А-5, А-6	STP40N10	АЕЯР.432140.243ТУ	100	0,045	40	±20	150	2,0÷4,0	КТ-28-2 КТ-90 б/к
2П7145А1/ИМ 2П7145Б1/ИМ	IRFP250	АЕЯР.432140.295ТУ	200	0,085 0,1	30 26	±20	150	2,0÷4,0	КТ-97С
2П7145А-5/ИМ			200	0,085	30	±20	150	2,0÷4,0	б/к
2П7172А 2П7172А-5	-	АЕЯР.432140.398ТУ	100	0,05	30	±20	125	2,0÷4,5	КТ-97В б/к
2П7233А 2П7233А-5	-	АЕЯР.432140.577ТУ	60	0,03	40	±10	150	1,0-2,0	КТ-97В б/к
2П7236А 2П7236А-5	RFP50N06	АЕЯР.432140.604ТУ	60	0,032	35	±20	100	2,0÷4,5	КТ-97В б/к
2П7237А 2П7237А-5	IRF540N		100	0,065	25	±20	100	2,0÷4,5	КТ-97В б/к
2П7238А 2П7238А-5	IRF830		500	1,65	4,5	±20	75	2,0÷4,5	КТ-97В б/к
2П7239А 2П7239А-5	STP5NA80		800	2,6	4,2	±20	125	2,0÷4,5	КТ-97В б/к
2ПЕ312А 2ПЕ312АН5	JANSR2N7473		АЕЯР.432140.835 ТУ	200	0,03	40	±20	125	2,5÷4,5

**Полупроводниковые приборы**  
Полевые транзисторы

***Мощные P-канальные полевые транзисторы***

Обозначение	Аналог	Обозначение ТУ	Uси max, В	Rси, Ом	Iс max, А	Uзи max, В	P max, Вт	Uзи пор, В	Корпус
2П7209А	-	АЕЯР.432140.493ТУ	-100	0,2	-19	±20	150	-2,0  ÷  -4,0	КТ-97В
2П7234А 2П7234А-5	-	АЕЯР.432140.578ТУ	-100	0,22	-17	±20	150	-2,0  ÷  -4,0	КТ-97В б/к

***Маломощные N- и P-канальные полевые транзисторы***

Диапазон рабочих температур: -60°C ÷ 125°C

Обозначение	Канал	Обозначение ТУ	Uси max, В	Rси, Ом	Iс max, А	Uзи max, В	P max, Вт	Uзи пор, В	Корпус
2П524А9 2П524А-5	N-канал	АЕЯР.432140.519ТУ	50	1,0	1,4	±10	3,0	1,0 ÷ 2,0	КТ-99-1 б/к
2П525А9 2П525А-5	N-канал	АЕЯР.432140.576ТУ	100	1,4	1,14	±10	3,0	1,5 ÷ 2,5	КТ-99-1 б/к
2ПЕ116А9 2ПЕ116АН5	P-канал	АЕЯР.432140.830 ТУ	-60	1,2	-1,0	±10	3,0	-1,0  ÷  -2,0	КТ-99-1 б/к

## Полупроводниковые приборы

Диоды Шоттки

### *Диоды Шоттки*

Обозначение	Обозначение ТУ	Ипр max, А	Uобр max, В	Uпр, В	I обр, мА	Корпус
2ДШ2121АС/ИМ	АЕЯР.432120.294ТУ	2×5,0	100	0,8	0,2	КТ-9
2ДШ2121А-5/ИМ		5,0				б/к

### *Быстродействующие диоды Шоттки*

Обозначение	Обозначение ТУ	Ипр max, А	Uобр max, В	Uпр, В	I обр, мкА	Корпус
2ДШ142А9	АЕЯР.432120.554 ТУ	0,05	18	0,4	0,5	КТ-46А
2ДШ142А91						КТ-98-1
2ДШ142АС9		2×0,05	18	0,4	0,5	КТ-46А
2ДШ142АС91						КТ-99-1
2ДШ157А9	АЕЯР.432120.831 ТУ	1,0	40	0,49	100	КТ-99-1

**Полупроводниковые приборы**  
Диоды, диодные матрицы и стабилитроны

***Импульсные диодные матрицы***

Обозначение	Обозначение ТУ	Uобр max, В	Iпр max, мА	Uпр, В	Iобр, мкА	Q (пКл) [tвос (нс)]	Схема соединения	Количество элементов	Корпус
2ДС627А, ОСМ2ДС627А	дРЗ.454.000ТУ	50	200	0,85÷1,15	2,0	[40]	Изолирован. диоды	8	401.16-3 4106.16-1
2ДС628А, ОСМ2ДС628А	дРЗ.454.001ТУ	50	300	0,95÷1,25	5,0	[50]	Общий катод + общий анод	16	402.12-2
2Д907Б-1 2Д907Б-1Н	дРЗ.362.014ТУ	40	50	1,0	5,0	500	Общий катод	2	б/к
2Д907Г-1 2Д907Г-1Н								4	
2Д908А ОСМ2Д908А	дРЗ.362.026ТУ	50	200	1,2	5,0	[30]	Общий катод	8	4112.12-1
2Д917А ОСМ2Д917А	дРЗ.362.027ТУ	50	200	0,87÷1,17	5,0	[50]	Общий анод	8	4112.12-1
2Д918Б-1 2Д918Б-1Н	дРЗ.362.036ТУ	40	50	1,0	5,0	850	Общий анод	2	б/к
2Д918Г-1 2Д918Г-1Н								4	

**Полупроводниковые приборы**  
Диоды, диодные матрицы и стабилитроны

*Диоды и стабилитроны*

<b>Обозначение</b>	<b>Обозначение ТУ</b>	<b>Функциональное назначение</b>	<b>Корпус</b>
2Д510А	ТТЗ.362.096 ТУ	Кремниевые эпитаксиально-планарные импульсные диоды предназначены для работы в аппаратуре специального назначения	КД-3
2Д522Б	дРЗ.362.029-01 ТУ		
2Д695А, Б, В	АЕЯР.432120.589 ТУ		
2Д814А 2Д814А1	АЕЯР.432120.340 ТУ	Импульсные диоды предназначены для работы в аппаратуре специального назначения	КД-3 КД-34
2Г103А9	АЕЯР.432120.782 ТУ	Диод шумовой предназначен для работы в качестве источника шума в аппаратуре специального назначения	КД-34
2С487А-Т	АЕЯР.432120.588 ТУ	Серия стабилитронов предназначена для работы в аппаратуре специального назначения	КД-34

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1632PT1T**

---

**ПЗУ однократно программируемое**  
**информационной емкостью 256Кбит (32К×8 бит)**  
**1632PT1T**

Микросхема 1632PT1T предназначена для использования в вычислительных и управляющих системах специального назначения.

Программирование осуществляется электрически посредством пробивания диэлектрика.

Коэффициент программируемости микросхемы –  $N_{PR} \geq 0,6$ .

Микросхема изготавливается в 28-выводном металлокерамическом корпусе типа 4119.28-6.

Таблица 1 - Предельные режимы

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельный режим	
		не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,0	6,0
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	-0,3	0,8
Выходное напряжение высокого уровня, В	$U_{OH}$	$U_{CC} - 0,8$	$U_{CC} + 0,3$
Напряжение, прикладываемое к закрытому выходу, В	$U_{OI}^*$	-0,3	$U_{CC} + 0,3$
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	5,0
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$		-5,0
Температура хранения, °С	$T_{amb}$	-60	150
Емкость нагрузки, пФ	$C_L$	–	500
* Режим на выводах D0 – D7			

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1632PT1T**

Таблица 2 - Статические параметры

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение	Норма параметра		Температура среды, °C
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня, В, при $I_{OH} = -0,08$ мА	$U_{OH}$	$(U_{CC} - 0,4)$	–	-60, +125
при $I_{OH} = -2,0$ мА		2,4		
Выходное напряжение низкого уровня ( $I_{OL} = 3,2$ мА), В	$U_{OL}$	–	0,4	
Ток потребления в режиме хранения, мкА	$I_{CCS}$		100	
Динамический ток потребления, мА	$I_{CC0}$		60	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА	$I_{ILL}$		-10	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА	$I_{ILH}$		10	
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$		3,2	
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$		-2,0	

Таблица 3 - Динамические параметры

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение	Норма параметра		Температура среды, °C
		не менее	не более	
Время выбора, нс	$t_{CS}$	–	200	-60, +125
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$		230	
Время выборки разрешения, нс	$t_{A(OE)}$		90	

Технические спецификации  
Микросхема 1632PT1T

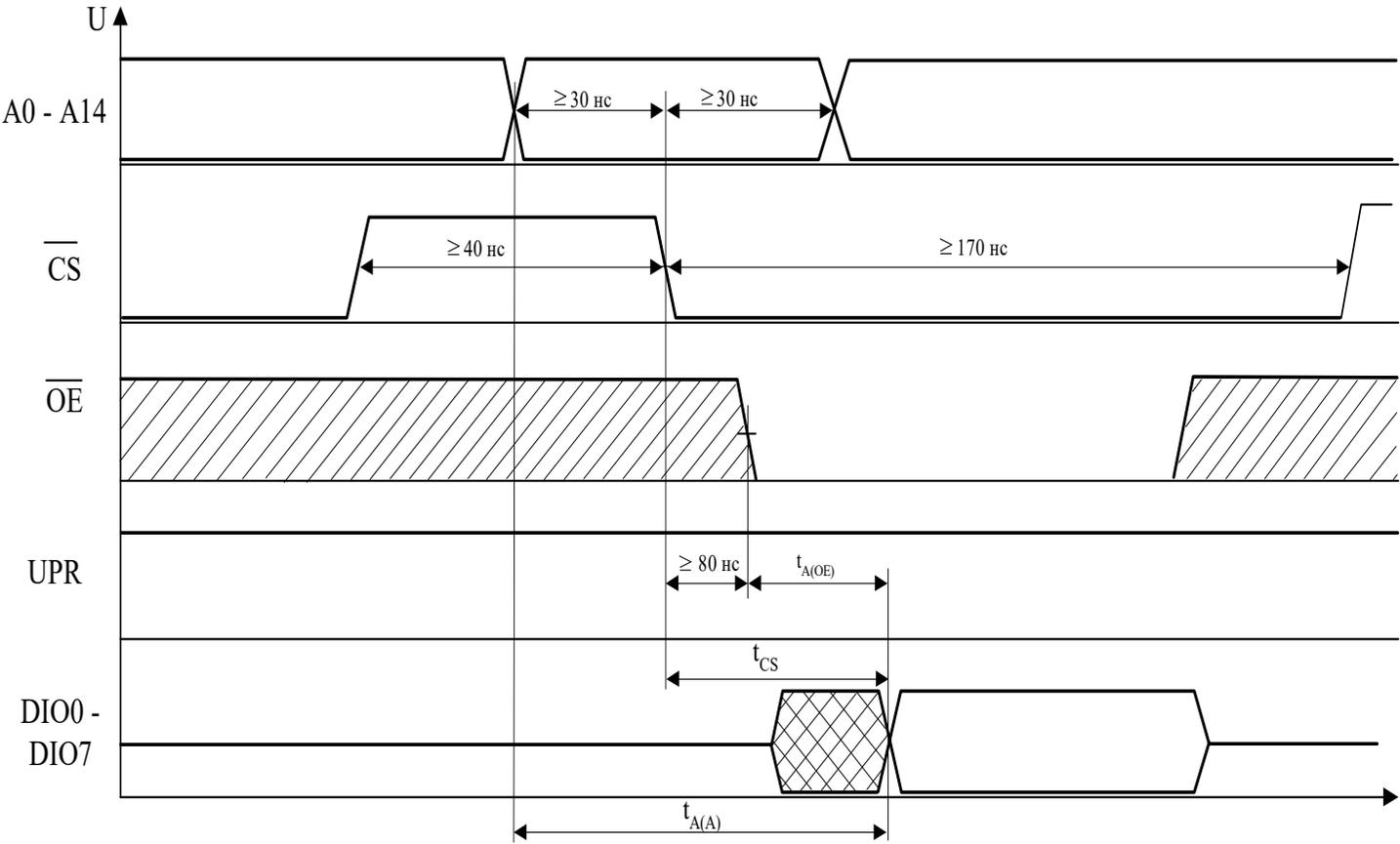


Рисунок 1 - Временная диаграмма работы микросхемы 1632PT1T в режиме считывания

**Технические спецификации  
Микросхема 1632PT2T**

**ПЗУ однократно программируемое  
информационной емкостью 1Мбит (128К×8 бит)  
1632PT2T**

Микросхема 1632PT2T предназначена для использования в вычислительных и управляющих системах специального назначения.  
Микросхема изготавливается в 36-выводном металлокерамическом корпусе типа 4149.36-1

Таблица 1 - Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня, В при $I_{OH} = -0,08$ мА при $I_{OH} = -2,0$ мА	$U_{OH}$	( $U_{CC} - 0,4$ ) 2,4	–	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение низкого уровня при $I_{OL} = 3,2$ мА, В	$U_{OL}$	–	0,4	
Ток потребления в режиме хранения, мкА	$I_{CCS}$	–	100	
Динамический ток потребления, мА	$I_{OCC}$	–	50	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА	$I_{ILL}$	–	-10	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА	$I_{ILH}$	–	10	
Ток утечки низкого уровня на выходе, мкА	$I_{OLL}$	–	-1,0	
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА	$I_{OLH}$	–	1,0	
Время выбора при $C_L = 50$ пФ, нс	$t_{CS}$	–	150	
Время выборки адреса при $C_L = 50$ пФ, нс	$t_{A(A)}$	–	180	
Время выборки разрешения выхода при $C_L = 50$ пФ, нс	$t_{A(OE)}$	–	70	
Коэффициент программируемости	$N_{PR}$	0,6	–	

## Технические спецификации Микросхема 1632PT2T

Таблица 2 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}^*$	4,5	5,5	-0,5	6,0
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	-0,1	0,8	-0,3	$U_{CC} + 0,3$
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	4,0	$U_{CC}$		
Напряжение, прикладываемое к закрытому выходу, В	$U_O$	-0,1	$U_{CC}$	-0,3	$U_{CC} + 0,3$
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$	–	-2,0	–	-5,0
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	3,2	–	5,0
Длительность фронта входного сигнала, нс	$t_{LH}$	–	10 (100**)	–	–
Длительность спада входного сигнала, нс	$t_{HL}$	–	10 (100**)	–	–
Емкость нагрузки, пФ	$C_L^{***}$	–	50	–	500
<p>* В режимах хранения и считывания. Значение <math>U_{CC}</math> при программировании микросхем указано в СКФН.431212.029 ДЗ.  ** Допускается эксплуатация микросхем при длительности фронта, спада входного сигнала до 100 нс. Динамические параметры микросхемы при <math>t_{LH}, t_{HL} &gt; 10</math> нс не регламентируются.  *** Допускается эксплуатация микросхем при емкости нагрузки до 500 пФ. Динамические параметры микросхемы при <math>C_L &gt; 50</math> пФ не регламентируются</p>					

Технические спецификации  
Микросхема 1632PT2T

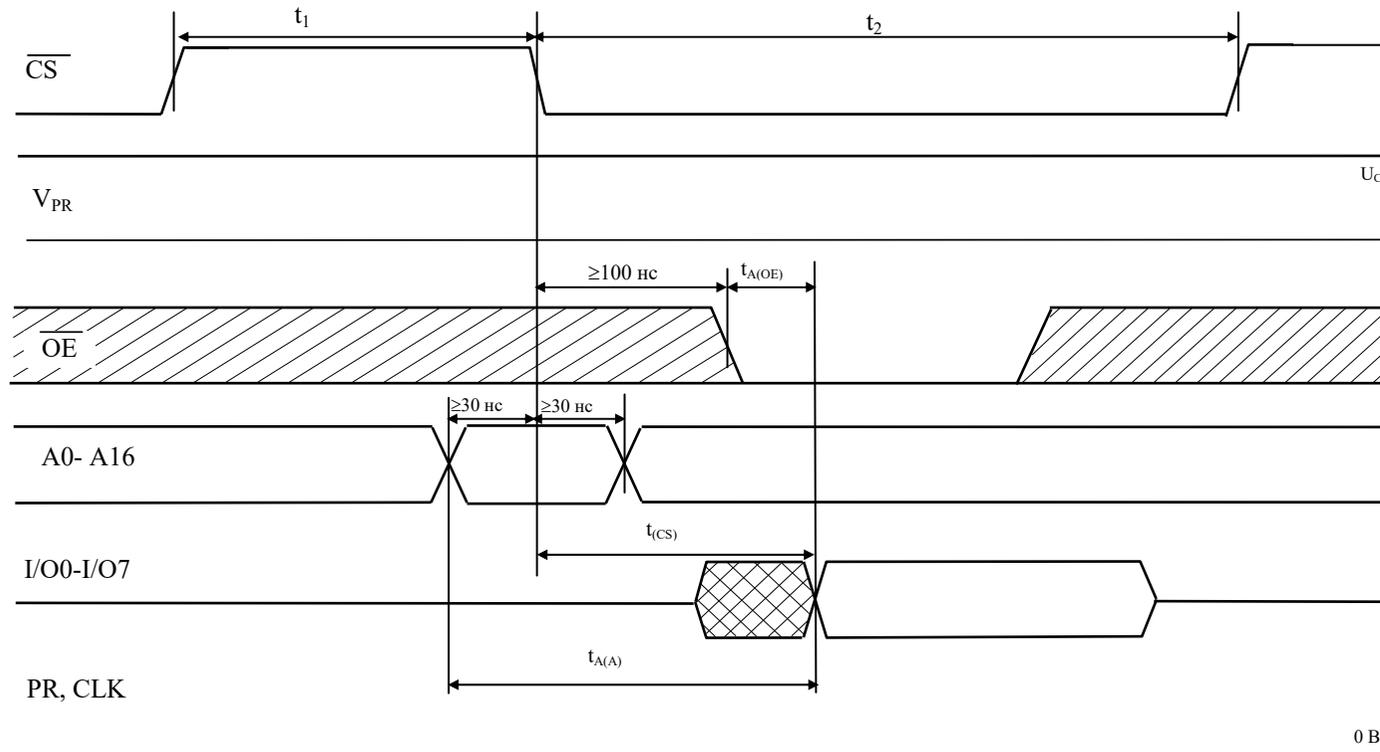


Рисунок 1 - Временная диаграмма работы микросхемы 1632PT2T в режиме считывания

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1635PT1У**

**ПЗУ однократно программируемое информационной емкостью 256 бит (32×8 бит)**  
**1635PT1У**

Микросхема 1635PT1У предназначена для однократной записи, долговременного хранения и многократного считывания информации в составе приборов специального назначения.

Микросхема изготавливается в 48-выводном металлокерамическом корпусе типа Н16.48-1В.

Таблица 1 - Электрические параметры микросхемы 1635PT1У

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С	
		не менее	не более		
Выходное напряжение высокого уровня, В	$U_{OH}$	$(U_{CC} - 0,75)$	–	$25 \pm 10$	
Выходное напряжение низкого уровня, В	$U_{OL}$	–	0,36		
Ток потребления в режиме хранения, мкА	$I_{CCS}$		25		
Динамический ток потребления, мА	$I_{OCC}$		12		
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА	$I_{ILL}$		$ -1,0 $		
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА	$I_{ILH}$		1,0		
Ток утечки низкого уровня на выходе, мкА	$I_{OLL}$		$ -5 $		
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА	$I_{OLH}$		5		
Время выбора, нс	$t_{CS}$		900		
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$		900		
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$		900		
Коэффициент программируемости	$N_{PR}$		0,8		–

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1635PT1У**

Таблица 2 - Пределные режимы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Пределно-допустимый режим		Пределный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	0	7,0
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0	$0,2 \times U_{CC}$	-	-
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	$0,8 \times U_{CC}$	$U_{CC}$		
Входное напряжение, В	$U_I$	-	-	-0,3	$U_{CC} + 0,3$
Напряжение, прикладываемое к закрытому выходу данных, В	$U_O$	0	$U_{CC}$	-0,3	$U_{CC} + 0,3$
Выходной ток, мА	$I_O$	-	1,6	-	5,0
Емкость нагрузки, пФ	$C_L$		50		500

Технические спецификации  
Микросхема 1635PT1У

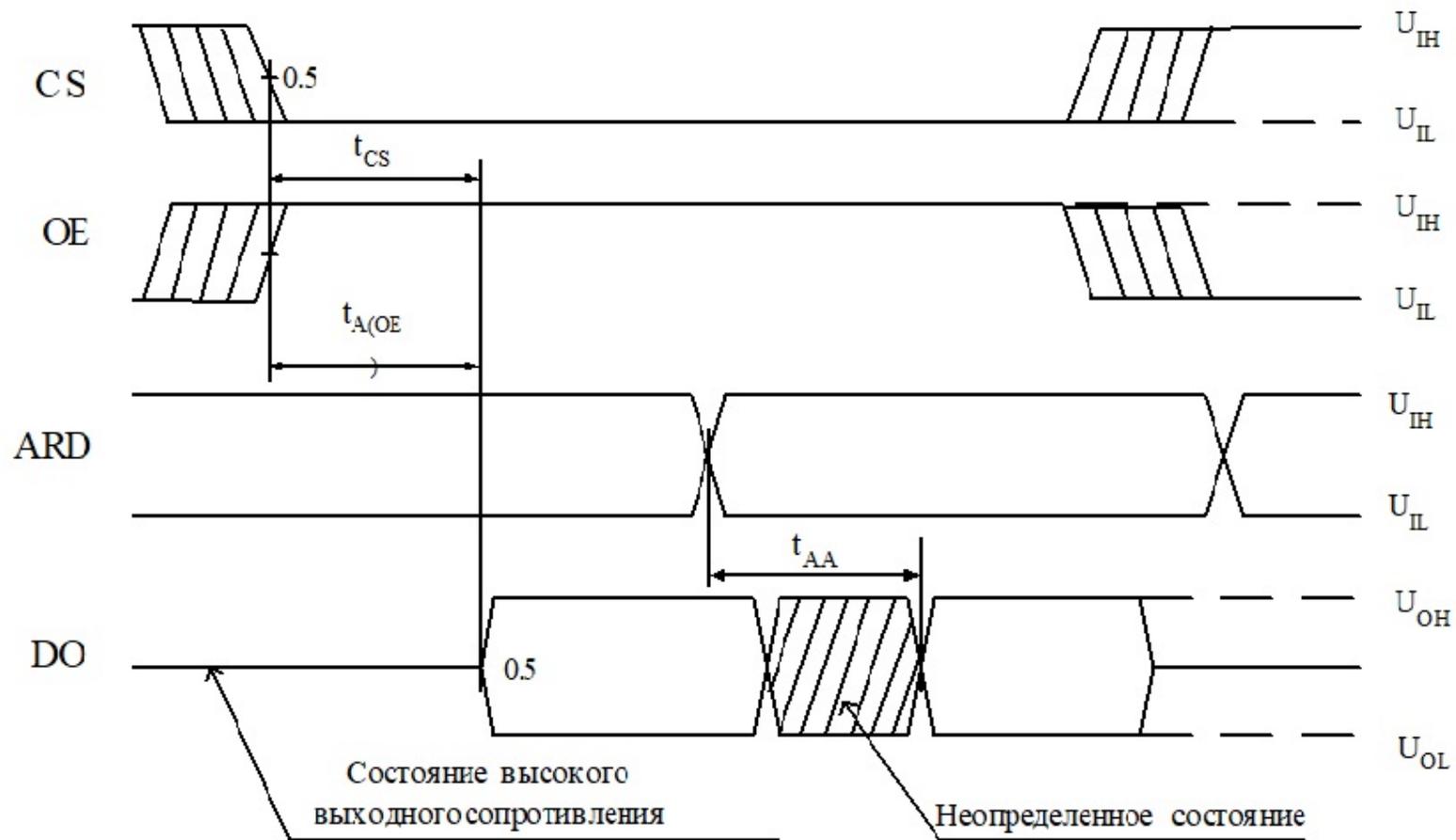


Рисунок 1 - Временная диаграмма работы микросхемы 1635PT1У

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1635PT2У**

**ПЗУ однократно программируемое информационной емкостью 512Кбит (64К×8 бит)**  
**1635PT2У**

Микросхема 1635PT2У предназначена для однократной записи, долговременного хранения и многократного считывания информации в составе приборов специального назначения.

Микросхема изготавливается в 64-выводном металлокерамическом корпусе типа Н18.64-3В.

Таблица 1 - Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура окружающей среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня при $I_{OH} = -2,0$ мА, В	$U_{OH}$	$(U_{CC} - 0,8)$	–	$25 \pm 10,$ $-60, 125$
Выходное напряжение низкого уровня при $I_{OL} = 2,0$ мА, В	$U_{OL}$	–	0,4	
Ток потребления в режиме хранения, мкА	$I_{CCS}$		100	
Динамический ток потребления, мА	$I_{OCC}$		60	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА	$I_{ILL}$		$ -5,0 $	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА	$I_{ILH}$		5,0	
Ток утечки низкого уровня на выходе, мкА	$I_{OLL}$		$ -10 $	
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА	$I_{OLH}$		10	
Время выбора при $C_L = 50$ пФ, нс	$t_{CS}$		120	
Время выборки разрешения выхода при $C_L = 50$ пФ, нс	$t_{A(OE)}$		60	
Коэффициент программируемости	$N_{PR}$		0,6	

## Технические спецификации Микросхема 1635PT2У

Таблица 2 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	–	6,0
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}^*$	0	0,8	-0,3	–
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	$U_{CC} - 0,8$	$U_{CC}$	–	$U_{CC} + 0,3$
Напряжение, прикладываемое к закрытому выходу, В	$U_O$	0	$U_{CC}$	-0,3	$U_{CC} + 0,3$
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$	–	-2,0	–	-5,0
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$		2,0		5,0
Емкость нагрузки, пФ	$C_L$		50		500
* При контроле незапрограммированных микросхем допускается на входы $\overline{OE}$ , PR подавать напряжение минус 5,0 В					

Технические спецификации  
Микросхема 1635PT2У

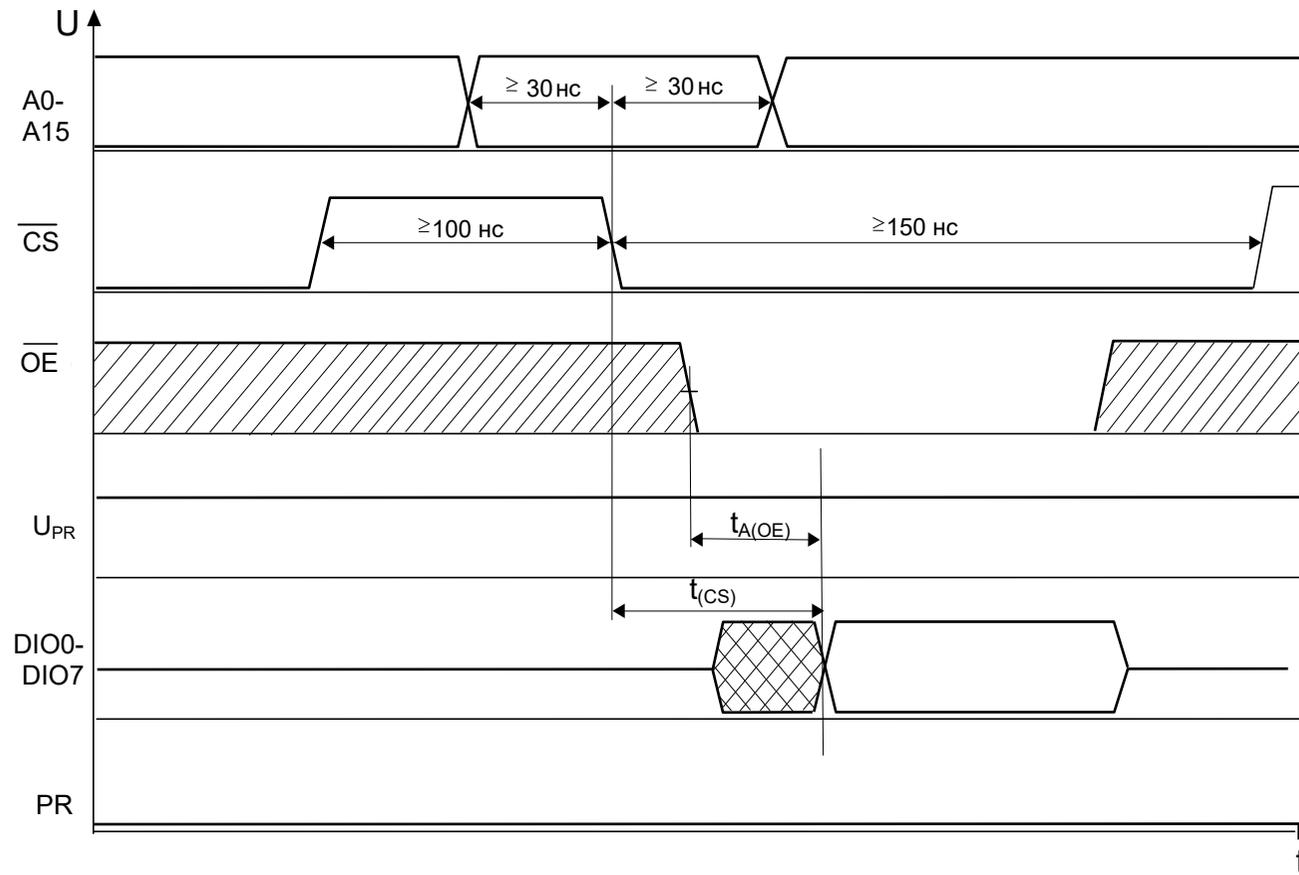


Рисунок 1 - Временная диаграмма работы микросхемы 1635PT2У в режиме считывания

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1635PT3У**

**3У однократно программируемое информационной емкостью 512Кбит (64К×8 бит)**  
**1635PT3У**

Микросхема 1635PT3У предназначена для однократной записи, долговременного хранения и многократного считывания информации в составе приборов специального назначения.

Микросхема изготавливается в 64-выводном металлокерамическом корпусе типа Н18.64-3В.

Таблица 1 - Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура окружающей среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня при $I_{OH} = -2,0\text{мА}$ , В	$U_{OH}$	$(U_{CC} - 0,8)$	–	$25 \pm 10,$ $-60, 125$
Выходное напряжение высокого уровня при $I_{OH} = -0,2\text{мА}$ , В		$(U_{CC} - 0,2)$	–	
Выходное напряжение низкого уровня при $I_{OL} = 2,0\text{мА}$ , В	$U_{OL}$		0,4	
Ток потребления в режиме хранения, мкА	$I_{CCS}$		100	
Динамический ток потребления при $f = 4 \text{ МГц}$ , мА	$I_{OCC}$		30	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА	$I_{ILL}$		$ -10 $	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА	$I_{ILH}$	–	10	
Ток утечки низкого уровня на выходе, мкА	$I_{OLL}$		$ -20 $	
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА	$I_{OLH}$		20	
Время выбора при $C_L = 50 \text{ пФ}$ , нс	$t_{CS}$		120	
Время выборки разрешения выхода при $C_L = 50 \text{ пФ}$ , нс	$t_{A(OE)}$		60	
Коэффициент программируемости	$N_{PR}$	0,6	–	

## Технические спецификации Микросхема 1635PT3У

Таблица 2 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}^{1)}$	3,0	3,6	–	4,5
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}^{2)}$	0	$0,2 \times U_{CC}$	-0,3	–
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	$0,8 \times U_{CC}$	$U_{CC}$	–	$U_{CC} + 0,3$
Напряжение, прикладываемое к закрытому выходу, В	$U_O$	0	$U_{CC}$	-0,3	$U_{CC} + 0,3$
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$	–	$ -2,0 $	–	$ -5,0 $
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	2,0	–	5,0
Длительность фронта входного сигнала, нс	$t_{LH}^{3)}$	–	5,0	–	500
Длительность спада входного сигнала, нс	$t_{HL}^{3)}$	–	5,0	–	500
Емкость нагрузки, пФ	$C_L^{4)}$	–	50	–	500

<sup>1)</sup> В режимах хранения и считывания.  
<sup>2)</sup> При контроле незапрограммированных микросхем допускается на входы  $\overline{OE}$ , PR подавать напряжение -5,0 В.  
<sup>3)</sup> Допускается эксплуатация микросхем при длительности фронта, спада входного сигнала до 500 нс. Динамические параметры микросхемы при  $t_{LH}$ ,  $t_{HL} > 5$  нс не регламентируются.  
<sup>4)</sup> Допускается эксплуатация микросхем при емкости нагрузки до 500 пФ. Динамические параметры микросхемы при  $C_L > 50$  пФ не регламентируются

Технические спецификации  
Микросхема 1635РТ3У

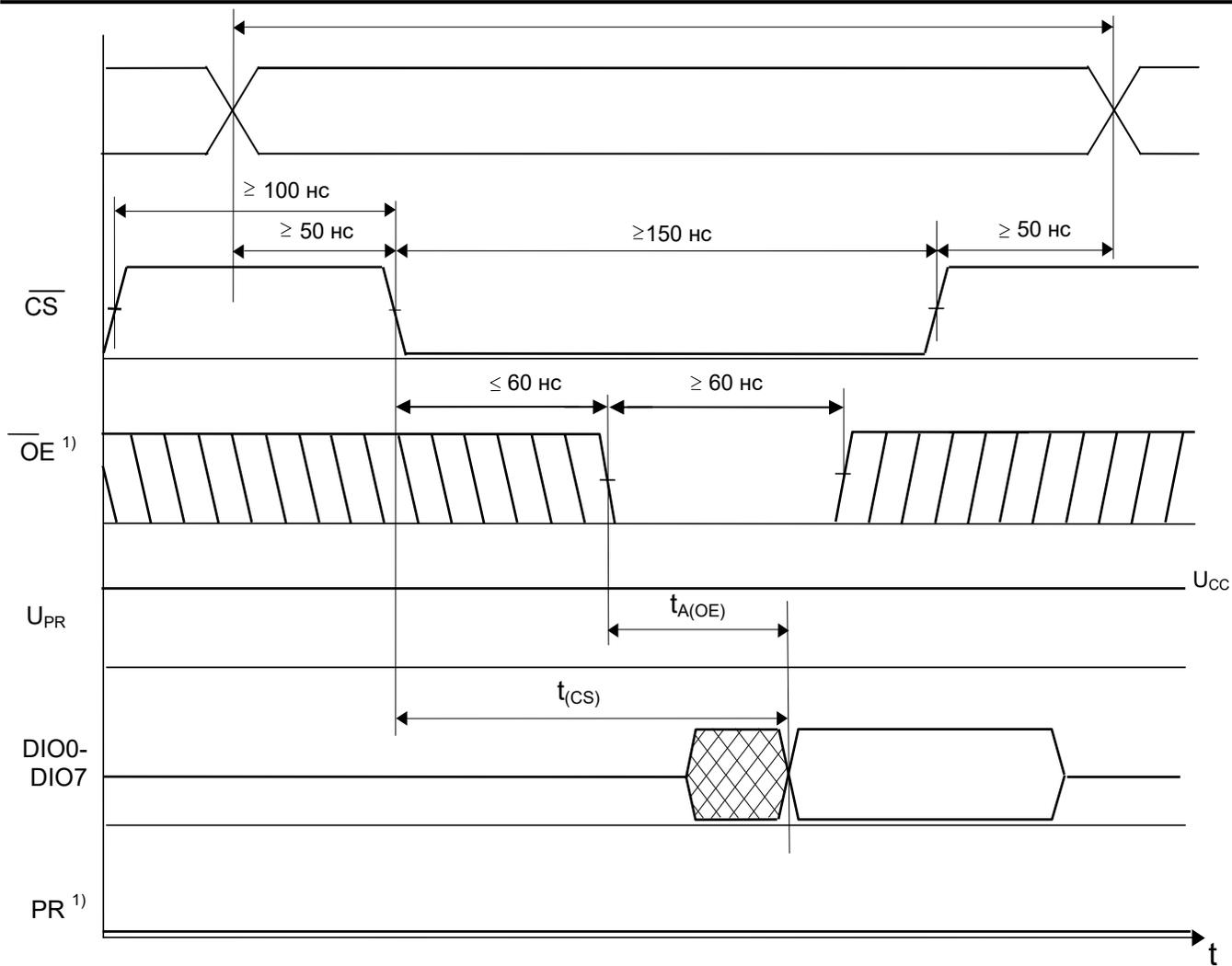


Рисунок 1- Временная диаграмма работы микросхемы 1635РТ3У в режиме считывания

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1675PT014**

**ПЗУ однократно программируемое информационной емкостью 1Мбит (128К×8 бит)**  
**1675PT014**

Микросхема 1675PT014 предназначена для однократной записи, долговременного хранения и многократного считывания информации в составе приборов специального назначения.

Микросхема изготавливается в 36-выводном металлокерамическом корпусе типа 4149.36-1.

Таблица 1 - Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (при  $U_{CC} = 3,0В \div 3,6В$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня при $I_{OL} = 2,0$ мА, В	$U_{OL}$	–	0,4	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня при $I_{OH} =  -2,0 $ мА, В	$U_{OH}$	$U_{CC} - 0,8$	–	
Ток утечки низкого уровня на входе при $U_{IL} = 0$ , мкА	$I_{ILL}$	–	$ -10 $	
Ток утечки высокого уровня на входе при $U_{IH} = U_{CC}$ , мкА	$I_{ILH}$	–	10	
Ток утечки низкого уровня на выходе при $U_{OL} = 0$ , мкА	$I_{OLL}$	–	$ -20 $	
Ток утечки высокого уровня на выходе при $U_{OH} = U_{CC}$ , мкА	$I_{OLH}$	–	20	
Ток потребления в режиме хранения, мкА	$I_{CCS}$	–	60	
Динамический ток потребления при $f = 4$ МГц, мА	$I_{OCC}$	–	40	
Время выбора, нс	$t_{CS}$	–	120	
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	60	
Коэффициент программируемости	$N_{PR}$	0,6	–	

# Технические спецификации Микросхема 1675PT014

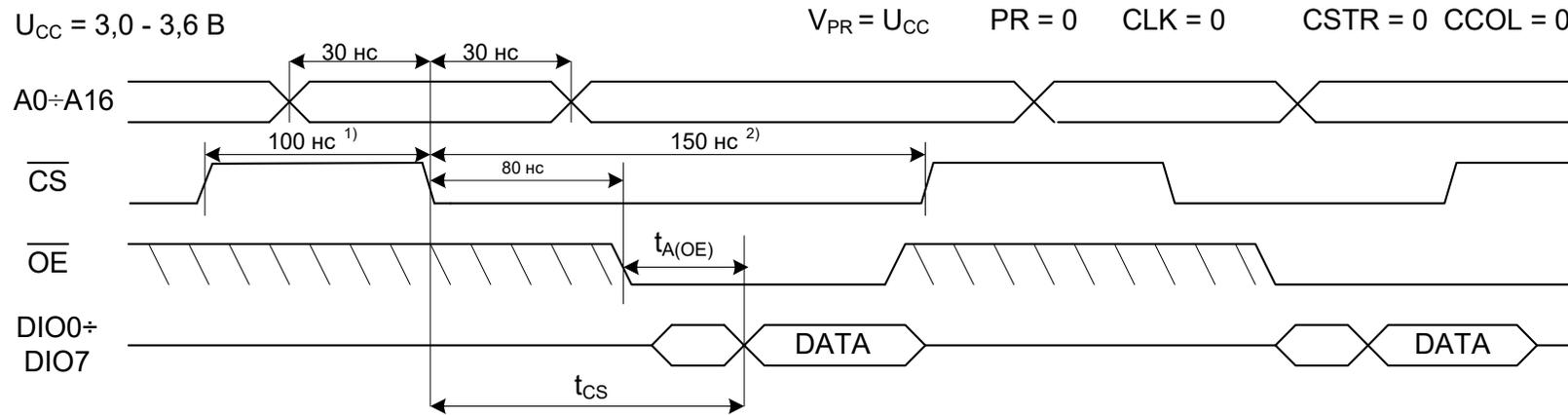


Рисунок 1 - Временная диаграмма работы микросхемы 1675PT014 в режиме считывания

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1676PT015**

**ПЗУ однократно программируемое информационной емкостью 4Мбит (512К×8 бит)**  
**1676PT015**

Микросхема 1676PT015 предназначена для однократной записи, долговременного хранения и многократного считывания информации в составе приборов специального назначения.

Микросхема изготавливается в 64-выводном металлокерамическом корпусе типа 5134.64-6.

Таблица 1 - Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (при  $U_{CC} = 3,0В \div 3,6В$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня при $I_{OH} = -2,0$ мА, В	$U_{OH}$	$U_{CC} - 0,8$	–	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение низкого уровня при $I_{OL} = 2,0$ мА, В	$U_{OL}$	–	0,4	
Ток потребления в режиме хранения, мкА	$I_{CCS}$	–	100	
Динамический ток потребления при $f = 4$ МГц, мА	$I_{OCC}$	–	60	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА	$I_{ILL}$	–	-10	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА	$I_{ILH}$	–	10	
Ток утечки низкого уровня на выходе, мкА	$I_{OLL}$	–	-20	
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА	$I_{OLH}$	–	20	
Время выбора, нс	$t_{CS}$	–	150	
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	60	
Коэффициент программируемости	$N_{PR}$	0,6	–	

Технические спецификации  
Микросхема 1676PT015

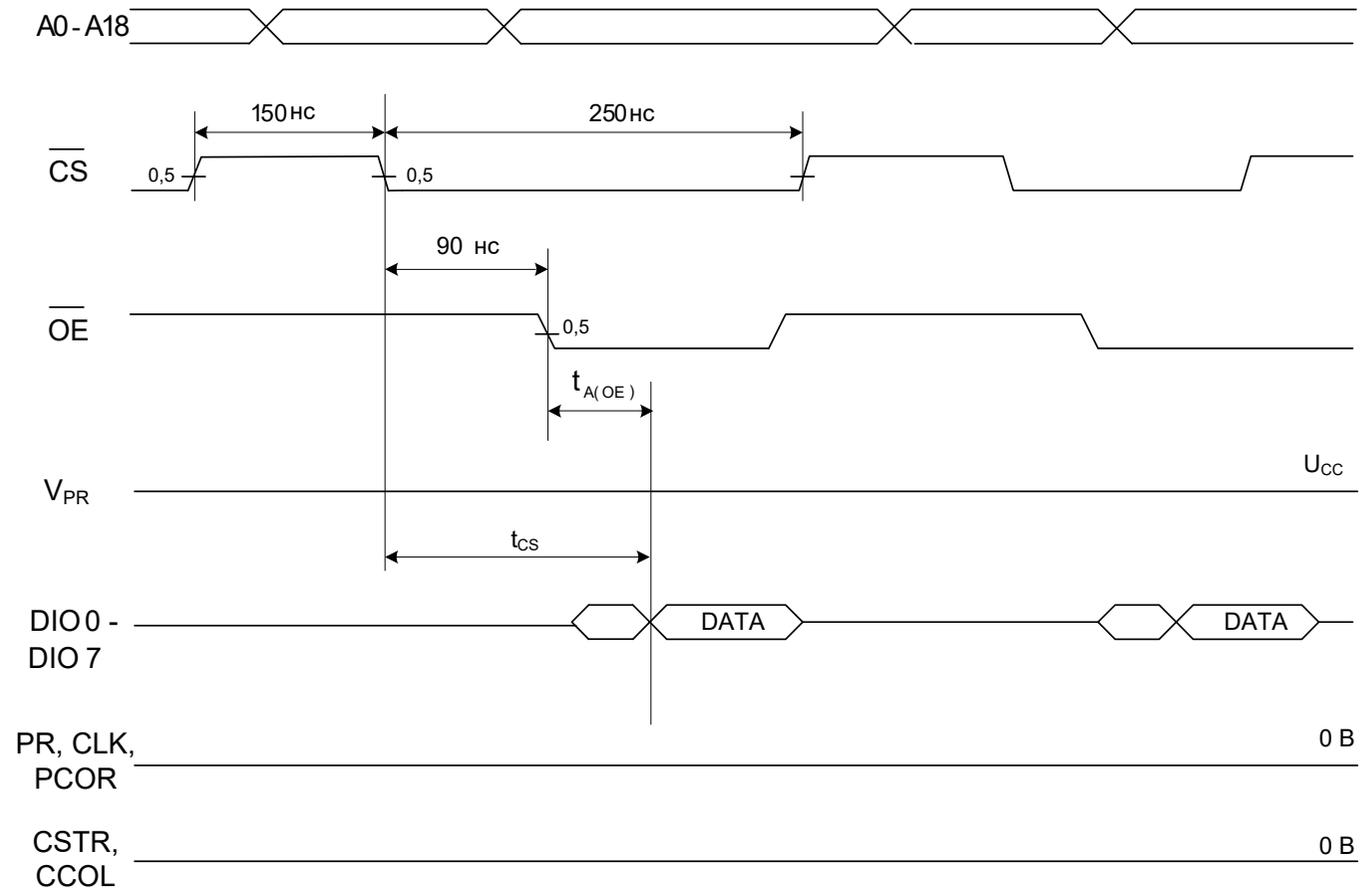


Рисунок 1- Временная диаграмма работы микросхемы 1676PT015 в режиме считывания

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1835PE2T**

**Масочное ПЗУ информационной емкостью 1Мбит (128К×8 бит)**  
**1835PE2T**

Микросхема предназначена для применения в вычислительной аппаратуре специального назначения. Кодировка (зашивка) микросхемы производится на этапах изготовления микросхемы по исходной информации потребителя.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа 4119.28-6

Таблица 1 - Электрические параметры при  $T_a = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Выходное напряжение низкого уровня при $I_{OL} = 1,6 \text{ мА}$ , В	$U_{OL}$	–	0,4
Выходное напряжение высокого уровня при $I_{OH} = -2,0 \text{ мА}$ , В	$U_{OH}$	2,4	–
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА	$I_{LIL}$	–	-2,0
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА	$I_{LIH}$	–	2,0
Выходной ток низкого уровня в состоянии «выключено», мкА	$I_{OZL}$	–	-2,0
Выходной ток высокого уровня в состоянии «выключено», мкА	$I_{OZH}$	–	2,0
Ток потребления в режиме хранения, мкА	$I_{CCS}$	–	20
Динамический ток потребления, мА	$I_{CCO}$	–	50
Время выборки адреса при $t_{CY} \geq 250 \text{ нс}$ , $C_L = 50 \text{ пФ}$ , нс	$t_{A(A)}$	–	250
Время выбора $t_{CY} \geq 250 \text{ нс}$ , $C_L = 50 \text{ пФ}$ , нс	$t_{CS}$	–	250

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1835PE2T**

Таблица 2 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	-0,5	6,0
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	$0,8 \times U_{CC}$	$U_{CC}$	–	–
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0	$0,2 \times U_{CC}$	–	–
Входное напряжение, В	$U_I$	–	–	-0,5	$U_{CC} + 0,5$ В
Напряжение, прикладываемое к закрытому выходу, В	$U_{OI}$	0	$U_{CC}$	-0,3	$U_{CC} + 0,3$ В
Емкость нагрузки, пФ	$C_L$	–	50(500*)	–	–
Длительность фронта входного сигнала, нс	$t_{LH}$	–	20(150*)	–	–
Длительность спада входного сигнала, нс	$t_{HL}$	–	20(150*)	–	–
* Динамические параметры не регламентируются					

Технические спецификации  
Микросхема 1835PE2T

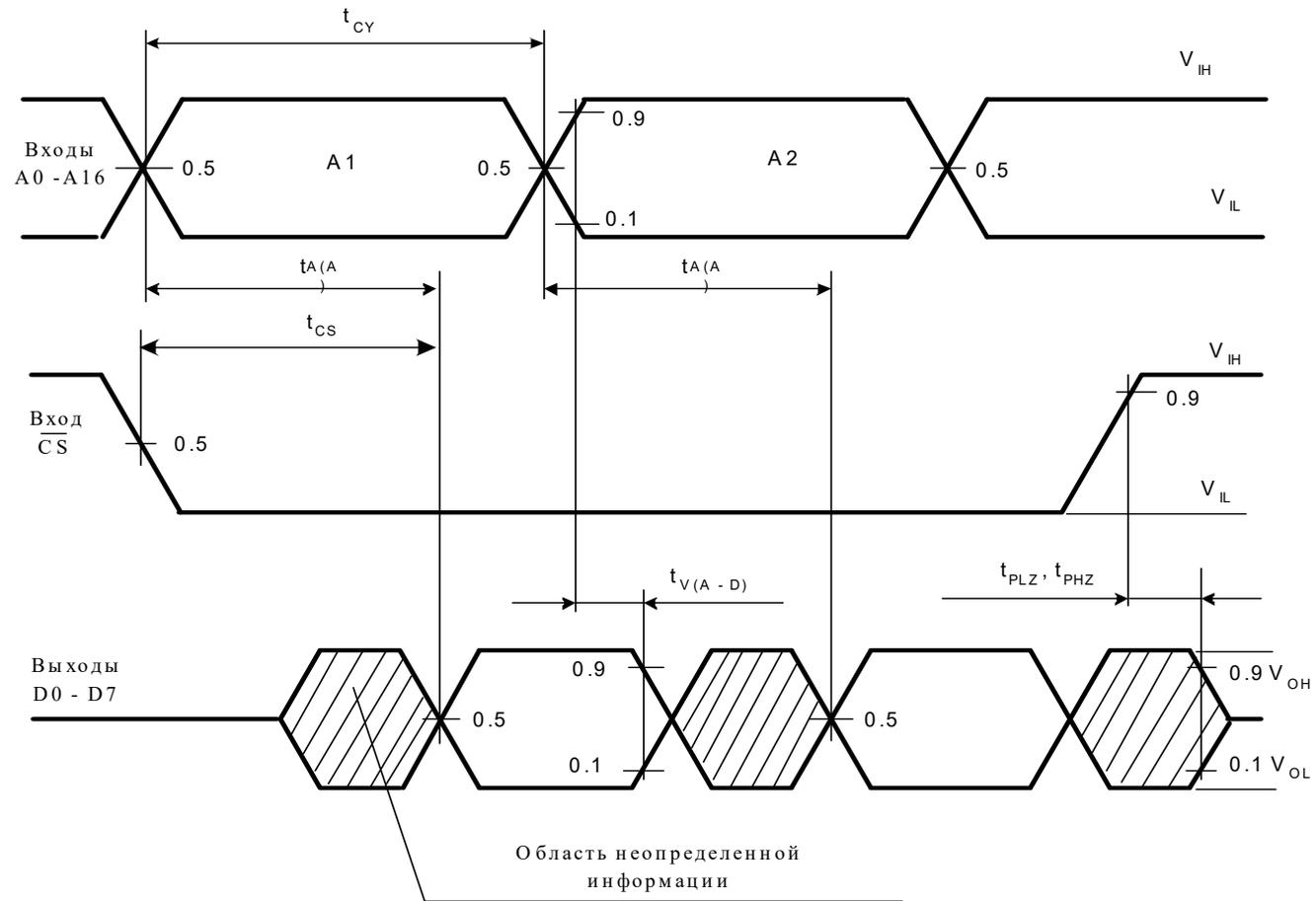


Рисунок 1 - Временная диаграмма работы микросхемы 1835PE2T

**Технические спецификации  
Микросхема 9001PT1У**

**ПЗУ однократно программируемое  
информационной емкостью 512Кбит (64К×8 бит)  
9001PT1У**

Микросхемы 9001PT1У предназначены для использования в вычислительных и управляющих системах специального назначения. Программирование осуществляется электрически посредством пробивания диэлектрика.

Микросхема изготавливается в 64-выводном металлокерамическом корпусе типа 5134.64-6

Таблица 1 - Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня при $I_{OH} = -2,0$ мА, В	$U_{OH}$	2,4	–	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение низкого уровня при $I_{OL} = 3,2$ мА, В	$U_{OL}$	–	0,4	
Ток потребления в режиме хранения, мкА	$I_{CCS}$		100	
Динамический ток потребления при $f = 2$ МГц, мА	$I_{OCC}$		60	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА	$I_{ILL}$		-10	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА	$I_{ILH}$		10	
Ток утечки низкого уровня на выходе, мкА	$I_{OLL}$		-1,0	
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА	$I_{OLH}$		1,0	
Время выбора при $C_L = 50$ пФ, нсФ	$t_{CS}$		200	
Время выборки адреса при $C_L = 50$ пФ, нс	$t_{A(A)}$		230	
Время выборки разрешения выхода при $C_L = 50$ пФ, нс	$t_{A(OE)}$		90	
Коэффициент программируемости	$N_{PR}$		0,5	

Технические спецификации  
Микросхема 9001PT1У

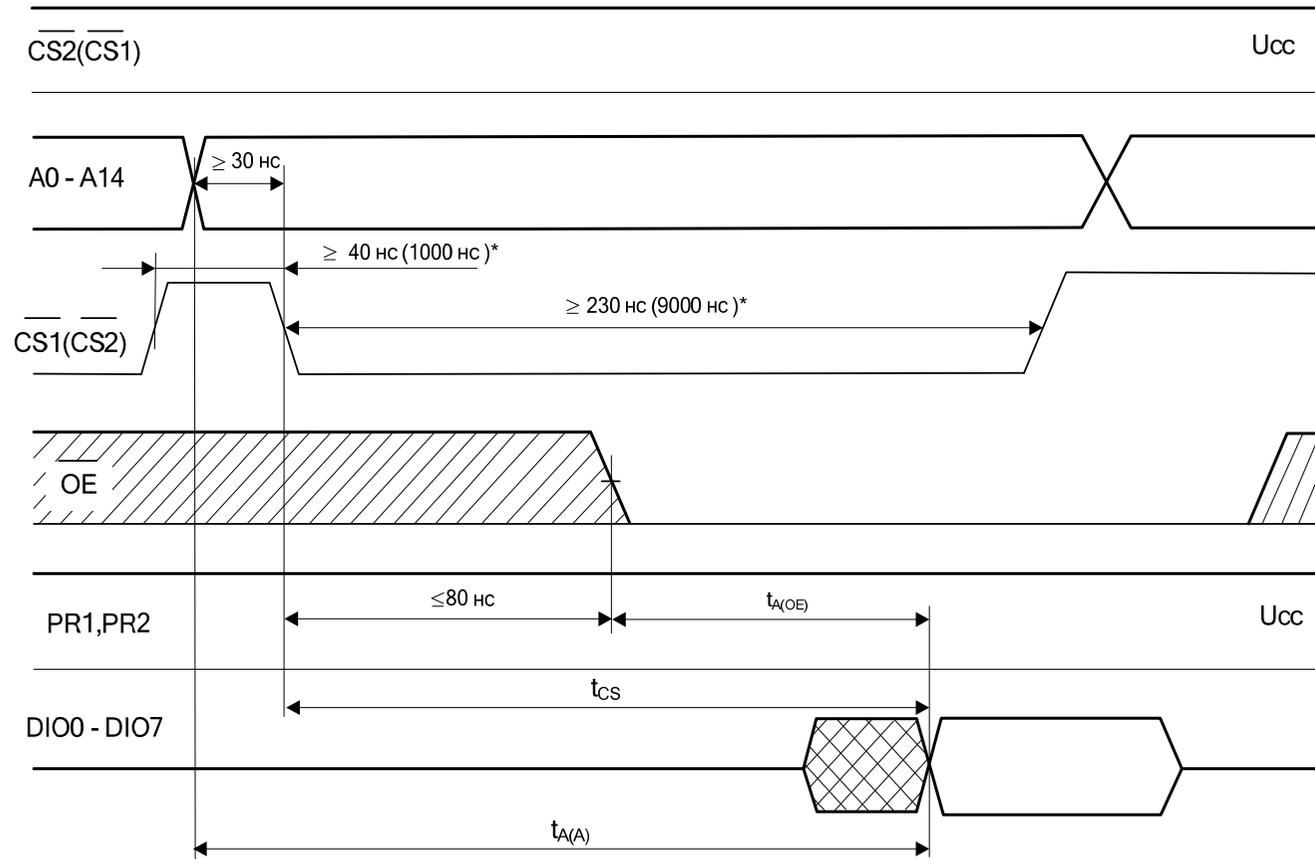


Рисунок 1 - Временная диаграмма работы микросхемы 9001PT1У в режиме считывания

**Технические спецификации  
Микросхемы 1635PU1T, 1635PU1AT**

**СОЗУ информационной емкостью 256Кбит (32К×8 бит)  
1635PU1T, 1635PU1AT**

Микросхемы 1635PU1T и 1635PU1AT (далее 1635PU1T/ AT) предназначены для построения блоков оперативной памяти вычислительных систем специального назначения.

Микросхемы 1635PU1T/ AT имеют следующие особенности:

- изготавливаются по КМОП-технологии, сочетающей высокую скорость работы микросхемы и низкую потребляемую мощность;
- TTL-совместимые входы и выходы;
- напряжение питания в режиме хранения – 2,0В.

Микросхемы изготавливаются в 28-выводном металлокерамическом корпусе типа 4183.28-2.

Функциональный аналог микросхем 1635PU1T/ AT – микросхема CY7C199-20DMB компании Cypress Semiconductor, США.

Таблица 1 - Предельные и предельно допустимые режимы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	-0,5	7,0
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0	$0,3 \times U_{CC}$	-0,5	$U_{CC} + 0,5$
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	$0,7 \times U_{CC}$	$U_{CC}$	-0,5	$U_{CC} + 0,5$
Напряжение, прикладываемое к закрытому выводу, В	$U_O$	0	$U_{CC}$	-0,5	$U_{CC} + 0,5$
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	8,0	–	20
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$		$ -4,0 $		$ -20 $

**Технические спецификации**  
**Микросхемы 1635PY1Т, 1635PY1АТ**

Таблица 2 - Статические параметры

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Напряжение питания в режиме хранения, В	$U_{CCS}$	2,0	–	25±10, -60, 125
Выходное напряжение низкого уровня ( $I_{OL} = 8,0\text{мА}$ ), В	$U_{OL}$	–	0,4	
Выходное напряжение высокого уровня ( $I_{OH} = -4,0\text{мА}$ ), В	$U_{OH}$	$U_{CC} - 0,8\text{ В}$	–	
Ток утечки низкого уровня на входе ( $U_I = 0$ ), мкА	$I_{ILL}$	–	-5,0	
Ток утечки высокого уровня на входе ( $U_I = U_{CC}$ ), мкА	$I_{ILH}$		5,0	
Ток утечки низкого уровня на выходе ( $U_I = 0$ ), мкА	$I_{OLL}$		-5,0	
Ток утечки высокого уровня на выходе ( $U_I = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OLH}$		5,0	
Ток потребления в режиме хранения, мА ( $f = 0$ ; $U_{IN(CS)} \geq U_{CC} - 0,3\text{В}$ ; $U_{IL} \leq 0,3\text{В}$ ; $U_{IH} \geq U_{CC} - 0,3\text{В}$ )	$I_{CCS}$		2,0	
Динамический ток потребления ( $f = f_{\text{max}} = 1/t_{CY(RD)}$ , $I_{\text{out}} = 0$ ), мА	$I_{OCC}$		100	

**Технические спецификации**  
**Микросхемы 1635PY1T, 1635PY1AT**

Таблица 3 - Динамические параметры

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °C	
		не менее	не более		
Время цикла считывания, нс	$t_{CY(RD)}$	50	–	25±10, -60, 125	
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	50		
Время выбора, нс	$t_{CS}$		50		
Время выборки разрешения, нс	$t_{A(OE)}$		40		
Время сохранения данных при смене адреса, нс	$t_V$	5,0	–		
Время цикла записи, нс	$t_{CY(WE)}$	50	–		
Время установления адреса относительно начала записи, нс	$t_{SU(A)}$	5,0			
Время удержания адреса относительно сигнала записи, нс	$t_{H(A)}$	5,0			
Время установления адреса относительно сигнала записи, нс	$t_{SU(A)1}$	45			
Длительность сигнала выбора, нс	$t_{W(CE)}$	40			
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	40			
Время установления данных относительно окончания записи, нс	$t_{SU(D)}$	40			
Время удержания данных относительно окончания записи, нс	$t_{H(D)}$	5,0			
Время задержки распространения при переходе из состояния «выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа WE к выходам I/O	$t_{PZH(WE)}$ , $t_{PZL(WE)}$	–			20
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «выключено», нс, от входа WE к выходам I/O	$t_{PHZ(WE)}$ , $t_{PLZ(WE)}$	5,0			–

**Технические спецификации  
Микросхемы 1635РУ1Т, 1635РУ1АТ**

---

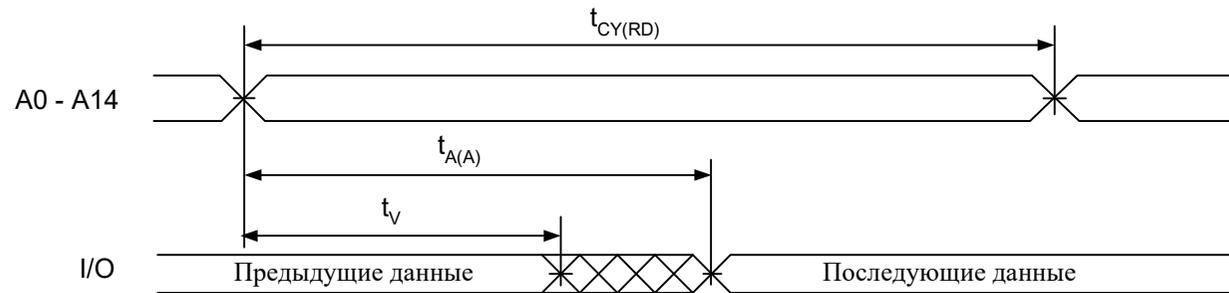


Рисунок 1 - Временная диаграмма работы микросхем в режиме чтения (контроль по A0 - A14)

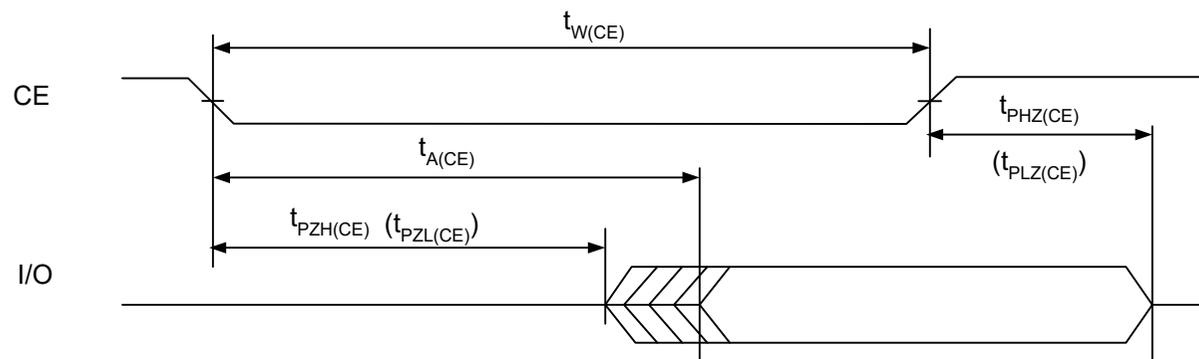


Рисунок 2 - Временная диаграмма работы микросхем в режиме чтения (контроль по CE)

Технические спецификации  
Микросхемы 1635PY1T, 1635PY1AT

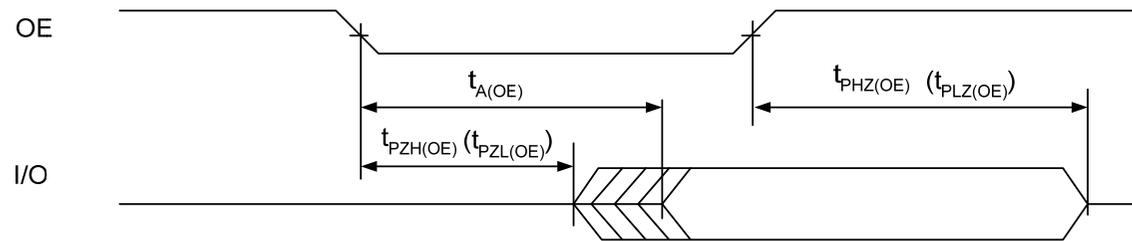


Рисунок 3 - Временная диаграмма работы микросхем в режиме чтения (контроль по OE)

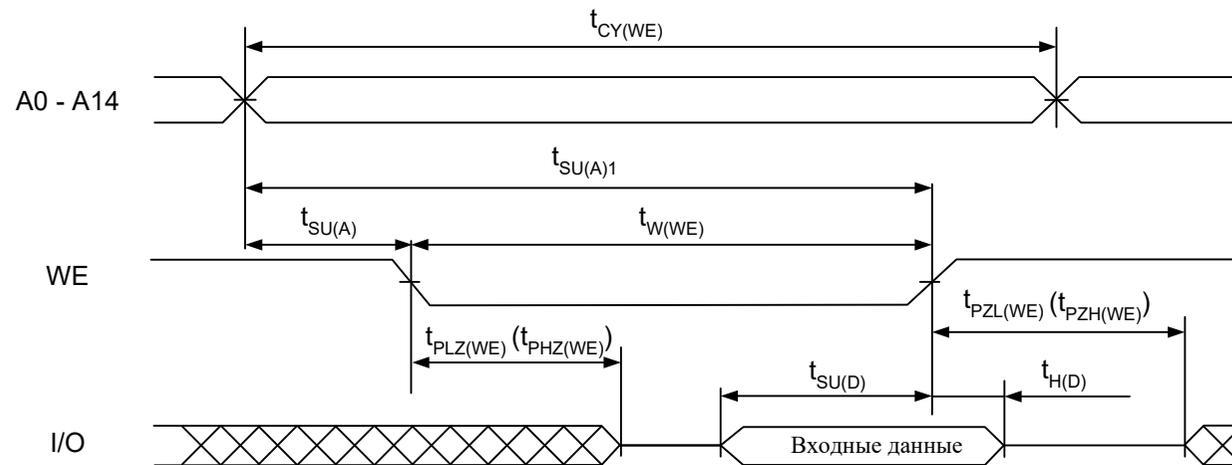


Рисунок 4 - Временная диаграмма работы микросхем в режиме записи по WE (OE = U<sub>IL</sub>)

Технические спецификации  
Микросхемы 1635PY1T, 1635PY1AT

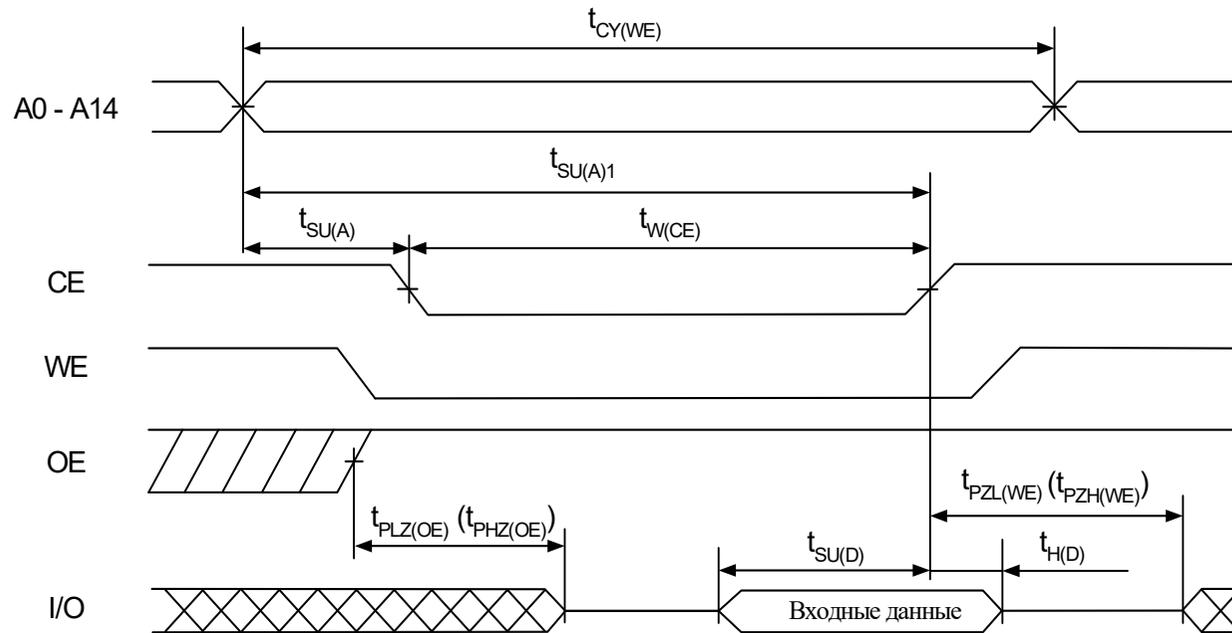


Рисунок 5 - Временная диаграмма работы микросхем в режиме записи по CE ( $OE = U_{IH}$ )

**СОЗУ информационной емкостью 1Мбит (128К×8 бит)  
серии 1635РУ2**

Микросхемы серии 1635РУ2 информационной ёмкостью 1Мбит предназначены для асинхронного чтения/ записи и хранения информации в блоках оперативной памяти вычислительных систем.

Микросхемы 1635РУ2У и 1635РУ2АУ выполняются в 64-х выводном металлокерамическом корпусе Н18.64-3В, микросхемы 1635РУ2Т и 1636РУ2АТ выполняются в 36 выводном металлокерамическом корпусе 4149.36-1.

Напряжение питания микросхем –  $U_{cc} = 5,0В \pm 10\%$ .

Напряжение питания микросхем при хранении информации –  $U_{ccs} = 2,0В \div 5,5В$ .

Выходы с тремя состояниями, совместимость с ТТЛ уровнем.

Температурный диапазон – от  $-60^{\circ}С$  до  $+125^{\circ}С$ .

При  $U_{cc}=5В \pm 10\%$ : пороговая энергия для возникновения ОС – не менее 20 МэВ;

сечение насыщения по ОС – не более  $3 \times 10^{-14}$  см<sup>2</sup>/бит;

пороговые линейные потери энергии для возникновения ОС –  $3$  МэВ×см<sup>2</sup>/мг;

сечение насыщения по ОС – не более  $2 \times 10^{-7}$  см<sup>2</sup>/бит;

пороговые линейные потери энергии по ТЭ – не менее  $90$  МэВ×см<sup>2</sup>/мг;

сечение насыщения по ТЭ – не более  $5 \times 10^{-2}$  см<sup>2</sup>/БИС.

## Технические спецификации Микросхемы серии 1635PY2

Таблица 1 - Назначение выводов микросхем 1635PY2У, 1635PY2АУ, 1635PY2Т, 1635PY2АТ

Номер вывода микросхемы		Обозначение	Назначение
1635PY2У, 1635PY2АУ (корпус Н18.64-3В)	1635PY2Т, 1635PY2АТ (корпус 4149.36-1)		
01 – 07, 25 - 28	28 – 34, 02 - 05	A3 – A9, A13 – A16	Входы адреса
08 – 24, 40 - 56	01, 35, 36, 17 - 19	NC	Не используется
29 -31, 33 - 37	06 – 08, 10 - 14	I/O0 - I/O7	Входы/ выходы информационные
32	09	GND	Общий вывод
38	15	$\overline{CE}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
39	16	A10	Вход адреса
57	20	$\overline{OE}$	Вход сигнала «Разрешение выхода»
58 – 61, 63	21 – 24, 26	A12 – A11, A2 – A0	Входы адреса
62	25	$\overline{WE}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
64	27	U <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения

Таблица 2 - Таблица истинности микросхем

Режим	Выводы			
	$\overline{CE}$	$\overline{WE}$	$\overline{OE}$	I/O
Режим хранения /режим пониженного энергопотребления/	H	X	X	Z
Чтение	L	H	L	Выход
Запись	L	L	X	Вход
Чтение, выход в состоянии «выключено»	L	H	H	Z
Примечания. L - низкий уровень напряжения; H - высокий уровень напряжения; X - любой уровень напряжения (низкий или высокий); Z - выход в состоянии «выключено»				

## Технические спецификации Микросхемы серии 1635PY2

Таблица 3 - Предельно допустимые и предельные режимы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	-0,5	6,5
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0	$0,3 \times U_{CC}$	-0,5	
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	$0,7 \times U_{CC}$	$U_{CC}$		$U_{CC} + 0,5$
Напряжение, прикладываемое к закрытому выходу, В	$U_O$	0	$U_{CC}$	-0,5	$U_{CC} + 0,5$
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$	–	$ -4,0 $	–	–
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	8,0	–	–
Выходной ток, мА	$I_{IH}$	–	–	–	20
Входной ток низкого уровня, мА	$I_{IL}$	–	–	–	$ -20 $
Длительность фронта спада входного сигнала, нс	$t_{LH}, t_{HL}$	–	5,0	–	200
Емкость нагрузки, пФ	$C_L^*$	–	30	–	500
* Допускается эксплуатация микросхем при емкости нагрузки до 500 пФ. Динамические параметры микросхемы при $C_L \geq 30$ пФ не гарантируются.					

**Технические спецификации**  
**Микросхемы серии 1635PY2**

Таблица 4 - Статические и динамические параметры

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня (при $I_{OL} = 8,0$ мА), В	$U_{OL}$	–	0,4	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня (при $I_{OH} =  -4,0 $ мА), В	$U_{OH}$	$U_{CC} - 0,8$	–	
Ток утечки низкого уровня на входе (при $U_{IL} = 0$ ), мкА	$I_{ILL}$	–	$ -5,0 $	
Ток утечки высокого уровня на входе (при $U_{IH} = U_{CC}$ ), мкА	$I_{ILH}$	–	5,0	
Ток утечки низкого уровня на выходе (при $U_O = 0$ ), мкА	$I_{OLL}$	–	$ -5,0 $	
Ток утечки высокого уровня на выходе (при $U_O = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OLH}$	–	5,0	
Ток потребления в режиме хранения, мА для 1635PY2У, 1635PY2Т для 1635PY2АУ, 1635PY2АТ	$I_{CCS}$	–	1,0 10	
Динамический ток потребления (при $U_{CC} = 5,5$ В; $f_{A0}^* = 1/(2t_{CY(RD)})$ ; $I_O = 0$ ), мА	$I_{OCC}$	–	100	
Время цикла считывания, нс	$t_{CY(RD)}$	50	–	
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	50	
Время выбора, нс	$t_{A(CE)}$	–	50	
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	20	
Время сохранения данных при смене адреса, нс	$t_V$	7,0	–	
Время цикла записи, нс	$t_{CY(WE)}$	50	–	
Длительность сигнала разрешения, нс	$t_{W(CE)}$	35	–	
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	25	–	

## Технические спецификации Микросхемы серии 1635PY2

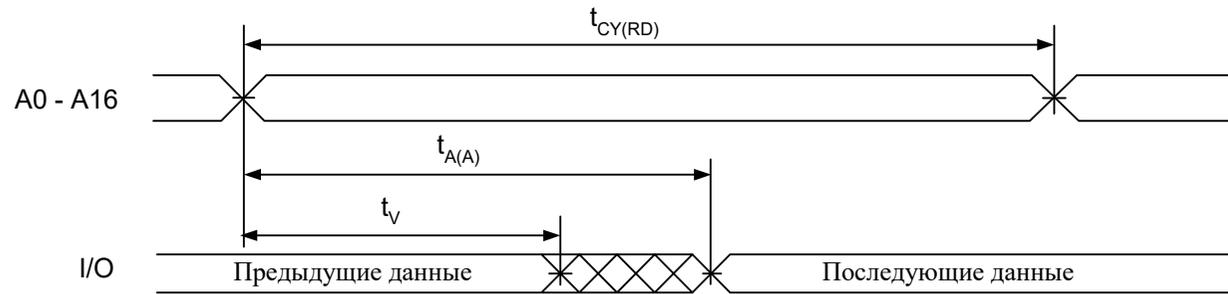


Рисунок 1 - Временная диаграмма работы микросхем в режиме чтения  
(контроль по A0 – A16,  $\overline{OE} = \overline{CE} = U_{IL}$ ,  $\overline{WE} = U_{IH}$  в течение цикла чтения)

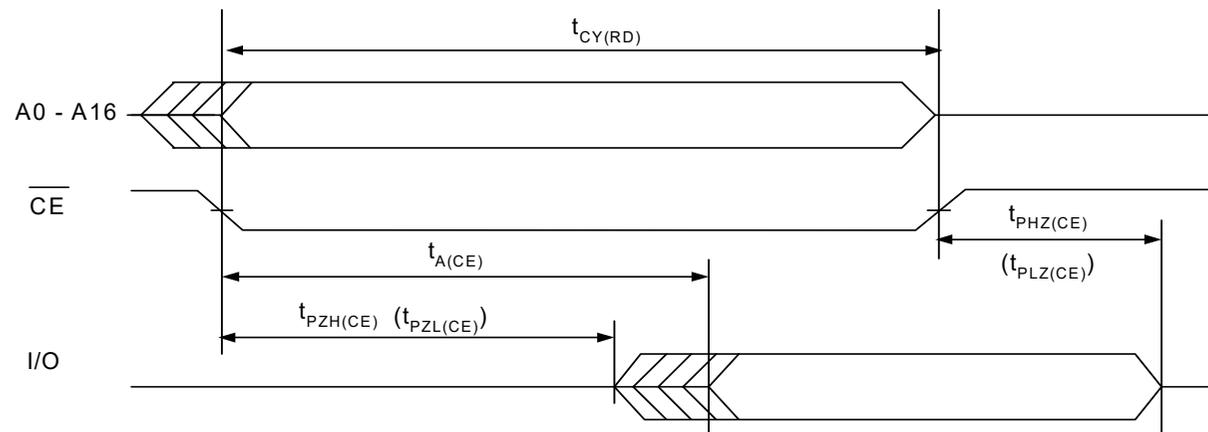


Рисунок 2 - Временная диаграмма работы микросхем в режиме чтения (контроль по  $\overline{CE}$ ,  $\overline{WE} = U_{IH}$ ,  $\overline{OE} = U_{IL}$ )

## Технические спецификации Микросхемы серии 1635PY2

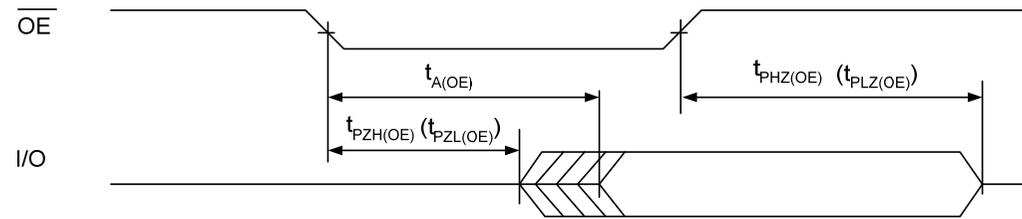


Рисунок 3 - Временная диаграмма работы микросхем в режиме чтения (контроль по  $\overline{OE}$ ,  $\overline{WE} = U_{IH}$ ,  $\overline{CE} = U_{IL}$ )

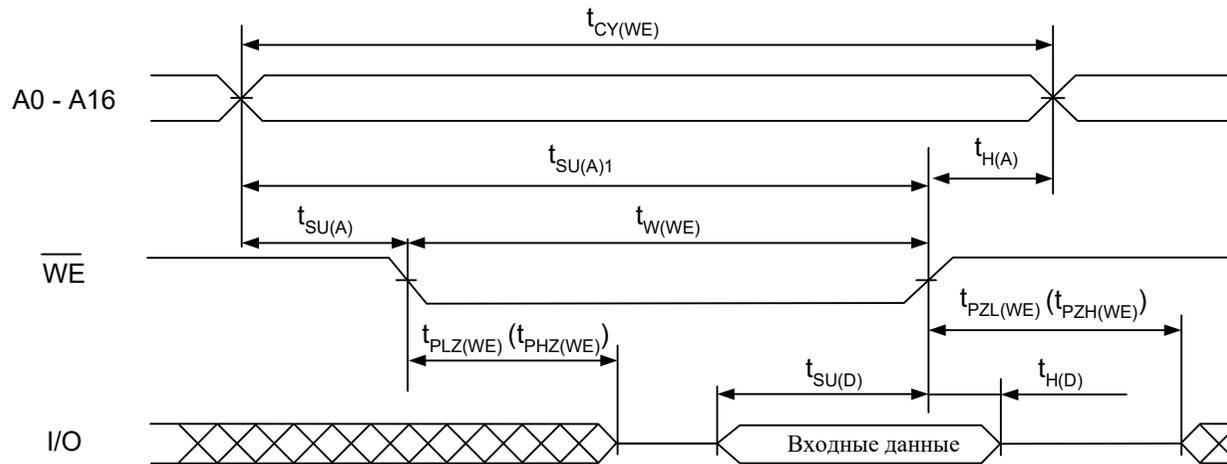


Рисунок 4 - Временная диаграмма работы микросхем в режиме записи по  $\overline{WE}$  ( $\overline{CE} = \overline{OE} = U_{IL}$ )

Технические спецификации  
Микросхемы серии 1635PY2

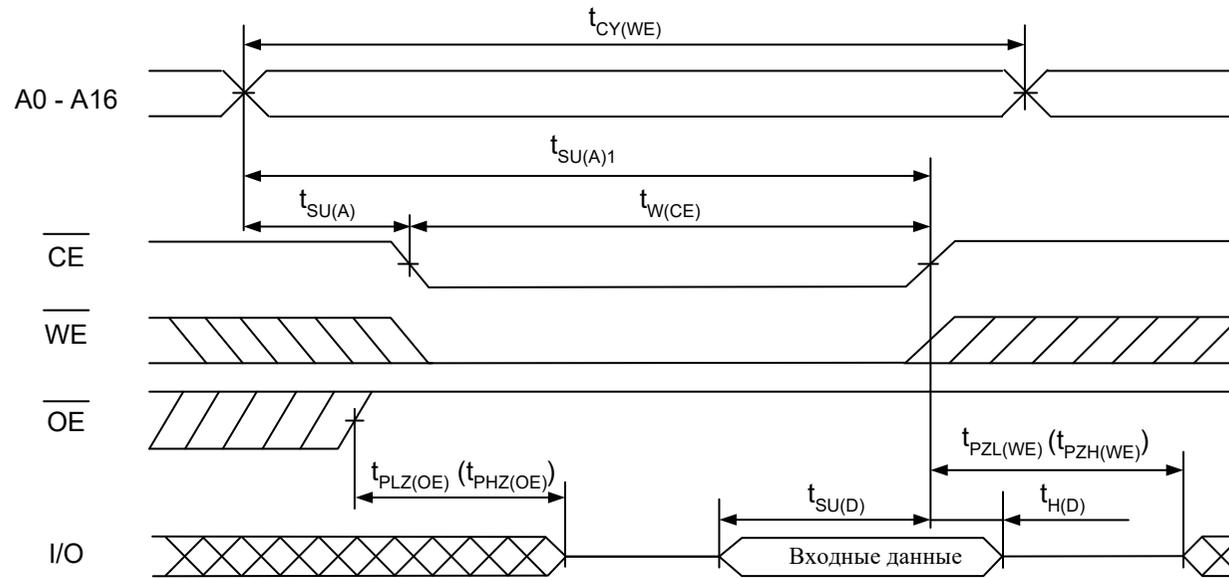


Рисунок 5 - Временная диаграмма работы микросхем в режиме записи по  $\overline{CE}$  ( $\overline{OE} = U_{IH}$ )

**СОЗУ информационной емкостью 1Мбит (128К×8 бит)  
серии 1635РУЗ**

Микросхемы серии 1635РУЗ информационной ёмкостью 1Мбит предназначены для чтения, записи и хранения информации в блоках оперативной памяти вычислительных систем.

Микросхемы 1635РУЗУ и 1635РУЗАУ выполняются в 64-х выводных металлокерамических корпусах типа Н18.64-3В, микросхемы 1635РУЗТ и 1635РУЗАТ выполняются в 36 выводных металлокерамических корпусах типа 4149.36-1.

Напряжение питания микросхем –  $U_{cc} = 3,0В \div 5,5В$ .

Напряжение питания микросхем в режиме хранения –  $U_{ccs} = 2,0В \div 5,5В$ .

Время выборки адреса: 50нс при  $U_{cc}=5,0В \pm 10\%$ ,

60нс при  $U_{cc}=3,3В \pm 10\%$ .

Выходы с тремя состояниями, совместимость с ТТЛ уровнем.

При  $U_{cc}=5,0В \pm 10\%$ : пороговая энергия для возникновения ОС – не менее 20 МэВ;

сечение насыщения по ОС – не более  $3 \times 10^{-14}$  см<sup>2</sup>/бит;

пороговые линейные потери энергии для возникновения ОС –  $3$  МэВ×см<sup>2</sup>/мг;

сечение насыщения по ОС – не более  $2 \times 10^{-7}$  см<sup>2</sup>/бит;

пороговые линейные потери энергии по ТЭ – не менее  $90$  МэВ×см<sup>2</sup>/мг;

сечение насыщения по ТЭ – не более  $5 \times 10^{-2}$  см<sup>2</sup>/БИС.

Микросхемы 1635РУЗУ и 1635РУЗАУ имеют разную нумерацию выводов.

Микросхемы 1635РУЗТ и 1635РУЗАТ имеют разную нумерацию выводов.

## Технические спецификации Микросхемы серии 1635РУЗ

Таблица 1 - Назначение выводов микросхем 1635РУ3У, 1635РУ3Т

Номер вывода микросхемы		Обозначение	Назначение
1635РУ3У (корпус Н18.64-3В)	1635РУ3Т (корпус 4149.36-1)		
01, 09 – 24, 41 - 56	01, 18, 19, 28, 36	NC	Не используется
02 - 08	29 - 35	A16, A14, A12, A7 – A4	Входы адреса
25 - 28	02 - 05	A3 – A0	Входы адреса
29 – 31, 33 - 37	06 – 08, 10 -14	I/O0 - I/O7	Входы/ выходы информационные
32	09	GND	Общий вывод
38	15	$\overline{CE}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
39, 57 – 60, 63	16, 20 – 23, 26	A10, A11, A9, A8, A13, A15	Входы адреса
40	17	$\overline{OE}$	Вход сигнала «Разрешение выхода»
61	24	$\overline{WE}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
62	25	CE	Вход сигнала «Разрешение выбора»
64	27	U <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения

Таблица 2 - Таблица истинности микросхем 1635РУ3У, 1635РУ3Т

Режим	Выводы				
	$\overline{CE}$	CE	$\overline{WE}$	$\overline{OE}$	I/O
Режим хранения /режим пониженного энергопотребления/	H	X	X	X	Z
	X	L	X	X	Z
Чтение	L	H	H	L	Выход
Запись	L	H	L	X	Вход
Чтение, выход в состоянии «выключено»	L	H	H	H	Z

Примечание: L - низкий уровень напряжения; H - высокий уровень напряжения;  
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);  
Z - выход в состоянии «выключено»

**Технические спецификации  
Микросхемы серии 1635РУЗ**

Таблица 3 - Назначение выводов микросхем 1635РУЗАУ, 1635РУЗАТ

Номер вывода микросхемы		Обозначение	Назначение
1635РУЗАУ (корпус Н18.64-3В)	1635РУЗАТ (корпус 4149.36-1)		
01 – 07, 25 - 28	28 – 34, 02 - 05	A3 – A9, A13 – A16	Входы адреса
08-24, 40 - 56	01, 17 – 19, 35, 36	NC	Не используется
29 – 31, 33 - 37	06 – 08, 10 - 14	I/O0 - I/O7	Вход/выход информационный
32	09	GND	Общий вывод
38	15	$\overline{CE}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
39, 58 – 61, 63	16, 21 – 24, 26	A10, A12, A11, A2 – A0	Входы адреса
57	20	$\overline{OE}$	Вход сигнала «Разрешение выхода»
62	25	$\overline{WE}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
64	27	U <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения

Таблица 4 - Таблица истинности микросхем 1635РУЗАУ, 1635РУЗАТ

Режим	Выводы			
	$\overline{CE}$	$\overline{WE}$	$\overline{OE}$	I/O
Режим хранения /режим пониженного энергопотребления/	H	X	X	Z
Чтение	L	H	L	Выход
Запись	L	L	X	Вход
Чтение, выход в состоянии «выключено»	L	H	H	Z

Примечание: L - низкий уровень напряжения;  
H - высокий уровень напряжения;  
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);  
Z - выход в состоянии «выключено»

**Технические спецификации**  
**Микросхемы серии 1635РУЗ**

Таблица 5 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	3,0	5,5	-0,5	6,0
Напряжение питания в режиме хранения, В	$U_{CCS}$	2,0	5,5	–	–
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0	0,8	-0,5	–
при $U_{CC} = 3,0В \div 3,6В$ при $U_{CC} = 4,5В \div 5,5В$		0	$0,2 \times U_{CC}$		
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	2,4	$U_{CC}$	–	$U_{CC} + 0,5$
при $U_{CC} = 3,0В \div 3,6В$ при $U_{CC} = 4,5В \div 5,5В$		$0,8 \times U_{CC}$	$U_{CC}$		
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$	–	$ -2,0 $	–	–
при $U_{CC} = 3,0В \div 3,6В$ при $U_{CC} = 4,5В \div 5,5В$		–	$ -4,0 $		
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	4,0	–	–
при $U_{CC} = 3,0В \div 3,6В$ при $U_{CC} = 4,5В \div 5,5В$		–	8,0		
Выходной ток, мА	$I_O$		–	–	20
при $U_O \geq U_{CC}$ при $U_O \leq 0$				–	$ -20 $
Входной ток, мА	$I_I$		–	–	20
при $U_O \geq U_{CC}$ при $U_O \leq 0$				–	$ -20 $
Емкость нагрузки, пФ	$C_L$	–	30	–	500

**Технические спецификации**  
**Микросхемы серии 1635РУЗ**

Таблица 6 - Статические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В при $I_{OL} = 4,0\text{мА}$ ; $U_{CC} = 3,0\text{В}$ и при $I_{OL} = 8,0\text{мА}$ ; $U_{CC} = 4,5\text{В}$	$U_{OL}$	–	0,4	$25 \pm 10$ , -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня, В при $I_{OH} =  -0,1  \text{ мА}$ , $U_{CC} = 3,0\text{В}$	$U_{OH}$	$U_{CC} - 0,4$	–	$25 \pm 10$ , -60, 125
при $I_{OH} =  -0,1  \text{ мА}$ , $U_{CC} = 4,5\text{В}$		$U_{CC} - 0,8$	–	
при $I_{OH} =  -2,0  \text{ мА}$ , $U_{CC} = 3,0\text{В}$ и при $I_{OH} =  -4,0  \text{ мА}$ , $U_{CC} = 4,5\text{В}$		2,4	–	
Ток утечки низкого уровня на входе ( $U_{IL} = 0$ ), мкА	$I_{ILL}$	–	$ -1,0 $	$25 \pm 10$
Ток утечки высокого уровня на входе ( $U_{IH} = U_{CC}$ ), мкА	$I_{ILH}$	–	1,0	$25 \pm 10$
Ток утечки низкого уровня на выходе ( $U_O = 0$ ), мкА	$I_{OLL}$	–	$ -1,0 $	$25 \pm 10$
Ток утечки высокого уровня на выходе ( $U_O = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OLH}$	–	1,0	$25 \pm 10$
Ток потребления в режиме хранения, мА	$I_{CCS}$		1,0	$25 \pm 10$ , -60, 125
Динамический ток потребления, мА при $U_{CC} = 3,6\text{В}$ ; $f_{A0}^* = 1/(2t_{CY(RD)})$ ; $I_O = 0$	$I_{OCC}$	–	80	$25 \pm 10$ , -60, 125
при $U_{CC} = 5,5\text{В}$ ; $f_{A0}^* = 1/(2t_{CY(RD)})$ ; $I_O = 0$		–	120	
* $f_{A0}$ – частота сигнала, подаваемого на А0				

**Технические спецификации**  
**Микросхемы серии 1635РУЗ**

Таблица 7 - Динамические параметры цикла чтения ( $C_L = 30$  пФ)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Время цикла считывания, нс при $U_{CC} = 3,0В ÷ 3,6В$ при $U_{CC} = 4,5В ÷ 5,5В$	$t_{CY(RD)}$	80	–	25 ± 10, -60, 125
		50	–	
Время выборки адреса, нс при $U_{CC} = 3,0В ÷ 3,6В$ при $U_{CC} = 4,5В ÷ 5,5В$	$t_{A(A)}$	–	60	
		–	50	
Время выбора, нс при $U_{CC} = 3,0В ÷ 3,6В$ при $U_{CC} = 4,5В ÷ 5,5В$	$t_{A(CE)}$	–	60	
		–	50	
Время выборки разрешения выхода, нс при $U_{CC} = 3,0В ÷ 3,6В$ при $U_{CC} = 4,5В ÷ 5,5В$	$t_{A(OE)}$	–	45	
		–	25	
Время цикла записи, нс при $U_{CC} = 3,0В ÷ 3,6В$ при $U_{CC} = 4,5В ÷ 5,5В$	$t_{CY(WE)}$	80	–	
		50	–	
Длительность сигнала выбора, нс при $U_{CC} = 3,0В ÷ 3,6В$ при $U_{CC} = 4,5В ÷ 5,5В$	$t_{W(CE)}$	45	–	
		35	–	

## Технические спецификации Микросхемы серии 1635РУЗ

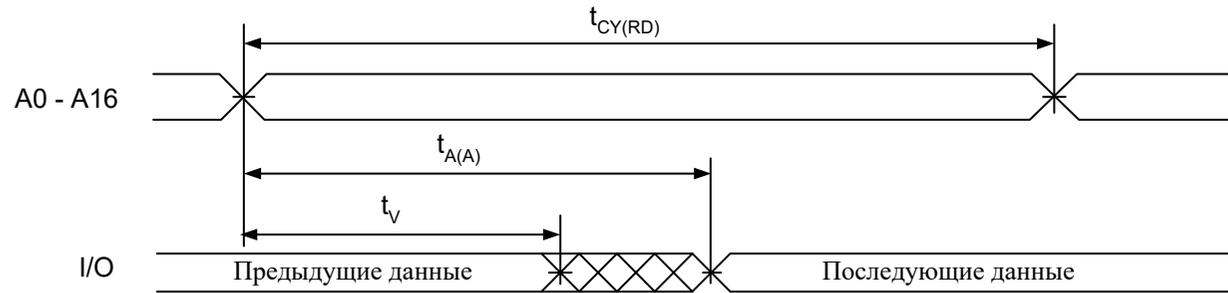


Рисунок 1 - Временная диаграмма работы микросхем в режиме чтения  
(контроль по A0 – A16, ( $\overline{OE} = \overline{CE} = U_{IL}$ ,  $\overline{WE} = U_{IH}$  в течение цикла чтения)

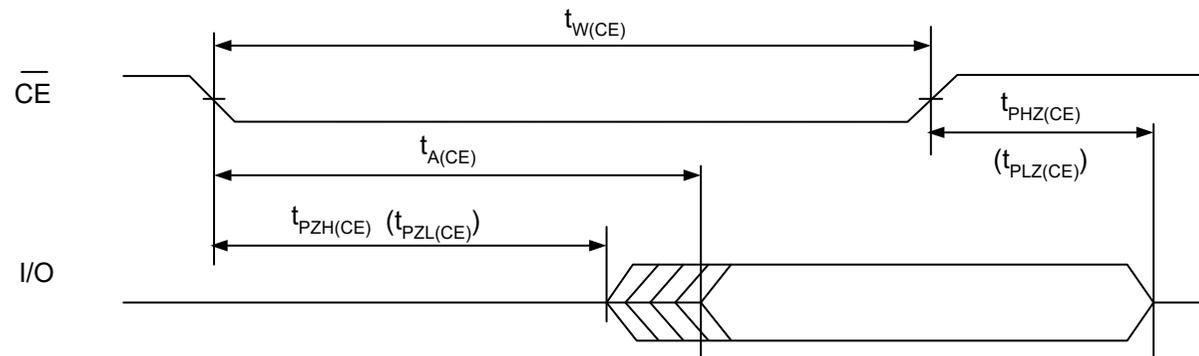


Рисунок 2- Временная диаграмма работы микросхем в режиме чтения (контроль по  $\overline{CE}$ , ( $\overline{WE} = U_{IH}$ ,  $\overline{OE} = U_{IL}$ )

## Технические спецификации Микросхемы серии 1635РУЗ

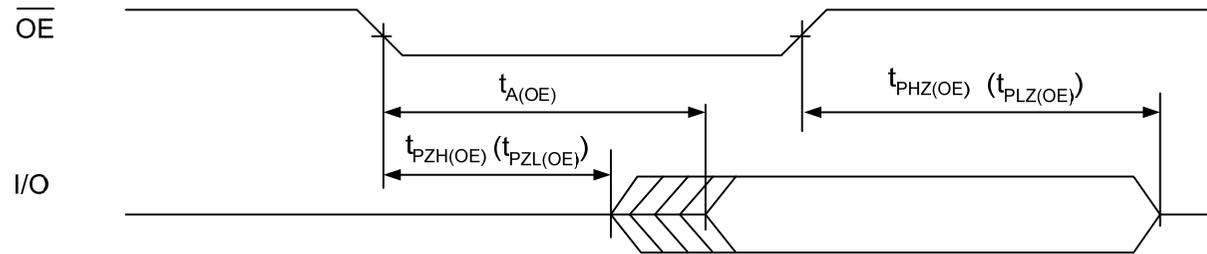


Рисунок 3 - Временная диаграмма работы микросхем в режиме чтения (контроль по  $\overline{OE}$ , ( $\overline{WE} = U_{IH}$ ,  $\overline{CE} = U_{IL}$ ))

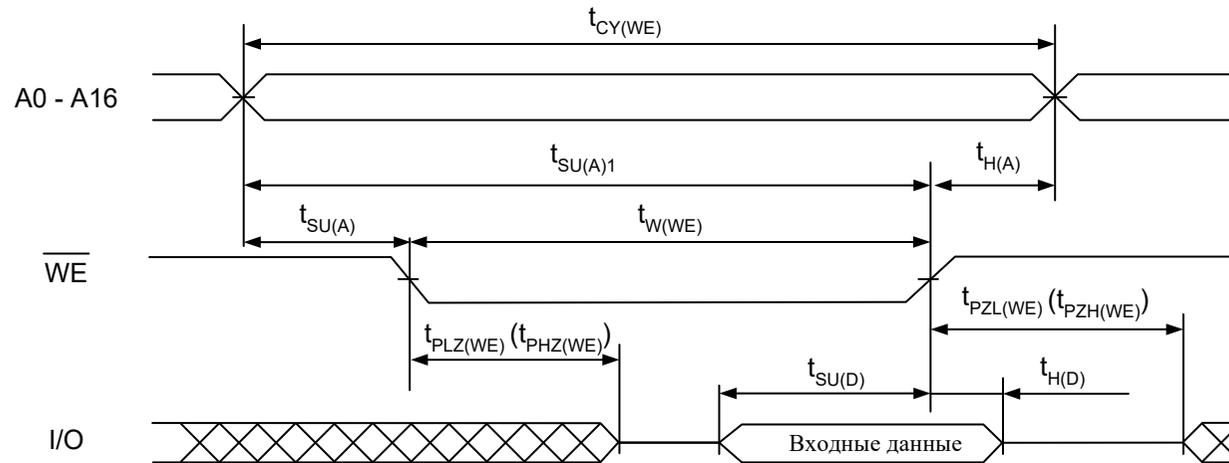


Рисунок 4 - Временная диаграмма работы микросхем в режиме записи по  $\overline{WE}$  ( $\overline{CE} = \overline{OE} = U_{IL}$ )

Технические спецификации  
Микросхемы серии 1635PУЗ

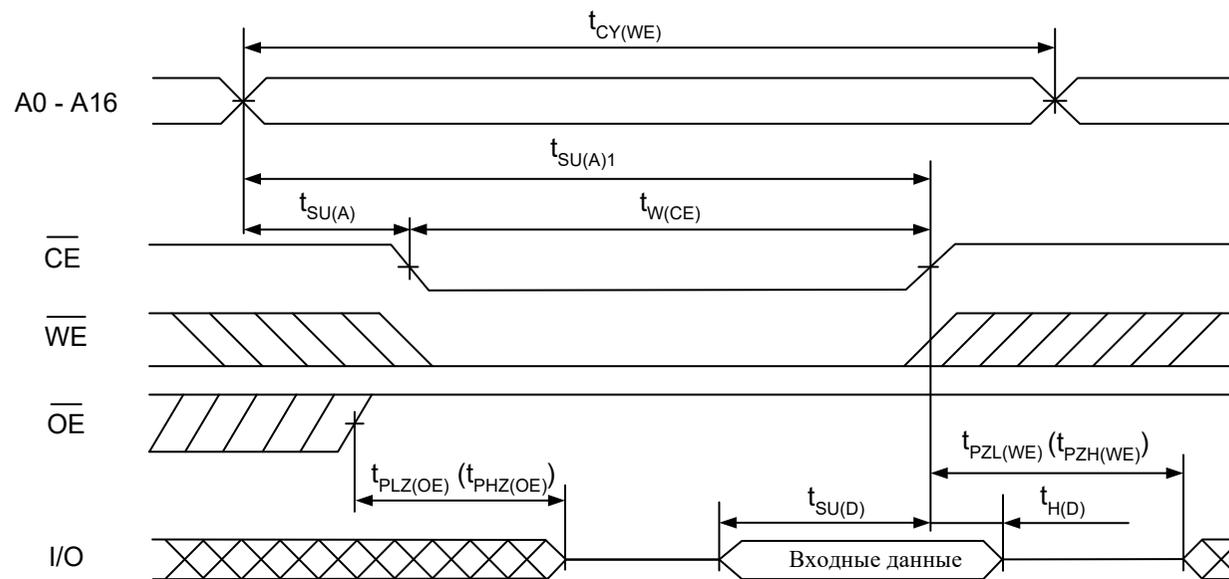


Рисунок 5 - Временная диаграмма работы микросхем в режиме записи по  $\overline{CE}$  ( $\overline{OE} = U_{IH}$ )

**Технические спецификации  
Микросхемы серии 1642РГ1**

**ОЗУ статическое типа FIFO информационной емкостью 72Кбит  
1642РГ1УБМ/ ТБМ/ РБМ**

Микросхемы серии 1642РГ1 - ОЗУ емкостью 72Кбит (8К×9 бит) с организацией загрузки и выгрузки данных по принципу «первый вошел – первый вышел». Микросхемы предназначены для асинхронного и одновременного чтения/ записи при параллельной ускоренной обработке для использования в высокопроизводительных системах обработки информации и устройствах управления специального применения.

Микросхема 1642РГ1ТБМ изготавливается в 28-выводном металлокерамическом корпусе 4183.28-4, микросхема 1642РГ1УБМ - в 48-выводном металлокерамическом корпусе Н16.48-1В, микросхема 1642РГ1РБМ – в 28-выводном металлокерамическом корпусе 2121.28-6.

Функциональный аналог микросхем серии 1642РГ1 – микросхема IDТ7205L компании IDТ, США.

Таблица 1 - Назначение выводов микросхем 1642РГ1УБМ, 1642РГ1ТБМ

Номер вывода в корпусе Н16.48-1В	Номер вывода в корпусе 4183.28-4	Обозначение	Назначение
01	01	$\overline{WR}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
02 – 03, 09 - 11	02 - 06	DI8, DI3 – DI0	Входы данных
12	07	$\overline{EXI}$	Вход сигнала «Расширение»
13	08	$\overline{PLF}$	Выход сигнала «Флаг полный»
14 – 15, 20 - 23	09 - 14	DO0 - DO3, DO8	Выходы данных
24	14	GND	Общий вывод
26	15	$\overline{RD}$	Вход сигнала «Разрешение считывания»
27 – 28, 34 - 35	16 - 19	DO4 – DO7	Выходы данных
36	20	$\overline{EXO}/\overline{PLH}$	Выход сигналов «Расширение»/ «Флаг наполовину полный»
38	21	$\overline{PLE}$	Выход сигнала «Флаг пустой»
39	22	$\overline{SR}$	Вход сигнала «Сброс»
40	23	$\overline{FL}/\overline{RT}$	Вход сигналов «Загрузка первого»/ «Ретрансляция»
41, 45 - 47	24 - 27	DI7 – DI4	Входы данных
48	28	U <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения

Примечание. Выводы 04 – 08, 16 – 19, 22, 25, 29 – 33, 37, 42 – 44 в корпусе Н16.48-1В не задействованы

**Технические спецификации  
Микросхемы серии 1642РГ1**

Таблица 2 - Назначение выводов микросхемы 1642РГ1РБМ

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	$\overline{WR}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
02 - 07	DI8, DI3 – DI0	Входы данных
07	$\overline{EXI}$	Вход сигнала «Расширение»
08	$\overline{PLF}$	Выход сигнала «Флаг полный»
09	DO 0	Выход данных
10	DO 1	Выход данных
11	DO 2	Выход данных
12	DO 3	Выход данных
13	DO 8	Выход данных
14	GND	Общий вывод
15	$\overline{RD}$	Вход сигнала «Разрешение считывания»
16	DO 4	Выход данных
17	DO 5	Выход данных
18	DO 6	Выход данных
19	DO 7	Выход данных
20	$\overline{EXO}/\overline{PLH}$	Выход сигналов «Расширение»/ «Флаг наполовину полный»
21	$\overline{PLE}$	Выход сигнала «Флаг пустой»
22	$\overline{SR}$	Вход сигнала «Сброс»
23	$\overline{FL}/\overline{RT}$	Вход сигналов «Загрузка первого»/ «Ретрансляция»
24 - 27	DI 7 - DI 4	Вход данных
28	U <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения

## Технические спецификации Микросхемы серии 1642PG1

Таблица 3 - Режим одной микросхемы и расширения разрядности

Режим	Вход			Внутреннее состояние		Выход		
	$\overline{SR}$	$\overline{FL} / \overline{RT}$	$\overline{EXI}$	Указатель считывания	Указатель записи	$\overline{PLE}$	$\overline{PLF}$	$\overline{EXO} / \overline{PLH}$
Сброс флагов	0	X	0	Нулевое состояние	Нулевое состояние	0	1	1
Ретрансляция выходных данных	1	0	0	Нулевое состояние	Не изменяется	X	X	X
Запись данных	1	1	0	Не изменяется	Приращение *	X	X	X
Считывание данных	1	1	0	Приращение *	Не изменяется	X	X	X

\* Приращение указателя возможно, если флаг  $\overline{PLF}$  находится в состоянии логической 1.

Примечание:  
 1 – состояние на входе, соответствующее напряжению высокого уровня;  
 0 – состояние на входе, соответствующее напряжению низкого уровня;  
 X – любое состояние на входе (1 или 0)

Таблица 4 - Режим увеличения информационной емкости и сложного расширения

Режим	Вход			Внутреннее состояние		Выход	
	$\overline{SR}$	$\overline{FL} / \overline{RT}$	$\overline{EXI}$	Указатель считывания	Указатель записи	$\overline{PLE}$	$\overline{PLF}$
Сброс первого прибора	0	0	*	Нулевое состояние	Нулевое состояние	0	1
Сброс всех других приборов	0	1	*	Нулевое состояние	Нулевое состояние	0	1
Считывание/ запись	1	X	*	X	X	X	X

\* Вход  $\overline{EXI}$  подключается к выходу  $\overline{EXO} / \overline{PLH}$  предыдущей микросхемы

**Технические спецификации  
Микросхемы серии 1642РГ1**

Таблица 5 - Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

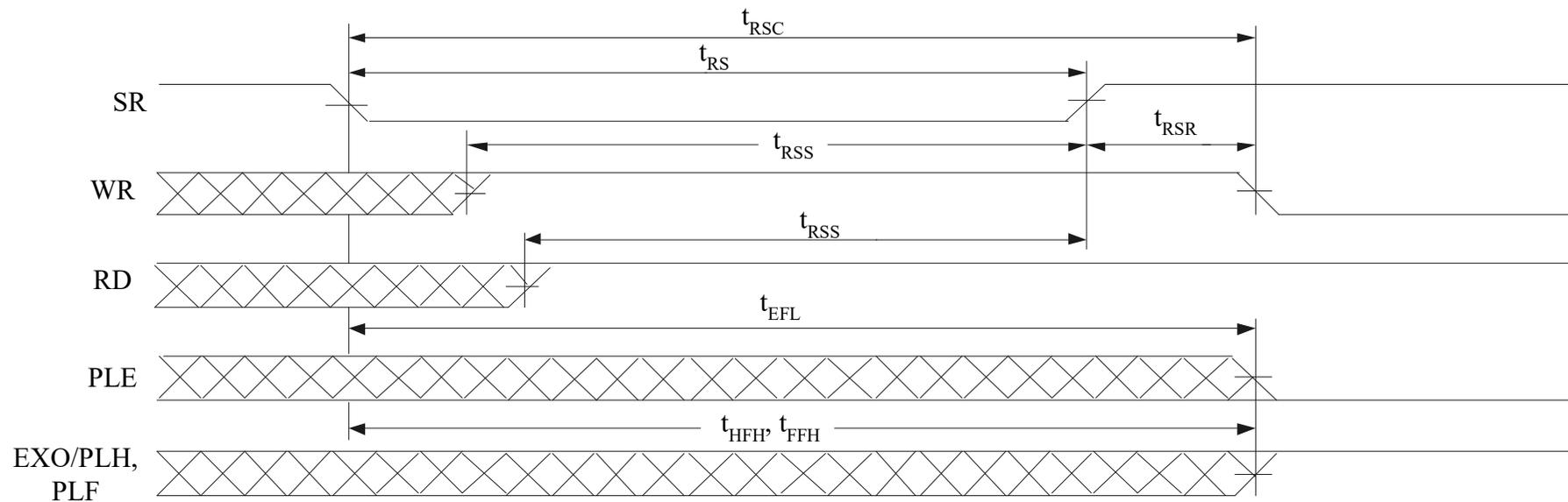
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В, $U_{CC} = 4,5 \text{ В}; I_{OL} = 8 \text{ мА}; U_{IL} = 0,8 \text{ В}; U_{IH} = 2,2 \text{ В}; U_{IHI} = 2,6 \text{ В}$	$U_{OL}$	–	$\frac{0,38}{0,4}$	$\frac{25 \pm 10}{-60, 125}$
Выходное напряжение высокого уровня, В, $U_{CC} = 4,5 \text{ В}; I_{OH} =  -2,0  \text{ мА}; U_{IL} = 0,8 \text{ В}; U_{IH} = 2,2 \text{ В}; U_{IHI} = 2,6 \text{ В}$	$U_{OH}$	$\frac{2,8}{2,4}$	–	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА, $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; U_{IL} = 0,4 \text{ В}$	$I_{ILL}$	–	$\frac{ -0,25 }{ -0,5 }$	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА, $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; U_{IH} = U_{CC}$	$I_{ILH}$	–	$\frac{0,25}{0,5}$	
Ток утечки низкого уровня на выходе, мкА, $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; U_O = 0,4 \text{ В}; U_{IL} = 0; U_{IH} = 2,2 \text{ В}; U_{IHI} = 2,6 \text{ В}$	$I_{OLL}$	–	$\frac{ -5,0 }{ -10 }$	
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА, $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; U_O = U_{CC}; U_{IL} = 0; U_{IH} = 2,2 \text{ В}; U_{IHI} = 2,6 \text{ В}$	$I_{OLH}$	–	$\frac{5,0}{10}$	
Динамический ток потребления, мА, $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; I_O = 0 \text{ мА}; U_{IL} = 0; U_{IH} = U_{CC}, f_{RD} = f_{WR} = 15 \text{ МГц}; f_{IN} = 7,5 \text{ МГц}$	$I_{OCC}$	–	$\frac{106}{150}$	
Ток потребления в режиме хранения, мА, $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; I_O = 0; U_{IL} = 0,2 \text{ В}; U_{IH} = U_{CC} - 0,2 \text{ В}, f_{RD} = f_{WR} = 15 \text{ МГц}; f_{IN} = 0$	$I_{CCS1}$	–	$\frac{70}{90}$	
Ток потребления в режиме сниженной мощности, мА, $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; U_{IL} = 0,2 \text{ В}; U_{IH} = U_{CC} - 0,2 \text{ В}; I_O = 0; f_{RD} = f_{WR} = f_{IN} = 0$	$I_{CCS2}$	–	$\frac{6,0}{12}$	
Примечание – Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток)				

## Технические спецификации Микросхемы серии 1642РГ1

Таблица 6 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	-0,5	7,0
Входное напряжение высокого уровня, В для входов $\overline{WR}$ , $\overline{RD}$ , DI 0-DI 8	$U_{IH}$	2,2	$U_{CC}$	–	–
для входов $\overline{FL/RT}$ , $\overline{SR}$ , $\overline{EXI}$	$U_{IH1}$	2,6	$U_{CC}$	–	–
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0	0,8	–	–
Напряжение на любом выводе, В	$U_{TERM}$	–	–	-0,5	$U_{CC} + 0,5$
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	8,0	–	50 *
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$	–	-2,0	–	-50  *
Емкость нагрузки, пФ	$C_L$	–	30 **	–	–
Длительность фронта и длительность спада входного сигнала, нс	$t_{LH}$ , $t_{HL}$	–	5,0 **	–	–
<p>Примечание – Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток).</p> <p>* Время воздействия не более 5 мс.</p> <p>** При эксплуатации микросхем в режимах, превышающих предельно-допустимые, значения динамических параметров, приведенные в разделе «Справочные данные», не гарантируются</p>					

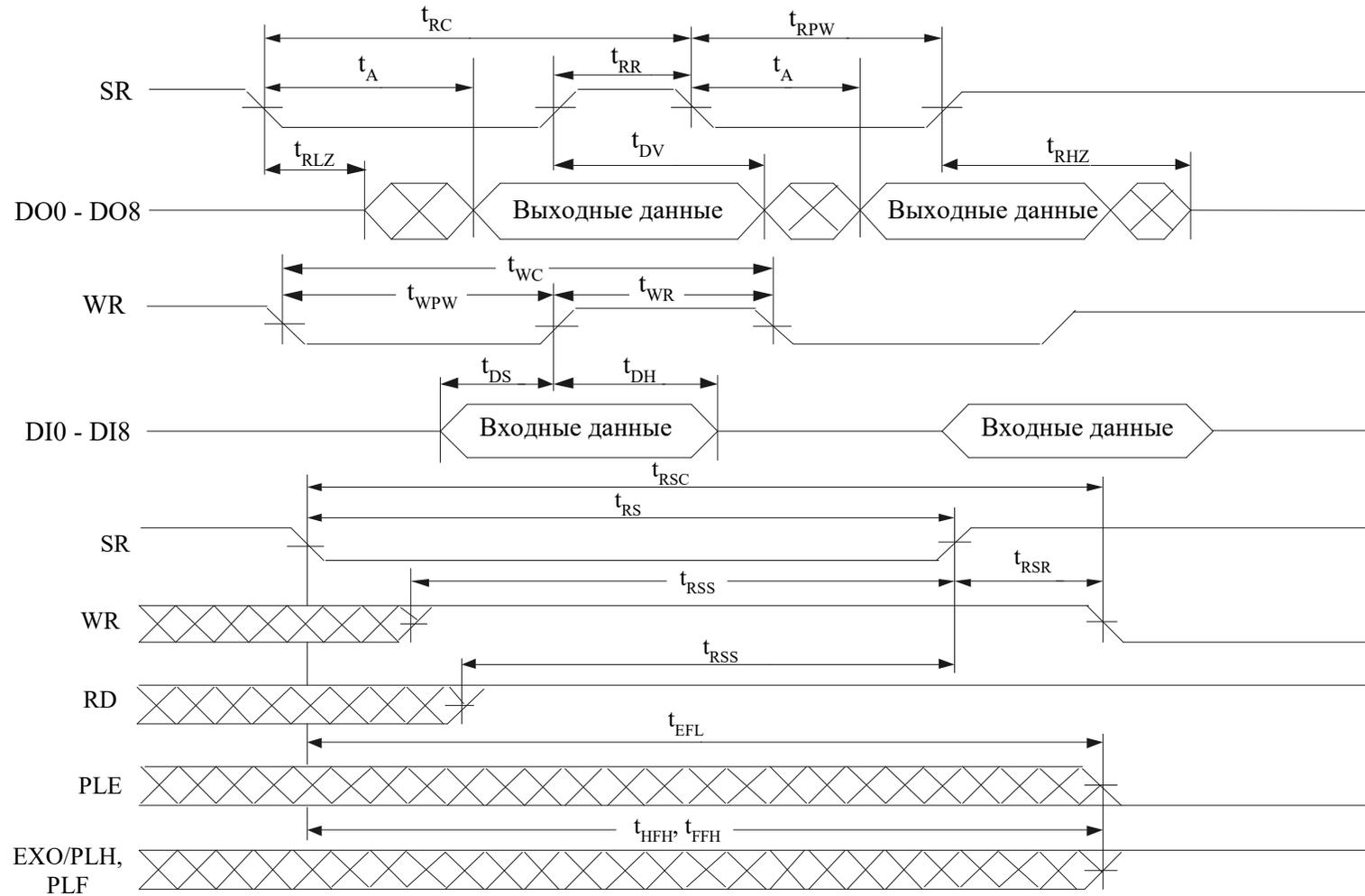
Технические спецификации  
Микросхемы серии 1642РГ1



Примечание -  $WR = RD = U_{IH}$  относительно нарастающего фронта сигнала SR

Рисунок 1 - Временная диаграмма режима сброса

## Технические спецификации Микросхемы серии 1642РГ1



Примечание -  $WR = RD = U_{IH}$  относительно нарастающего фронта сигнала SR

Рисунок 2 - Временная диаграмма режима асинхронного чтения и записи

## Технические спецификации Микросхемы серии 164РГ1

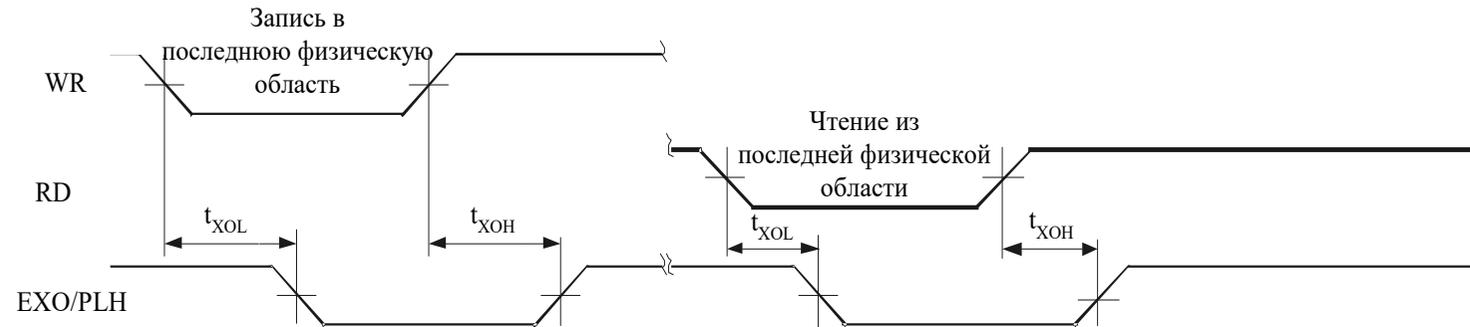


Рисунок 3 - Временная диаграмма выхода EXO/PLH в режиме расширения

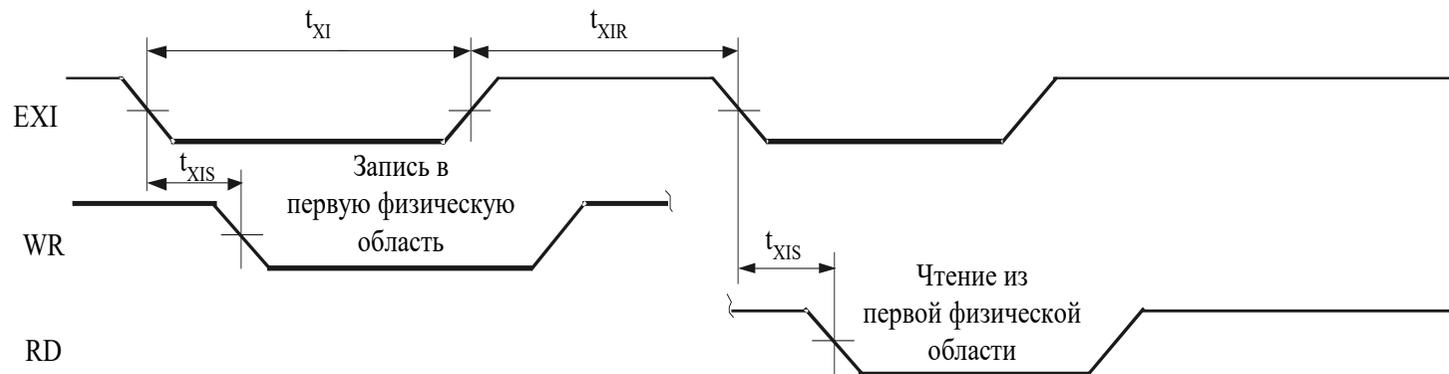


Рисунок 4 - Временная диаграмма входа EXI в режиме расширения

Технические спецификации  
Микросхемы серии 1642РГ1

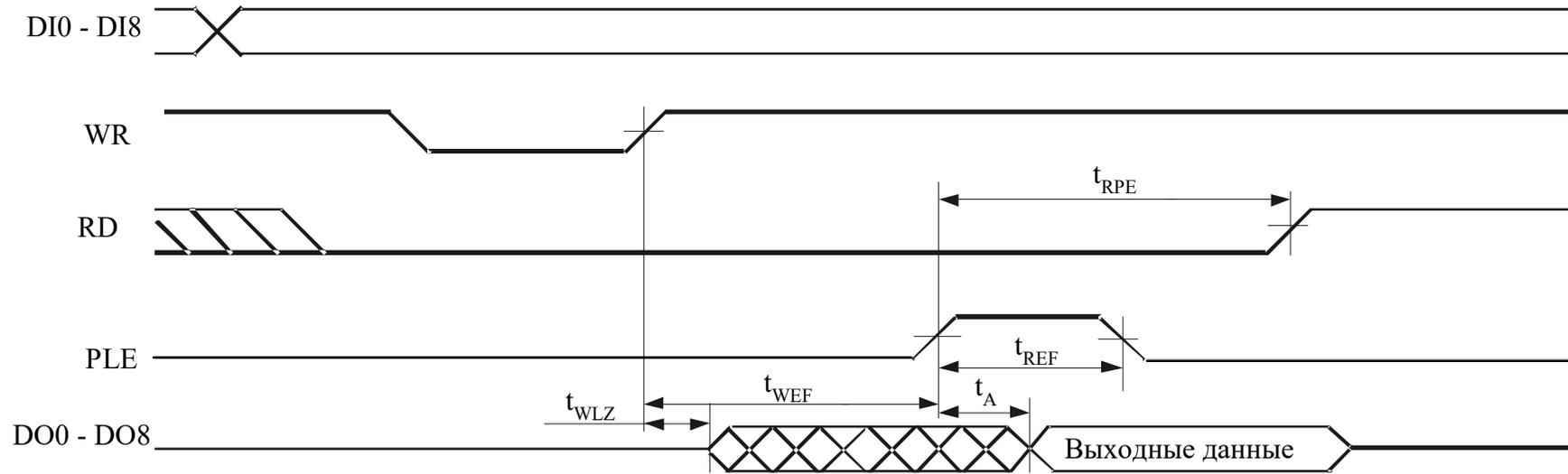


Рисунок 5 - Временная диаграмма чтения данных в сквозном режиме

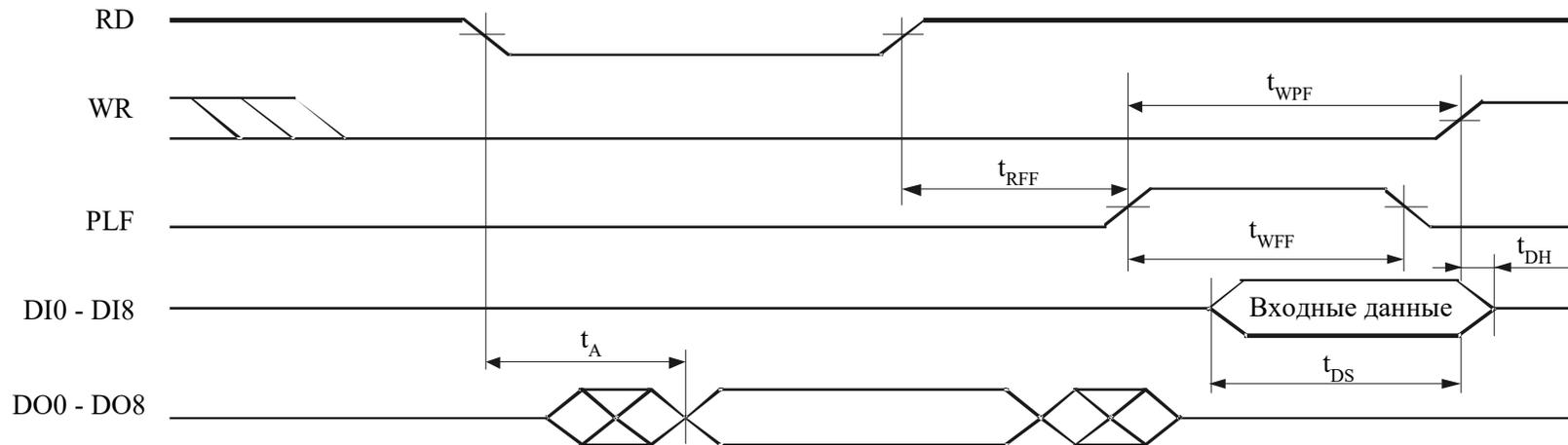


Рисунок 6 - Временная диаграмма записи данных в сквозном режиме

## Технические спецификации Микросхемы серии 1642РГ1

Таблица 7 - Динамические параметры микросхем при эксплуатации

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Время выборки, нс	$t_A$	–	50
Время цикла считывания, нс	$t_{CY(RD)}$	65	–
Длительность сигнала высокого уровня на входе $\overline{RD}$ , нс	$t_{RR}$	15	–
Длительность сигнала низкого уровня на входе $\overline{RD}$ , нс	$t_{RPW}$	50	–
Время цикла записи, нс	$t_{CY(WR)}$	65	–
Длительность сигнала низкого уровня на входе $\overline{WR}$ , нс	$t_{WPW}$	50	–
Длительность сигнала высокого уровня на входе $\overline{WR}$ , нс	$t_{WR}$	15	–
Время цикла сброса, нс	$t_{RSC}$	65	–
Длительность сигнала низкого уровня на входе $\overline{SR}$ , нс	$t_{RS}$	50	–
Время цикла ретрансляции, нс	$t_{RTC}$	65	–
Длительность сигнала низкого уровня на входе $\overline{EXI}$ в режиме расширения, нс	$t_{XI}$	50	–
Длительность сигнала высокого уровня на входе $\overline{EXI}$ в режиме расширения, нс	$t_{XIR}$	10	–
Время установления сигналов $\overline{RD}$ , $\overline{WR}$ после сигнала $\overline{EXI}$ , нс	$t_{XIS}$	15	–
Длительность импульса разрешения считывания в сквозном режиме на выходе $\overline{PLE}$ , нс	$t_{REF1}$	–	45
Длительность импульса разрешения записи в сквозном режиме на выходе $\overline{PLF}$ , нс	$t_{WFF1}$	–	45

**ОЗУ статическое информационной емкостью 64Кбит  
с двумя портами ввода вывода  
1642РК1УБМ**

Микросхема 1642РК1УБМ представляет собой двухпортовое статическое ОЗУ емкостью 64Кбит (8К×8 бит) с двумя независимыми портами с отдельным управлением, адресом и выводами вход/выход, которые позволяют осуществить независимый, асинхронный доступ для чтения или записи по любому адресу в памяти. Применяется как самостоятельное двухпортовое ОЗУ или как сочетание ведущее/ ведомое двухпортовое ОЗУ для 16-ти и более разрядных систем. Микросхема предназначена для использования в высокопроизводительных системах обработки информации и устройствах управления специального применения.

Микросхема изготавливается в 64-выводном металлокерамическом корпусе Н18.64-3В, имеющем технологические перемычки расположенные между 24 и 25 и между 56 и 57 выводами.

Функциональный аналог микросхемы 1642РК1УБМ – микросхема IDТ7005 компании IDТ.

## Технические спецификации Микросхема 1642PK1УБМ

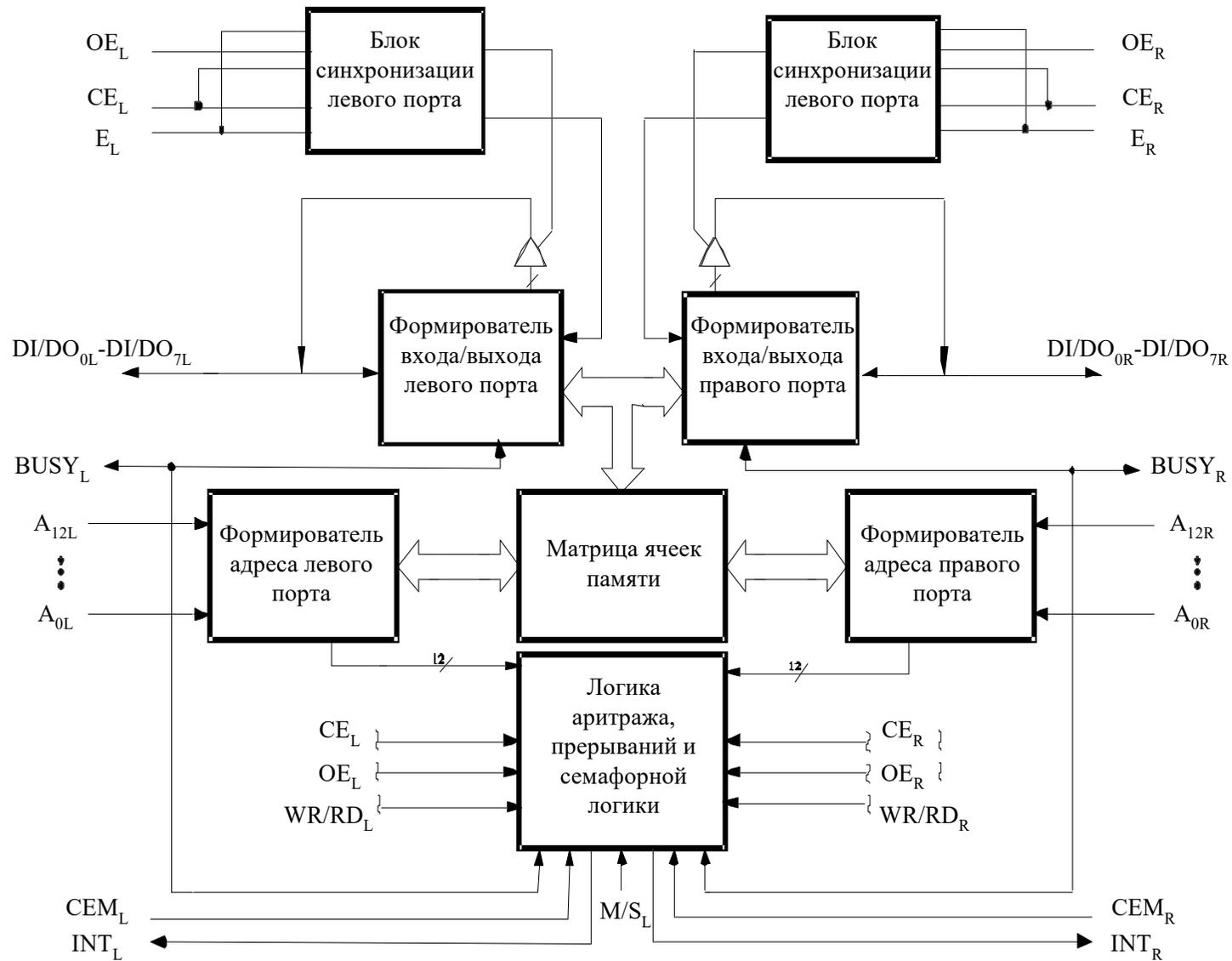


Рисунок 1 - Структурная схема микросхемы 1642PK1УБМ

## Технические спецификации Микросхема 1642PK1УБМ

Таблица 1 - Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В $U_{CC} = 4,5 \text{ В}; I_{OL} = 4,0 \text{ мА}; U_{IL} = 0,8 \text{ В}; U_{IH} = 2,2 \text{ В}$	$U_{OL}$	–	$\frac{0,38}{0,4}$	$\frac{25 \pm 10}{-60; 125}$
Выходное напряжение высокого уровня, В $U_{CC} = 4,5 \text{ В}; I_{OH} =  -4,0  \text{ мА}; U_{IL} = 0,8 \text{ В}; U_{IH} = 2,2 \text{ В}$	$U_{OH}$	$\frac{2,5}{2,4}$	–	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА $U_{CC} = 5,5 \text{ В}, U_{IL} = 0$	$I_{ILL}$	–	$\frac{ -1,0 }{ -5,0 }$	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; U_{IH} = U_{CC}$	$I_{ILH}$	–	$\frac{1,0}{5,0}$	
Ток утечки низкого уровня на выходе, мкА $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; U_O = 0; U_{IL} = 0,8 \text{ В}; U_{IH} = 2,2 \text{ В}$	$I_{OLL}$	–	$\frac{ -5,0 }{ -10 }$	
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; U_O = U_{CC}, U_{IL} = 0,8 \text{ В}; U_{IH} = 2,2 \text{ В}$	$I_{OLH}$	–	$\frac{5,0}{10}$	
Динамический ток потребления, мА Оба порта активные. $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; f = 14 \text{ МГц}; U_{IL} = 0,8 \text{ В}; U_{IH} = 2,2 \text{ В}$	$I_{OCC}$	–	$\frac{270}{300}$	
Ток потребления в режиме хранения, мА Оба порта закрыты. $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; f = 14 \text{ МГц}; U_{IL} = 0,8 \text{ В}; U_{IH} = 2,2 \text{ В}$	$I_{CCS1}$	–	$\frac{72}{80}$	
Ток потребления в режиме хранения, мА Открыт один порт. $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; f = 14 \text{ МГц}; U_{IL} = 0,8 \text{ В}; U_{IH} = 2,2 \text{ В}$	$I_{CCS2}$	–	$\frac{170}{190}$	
Ток потребления в режиме хранения, мА Оба порта закрыты. $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; f = 0; U_{IL} = 0,2 \text{ В}; U_{IH} = U_{CC} - 0,2 \text{ В}$	$I_{CCS3}$	–	$\frac{27}{30}$	
Ток потребления в режиме хранения, мА Открыт один порт. $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; f = 14 \text{ МГц}; U_{IL} = 0,2 \text{ В}; U_{IH} = U_{CC} - 0,2 \text{ В}$	$I_{CCS4}$	–	$\frac{160}{175}$	
<p>Примечания</p> <p>1 <math>f = 0 \text{ МГц}</math> означает отсутствие переключения адреса или цепей управления.</p> <p>2 Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток)</p>				

## Технические спецификации Микросхема 1642PK1УБМ

Таблица 3 - Предельные и предельно-допустимые режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	-0,5	7,0
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	2,2	$U_{CC}$	–	–
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0	0,8	–	–
Напряжение на любом выводе, В	$U_{TERM}$	–	–	-0,5	7,0
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	4,0	–	50 *
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$	–	-4,0	–	-50  *
Емкость нагрузки, пФ	$C_L$	–	30 **	–	–
Длительность фронта и длительность спада входного сигнала, нс	$t_{LH}, t_{HL}$	–	5 **	–	–
<p>Примечание – Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток).</p> <p>* Время воздействия не более 5 мс.</p> <p>** При эксплуатации микросхем в режимах, превышающих предельно-допустимые, значения динамических параметров, приведенные в разделе «Справочные данные», не гарантируются</p>					

## Технические спецификации Микросхема 1642PK1УБМ

Таблица 4 - Динамические параметры микросхемы при эксплуатации

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
1	2	3	
<b>Режим считывания</b>			
Время цикла считывания, нс	$t_{CY(RD)}$	70	–
Время выборки, нс	$t_A$	–	70
Время выбора по $\overline{CE}$ , нс	$t_{ACE}$	–	70
Время выбора по $\overline{OE}$ , нс	$t_{AOE}$	–	35
Время сохранения выходных данных по смене адреса, нс	$t_{OH}$	3,0	–
Длительность сигнала высокого уровня обновления сигнального флага ( $\overline{OE}$ или $\overline{SEM}$ ), нс	$t_{SOP}$	15	–
Время выборки данных ячейки семафора, нс	$t_{SAA}$	–	70
<b>Режим записи</b>			
Время цикла записи, нс	$t_{CY(WR)}$	70	–
Длительность импульса разрешения записи ( $\overline{CE}$ и $\overline{SEM}$ ), нс	$t_{EW}^*$	50	–
Время установления адреса относительно окончания сигнала записи, нс	$t_{AW}$	50	–
Время установления адреса ячейки перед сигналом записи по входам $\overline{WR}/RD$ или $\overline{CE}$ , нс	$t_{AS}^*$	0	–
Длительность импульса записи, нс	$t_{WP}$	50	–
Время удержания адреса ячейки прерывания после сигнала записи по входам $\overline{WR}/RD$ или $\overline{CE}$ , нс	$t_{WR}$	0	–
Время установления данных в режиме записи, нс	$t_{DW}$	40	–
Время удержания данных в режиме записи, нс	$t_{DH}$	0	–
<b>Режим BUSY (<math>M/\overline{S}=U_{IH}</math>)</b>			
Время включения сигнала $\overline{BUSY}$ при совпадении адреса, нс	$t_{BAA}$	–	45
Время выключения сигнала $\overline{BUSY}$ при несовпадении адреса, нс	$t_{BDA}$	–	40
Время включения сигнала $\overline{BUSY}$ по сигналу $\overline{CE}$ , нс	$t_{BAC}$	–	40

**Технические спецификации  
Микросхема 1642PK1УБМ**

Продолжение табл. 4

1	2	3	
Время выключения сигнала $\overline{BUSY}$ по сигналу $\overline{CE}$ , нс	$t_{BDC}$	–	35
Интервал времени между выключением сигнала $\overline{BUSY}$ и появлением достоверных данных на выходе, нс	$t_{BDD}$	–	45
Время установления сигнала высокого уровня $\overline{BUSY}$ (как входа, так и выхода) перед сигналом записи соответствующего порта, нс	$t_{WH}$	25	–
<b>Режим <math>\overline{BUSY}</math> (<math>M/\overline{S}=U_{II}</math>)</b>			
Время установления сигнала записи порта А после входного сигнала низкого уровня $\overline{BUSY}$ порта В, нс	$t_{WB}$	0	–
Время установления сигнала высокого уровня $\overline{BUSY}$ (как входа, так и выхода) перед сигналом записи соответствующего порта, нс	$t_{WH}$	25	–
<b>Режим задержки Порт-Порт</b>			
Интервал времени между подачей на вход сигнала записи порта В и появлением достоверных данных на выходах порта А, нс	$t_{WDD}$	–	95
Интервал времени между подачей на вход информационных данных порта В и появлением на выходах порта А этих данных, нс	$t_{DDD}$	–	80
<b>Режим прерывания</b>			
Время установления адреса ячейки прерывания перед сигналом записи по входам $\overline{WR}/RD$ или $\overline{CE}$ , нс	$t_{AS}$	0	–
Время удержания адреса ячейки прерывания после сигнала записи по входам $\overline{WR}/RD$ или $\overline{CE}$ , нс	$t_{WR}$	0	
Время задержки распространения при включении сигнала $\overline{INT}$ , нс	$t_{INS}$	–	50
Время задержки распространения при выключении сигнала $\overline{INT}$ , нс	$t_{INR}$	–	50

## Технические спецификации Микросхема 1642PK1УБМ

Таблица 5 - Таблица истинности режимов чтения, записи

Вход				Вход/ выход	Режим
$\overline{CE}$	WR/RD	$\overline{OE}$	$\overline{SEM}$	DI/ DO	
H	X	X	H	Z	Пониженного потребления мощности
L	L	X	H	Вход данных	Запись
L	H	L	H	Выход данных	Чтение
X	X	H	X	Z	Состояние с высоким импедансом
Примечание: адреса правого и левого портов не совпадают					

Таблица 6 - Таблица истинности режима семафора чтения, записи

Вход				Выход	Режим
$\overline{CE}$	WR/RD	$\overline{OE}$	$\overline{SEM}$	DI/ DO <sub>1</sub>	
H	H	L	L	Выход данных	Чтение (контроль) семафора выходных данных
H	↑	X	L	Вход данных	Запись DI/DO <sub>1</sub> в флаг семафора
L	X	X	L	–	запрещено
Примечание: имеются 8 флагов семафора, которые записываются через DI/DO <sub>1</sub> и считываются из DI/DO <sub>1</sub> – DI/DO <sub>8</sub> . Эти флаги кодируются адресами A <sub>0</sub> – A <sub>2</sub>					

## Технические спецификации Микросхема 1642PK1УБМ

Таблица 7 - Таблица истинности режима прерывания <sup>1)</sup>

Левый порт					Правый порт					Функция
WR/RD <sub>L</sub>	$\overline{CE}_L$	$\overline{OE}_L$	A <sub>0L</sub> - A <sub>12L</sub>	$\overline{INT}_L$	WR/RD <sub>R</sub>	$\overline{CE}_R$	$\overline{OE}_R$	A <sub>0R</sub> - A <sub>12R</sub>	$\overline{INT}_R$	
L	L	X	11111111	X	X	X	X	X	L <sup>3)</sup>	Установка флага прерывания правого порта
X	X	X	X	X	X	L	L	11111111	H <sup>2)</sup>	Сброс флага прерывания правого порта
X	X	X	X	L <sup>3)</sup>	L	L	X	11111110	X	Установка флага прерывания левого порта
X	L	L	11111110	H <sup>2)</sup>	X	X	X	X	X	Сброс флага прерывания левого порта
<sup>1)</sup> В исходном состоянии входы $BUSY_L = BUSY_R = V_{IH}$ . Выходы $\overline{INT}_R$ и $\overline{INT}_L$ должны быть установлены в исходное состояние при включении питания <sup>2)</sup> Если вход $BUSY_R = V_{IL}$ изменения не происходят <sup>3)</sup> Если вход $BUSY_L = V_{IL}$ изменения не происходят										

## Технические спецификации Микросхема 1642PK1УБМ

Таблица 8 - Таблица истинности арбитража BUSY

Входы			Выходы		Функция
$\overline{CE}_L$	$\overline{CE}_R$	$A_{0L} - A_{12L}$ $A_{0R} - A_{12R}$	$\overline{BUSY}_L$ <sup>1)</sup>	$\overline{BUSY}_R$ <sup>1)</sup>	
X	X	не совпадают	H	H	нормальный
H	X	совпадают	H	H	нормальный
X	H	совпадают	H	H	нормальный
L	L	совпадают	2)	2)	запись запрещена <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Выводы  $\overline{BUSY}_L$ ,  $\overline{BUSY}_R$  являются выходами, когда установлены, как «ведущие». Оба вывода являются входами, когда установлены, как «ведомые». Вывод  $\overline{BUSY}$  двухтактный, не является выходом с открытым стоком. В состоянии «ведомого» вход  $\overline{BUSY}$  извне запрещает запись в ячейку

<sup>2)</sup> L – если входы противоположного порта имеют приоритет по адресам или входам разрешения этого порта.  
H – если входы противоположного порта устанавливаются после адресов и входов разрешения этого порта.

Если время установки арбитража приоритета  $t_{APS}$  не достигнуто, один из выходов  $\overline{BUSY}_L$  или  $\overline{BUSY}_R$  станет L, оба выхода одновременно не могут перейти в состояние логического «0»

<sup>3)</sup> Запись в левый (правый) порт запрещается извне, подачей на вывод  $\overline{BUSY}_L$  ( $\overline{BUSY}_R$ ) уровня логического «0», независимо от состояния остальных логических входов

## Технические спецификации Микросхема 1642PK1УБМ

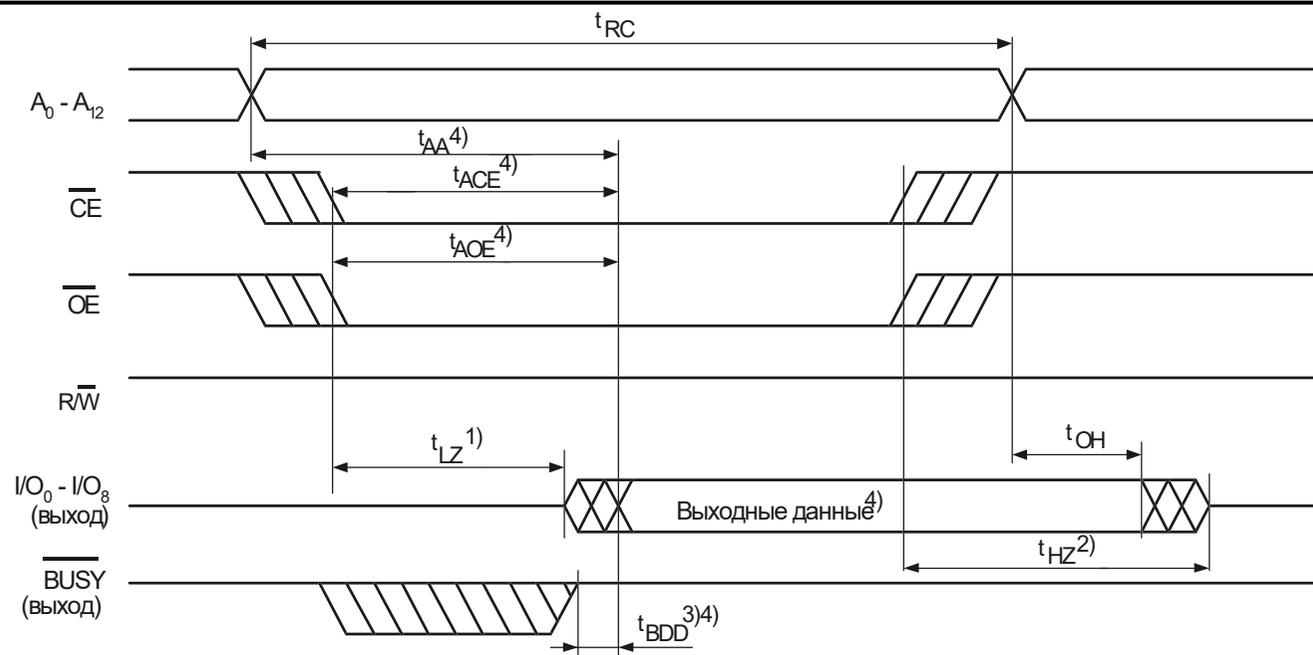


Рисунок 2 - Временная диаграмма режима чтения <sup>5)</sup>

- 1) Параметр зависит от того, какой из сигналов  $\overline{OE}$  или  $\overline{CE}$  установится последним
- 2) Параметр зависит от того, какой из сигналов  $\overline{OE}$  или  $\overline{CE}$  последним выйдет из режима
- 3) Задержка необходима только в случае, когда противоположный порт производит запись в ячейки с тем же адресом.  
Для одновременного чтения работа  $\overline{BUSY}$  не влияет на выходные данные
- 4) Начало чтения выходных данных зависит от того, какое событие произойдет последним:  $t_{AA}$ ,  $t_{ACE}$ ,  $t_{AOE}$  или  $t_{BDD}$
- 5)  $\overline{SEM} = V_{IH}$

Технические спецификации  
Микросхема 1642PK1УБМ

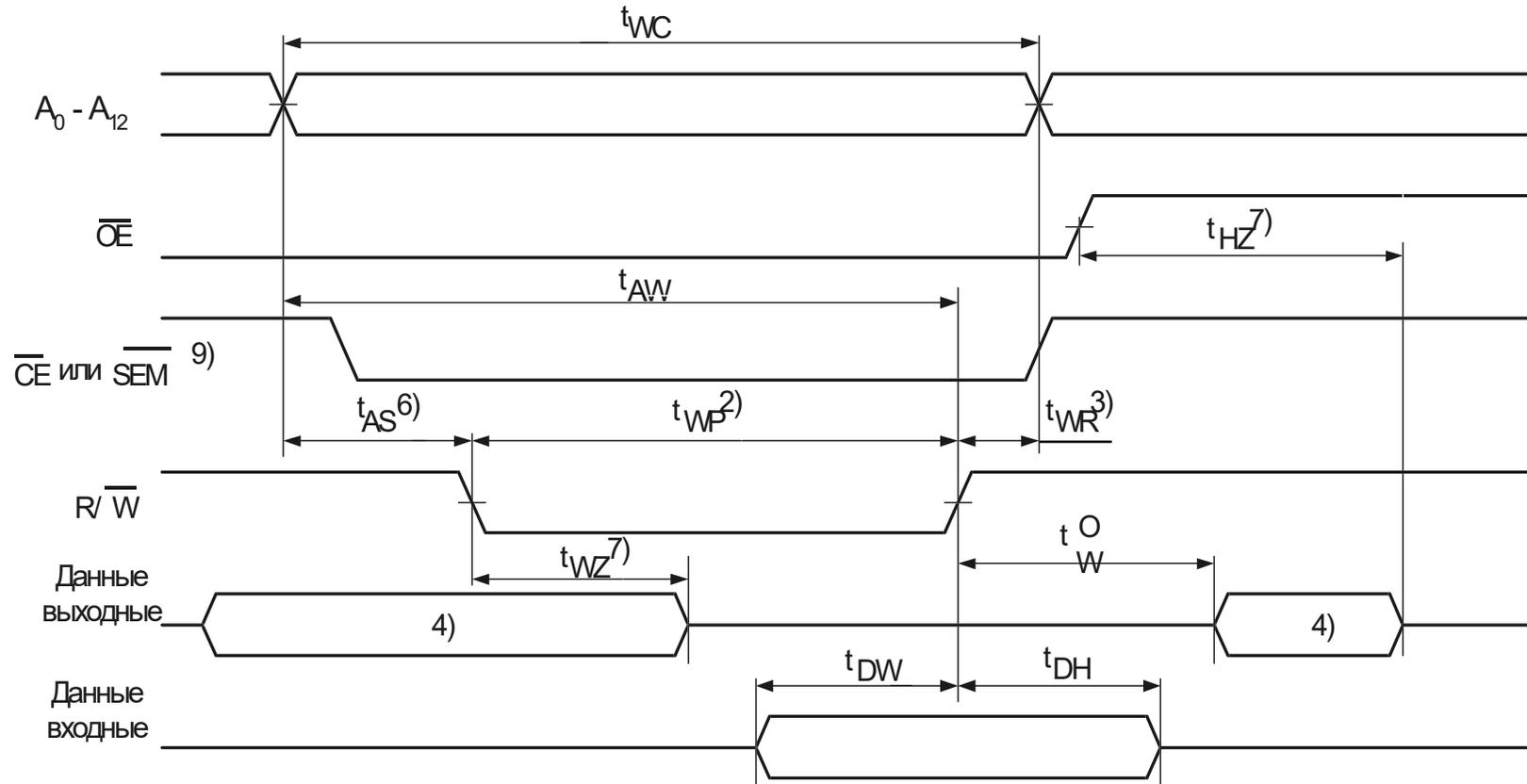


Рисунок 3 - Временная диаграмма режима записи 1 <sup>1) 5) 8</sup>

## Технические спецификации Микросхема 164РК1УБМ

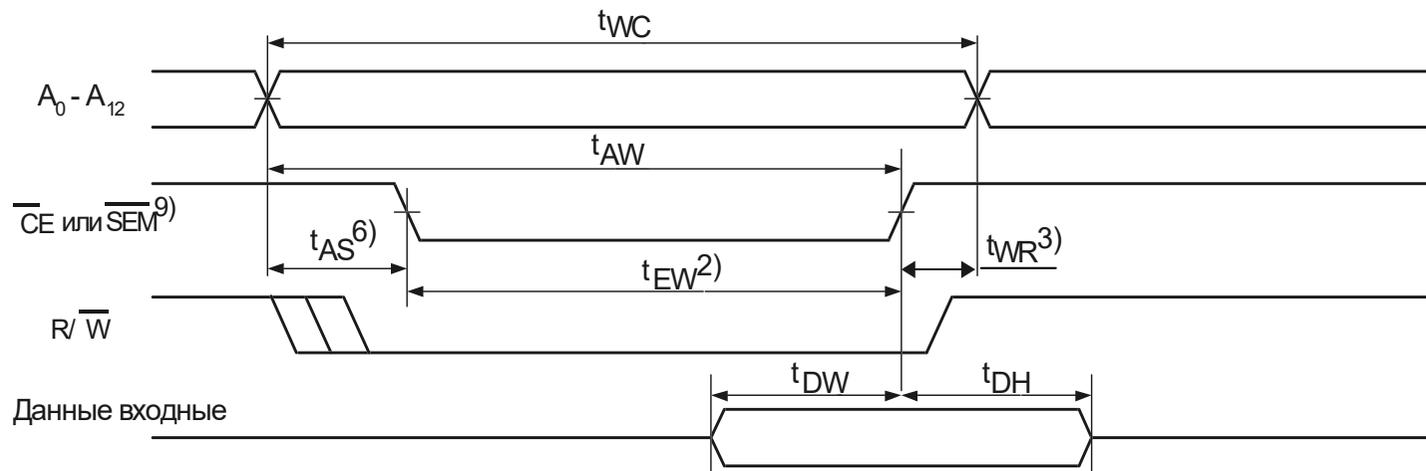


Рисунок 4 - Временная диаграмма режима записи 2 <sup>1) 5)</sup>

- \* 1) Выводы  $R/\overline{W}$  или  $\overline{CE}$  должны оставаться высокими во время переключения адресов
- 2) Запись может накладываться (перекрываться) ( $t_{EW}$ ,  $t_{WP}$ ) низким уровнем на выводе  $\overline{CE}$  и низким уровнем на выводе  $R/\overline{W}$  цикла записи в массив памяти
- 3)  $t_{WR}$  измеряется от ранее перешедшего в высокий уровень сигнала  $\overline{CE}$  или  $R/\overline{W}$  (или  $\overline{SEM}$  или  $R/\overline{W}$ ) в конце цикла записи
- 4) В течение этого режима выходы  $DI/DO$  являются выходами и входные сигналы не должны применяться
- 5) Если переход в низкий уровень выводов  $\overline{CE}$  и  $\overline{SEM}$  происходит одновременно, выходы сохраняют третье состояние (высокого импеданса)
- 6) Время зависит от того, какой из сигналов  $\overline{CE}$  или  $R/\overline{W}$  установится последним
- 7) Этот параметр гарантируется конструктивно, но не контролируется.
- 8) Если  $\overline{OE}$  остается низким в течение всего цикла записи, контролируемого  $R/\overline{W}$ , ширина импульса должна увеличиться на время  $t_{WP}$  или  $(t_{WZ} + t_{WD})$ , чтобы разрешить выводам  $DI/DO$  выключиться и данным разместиться на шине для ожидания  $t_{DW}$
- 9) Для доступа к ОЗУ  $\overline{CE} = V_{IH}$ ,  $\overline{SEM} = V_{IL}$ . Для доступа к флаг-сигналу  $\overline{CE} = V_{IH}$ ,  $\overline{SEM} = V_{IL}$ .  $t_{EW}$  должно перейти в любое состояние

## Технические спецификации Микросхема 164РК1УБМ

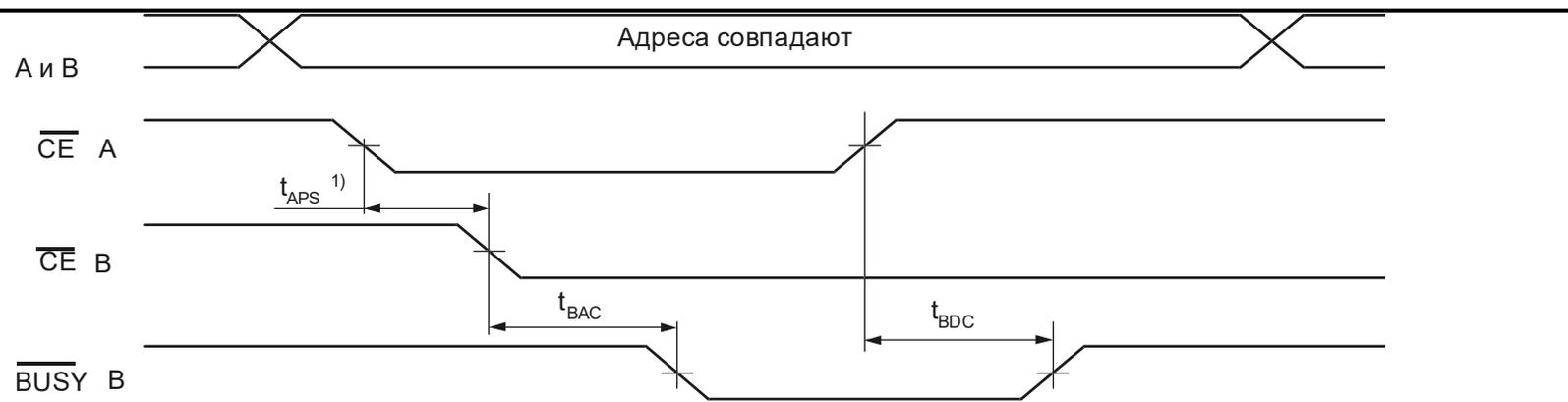


Рисунок 5 - Временная диаграмма режима «BUSY CE»

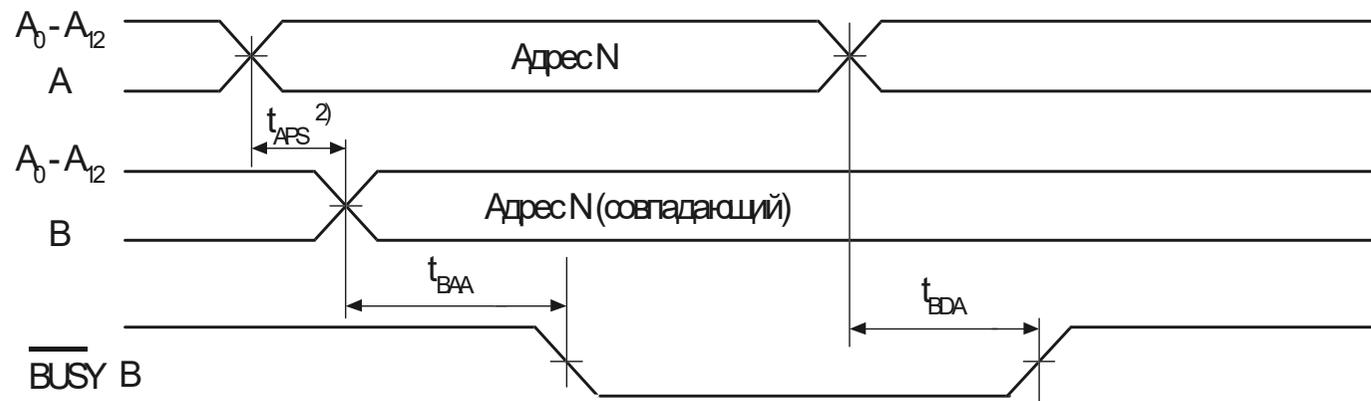


Рисунок 6 - Временная диаграмма режима «BUSY адреса»

Технические спецификации  
Микросхема 1642PK1УБМ

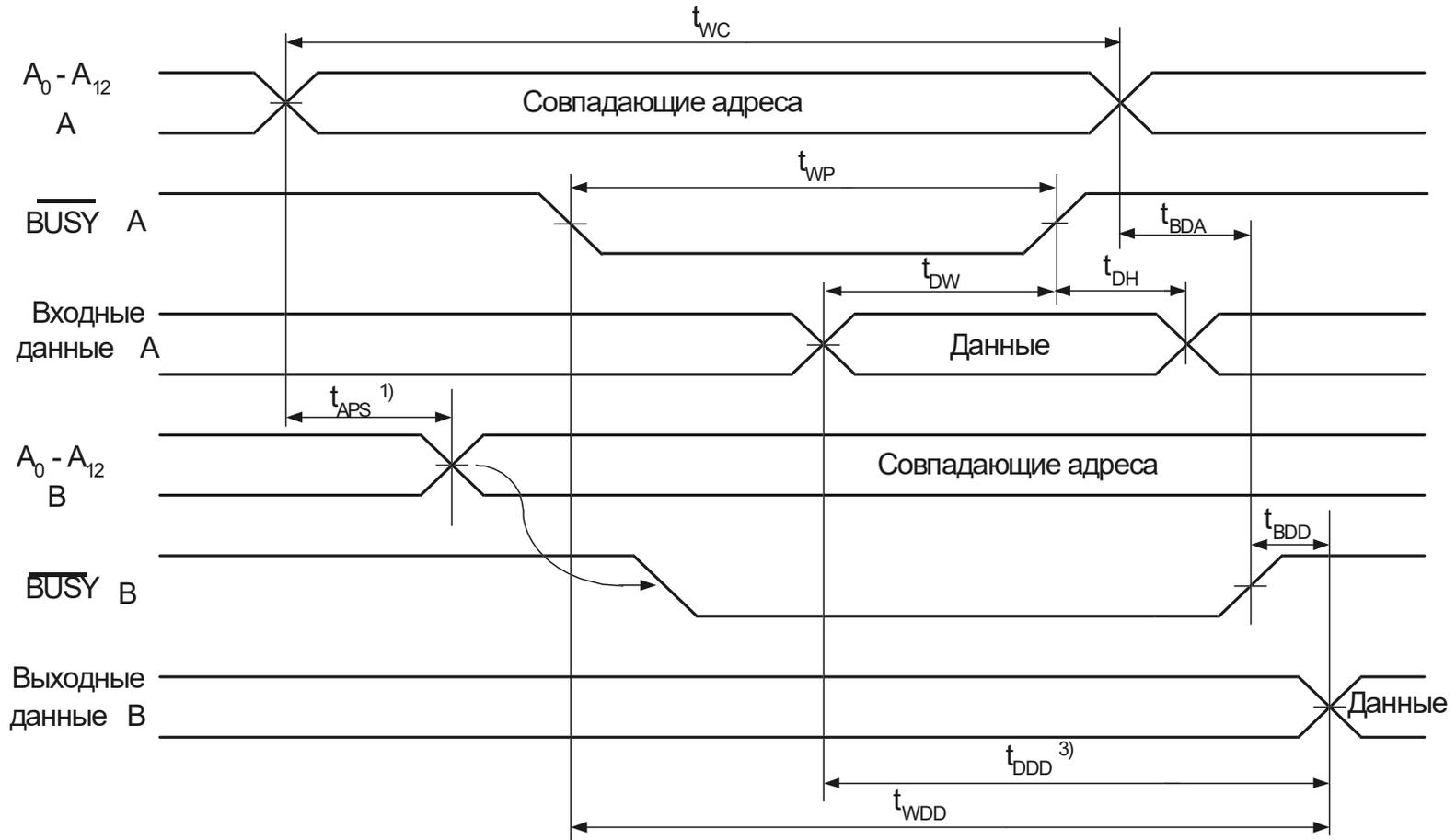


Рисунок 7 - Временная диаграмма режима «BUSY порт-порт»

Технические спецификации  
Микросхема 1642PK1УБМ

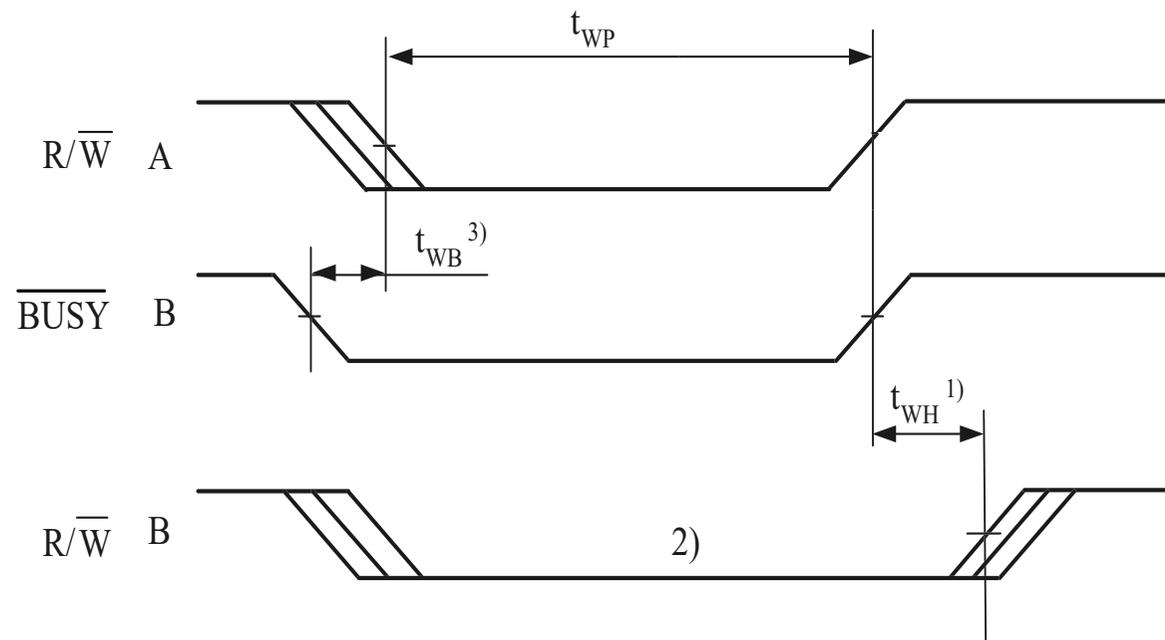


Рисунок 8 - Временная диаграмма режима записи с BUSY

**Технические спецификации  
Микросхема 1642PK1УБМ**

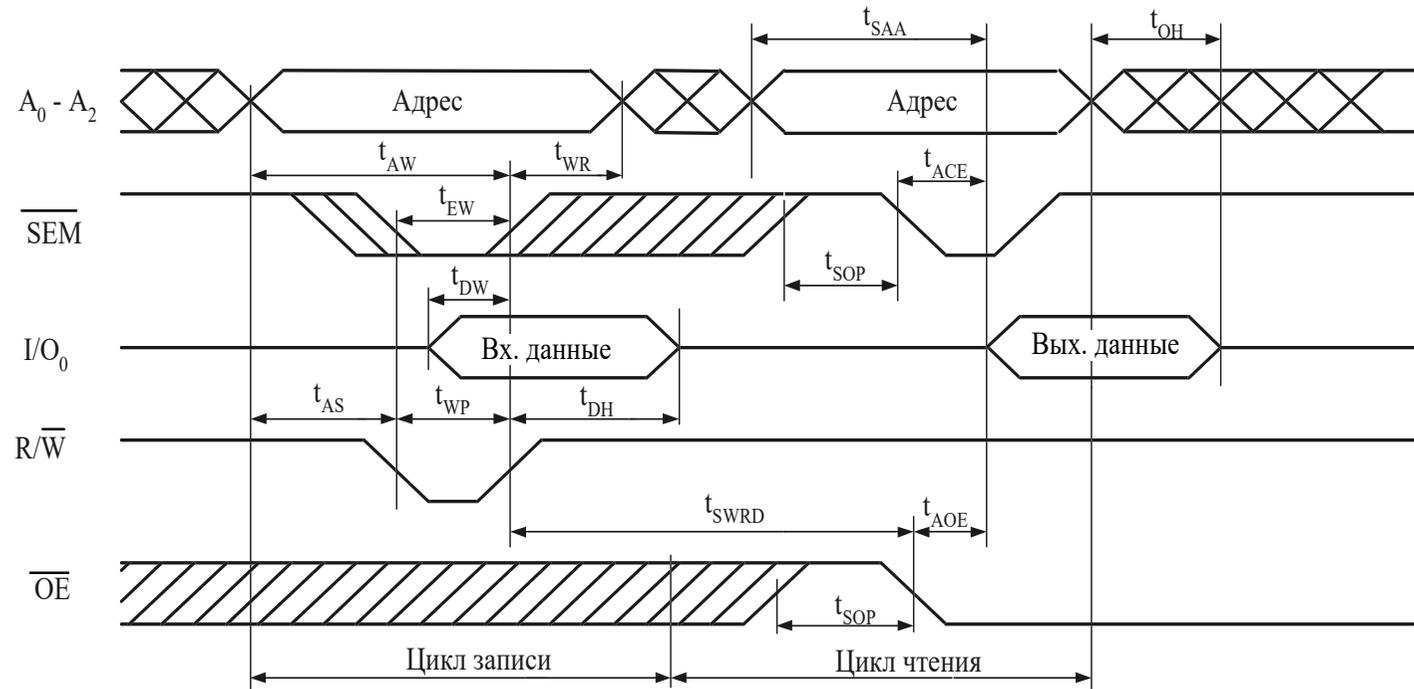


Рисунок 9 - Временная диаграмма режима «семафора»

**Технические спецификации  
Микросхема 1642PK1УБМ**

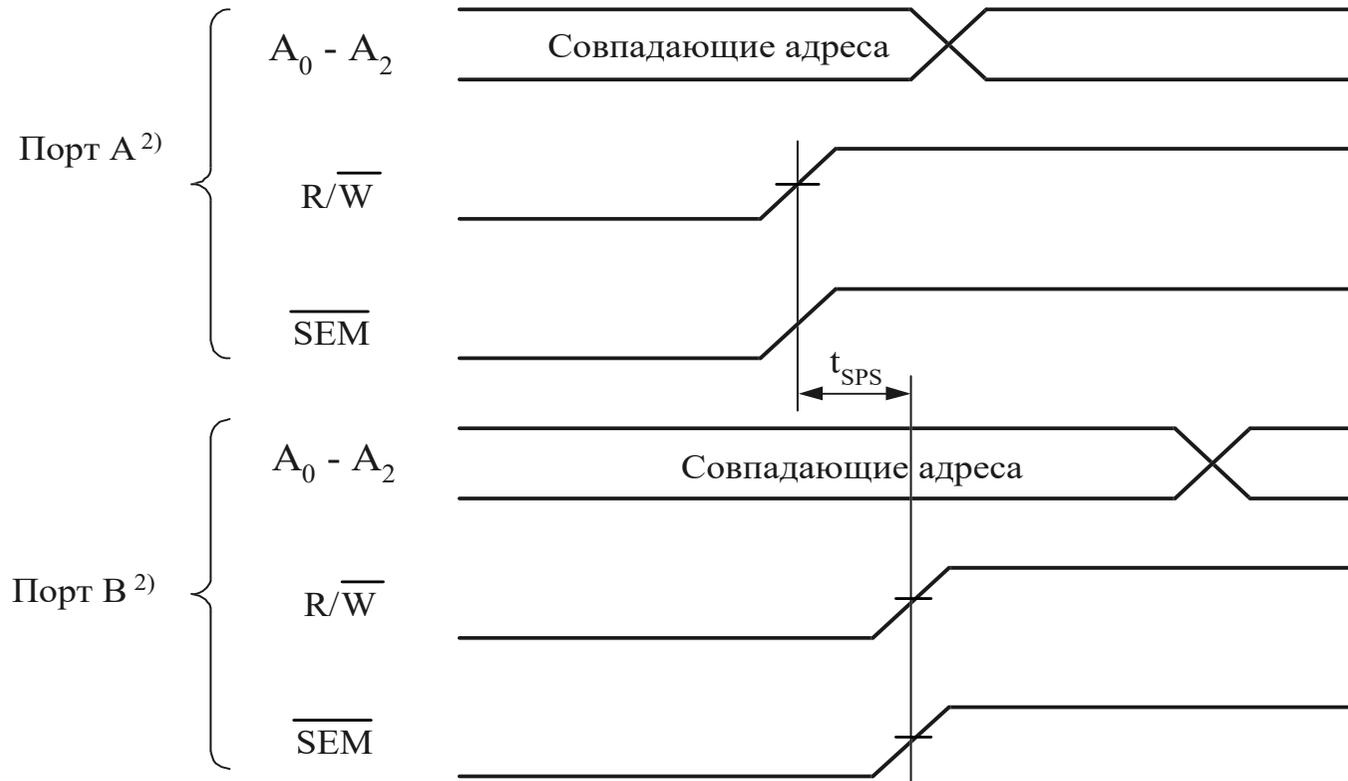


Рисунок 10 - Временная диаграмма режима семафора <sup>\*1) 2) 3)</sup>

\* 1)  $DI/DO_L = DI/DO_R = V_{IL}$ ,  $\overline{CE}_L = \overline{CE}_R = V_{IH}$ . Флаг семафора обоих портов свободен на начало цикла.

2) Динамические параметры одинаковы для левого и правого портов. Порт А может быть как левым портом, так и правым, порт В – противоположный порту А.

3) Параметр измеряется от вывода,  $R/\overline{W}_A$  или  $\overline{SEM}_A$ , переключившегося в высокий уровень, до вывода,  $R/\overline{W}_B$  или  $\overline{SEM}_B$ , переключившегося в высокий уровень.

4) Если время  $t_{SPS}$  не достаточно, семафор установится для одного из портов, но не конкретный порт не гарантируется

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1642PK2У**

---

**ОЗУ статическое информационной емкостью 256Кбит**  
**с двумя портами ввода - вывода**  
**1642PK2У**

Микросхема 1642PK2У представляет собой двухпортовое статическое ОЗУ информационной емкостью 256Кбит (32К×8 бит) с двумя независимыми портами с отдельным управлением, адресом и выводами вход/выход, которые позволяют осуществить независимый, асинхронный доступ для чтения или записи по любому адресу в памяти. Микросхема предназначена для использования в высокопроизводительных системах обработки информации и устройствах управления специального применения.

Микросхема изготавливается в 64-выводном металлокерамическом корпусе типа 5134.64-6.

Функциональный аналог микросхемы 1642PK2У – микросхема IDT7007 компании IDT, США.

Основные функциональные параметры микросхемы приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование параметра, буквенное обозначение, единица измерения	Значение
Информационная емкость	256Кбит
Количество информационных слов	32К
Количество разрядов в информационном слове	8 бит
Динамический ток потребления	не более 345 мА

## Технические спецификации Микросхема 1642PK2У

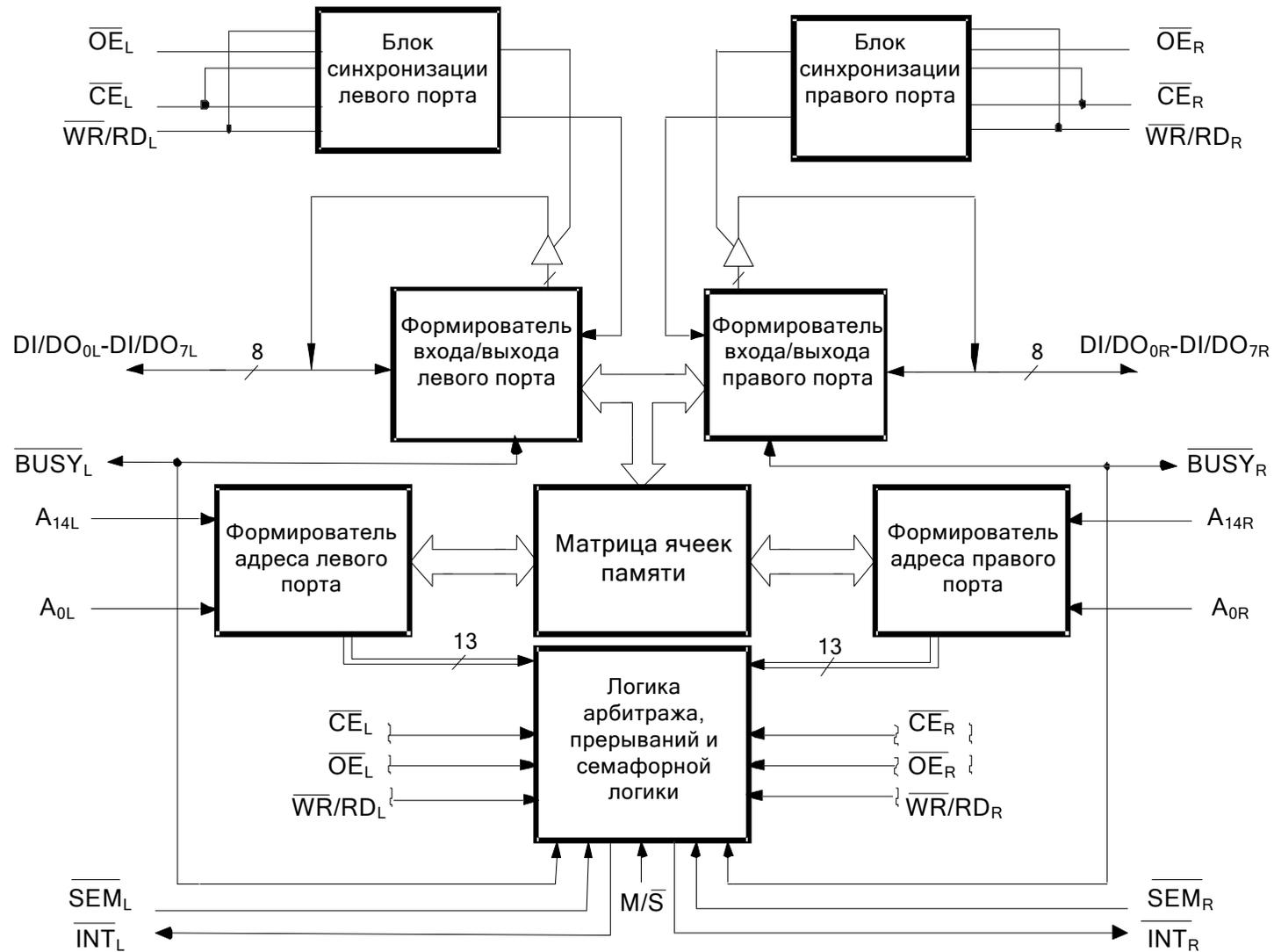


Рисунок 1 – Схема электрическая структурная микросхемы 1642PK2У

## Технические спецификации Микросхема 1642PK2У

Таблица 2 – Таблица истинности арбитража BUSY

Вход			Выход		Функция
$\overline{CE}_L$	$\overline{CE}_R$	$A_{0L}-A_{14L}$ $A_{0R}-A_{14R}$	$\overline{BUSY}_L$ <sup>1)</sup>	$\overline{BUSY}_R$ <sup>1)</sup>	
X	X	Не совпадают	H	H	Нормальный
H	X	Совпадают	H	H	Нормальный
X	H	Совпадают	H	H	Нормальный
L	L	Совпадают	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	Запись запрещена <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Выводы  $\overline{BUSY}_L$ ,  $\overline{BUSY}_R$  являются выходами, когда установлены как «ведущие». Оба вывода являются входами, когда установлены как «ведомые». В состоянии «ведомого» вход  $\overline{BUSY}_L$  ( $\overline{BUSY}_R$ ) извне запрещает запись в ячейку.

<sup>2)</sup> L – если входы противоположного порта имеют приоритет по адресам или входам разрешения этого порта.  
H – если входы противоположного порта устанавливаются после адресов и входов разрешения этого порта.

<sup>3)</sup> Запись в левый (правый) порт запрещается извне, когда выход  $\overline{BUSY}_L$  ( $\overline{BUSY}_R$ ) устанавливается в состояние логического «0» независимо от состояния остальных логических входов

Таблица 3 – Таблица истинности режима считывания, записи семафора

Вход				Выход	Режим
$\overline{CE}$	$\overline{WR/RD}$	$\overline{OE}$	$\overline{SEM}$	DI/DO	
H	H	L	L	Выход данных	Считывание (контроль) семафора выходных данных
H	↑	X	L	Вход данных	Запись DI/DO <sub>0</sub> в флаг семафора
L	X	X	L	–	Запись, считывание запрещены

**Примечания**

1 Имеется восемь флагов семафора, записываемых через DI/DO<sub>0</sub> и считываемых из DI/DO<sub>0</sub> – DI/DO<sub>7</sub>. Эти флаги кодируются адресами A<sub>0</sub> – A<sub>2</sub>.

2 ↑ – переход  $\overline{WR/RD}$  из низкого состояния в высокое.

## Технические спецификации Микросхема 1642PK2У

Таблица 5 – Таблица истинности режимов записи, считывания

Вход				Вход/выход	Режим
$\overline{CE}$	$\overline{WR/RD}$	$\overline{OE}$	$\overline{SEM}$	DI/DO	
H	X	X	H	Z	Пониженное потребления мощности
L	L	X	H	Вход данных	Запись
L	H	L	H	Выход данных	Считывание
X	X	H	X	Z	Состояние с высоким импедансом

Примечания. Не допускается одновременная запись в одну ячейку через два порта.

Таблица 6 – Таблица истинности режима прерывания <sup>1)</sup>

Левый порт					Правый порт					Функция
$\overline{WR/RD}_L$	$\overline{CE}_L$	$\overline{OE}_L$	A <sub>0L</sub> – A <sub>14L</sub>	$\overline{INT}_L$	$\overline{WR/RD}_R$	$\overline{CE}_R$	$\overline{OE}_R$	A <sub>0R</sub> – A <sub>14R</sub>	$\overline{INT}_R$	
L	L	X	7FFF	X	X	X	X	X	L <sup>2)</sup>	Установка флага прерывания правого порта
X	X	X	X	X	X	L	L	7FFF	H <sup>3)</sup>	Сброс флага прерывания правого порта
X	X	X	X	L <sup>2)</sup>	L	L	X	7FFE	X	Установка флага прерывания левого порта
X	L	L	7FFE	H <sup>3)</sup>	X	X	X	X	X	Сброс флага прерывания левого порта

<sup>1)</sup> В исходном состоянии входы  $\overline{BUSY}_L = \overline{BUSY}_R = U_{IH}$ . Выходы  $\overline{INT}_R$  и  $\overline{INT}_L$  должны быть установлены в исходное состояние при включении питания.

<sup>2)</sup> Если вход  $\overline{BUSY}_L = U_{IL}$ , изменения не происходят.

<sup>3)</sup> Если вход  $\overline{BUSY}_R = U_{IL}$ , изменения не происходят.

## Технические спецификации Микросхема 164РК2У

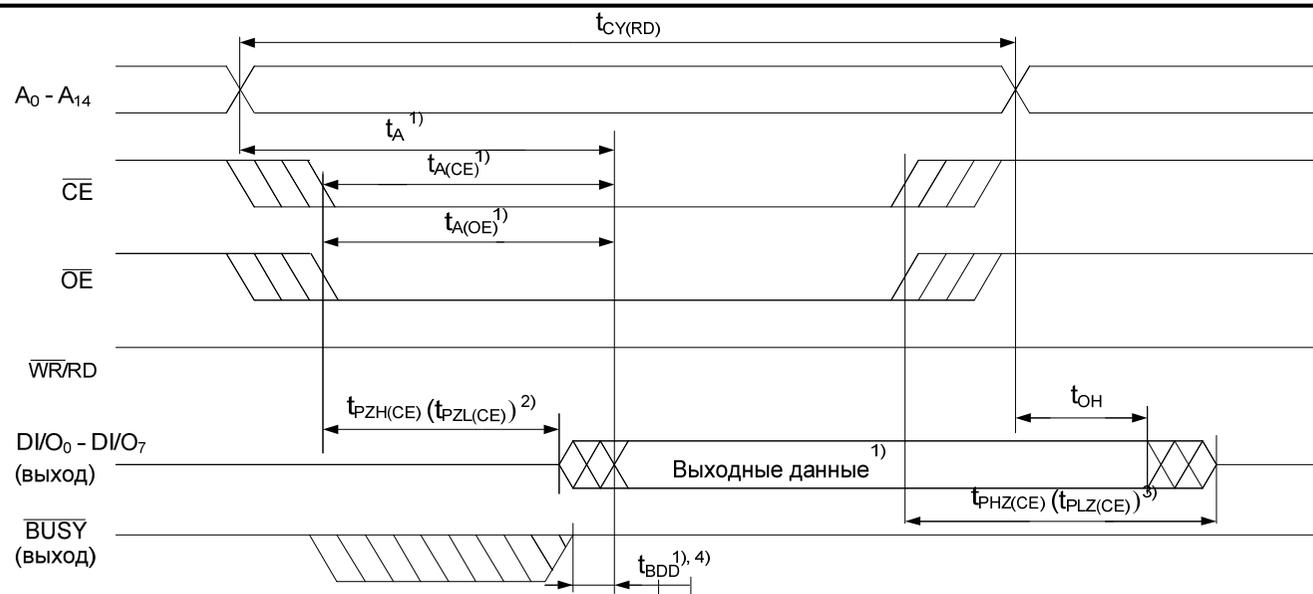


Рисунок 2 – Временная диаграмма режима считывания<sup>\*5)</sup>

- 1) Начало считывания выходных данных зависит от того, какое событие произойдет последним:  $t_{A(A)}$ ,  $t_{A(CE)}$ ,  $t_{A(OE)}$  или  $t_{BDD}$ .
- 2) Параметр зависит от того, какой из сигналов  $\overline{OE}$  или  $\overline{CE}$  установится последним.
- 3) Параметр зависит от того, какой из сигналов  $\overline{OE}$  или  $\overline{CE}$  последним выйдет из режима.
- 4) Задержка необходима только в случае, когда противоположный порт производит запись в ячейки с тем же адресом.  
При одновременном считывании сигнал  $\overline{BUSY}$  не влияет на выходные данные.
- 5)  $\overline{SEM} = U_{IH}$ .

## Технические спецификации Микросхема 164РК2У

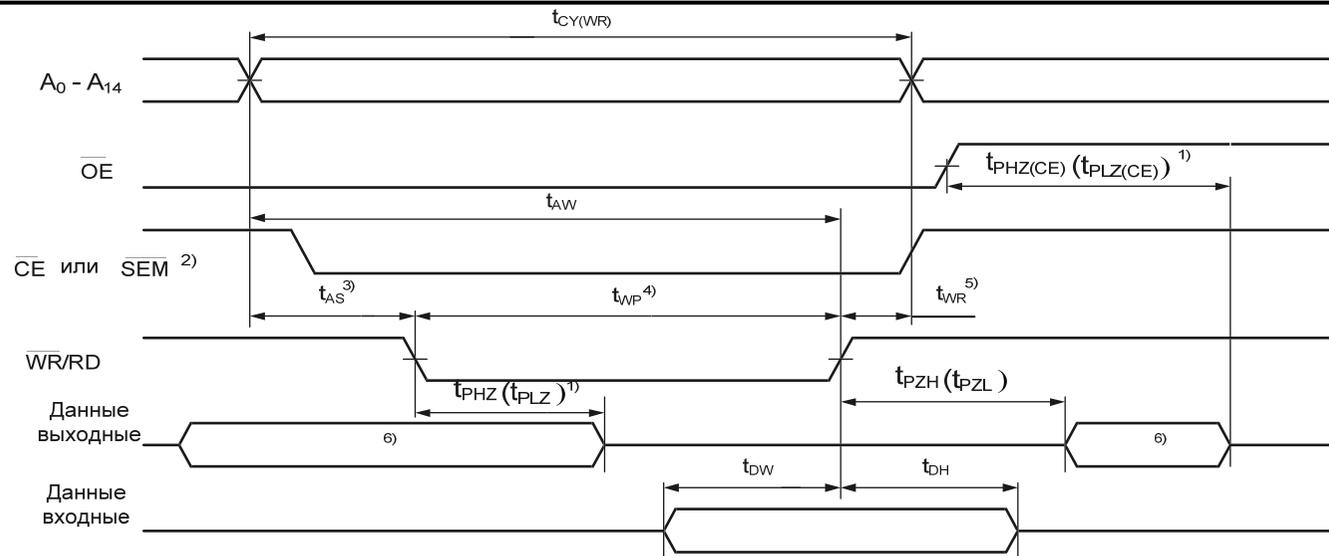


Рисунок 3 – Временная диаграмма режима записи, управляемого выводом  $\overline{WR/RD}$  \*7), 8), 9)

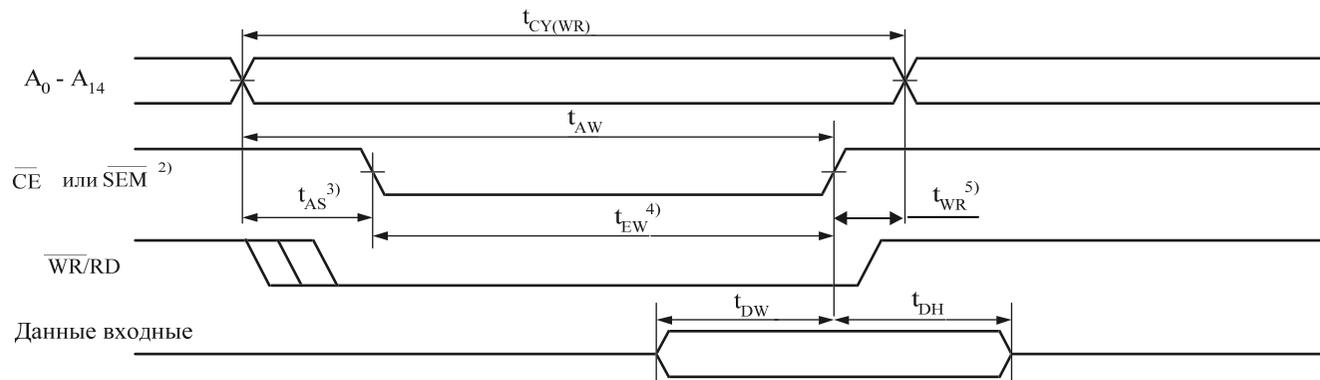


Рисунок 4 – Временная диаграмма режима записи, управляемого выводом  $\overline{CE}$  7), 8)

## Технические спецификации Микросхема 1642PK2У

---

- 1) Параметр гарантируется конструктивно, но не контролируется. Измеряется переход  $\pm 500$  мВ из устойчивого состояния.
- 2) Для доступа к ОЗУ  $\overline{CE}=U_{IH}$ ,  $\overline{SEM}=U_{IL}$ . Для доступа к флаг-сигналу  $\overline{CE}=U_{IH}$ ,  $\overline{SEM}=U_{IL}$ .  $t_{EW}$  должно перейти в любое состояние.
- 3) Время зависит от того, какой из сигналов  $\overline{CE}$  или  $\overline{WR}/RD$  установится последним.
- 4) Запись может накладываться (перекрываться) ( $t_{EW}$ ,  $t_{WP}$ ) низким уровнем на выводе  $\overline{CE}$  и низким уровнем на выводе  $\overline{WR}/RD$  цикла записи в массив памяти.
- 5)  $t_{WR}$  измеряется от ранее перешедшего в высокий уровень сигнала  $\overline{CE}$  или  $\overline{WR}/RD$  (или  $\overline{SEM}$  или  $\overline{WR}/RD$ ) в конце цикла записи.
- 6) В течение этого режима выходы DI/DO являются выходами и входные сигналы не должны применяться.
- 7) Выводы  $\overline{WR}/RD$  или  $\overline{CE}$  должны оставаться высокими во время переключения адресов.
- 8) Если переход в низкий уровень выводов  $\overline{CE}$  и  $\overline{SEM}$  происходит одновременно, выходы сохраняют третье состояние (высокого импеданса).
- 9) Если  $\overline{OE}$  остается низким в течение всего цикла записи, контролируемого  $\overline{WR}/RD$ , ширина импульса должна быть больше  $t_{WP}$ , т.е. составлять время, равное сумме  $t_{WZ}$  и  $t_{WD}$ , чтобы разрешить выводам DI/DO выключиться и данным разместиться на шине для ожидания  $t_{DW}$ .

## Технические спецификации Микросхема 1642PK2У

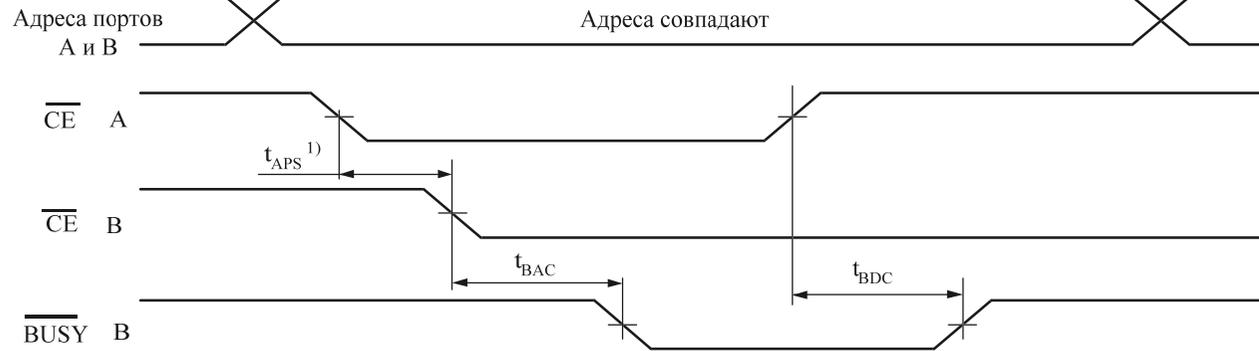


Рисунок 5 – Временная диаграмма режима BUSY по  $\overline{CE}$  <sup>2)</sup>

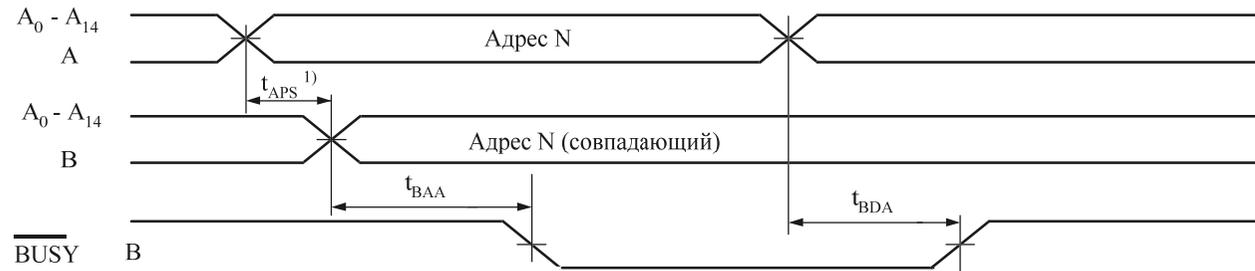


Рисунок 6 – Временная диаграмма режима BUSY по адресу <sup>2)</sup>

## Технические спецификации Микросхема 164РК2У

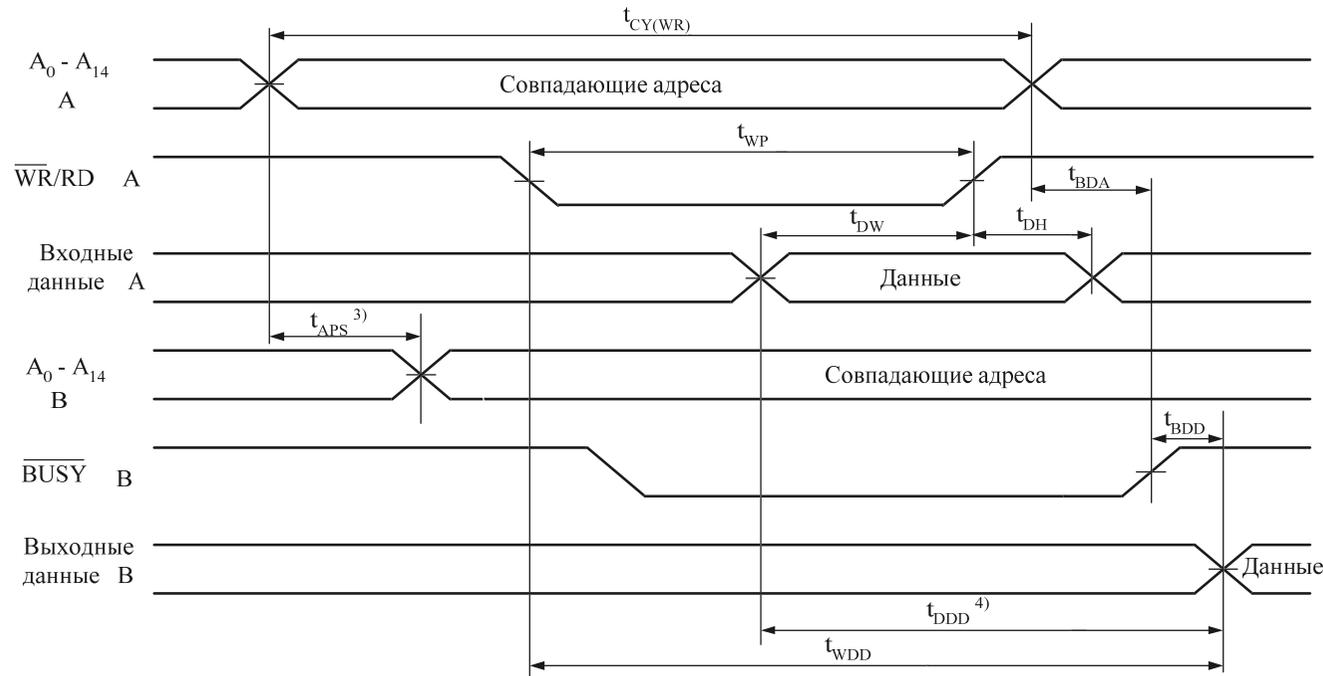


Рисунок 7 – Временная диаграмма режима  $\overline{BUSY}$  порт-порт<sup>2), 5)</sup> ( $M/\overline{S} = U_{IH}$ )<sup>6)</sup>

- 1) Если время  $t_{APS}$  недостаточно, то не гарантируется, сигнал  $\overline{BUSY}$  какого именно порта переключится.
- 2) Динамические параметры одинаковы для левого и правого портов. Порт А может быть как левым портом, так и правым, порт В – противоположный порту А.
- 3) Для того, чтобы гарантировать переключение конкретного порта, временем  $t_{APS}$  можно пренебречь, включив  $M/\overline{S} = U_{IL}$ .
- 4)  $\overline{OE} = U_{IL}$  для порта считывания.
- 5)  $\overline{CE}_L = \overline{CE}_R = U_{IL}$ .
- 6) Если  $M/\overline{S} = U_{IL}$ , тогда вывод  $\overline{BUSY}$  - вход (в данном случае  $\overline{BUSY}_A = U_{IH}$ , а  $\overline{BUSY}_B$  – любой).

Технические спецификации  
Микросхема 164РК2У

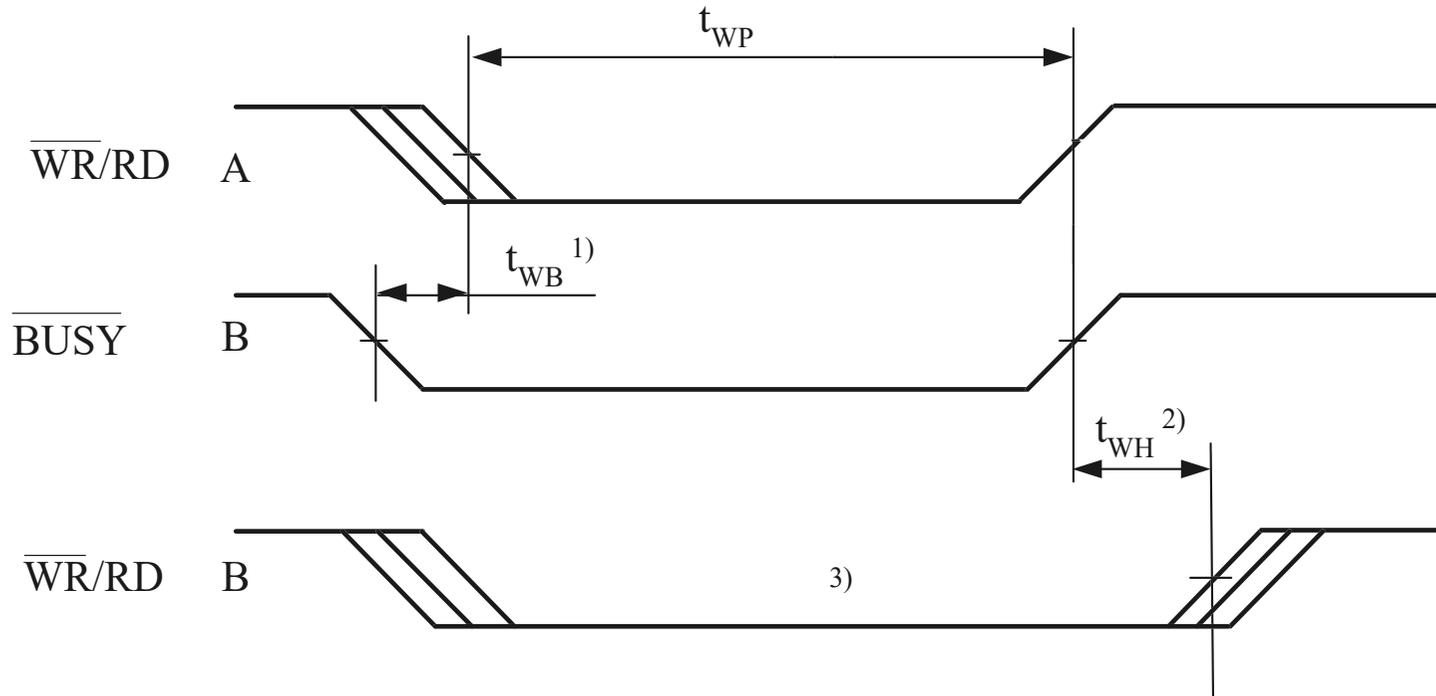


Рисунок 8 – Временная диаграмма режима записи с BUSY\*

Технические спецификации  
Микросхема 1642PK2У

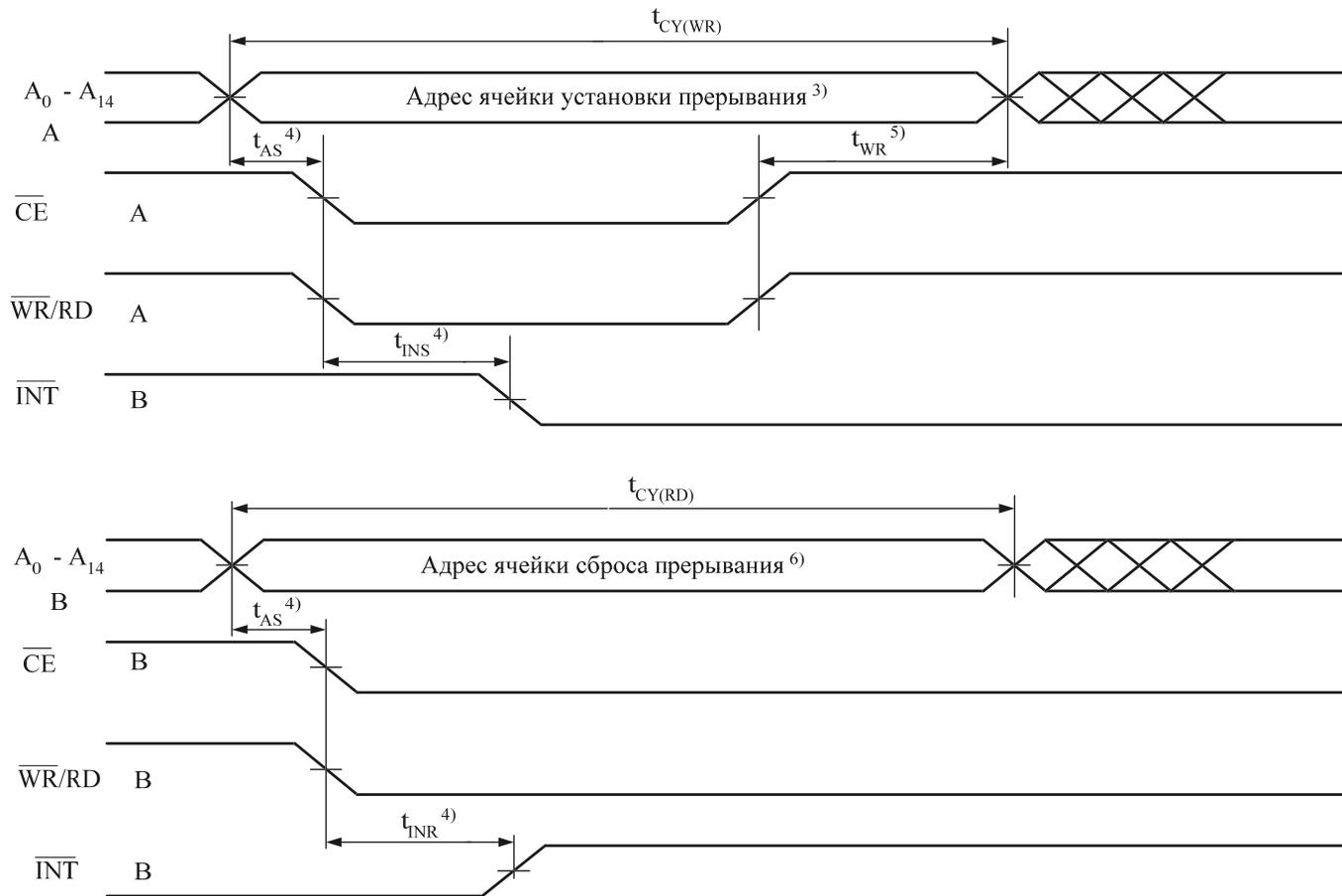


Рисунок 9 – Временная диаграмма режима прерывания<sup>7)</sup>

## Технические спецификации Микросхема 164РК2У

- 1) Параметр  $t_{WB}$  применять, когда  $\overline{BUSY}$  - вход.
- 2) Время  $t_{WH}$  необходимо выдерживать, когда вывод  $\overline{BUSY}$  вход и когда выход.
- 3) Низкий уровень  $\overline{BUSY}$  порта В блокирует  $\overline{WR}/RD$  порта В, пока не переключится в высокий уровень.
- 4) Параметр зависит от того, какой из сигналов  $\overline{CE}$  или  $\overline{WR}/RD$  включится последним.
- 5) Параметр зависит от того, какой из сигналов  $\overline{CE}$  или  $\overline{WR}/RD$  выключится последним.
- 6) Адрес ячейки согласно таблице истинности режима прерывания, приведенной в таблице 6.
- 7) Динамические параметры одинаковы для левого и правого портов. Порт А может быть как левым портом, так и правым, порт В – противоположный порту А.

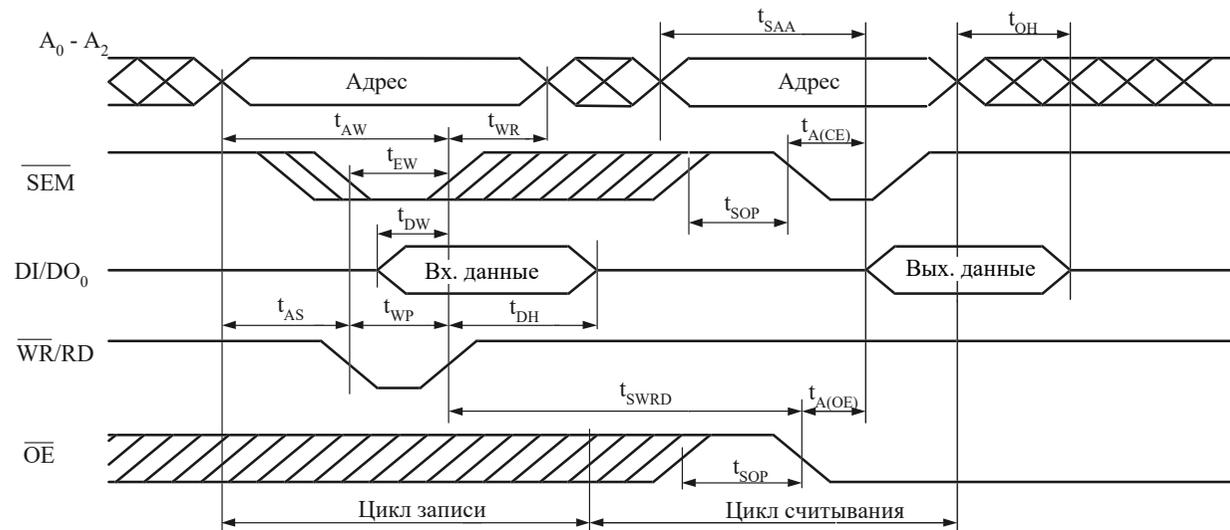


Рисунок 10 – Временная диаграмма режима семафора <sup>1)\*</sup>

## Технические спецификации Микросхема 1642PK2У

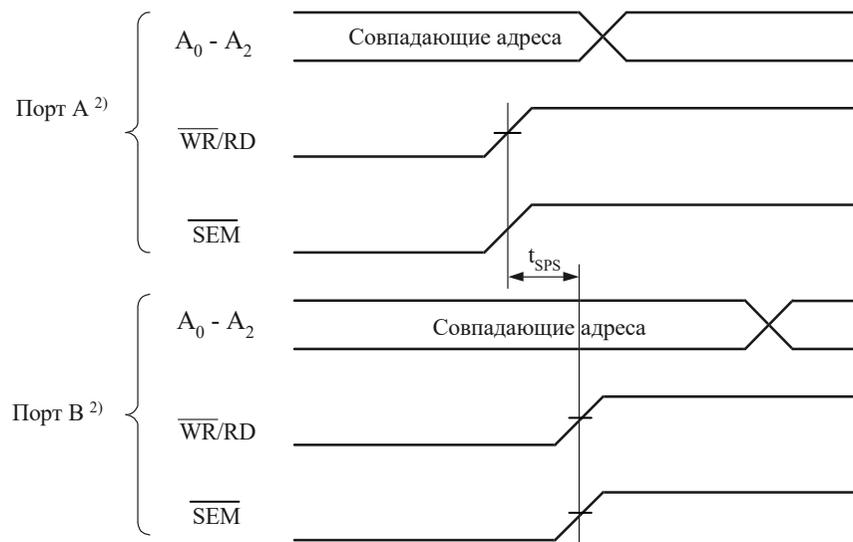


Рисунок 11 – Временная диаграмма режима семафора <sup>3), 4), 5)</sup>

- 1)  $\overline{CE} = U_{IH}$  в течение всего цикла (для режима считывания и записи).
- 2) Динамические параметры одинаковы для левого и правого портов. Порт А может быть как левым портом, так и правым, порт В – противоположный порту А.
- 3)  $DI/DO_L = DI/DO_R = U_{IL}$ ,  $\overline{CE}_L = \overline{CE}_R = U_{IH}$ . Флаг семафора обоих портов свободен на начало цикла.
- 4) Параметр измеряется от вывода  $\overline{WR}/RD_A$  или  $\overline{SEM}_A$ , переключившегося в высокий уровень, до вывода  $\overline{WR}/RD_B$  или  $\overline{SEM}_B$ , переключившегося в высокий уровень.
- 5) Если время t<sub>SPS</sub> недостаточно, семафор установится для одного из портов, но конкретный порт не гарантируется.

## Технические спецификации Микросхема 1642PK2У

Т а б л и ц а 7 – Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Статические параметры				
Выходное напряжение низкого уровня, В $U_{CC} = 4,5 \text{ В}; I_{OL} = 4,0 \text{ мА}; U_{IL} = 0,8 \text{ В}; U_{IH} = 2,2 \text{ В}$	$U_{OL}$	–	0,4	25±10; -60;125
Выходное напряжение высокого уровня, В $U_{CC} = 4,5 \text{ В}; I_{OH} =  -4,0  \text{ мА}; U_{IL} = 0,8 \text{ В}; U_{IH} = 2,2 \text{ В}$	$U_{OH}$	2,4	–	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; U_{IL} = 0$	$I_{ILL}$	–	$ -10 $	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; U_{IH} = U_{CC}$	$I_{ILH}$	–	10	
Ток утечки низкого уровня на выходе в состоянии «выключено», мкА $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; U_O = 0; U_{IL} = 0,8 \text{ В}; U_{IH} = 2,2 \text{ В}$	$I_{OLL}$	–	$ -10 $	
Ток утечки высокого уровня на выходе в состоянии «выключено», мкА $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; U_O = U_{CC}; U_{IL} = 0,8 \text{ В}; U_{IH} = 2,2 \text{ В}$	$I_{OLH}$	–	10	
Динамический ток потребления, мА Оба порта активные. $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; f = 1/t_{CY(RD)}; U_{IL} = 0,8 \text{ В}; U_{IH} = 2,2 \text{ В}; I_O = 0$	$I_{OCC}$	–	345	
Ток потребления в режиме хранения, мА Оба порта закрыты. $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; f = 1/t_{CY(RD)}; U_{IL} = 0,8 \text{ В}; U_{IH} = 2,2 \text{ В}; I_O = 0$	$I_{CCS1}$	–	120	
Ток потребления в режиме хранения, мА Открыт один порт. $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; f = 1/t_{CY(RD)}; U_{IL} = 0,8 \text{ В}; U_{IH} = 2,2 \text{ В}; I_O = 0$	$I_{CCS2}$	–	220	
Ток потребления в режиме хранения, мА Оба порта закрыты. $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; f = 0 \text{ МГц}; U_{IL} = 0,2 \text{ В}; U_{IH} = U_{CC} - 0,2 \text{ В}$	$I_{CCS3}$	–	30	
Ток потребления в режиме хранения, мА Открыт один порт. $U_{CC} = 5,5 \text{ В}; f = 1/t_{CY(RD)}; U_{IL} = 0,2 \text{ В}; U_{IH} = U_{CC} - 0,2 \text{ В}; I_O = 0$	$I_{CCS4}$	–	200	

**Технические спецификации  
Микросхема 1642PK2У**

Продолжение таблицы 7

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
<b>Динамические параметры цикла чтения (<math>C_L = 30</math> пФ)</b>				
Время цикла считывания, нс	$t_{CY(RD)}$	70	–	25±10; -60;125
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	70	
Время выбора по $\overline{CE}$ , нс	$t_{A(CE)}^{1)}$	–	70	
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	35	
Время выборки данных ячейки семафора, нс	$t_{SAA}^{1)}$	–	70	
<b>Динамические параметры цикла записи (<math>C_L = 30</math> пФ)</b>				
Время цикла записи, нс	$t_{CY(WR)}$	70	–	25±10; -60;125
Длительность сигнала разрешения записи, нс	$t_{EW}$	45	–	
Длительность сигнала записи, нс	$t_{WP}$	45	–	
Время установления адреса относительно окончания сигнала записи, нс	$t_{AW}$	55	–	
Время удержания адреса перед сигналом записи по входам $\overline{WR/RD}$ или $\overline{CE}$ , нс	$t_{AS}$	10	–	
Время установления данных в режиме записи, нс	$t_{DW}$	40	–	
Время удержания данных в режиме записи, нс	$t_{DH}$	10	–	
<b>Динамические параметры. Режим <math>BUSY</math> (<math>M/\overline{S} = U_{IH}</math>)</b>				
Время включения сигнала $\overline{BUSY}$ при совпадении адреса, нс	$t_{BAA}$	–	45	25±10; -60;125
Время выключения сигнала $\overline{BUSY}$ при несовпадении адреса, нс	$t_{BDA}$	–	40	
Время включения сигнала $\overline{BUSY}$ по сигналу $\overline{CE}$ , нс	$t_{BAC}$	–	40	
Время выключения сигнала $\overline{BUSY}$ по сигналу $\overline{CE}$ , нс	$t_{BDC}$	–	35	
Интервал времени между выключением сигнала $\overline{BUSY}$ и появлением достоверных данных на выходе, нс	$t_{BDD}$	–	45	
Время установления сигнала высокого уровня $\overline{BUSY}$ (как входа, так и выхода) перед сигналом записи соответствующего порта, нс	$t_{WH}$	25	–	

**Технические спецификации  
Микросхема 1642PK2У**

Продолжение таблицы 7

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
<b>Динамические параметры. Режим BUSY (<math>\overline{M/\overline{S}}=U_{IL}</math>)</b>				
Время установления сигнала записи порта А после входного сигнала низкого уровня BUSY порта В, нс	$t_{WB}$	5,0	–	25±10; -60;125
Время установления сигнала высокого уровня $\overline{BUSY}$ (как входа, так и выхода) перед сигналом записи соответствующего порта, нс	$t_{WH}$	25	–	
<b>Динамические параметры. Режим задержки Порт-Порт</b>				
Интервал времени между подачей на вход сигнала записи порта В и появлением достоверных данных на выходах порта А, нс	$t_{WDD}$	–	95	25±10; -60;125
Интервал времени между подачей на вход информационных данных порта В и появлением на выходах порта А этих данных, нс	$t_{DDD}$	–	80	
<b>Динамические параметры. Режим прерывания</b>				
Время установления адреса ячейки прерывания перед сигналом записи по входам $\overline{WR/RD}$ или $\overline{CE}$ , нс	$t_{AS}$	10	–	25±10; -60;125
Время удержания адреса ячейки прерывания после сигнала записи по входам $\overline{WR/RD}$ или $\overline{CE}$ , нс	$t_{WR}$	15	–	
<p>1) Для доступа к ОЗУ <math>\overline{CE} = U_{IL}</math> и <math>\overline{SEM} = U_{IH}</math>. Для доступа к флаг-сигналу <math>\overline{CE} = U_{IH}</math> и <math>\overline{SEM} = U_{IL}</math>.</p> <p>2) Время задержки измеряется на уровне ± 500 мВ от низкого или высокого уровня напряжения выходного сигнала.</p> <p><b>Примечания</b></p> <p>1 Нормы параметров приведены при напряжении питания <math>U_{CC} = 5 В ± 10 \%</math>.</p> <p>2 f – частота переключения адреса или входов управления (кроме <math>\overline{OE}</math>); f = 0 МГц означает отсутствие переключения адреса или входов управления</p>				

## Технические спецификации Микросхема 1642PK2У

Т а б л и ц а 8 - Предельные и предельно-допустимые режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	-0,5	6,5
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0	0,8	-0,5	$U_{CC} + 0,5$
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	2,2	6,0		
Напряжение, прикладываемое к закрытому выходу, В	$U_O$	–	–	-0,5	$U_{CC} + 0,5$
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$	–	-4,0	–	–
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	4,0	–	–
Выходной ток, мА при $U_O \geq U_{CC}$	$I_O$	–	–	–	50
при $U_O \leq 0$		–	–	–	-50
Входной ток, мА при $U_I \geq U_{CC}$	$I_I$	–	–	–	50
при $U_I \leq 0$		–	–	–	-50
Емкость нагрузки, пФ	$C_L^{2)}$	–	30	–	500
<p><sup>1)</sup> Допускается эксплуатация микросхемы при длительности фронта, спада входного сигнала до 70 нс. Динамические параметры микросхемы при <math>t_{LH}, t_{HL} &gt; 5</math> нс не регламентируются.</p> <p><sup>2)</sup> Допускается эксплуатация микросхемы при емкости нагрузки до 500 пФ. Динамические параметры микросхемы при <math>C_L &gt; 30</math> пФ не регламентируются</p>					

**Технические спецификации  
Микросхемы 1644PC1**

**ПЗУ с возможностью многократного электрического перепрограммирования  
с последовательным вводом/ выводом информации  
1644PC1ТБМ, 1644PC1АТБМ**

Микросхемы информационной емкостью 64Кбит (8К×8 бит) предназначены для записи, считывания и длительного энергонезависимого не разрушаемого хранения информации в системах с I<sup>2</sup>C-шиной и используется в аппаратуре специального назначения.

Микросхем изготавливаются в 20-выводных металлокерамических корпусах типа 4153.20-1.01.

Функциональный аналог микросхем 1644PC1ТБМ и 1644PC1АТБМ – микросхема 24FC65 компании Microchip, США.

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01 – 03	NC	Вывод свободный
04	A2	Вход адреса*
05	GND	Общий вывод
06	SDA	Вход/выход сигнала «Последовательные данные»
07	SCL	Вход сигнала «Последовательный такт»
08 – 13	NC	Вывод свободный
14	U <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
15	NC	Вывод свободный
16	A0	Вход адреса*
17	A1	Вход адреса*
18 – 20	NC	Вывод свободный
* Используются для расширения объема памяти, подключаемой к I <sup>2</sup> C - шине. Возможно подключение к одной шине до 8 микросхем 1644PC1		

## Технические спецификации Микросхемы 1644PC1

Таблица 2 - Электрические параметры микросхем при приемке и поставке ( $U_{CC} = 5,0 \text{ В} \pm 10\%$ , если иное не указано ниже)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В при $I_{OL} = 3,0 \text{ мА}$ ; $U_{CC} = 4,5 \text{ В}$	$U_{OL}$	–	0,4	$25 \pm 10$ ; -60; 85
Ток утечки низкого уровня на входе ( $U_I = 0$ ), мкА	$I_{ILL}$	–	$ -10 $	
Ток утечки высокого уровня на входе ( $U_I = U_{CC}$ ), мкА	$I_{ILH}$	–	10	
Ток утечки высокого уровня на выходе ( $U_O = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OLH}$	–	10	
Ток потребления в режиме хранения, мкА при $U_{CC} = 5,5 \text{ В}$ ; $U_{IH(SCL, SDA)} = U_{CC}$ ; $U_{IL(A1, A2, A3)} = 0$	$I_{CCS}$	–	5,0	
Динамический ток потребления в режиме считывания, мА при $U_{CC} = 5,5 \text{ В}$ ; $f_C = 1 \text{ МГц}$	$I_{OCC1}$	–	0,22	
Динамический ток потребления в режиме стирания/записи, мА при $U_{CC} = 5,5 \text{ В}$ ; $f_C = 1 \text{ МГц}$	$I_{OCC2}$	–	4,2	
Напряжение гистерезиса по входам SCL, SDA, В	$U_{HYS}$	$0,05 \times U_{CC}$	–	
Время выборки, нс	$t_{AA}$	–	500	
Длительность сигнала помехи по входам SCL, SDA, нс амплитуда сигнала $U \leq U_{CC}$	$t_{SP}$	–	50	
Время цикла стирания/записи, мс микросхемы 1644PC1ТБМ	$t_{CY}$	–	10	
микросхемы 1644PC1АТБМ			12	
Число циклов стирание/запись на байт, шт.	$N_{E/W}$	100000	–	$25 \pm 10$
Примечание – Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока				

## Технические спецификации Микросхемы 1644PC1

Таблица 3 - Параметры сигналов на I<sup>2</sup>C – шине

Обозначение	Параметры	Норма параметра		Единица измерения
		не менее	не более	
f <sub>C</sub>	Тактовая частота	–	1000	кГц
t <sub>WH (STA)</sub>	Время, когда шина свободна перед формированием условия «Старт»	0,5	–	мкс
t <sub>H (STA)</sub>	Время удержания условия «Старт»	0,25	–	мкс
t <sub>WL</sub>	Длительность сигнала низкого уровня на входе SCL	0,5	–	мкс
t <sub>WH</sub>	Длительность сигнала высокого уровня на входе SCL	0,5	–	мкс
t <sub>SU (STA)</sub>	Время установления условия «Старт»	0,25	–	мкс
t <sub>H (DAT)</sub>	Время удержания данных для подчиненного передатчика	0	–	нс
t <sub>SU (DAT)</sub>	Время установления данных	100	–	нс
t <sub>SU (STOP)</sub>	Время установления условия «Остановка»	0,25	–	мкс

Таблица 4 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания	U <sub>CC</sub>	4,5	5,5	4,0	7,0
Входное напряжение низкого уровня, В	U <sub>IL</sub>	-0,3	0,3×U <sub>CC</sub>	-0,6	0,3×U <sub>CC</sub>
Входное напряжение высокого уровня, В	U <sub>IH</sub>	0,7×U <sub>CC</sub>	U <sub>CC</sub> + 0,3	0,7×U <sub>CC</sub>	U <sub>CC</sub> + 1,0
Выходной ток, мА	I <sub>O</sub>	–	3,2	–	5,0

Технические спецификации  
Микросхемы 164PC1

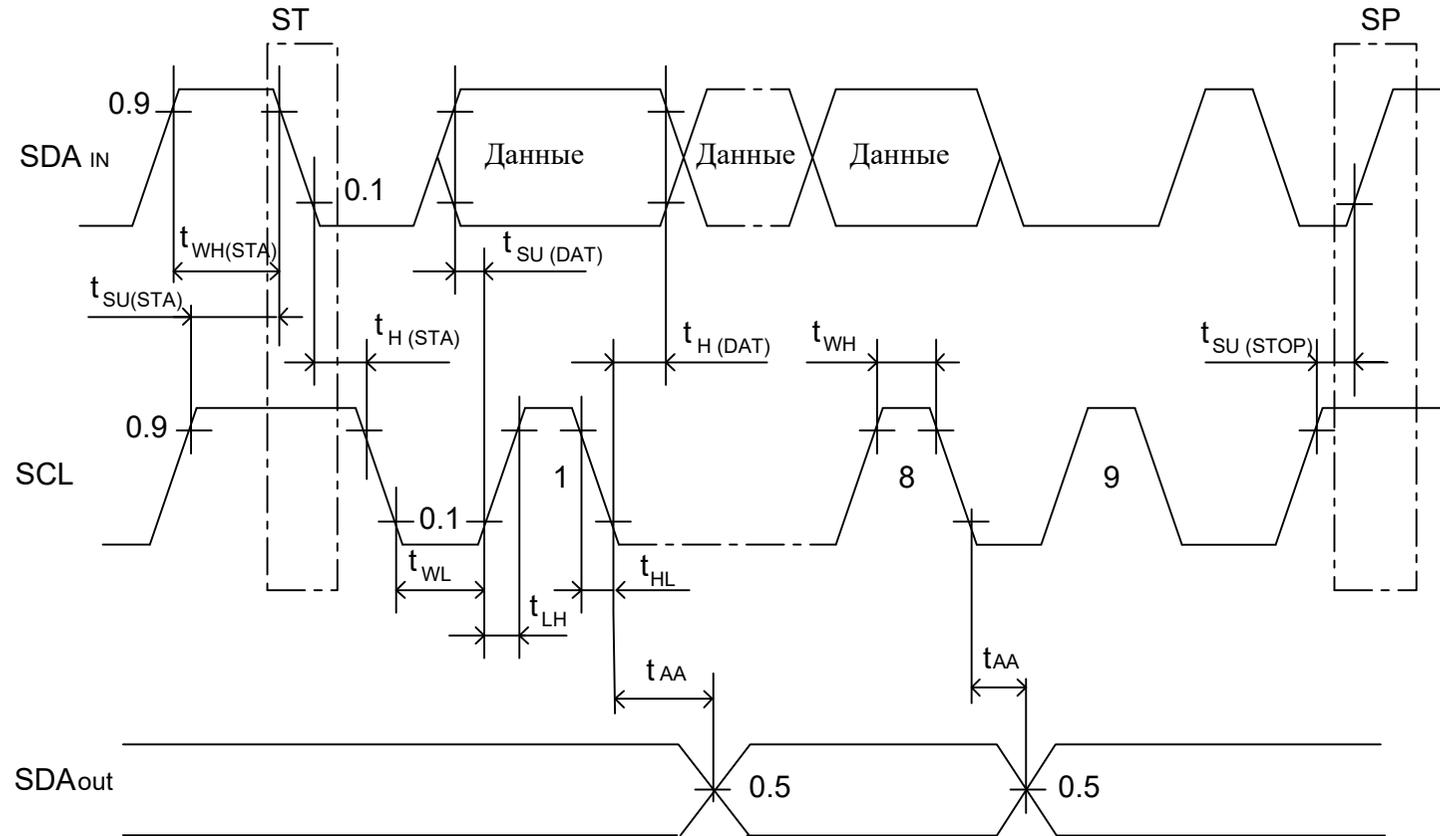


Рисунок 1 - Временная диаграмма I<sup>2</sup>C-шины

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1644PC2T**

---

**ПЗУ с возможностью многократного электрического перепрограммирования**  
**с последовательным вводом/ выводом информации**  
**1644PC2T**

Микросхема информационной емкостью 256Кбит (32К×8 бит) предназначена для записи, считывания и длительного энергонезависимого не разрушаемого хранения информации в системах с I<sup>2</sup>C-шиной и используется в аппаратуре специального назначения.

Микросхема изготавливается в 28-выводном металлокерамическом корпусе типа 4183.28-2.

Функциональный аналог микросхемы – микросхема AT24C256 компании Atmel, США.

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
06	A0	Вход адреса A0 (биты расширения)
07	A1	Вход адреса A1 (биты расширения)
08	GND	Общий вывод
20	SDA	Вход/выход последовательных данных
21	SCL	Вход сигнала синхронизации
22	WP	Вход сигнала «Защита от записи»
23	V <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
01-05, 09-19, 24-28	NC	Выводы свободные

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1644PC2T**

Таблица 2 - Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В при $I_{OL} = 2,1$ мА	$U_{OL}$	–	0,4	25±10; -60; 125
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА, при $U_{IL} = 0$	$I_{ILL}$	–	-3,0	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА, при $U_{IH} = U_{CC}$	$I_{ILH}$	–	3,0	
Ток утечки низкого уровня на выходе, мкА, при $U_{OL} = 0$	$I_{OLL}$	–	-3,0	
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА, при $U_{OH} = U_{CC}$	$I_{OLH}$	–	3,0	
Ток потребления в режиме хранения, мкА	$I_{CCS}$	–	6,0	
Динамический ток потребления, мА при $U_{CC} = 5,0$ В; $f_C = 400$ кГц	$I_{OCC}$	–	4,0	
Частота следования импульсов тактовых сигналов SCL, кГц	$f_C$	–	1000	
Время цикла стирания/записи, мс	$t_{CY}$	–	10	
Время выборки, нс	$t_A$	–	550	
Количество циклов стирания/записи в страничном режиме при $U_{CC} = 5,0$ В	$N_{E/W}$	100 000	–	
Примечание. Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока				

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1644PC2T**

Таблица 3 - Параметры сигналов на I<sup>2</sup>C – шине

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Время, когда шина свободна перед формированием условия «Старт», мкс	$t_{WH (START)}$	0,5	–
Время удержания условия «Старт», мкс	$t_H (START)$	0,25	–
Длительность сигнала низкого уровня тактового сигнала, мкс	$t_{WL}$	0,6	–
Длительность сигнала высокого уровня тактового сигнала, мкс	$t_{WH}$	0,4	–
Время установления условия «Старт», мкс	$t_{SU (START)}$	0,25	–
Время удержания данных для подчиненного передатчика, нс	$t_H (DI)$	0	–
Время установления данных, нс	$t_{SU (DI)}$	100	–
Длительность фронта входного сигнала SDA, SCL, нс	$t_{LH}$	–	300
Длительность спада входного сигнала SDA, SCL, нс	$t_{HL}$	–	100
Время установления условия «Остановка», мкс	$t_{SU (STOP)}$	0,25	–
Время удержания данных для подчиненного приемника, нс	$t_H (DO)$	50	–
<p>Примечание. Нормы на параметры установлены при <math>R_L = 1,3 \text{ кОм}</math>, <math>C_L = 100 \text{ пФ}</math>, входные уровни от <math>0,3 \times U_{CC}</math> до <math>0,7 \times U_{CC}</math>, длительность фронта, спада не более 50 нс</p>			

## Технические спецификации Микросхема 164PC2T

Таблица 4 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	0	6,0
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	-0,3	$0,3 \times U_{CC}$	-0,6	–
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	$0,7 \times U_{CC}$	$U_{CC} + 0,3$	–	6,25
Напряжение, прикладываемое к закрытому выходу, В	$U_O$	-0,3	$U_{CC} + 0,3$	-0,6	$U_{CC} + 0,6$
Выходной ток низкого уровня, мА при $U_{OL} = 0,4$ В	$I_{OL}$	–	2,1	–	5,0
Емкость нагрузки, пФ	$C_L$	–	100	–	–
<p>Примечание. Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока</p>					

Технические спецификации  
Микросхема 164PC2T

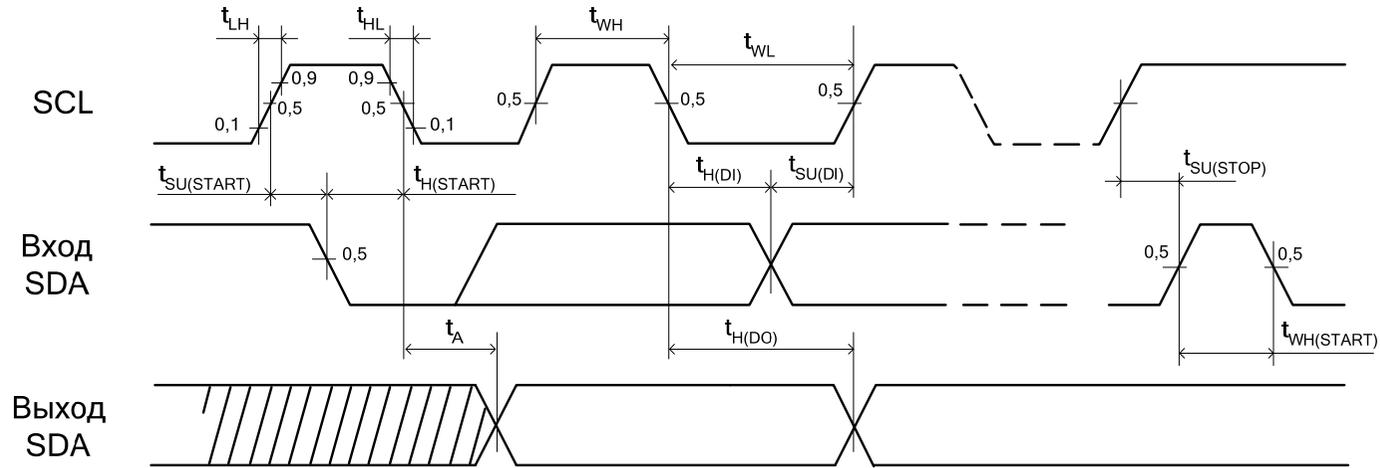


Рисунок 1 - Временная диаграмма I<sup>2</sup>C – шины

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1659РУ1Т**

**СОЗУ информационной емкостью 256Кбит (32К×8 бит)**  
**1659РУ1Т**

Микросхема 1659РУ1Т предназначена для построения блоков оперативной памяти вычислительных систем специального назначения.

Микросхема изготавливается в 28-выводном металлокерамическом корпусе типа 4183.28-4

Функциональный аналог микросхемы 1659РУ1Т – микросхема НХ6356 компании Honeywell, США.

Таблица 1 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	-0,5	6,0
Напряжение питания в режиме хранения, В	$U_{CCS}$	2,0	5,5	–	–
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0	$0,2 \times U_{CC}$	-0,5	–
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	$0,8 \times U_{CC}$	$U_{CC}$	–	$U_{CC} + 0,5$
Напряжение, прикладываемое к выходу в состоянии «выключено», В	$U_{OZ}$	0	$U_{CC}$	-0,5	$U_{CC} + 0,5$
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$	–	$ -4,0 $	–	–
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	8,0	–	–
Емкость нагрузки, пФ	$C_L$	–	30	–	300

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1659РУ1Т**

Таблица 2 - Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
<b>Статические параметры</b>				
Выходное напряжение низкого уровня ( $I_{OL} = 8,0$ мА), В	$U_{OL}$	–	0,4	$25 \pm 10,$ $-60, 125$
Выходное напряжение высокого уровня ( $I_{OH} =  -4,0 $ мА), В	$U_{OH}$	2,8	–	
Ток утечки низкого уровня на входе ( $U_{IL} = 0$ ), мкА	$I_{ILL}$	–	$ -1,0 $	$25 \pm 10$
Ток утечки высокого уровня на входе при $U_{IH} = U_{CC}$ , мкА	$I_{ILH}$	–	1,0	$25 \pm 10$
Выходной ток низкого уровня в состоянии «выключено» ( $U_{OZ} = 0$ ), мкА	$I_{OZL}$	–	$ -1,0 $	$25 \pm 10$
Выходной ток высокого уровня в состоянии «выключено» ( $U_{OZ} = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OZH}$	–	1,0	$25 \pm 10$
Ток потребления в режиме хранения, мА	$I_{CCS}$	–	10	$25 \pm 10,$
Динамический ток потребления, мА	$I_{OCC}$	–	120	$-60, 125$
<b>Динамические параметры цикла чтения (<math>C_L = 30</math> пФ)</b>				
Время цикла считывания, нс	$t_{CY(RD)}$	50	–	$25 \pm 10,$ $-60, 125$
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	50	
Время выбора, нс	$t_{A(CE)}$	–	50	
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	25	
Время сохранения данных при смене адреса, нс	$t_V$	3,0	–	
<b>Динамические параметры цикла записи (<math>C_L = 30</math> пФ)</b>				
Время цикла записи, нс	$t_{CY(WE)}$	50	–	$25 \pm 10,$ $-60, 125$
Длительность сигнала выбора, нс	$t_{W(CE)}$	40	–	
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	40	–	
* $f_{A0}$ – частота сигнала, подаваемого на A0				

## Технические спецификации Микросхема 1659РУ1Т

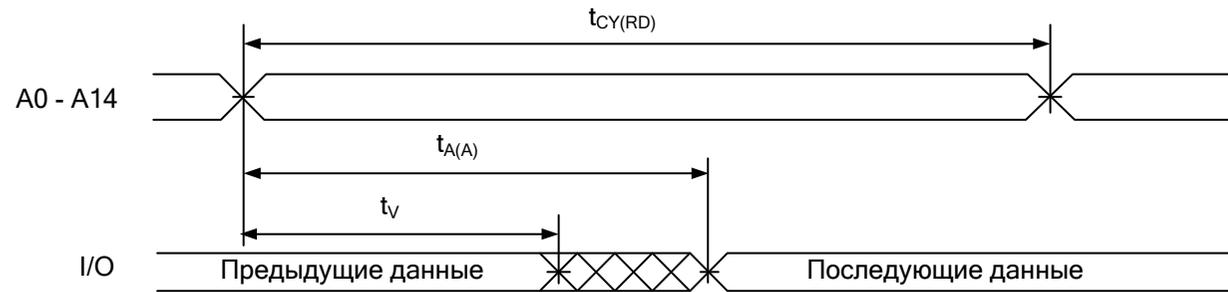


Рисунок 1 - Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения  
(контроль по A0 – A14,  $\overline{OE} = \overline{CE} = U_{IL}$ ,  $\overline{WE} = U_{IH}$  в течение цикла чтения)

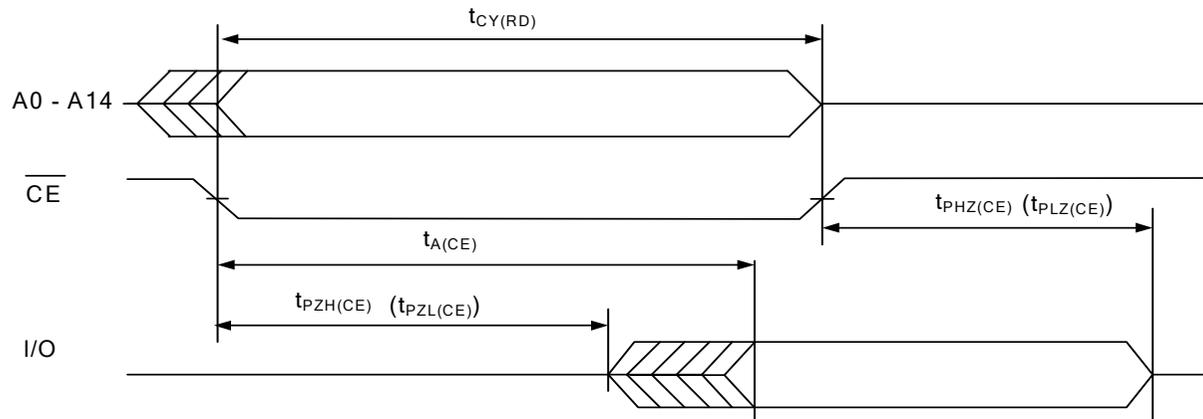


Рисунок 2 - Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения  
(контроль по  $\overline{CE}$ ,  $\overline{WE} = U_{IH}$ ,  $\overline{OE} = U_{IL}$ )

## Технические спецификации Микросхема 1659РУ1Т

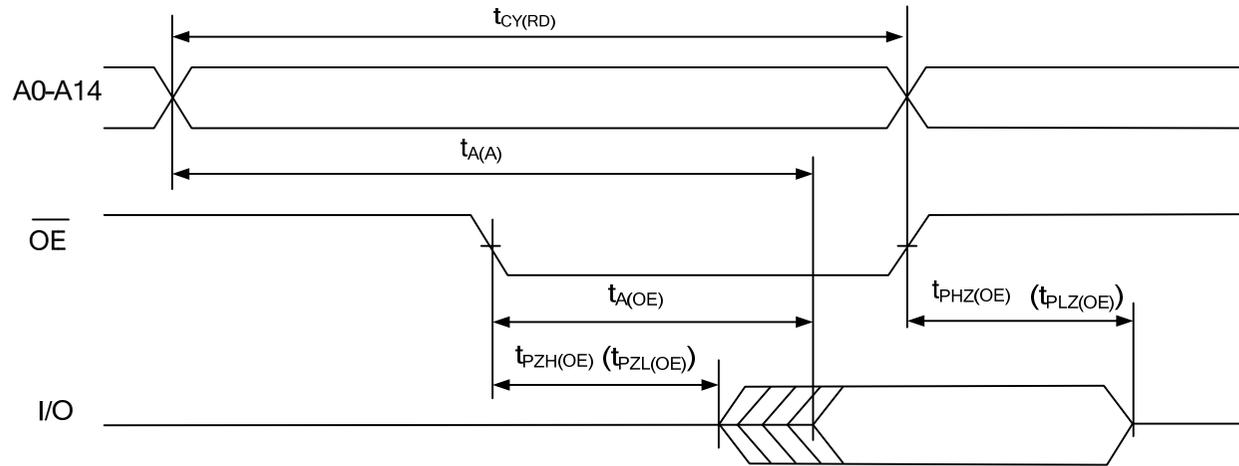


Рисунок 3 - Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения (контроль по  $\overline{OE}$ ,  $\overline{WE} = U_{IH}$ ,  $\overline{CE} = U_{IL}$ )

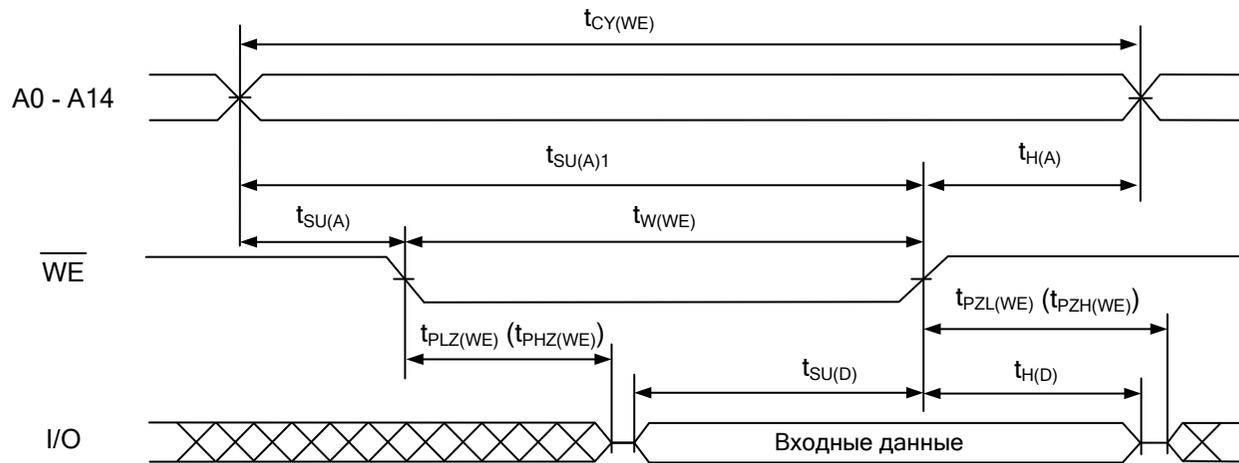


Рисунок 4 - Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи по  $\overline{WE}$  ( $\overline{CE} = \overline{OE} = U_{IL}$ )

Технические спецификации  
Микросхема 1659PУ1Т

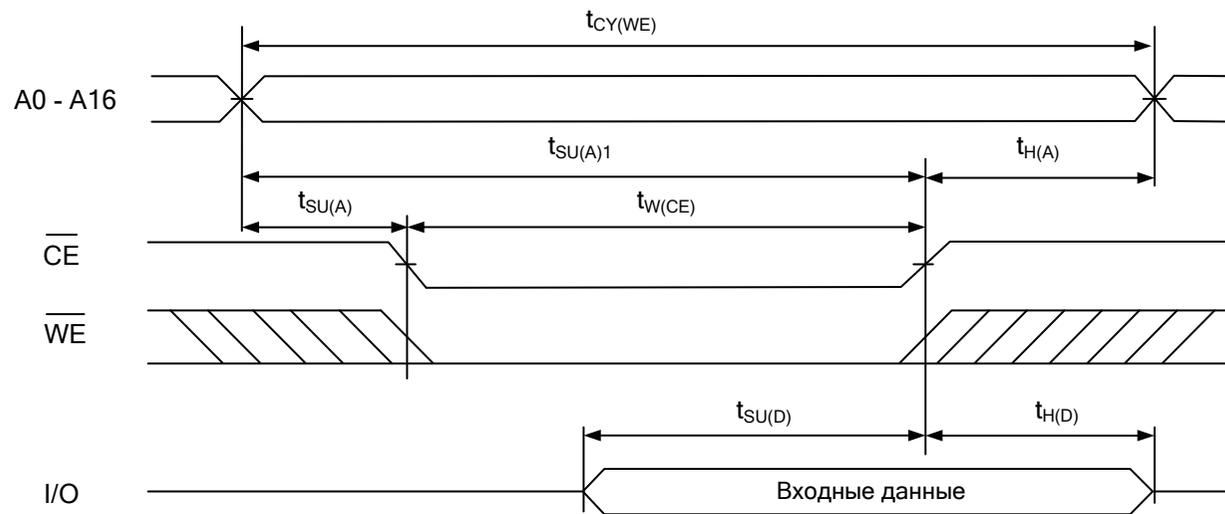


Рисунок 5 - Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи по  $\overline{CE}$  ( $\overline{OE} = U_{IH}$ )

**Сегнетоэлектрическое энергонезависимое ОЗУ  
информационной емкостью 1Мбит (128К×8 бит)  
1666PE014**

Микросхема является энергонезависимой благодаря процессу сегнетоэлектрического запоминания и обеспечивает сохранение данных после отключения питания. Микросхема 1666PE014 предназначена для построения блоков оперативной памяти вычислительных систем специального назначения.

Микросхема изготавливается в 32-выводном металлокерамическом корпусе типа 4184.32-1

Функциональный аналог микросхемы 1666PE014 – микросхема FM28V100 компании Cypress Semiconductor Corp.

**Основные характеристики микросхемы:**

- организация накопителя – 128К×8 бит;
- рабочее напряжение питания – 2,0В ÷ 3,6 В;
- ток в режиме пониженного энергопотребления - не более 150 мкА;
- ток в активном режиме – не более 12 мА.
- количество циклов чтение/ запись – не менее 10<sup>12</sup>;
- работа в страничном режиме с частотой – не менее 33 МГц;
- время выбора – не более 60 нс;
- время цикла – не более 90 нс;
- рабочий температурный диапазон – минус 60°С ÷ +125°С

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1666PE014**

Таблица 1 - Таблица истинности

Режим	Выводы						
	$\overline{CE1}$	CE2	$\overline{WE}$	$\overline{OE}$	A16-A3	A2-A0	I/O0-I/O7
Режим хранения /режим пониженного энергопотребления/	H	X	X	X	X	X	Z
	X	L	X	X	X	X	Z
Чтение	$\overline{\text{L}}$	H	H	L	Адрес	Адрес	Выход
	L	$\overline{\text{L}}$	H	L	Адрес	Адрес	Выход
Чтение в страничном режиме	L	H	H	L	Адрес без изменения	Изменение адреса	Выход
Выборочное чтение	L	H	H	L	Изменение адреса	Адрес	Выход
Запись по $\overline{CE1}$ <sup>1)</sup>	$\overline{\text{L}}$	H	L	X	Адрес	Адрес	Вход
Запись по CE2 <sup>1)</sup>	L	$\overline{\text{L}}$	L	X	Адрес	Адрес	Вход
Запись по $\overline{WE}$ <sup>1), 2)</sup>	L	H	$\overline{\text{L}}$	X	Адрес	Адрес	Вход
Запись в страничном режиме <sup>3)</sup>	L	H	$\overline{\text{L}}$	X	Адрес без изменения	Адрес	Вход
Предустановка	$\overline{\text{L}}$	H	X	X	X	X	Z
	L	$\overline{\text{L}}$	X	X	X	X	Z
Чтение, выход в состоянии «выключено»	L	H	H	H	Адрес	Адрес	Z
<sup>1)</sup> Запись проводится по спаду сигналов $\overline{CE1}$ , $\overline{WE}$ или CE2 в зависимости от того, какой из сигналов будет первым. <sup>2)</sup> Режим записи по $\overline{WE}$ начинается как режим чтения, во время которого происходит переключение адресов A16-A3. <sup>3)</sup> Адреса A2-A0 должны оставаться неизменными не менее 15 нс от начала режима записи							

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1666PE014**

Таблица 2 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	A11	Вход адреса
02	A9	Вход адреса
03	A8	Вход адреса
04	A13	Вход адреса
05	$\overline{WE}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
06	CE2	Вход сигнала «Разрешение выбора»
07	A15	Вход адреса
08	V <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
09	NC	Вывод свободный
10	A16	Вход адреса
11	A14	Вход адреса
12	A12	Вход адреса
13	A7	Вход адреса
14	A6	Вход адреса
15	A5	Вход адреса
16	A4	Вход адреса
17 - 20	A3 – A0	Вход адреса
21	I/O0	Вход/выход информационный
22	I/O1	Вход/выход информационный
23	I/O2	Вход/выход информационный
24	GND	Общий вывод
25 - 29	I/O3 - I/O7	Входы/ выходы информационные
30	$\overline{CE1}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
31	A10	Вход адреса
32	$\overline{OE}$	Вход сигнала «Разрешение вывода информации»

## Технические спецификации Микросхема 1666PE014

---

### Принципы функционирования

FRAM матрица микросхемы организована в виде 16 384 строк, каждая строка имеет 8 столбцовых ячеек (байтов), что позволяет реализовать быструю выборку при работе в страничном режиме. После того, как один раз зафиксирован начальный адрес по спаду  $\overline{CE1}$  (в то время как  $CE2$  высокий) или по фронту  $CE2$  (в то время как  $\overline{CE1}$  низкий), последующие ячейки столбцов доступны без необходимости переключения сигнала разрешения кристалла. В случае отключения любого вывода разрешения кристалла, начинается операция предустановки. Запись происходит непосредственно в конце выборки без задержки. Вывод  $\overline{WE}$  должен переключаться при каждой операции записи.

### Операция чтения

Операция чтения начинается по спаду  $\overline{CE1}$  (в то время как  $CE2$  высокий) или по фронту  $CE2$  (в то время как  $\overline{CE1}$  низкий).  $\overline{CE}$  – инициированная выборка вызывает защёлкивание адреса и начинает цикл чтения памяти, если  $\overline{WE}$  высокий. Данные становятся доступными на шине после выполнения требований по времени выборки. После того, как адрес зафиксирован, и выборка завершена, может начинаться новая выборка по произвольному адресу (другая строка), пока оба разрешения кристалла ещё активные. Время минимального цикла для произвольного адреса равно  $t_{RC}$ . В отличие от CO3Y,  $\overline{CE}$  – инициированное время выборки микросхемы быстрее, чем время адресного цикла.

Микросхема будет управлять шиной данных только тогда, когда  $\overline{OE}$  установлен низким и выполнено требование по времени выборки памяти. Если  $\overline{OE}$  установлен перед завершением доступа к памяти, то шина данных не будет управляться, пока не будут доступны правильные данные. Это минимизирует ток потребления в системе, исключая переходные процессы, вызываемые передачей неправильных данных на шину.

### Операция записи

Микросхема поддерживает оба цикла записи с  $\overline{CE}$  - и  $\overline{WE}$  - управлением. В обоих случаях, адрес защёлкивается по спаду  $\overline{CE1}$  (в то время как  $CE2$  высокий) или по фронту  $CE2$  (в то время как  $\overline{CE1}$  низкий).

При записи с  $\overline{CE}$  - управлением сигнал  $\overline{WE}$  устанавливается перед началом цикла записи. Это означает, что  $\overline{WE}$  является низким, когда микросхема активирована с помощью сигнала разрешения кристалла. В этом случае микросхема начинает цикл

## Технические спецификации Микросхема 1666PE014

работы памяти как запись. Микросхема не будет управлять шиной данных независимо от состояния  $\overline{OE}$ , пока  $\overline{WE}$  является низким. При записи с  $\overline{WE}$  - управлением цикл начинается, когда микросхема активируется посредством сигнала разрешения кристалла. Цикл памяти начинается как чтение. Шина данных будет управляться, если  $\overline{OE}$  является низким, однако она будет в «третьем» состоянии, так как  $\overline{WE}$  установлен низким.

Синхронизация записи с  $\overline{CE}$  - и  $\overline{WE}$  - управлением показаны на рисунках 5-7. На временной диаграмме цикла записи, приведенной на рисунке 6, шина данных показана как  $hi - Z$  состояние, пока кристалл разрешен для записи и перед требуемым временем предустановки. Хотя это состояние изображено как напряжение среднего уровня, рекомендуется, чтобы все I/O выводы выполняли требования по минимальным рабочим уровням  $U_{IH}/U_{IL}$ .

Доступ для записи в матрицу начинается по спаду  $\overline{WE}$  после инициации цикла работы памяти. Доступ для записи завершается при снятии установок  $\overline{WE}$ ,  $\overline{CE1}$  или  $CE2$ , какая бы ни пришла первой. Правильная операция записи требует от пользователя выполнить технические требования по времени доступа перед снятием установок  $\overline{WE}$ ,  $\overline{CE1}$  или  $CE2$ . Время предустановки данных обозначает интервал, в течение которого данные не могут меняться до окончания доступа для записи.

В микросхеме нет задержки по записи. Поскольку времена доступа чтения и записи являются одинаковыми, пользователь не ощущает задержки по шине, работа всей памяти происходит в одном цикле шины.

### Работа в страничном режиме

Микросхема предоставляет пользователю быстрый доступ к любым данным в пределах строки. Каждая строка имеет восемь ячеек столбцов (байтов). Доступ может начаться в любом месте в пределах строки, и другие адреса ячеек столбцов могут быть доступными без необходимости переключать выводы  $CE$ . Для чтения в страничном режиме, как только первый байт данных отправлен на шину, входы адреса столбца  $A(2:0)$  могут быть изменены на новое значение. Новый байт данных затем будет отправлен на выводы I/O. Для записей в страничном режиме первый импульс записи определяет первый доступ записи. В то время как прибор выбран (установлены оба разрешения кристалла), последующий импульс записи совместно с новым адресом столбца обеспечивает доступ по записи в страничном режиме.

### Операция предустановки

Операция предустановки является внутренним режимом, в котором состояние памяти подготавливается для нового доступа. Предустановка иницируется пользователем, переводя, по меньшей мере, один из сигналов разрешения кристалла в неактивное состояние. Разрешение кристалла должно оставаться неактивным в течение, минимального времени предустановки  $t_{PS}$ .

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1666PE014**

Таблица 3 - Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
<b>Статические параметры</b>				
Выходное напряжение низкого уровня ( $I_{OL} = 2,0$ мА, $U_{CC} = 2,7$ В), В	$U_{OL1}$	–	0,4	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение низкого уровня ( $I_{OL} = 150$ мкА, $U_{CC} = 2,0$ В), В	$U_{OL2}$	–	0,2	
Выходное напряжение высокого уровня ( $I_{OH} =  -1,0 $ мА, $U_{CC} = 2,7$ В), В	$U_{OH1}$	2,4	–	
Выходное напряжение высокого уровня ( $I_{OH} =  -100 $ мкА, $U_{CC} = 2,0$ В), В	$U_{OH2}$	$U_{CC} - 0,2$	–	
Ток утечки низкого уровня на входе (кроме CE2) ( $U_{IL} = 0$ ), мкА	$I_{ILL}$	–	$ -1,0 $	
Ток утечки высокого уровня на входе (кроме CE2) ( $U_{IH} = U_{CC}$ ), мкА	$I_{ILH}$	–	1,0	
Ток потребления в режиме хранения, мкА	$I_{CCS}$	–	500	
Динамический ток потребления, мА	$I_{OCC}$	–	12	
<b>Динамические параметры цикла чтения (<math>C_L = 30</math> пФ)</b>				
Время цикла считывания, нс при $2,0 \text{ В} \leq U_{CC} < 2,7 \text{ В}$	$t_{CY(RD)}$	105	–	25 ± 10, -60, 125
при $2,7 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 3,6 \text{ В}$		90	–	
Время выборки адреса, нс при $2,0 \text{ В} \leq U_{CC} < 2,7 \text{ В}$	$t_{A(A)}$	–	105	
при $2,7 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 3,6 \text{ В}$		–	90	
Время выборки адреса в страничном режиме, нс при $2,0 \text{ В} \leq U_{CC} < 2,7 \text{ В}$	$t_{A(A)P}$	–	50	
при $2,7 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 3,6 \text{ В}$		–	35	
Время выбора, нс при $2,0 \text{ В} \leq U_{CC} < 2,7 \text{ В}$	$t_{A(CE)}$	–	70	
при $2,7 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 3,6 \text{ В}$		–	60	

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1666PE014**

Продолжение табл. 3				
1	2	3	4	5
Время выборки разрешения выхода, нс при $2,0 \text{ В} \leq U_{CC} < 2,7 \text{ В}$	$t_{A(OE)}$	–	25	$25 \pm 10,$ $-60, 125$
при $2,7 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 3,6 \text{ В}$		–	15	
<b>Динамические параметры цикла записи (<math>C_L = 30</math> пФ)</b>				
Время цикла записи ( $2,0 \text{ В} \leq U_{CC} < 2,7 \text{ В}$ ), нс	$t_{CY(WE)}$	105	–	$25 \pm 10,$ $-60, 125$
при $2,7 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 3,6 \text{ В}$		90	–	
Время цикла записи в страничном режиме ( $2,0 \text{ В} \leq U_{CC} < 3,6 \text{ В}$ ), нс	$t_{CY(WE)P}$	50	–	
Длительность сигнала записи ( $2,0 \text{ В} \leq U_{CC} < 2,7 \text{ В}$ ), нс	$t_{W(WE)}$	22	–	
при $2,7 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 3,6 \text{ В}$		18	–	
Время удержания адреса относительно сигнала разрешения, нс	$t_{H(A-CE)}$	70	–	
при $2,0 \text{ В} \leq U_{CC} < 2,7 \text{ В}$		60	–	
при $2,7 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 3,6 \text{ В}$				
Длительность сигнала разрешения, нс	$t_{W(CE)}$	70	–	
при $2,0 \text{ В} \leq U_{CC} < 2,7 \text{ В}$		60	–	
при $2,7 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 3,6 \text{ В}$				
Примечание.				
1) $U_{IL(CE2)}$ – входное напряжение низкого уровня на выводе CE2.				
2) $U_{IH(CE1)}$ – входное напряжение высокого уровня на выводе $\overline{CE1}$ .				

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1666PE014**

Таблица 4 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	2,0	3,6	-1,0	4,5
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0	$0,25 \times U_{CC}$	-1,0	–
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	$0,75 \times U_{CC}$	$U_{CC}$	–	4,5 <sup>1)</sup>
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$	–	$ -1,0 $	–	–
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	2,0	–	–
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	$t_{LH}, t_{HL}$ <sup>2)</sup>	–	3,0	–	200
Емкость нагрузки, пФ	$C_L$ <sup>3)</sup>	–	30	–	200

<sup>1)</sup>  $U_{IH} < U_{CC} + 1,0$  В.  
<sup>2)</sup> Допускается эксплуатация микросхем при длительности фронта, спада входного сигнала до 200 нс. Динамические параметры микросхемы при  $t_{LH}, t_{HL} > 3,0$  нс не регламентируются.  
<sup>3)</sup> Допускается эксплуатация микросхем при емкости нагрузки до 200 пФ. Динамические параметры микросхемы при  $C_L > 30$  пФ не регламентируются

Технические спецификации  
Микросхема 1666PE014

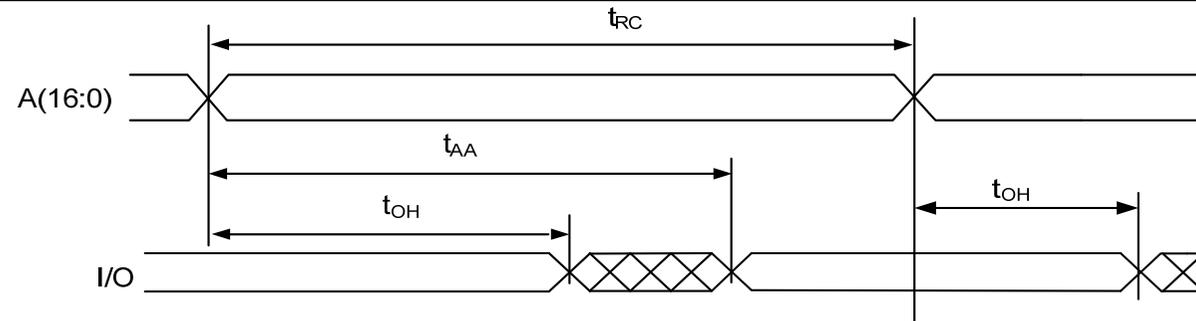


Рис. 1 - Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения  
(контроль по A0 – A16,  $\overline{OE} = \overline{CE1} = U_{IL}$ ,  $\overline{WE} = CE2 = U_{IH}$  в течение цикла чтения)

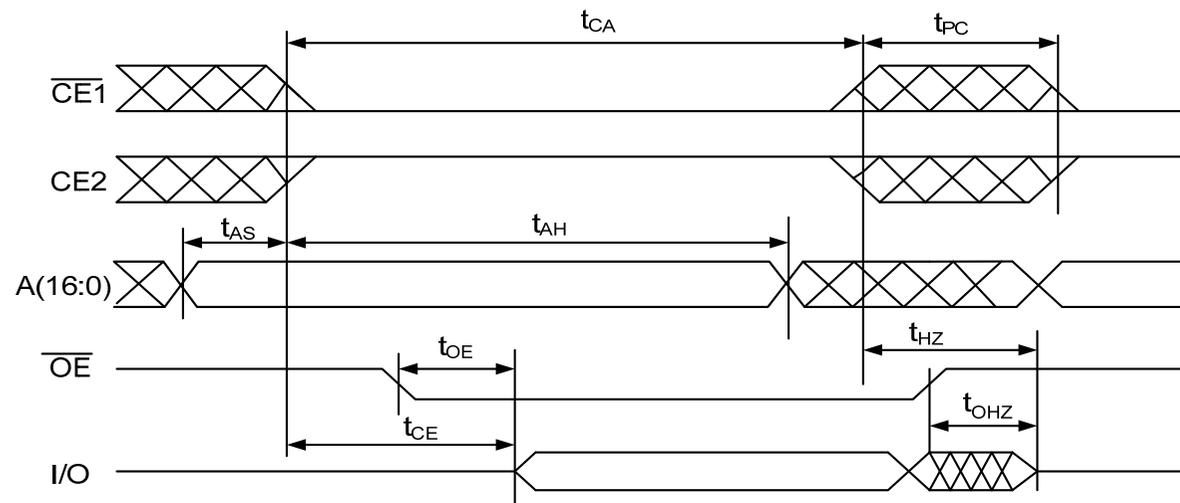


Рис. 2 - Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения (контроль по  $\overline{CE1}$ (CE2),  $\overline{WE} = U_{IH}$ )

Технические спецификации  
Микросхема 166PE014

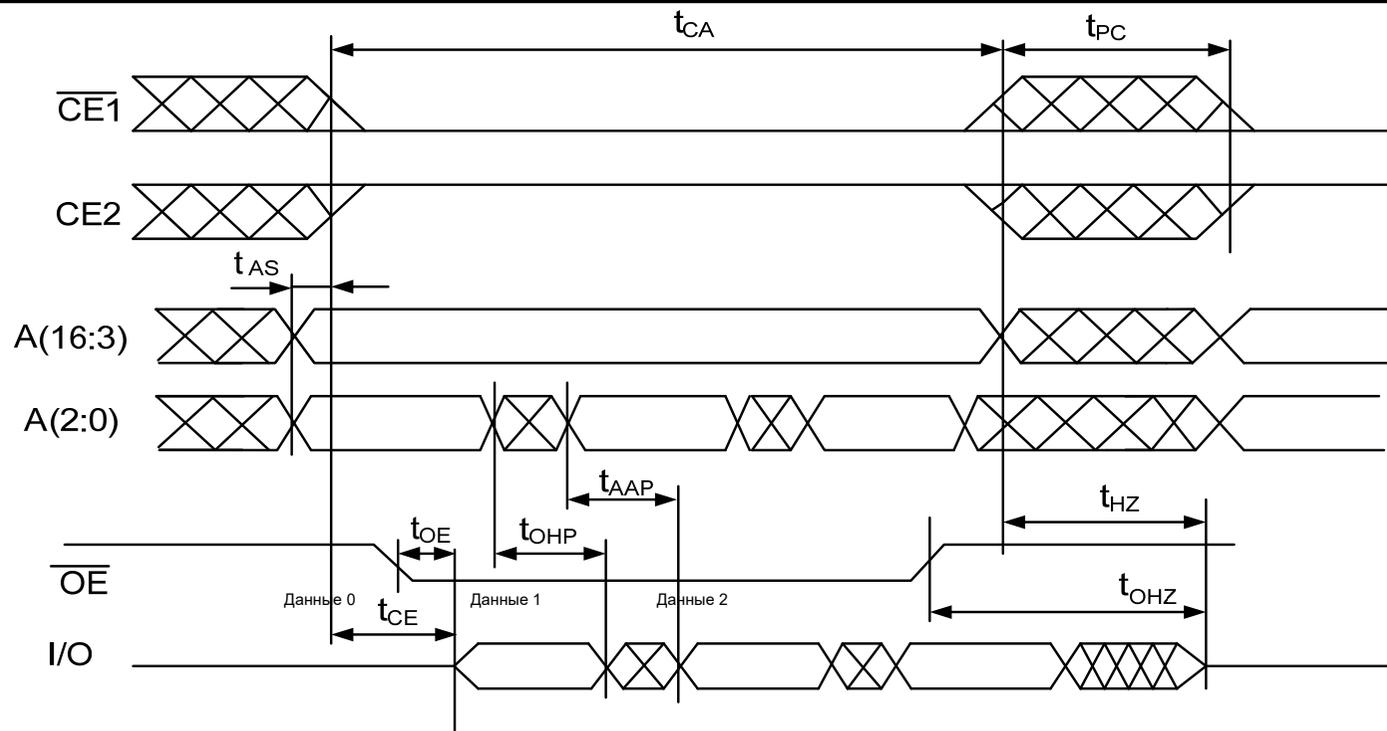


Рис. 3 - Временная диаграмма работы микросхемы в режиме страничного чтения

Технические спецификации  
Микросхема 166PE014

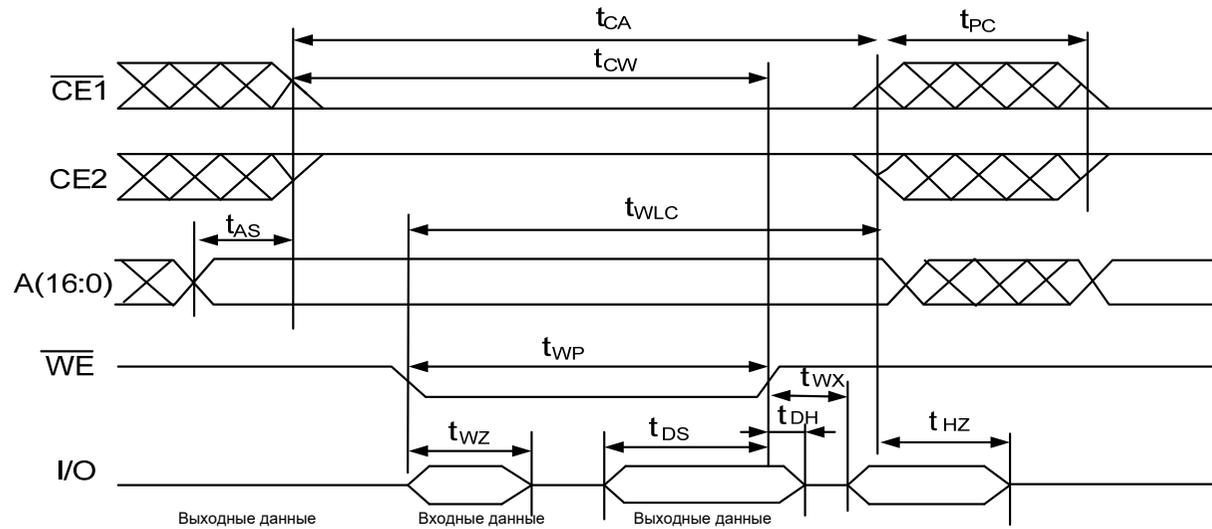


Рис. 4 - Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи по  $\overline{WE}$  ( $\overline{OE} = U_{IL}$  или  $U_{IH}$ )

## Технические спецификации Микросхема 1666PE014

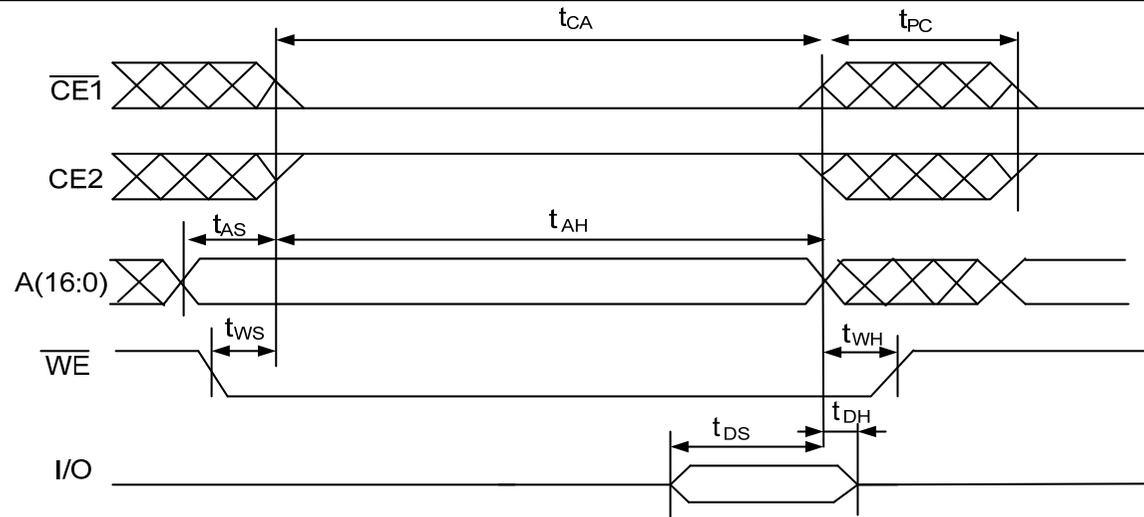


Рис. 5 - Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи по  $\overline{CE1}$  ( $CE2$ )

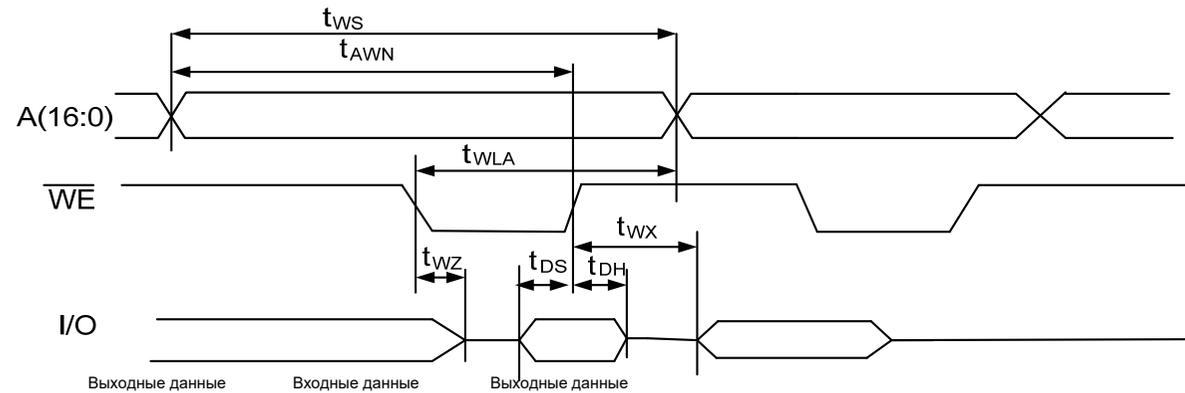


Рис. 6 - Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи по  $\overline{WE}$  ( $\overline{CE1} = U_{IL}$ ,  $CE2 = U_{IH}$ ,  $\overline{OE} = U_{IL}$  или  $U_{IH}$ )

Технические спецификации  
Микросхема 1666PE014

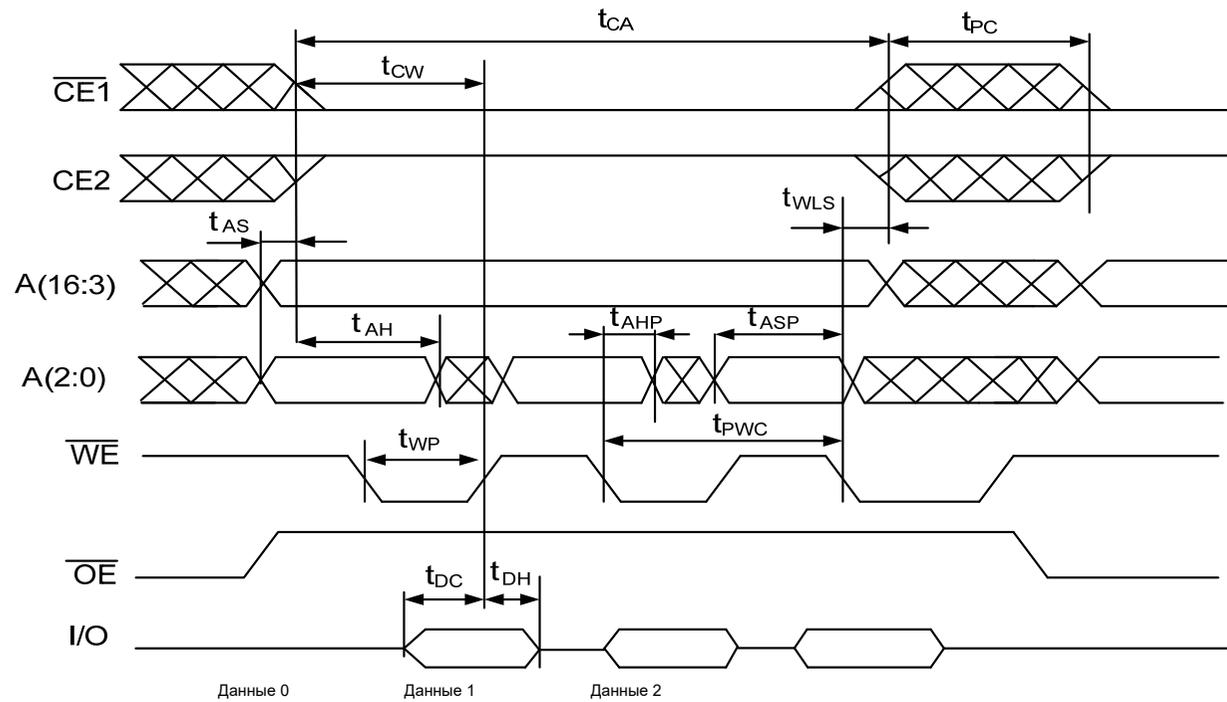


Рис. 7 - Временная диаграмма работы микросхемы в режиме страничной записи

**СОЗУ информационной емкостью 4Мбит (128К×32 бит)**  
**1669РА015**

Микросхема интегральная 1669РА015 (далее микросхема) представляет собой оперативное запоминающее устройство статическое информационной емкостью 4Мбит (128К×32 бит) и предназначена для чтения, записи и хранения информации в блоках оперативной памяти вычислительных систем.

Микросхема изготавливается в 64-выводном металлокерамическом корпусе типа 5134.64-6.

Функциональный аналог микросхемы 1669РА015 – микросхема АСТ-S128К32 компании Aeroflex Circuit Technology, США.

Основные функциональные параметры микросхемы приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра, буквенное обозначение, единица измерения	Значение
Информационная емкость, кбит	4096
Количество информационных слов	128К
Количество разрядов в информационном слове, бит	32
Ток потребления в режиме хранения, мА	не более 5,0
Время выборки адреса, нс	не более 50
Время выбора, нс	не более 50

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1669РА015**

Таблица 2 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01 - 08	I/O0 – I/O7	Входы/выходы информационные
09 - 12	A16 – A13	Входы адреса
13	$\overline{CE1}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
14	$\overline{WE1}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
15	GND	Общий вывод
16	$U_{CC}$	Вывод питания от источника напряжения
17	$\overline{CE2}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
18	$\overline{WE2}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
19	$\overline{OE}$	Вход сигнала «Разрешение вывода информации»
20 - 24	A12 – A8	Входы адреса
25 - 31	I/O8 – I/O14	Входы/выходы информационные
32	GND	Общий вывод
33 - 41	I/O15 – I/O23	Входы/выходы информационные
42 - 45	A7 – A4	Входы адреса
46	$\overline{CE3}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
47	$\overline{WE3}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
48	A3	Вход адреса
49	$U_{CC}$	Вывод питания от источника напряжения
50	GND	Общий вывод
51	$\overline{CE4}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
52	$\overline{WE4}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
53 - 55	A2 – A0	Входы адреса
56 - 63	I/O24 – I/O31	Входы/выходы информационные
64	GND	Общий вывод

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1669РА015**

Таблица 3 – Таблица истинности

Режим	Выводы			
	$\overline{CE}_i$ ( $i = 1 \div 4$ )	$\overline{WE}_i$ ( $i = 1 \div 4$ )	$\overline{OE}$	I/O
Режим хранения /режим пониженного энергопотребления/	H	X	X	Z
Чтение	L	H	L	Выход
Запись	L	L	X	Вход
Чтение, выход в состоянии «выключено»	L	H	H	Z

Примечание - L - низкий уровень напряжения;  
H - высокий уровень напряжения;  
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);  
Z - выход в состоянии «Выключено».

При  $i = 1$  управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;  
 $i = 2$  управляются входы/выходы I/O8 - I/O15;  
 $i = 3$  управляются входы/выходы I/O16 - I/O23;  
 $i = 4$  управляются входы/выходы I/O24 - I/O31

## Технические спецификации Микросхема 1669РА015

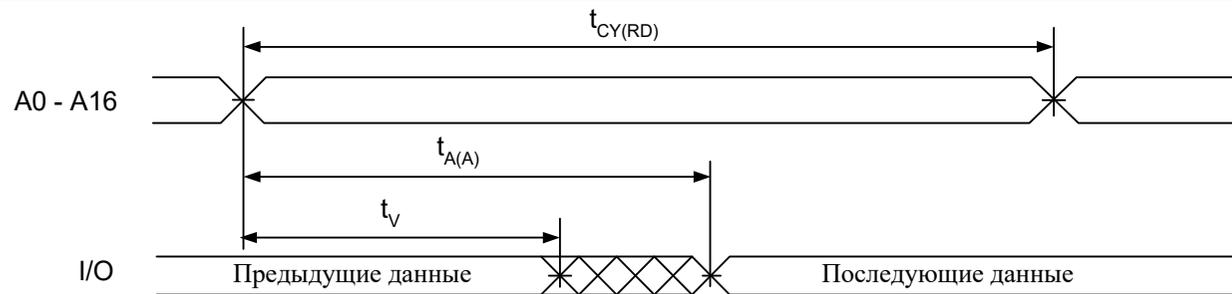
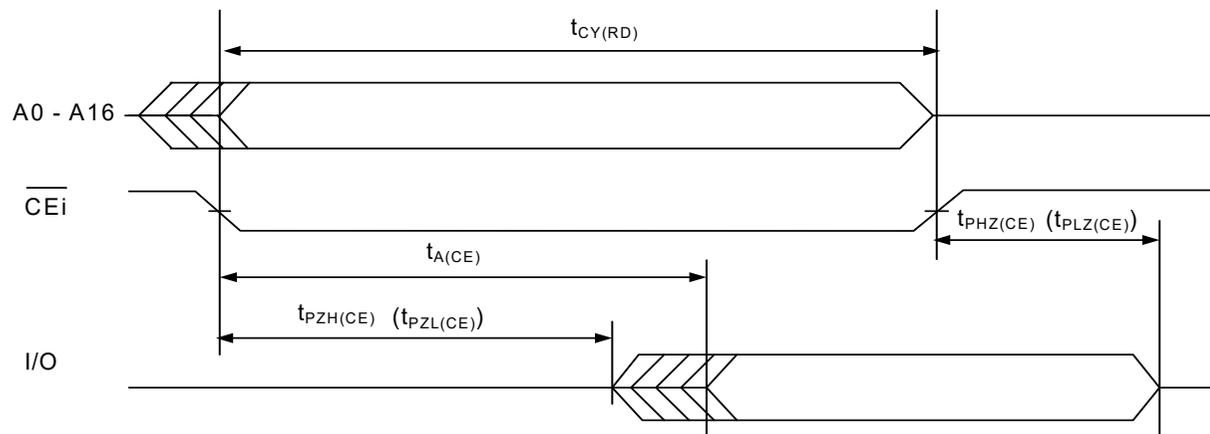


Рисунок 1 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения  
(контроль по A0 – A16,  $\overline{OE} = \overline{CE} \ i = U_{IL}$ ,  $\overline{WE} \ i = U_{IH}$  ( $i = 1 \div 4$ ) в течение цикла чтения)



При  $i = 1$  управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;  
 $i = 2$  управляются входы/выходы I/O8 - I/O15;  
 $i = 3$  управляются входы/выходы I/O16 - I/O23;  
 $i = 4$  управляются входы/выходы I/O24 - I/O31.

Рисунок 2 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения (контроль по  $\overline{CE} \ i$ ,  $\overline{WE} \ i = U_{IH}$  ( $i = 1 \div 4$ ),  $\overline{OE} = U_{IL}$ )

## Технические спецификации Микросхема 1669РА015

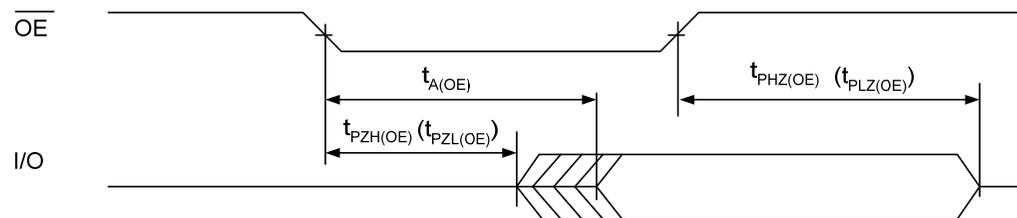
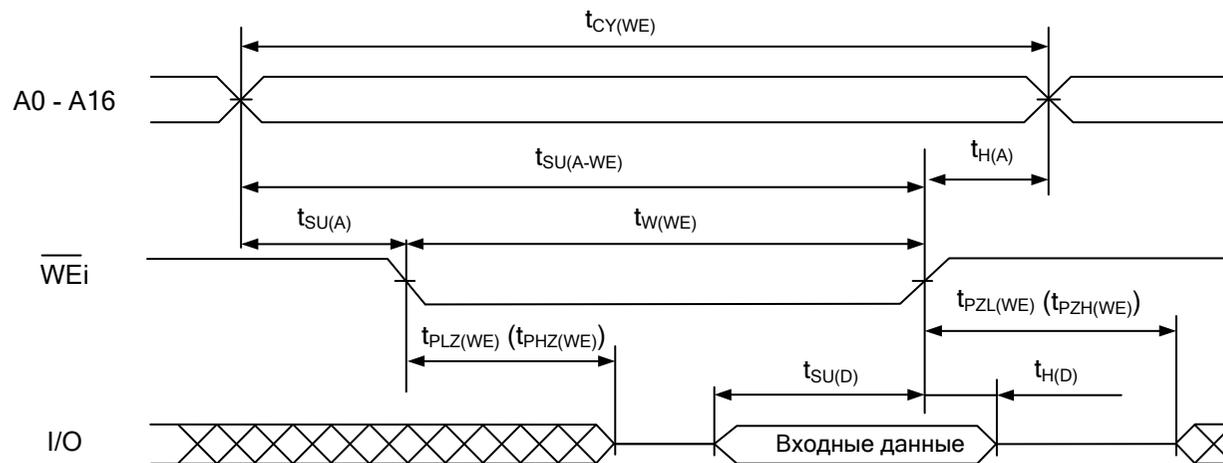


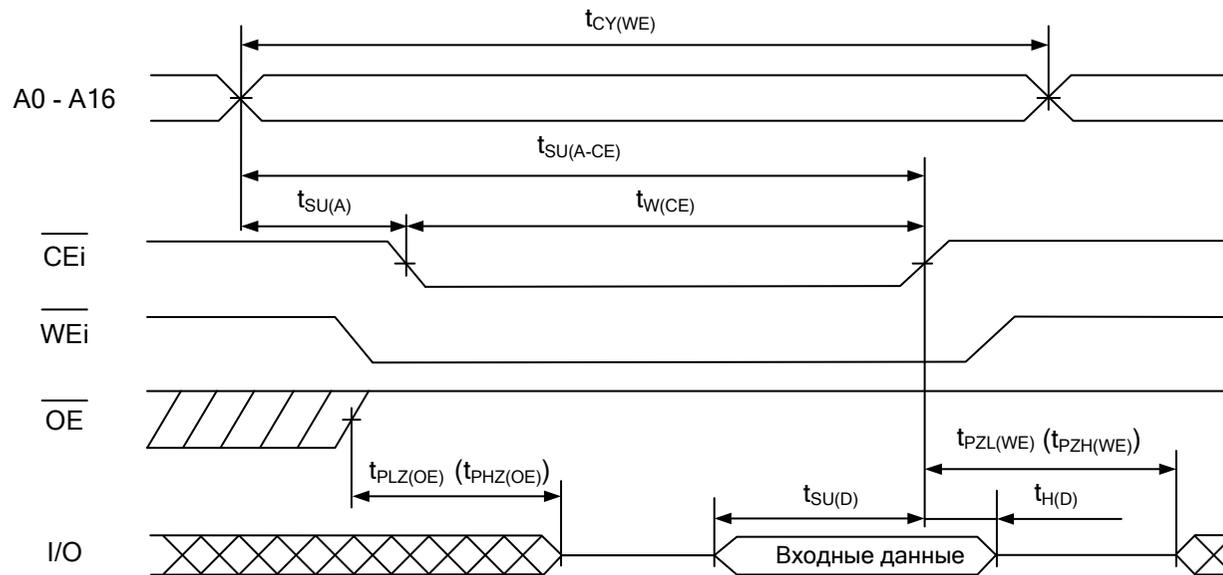
Рисунок 3 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения (контроль по  $\overline{OE}$ ,  $\overline{WE}_i = U_{IH}$ ,  $\overline{CE}_i = U_{IL}$  ( $i = 1 \div 4$ ))



- При  $i = 1$  управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;
- $i = 2$  управляются входы/выходы I/O8 - I/O15;
- $i = 3$  управляются входы/выходы I/O16 - I/O23;
- $i = 4$  управляются входы/выходы I/O24 - I/O31.

Рисунок 4 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи по  $\overline{WE}_i$  ( $\overline{CE}_i = \overline{OE} = U_{IL}$  ( $i = 1 \div 4$ ))

Технические спецификации  
Микросхема 1669РА015



- При  $i = 1$  управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;  
 $i = 2$  управляются входы/выходы I/O8 - I/O15;  
 $i = 3$  управляются входы/выходы I/O16 - I/O23;  
 $i = 4$  управляются входы/выходы I/O24 - I/O31.

Рисунок 5 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи по  $\overline{CE} i$  ( $\overline{OE} = U_{IH}$ )

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1669РА015**

Таблица 4 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (при  $U_{CC} = 3,0В \div 3,6 В$ ,  $U_{CC} = 4,5В \div 5,5 В$ )

Наименование параметра, режим измерения, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
<b>Статические параметры</b>				
Выходное напряжение низкого уровня ( $I_{OL} = 1,0 \text{ мА}$ ), В	$U_{OL}$	–	0,4	$25 \pm 10$ ,
Выходное напряжение высокого уровня ( $I_{OH} =  -1,0  \text{ мА}$ ), В	$U_{OH}$	2,4	–	-60, 125
Ток утечки низкого уровня на входе ( $U_{IL} = 0$ ), мкА	$I_{ILL}$	–	$ -1,0 $	$25 \pm 10$
Ток утечки высокого уровня на входе ( $U_{IH} = U_{CC}$ ), мкА	$I_{ILH}$	–	1,0	$25 \pm 10$
Выходной ток низкого уровня в состоянии «выключено» ( $U_{OZ} = 0$ ), мкА	$I_{OZL}$	–	$ -1,0 $	$25 \pm 10$
Выходной ток высокого уровня в состоянии «выключено» ( $U_{OZ} = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OZH}$	–	1,0	$25 \pm 10$
Ток потребления в режиме хранения, мА	$I_{CCS}$	–	5,0	$25 \pm 10$ ,
Динамический ток потребления, мА	$I_{OCC}$	–	270	-60, 125
<b>Динамические параметры цикла чтения (<math>C_L = 15 \text{ пФ}</math>)</b>				
Время цикла считывания, нс	$t_{CY(RD)}$	50	–	$25 \pm 10$ ,
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	50	-60, 125
Время выбора, нс	$t_{A(CE)}$	–	50	
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	50	
Время сохранения данных при смене адреса, нс	$t_V$	5,0	–	
<b>Динамические параметры цикла записи (<math>C_L = 15 \text{ пФ}</math>)</b>				
Время цикла записи, нс	$t_{CY(WE)}$	50	–	$25 \pm 10$ ,
Длительность сигнала выбора, нс	$t_{W(CE)}$	25	–	-60, 125
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	25	–	
* $f_{A0}$ – частота сигнала, подаваемого на A0				

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1669РА015**

Таблица 5 - Предельные и предельно-допустимые режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	3,0	5,5	-0,5	6,0
Напряжение питания в режиме хранения, В	$U_{CCS}$	2,9	5,5	–	–
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0	0,8	-0,3	–
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	2,2	$U_{CC}$	–	$U_{CC} + 0,3$
Напряжение, прикладываемое к выходу в состоянии «Выключено», В	$U_{OZ}$	0	$U_{CC}$	-0,3	$U_{CC} + 0,3$
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$	–	$ -1,0 $	–	–
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	1,0	–	–
Выходной ток, мА при $U_{CC} < U_{OZ} \leq U_{CC} + 0,3$ В	$I_O$	–	–	–	10
при $-0,3$ В $\leq U_{OZ} < 0$		–	–	–	$ -10 $
Входной ток, мА при $U_{CC} < U_I \leq U_{CC} + 0,3$ В	$I_I$	–	–	–	10
при $-0,3$ В $\leq U_I < 0$		–	–	–	$ -10 $
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	$t_{LH}, t_{HL}^{1)}$	–	3,0	–	–
Емкость нагрузки, пФ	$C_L^{2)}$	–	15	–	500

<sup>1)</sup> Допускается эксплуатация микросхем при длительности фронта, спада входного сигнала до 100 нс. Динамические параметры микросхем при  $t_{LH}, t_{HL} > 3$  нс не регламентируются.

<sup>2)</sup> Динамические параметры микросхем при  $C_L > 15$  пФ не регламентируются

**СОЗУ информационной емкостью 4Мбит (256К×16 бит)**  
**1669РА025**

Микросхема интегральная 1669РА025 – оперативное запоминающее устройство статическое информационной емкостью 4Мбит (256К×16 бит), предназначенное для чтения, записи и хранения информации в блоках оперативной памяти вычислительных систем специального назначения.

Микросхема изготавливается в 64-выводном металлокерамическом корпусе типа 5134.64-6.

Функциональный аналог микросхемы 1669РА025 – микросхема СУ7С1041D компании Cypress Semiconductor Corporation, США.

Основные функциональные параметры микросхемы приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра, буквенное обозначение, единица измерения	Значение
Информационная емкость, кбит	4096
Количество информационных слов	256К
Количество разрядов в информационном слове, бит	16
Ток потребления в режиме хранения, мА	не более 5
Время выборки адреса, нс	не более 50
Время выбора, нс	не более 50

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1669РА025**

Таблица 2 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01 - 04	I/O4 - I/O7	Входы/выходы информационные
05	$\overline{WE}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
06 - 09	A10 – A7	Входы адреса
10	A16	Вход адреса
11-22	NC	Выводы свободные
23	A17	Вход адреса
24 - 27	A6 – A3	Входы адреса
28 - 31	I/O8 - I/O11	Входы/выходы информационные
32	GND	Общий вывод
33 - 36	I/O12 - I/O15	Входы/выходы информационные
37	$\overline{LB}$	Вход сигнала «Разрешения выборки младших разрядов данных»
38	$\overline{UB}$	Вход сигнала «Разрешения выборки старших разрядов данных»
39	$\overline{OE}$	Вход сигнала «Разрешение вывода информации»
40 - 42	A2 – A0	Входы адреса
43	A15	Вход адреса
44-54	NC	Вывод свободный
55	A14	Вход адреса
56	A13	Вход адреса
57	A12	Вход адреса
58	A11	Вход адреса
59	$\overline{CE}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
60 - 63	I/O0 - I/O3	Входы/выходы информационные
64	$U_{CC}$	Вывод питания от источника напряжения

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1669РА025**

Таблица 3 – Таблица истинности

Режим	Выводы						
	$\overline{CE}$	$\overline{WE}$	$\overline{OE}$	$\overline{LB}$	$\overline{UB}$	I/O0- I/O7	I/O8- I/O15
Режим хранения /режим пониженного энергопотребления/	H	X	X	X	X	Z	Z
Чтение данных всех разрядов	L	H	L	L	L	Выход	Выход
Чтение данных младших разрядов	L	H	L	L	H	Выход	Z
Чтение данных старших разрядов	L	H	L	H	L	Z	Выход
Запись данных всех разрядов	L	L	X	L	L	Вход	Вход
Запись данных младших разрядов	L	L	X	L	H	Вход	Z
Запись данных старших разрядов	L	L	X	H	L	Z	Вход
Чтение, выход в состоянии «Выключено»	L	H	H	X	X	Z	Z
	L	X	X	H	H	Z	Z
Примечание - L - низкий уровень напряжения; H - высокий уровень напряжения; X - любой уровень напряжения (низкий или высокий); Z - выход в состоянии «выключено»							

# Технические спецификации

## Микросхема 1669РА025

---

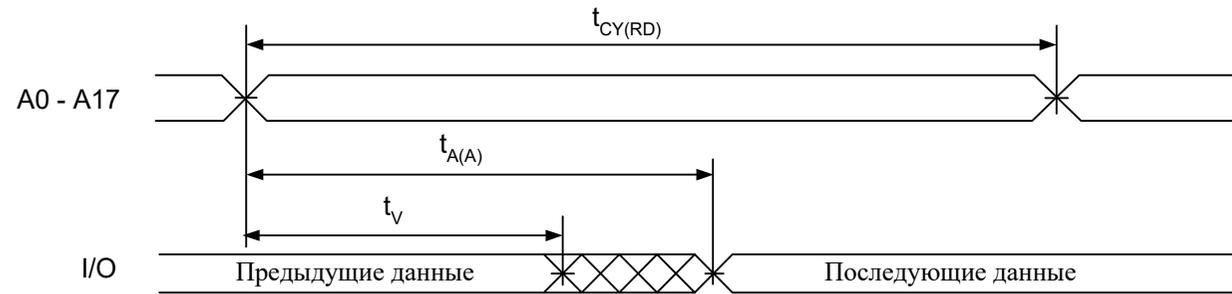


Рисунок 1 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения  
(контроль по A0 – A17,  $\overline{OE} = \overline{CE} = U_{IL}$ ,  $\overline{WE} = U_{IH}$  в течение цикла чтения)

Технические спецификации  
Микросхема 1669РА025

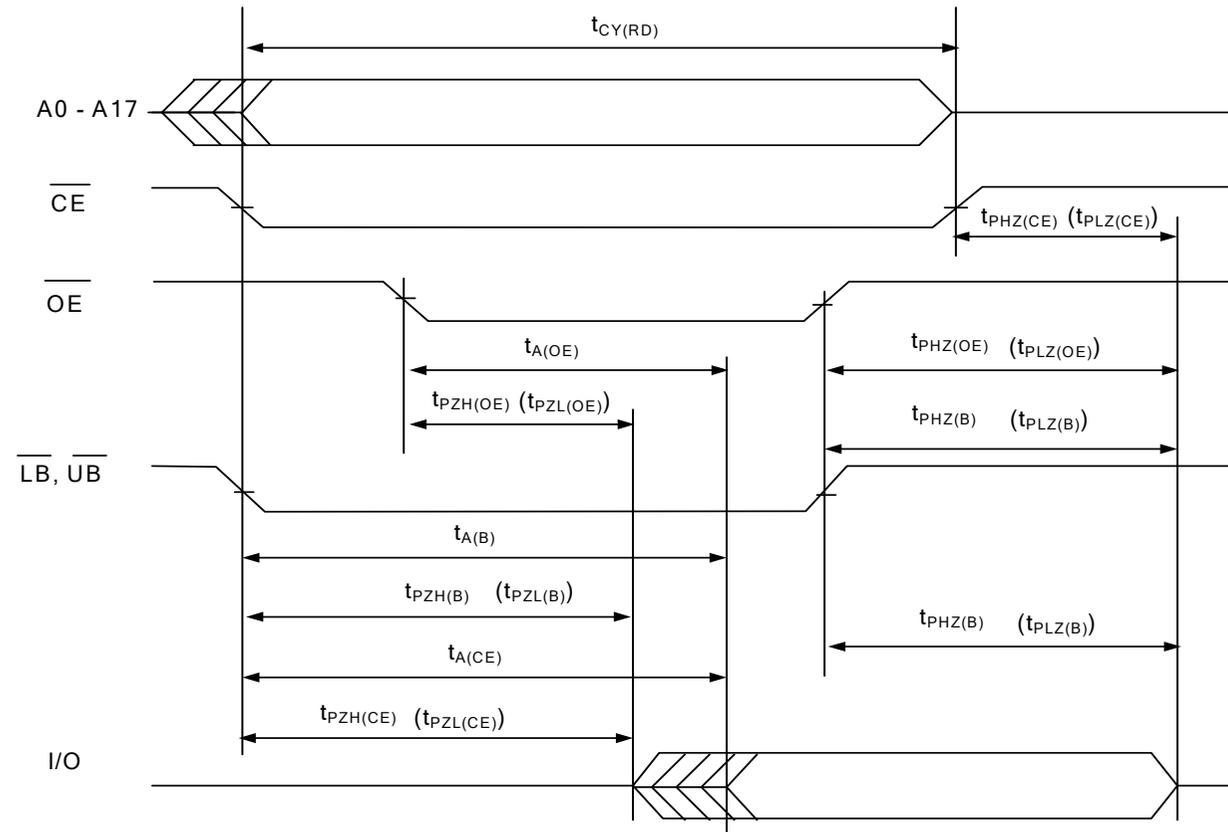


Рисунок 2 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения  
(контроль по  $\overline{OE}$ ,  $\overline{WE} = U_{IH}$ )

Технические спецификации  
Микросхема 1669РА025

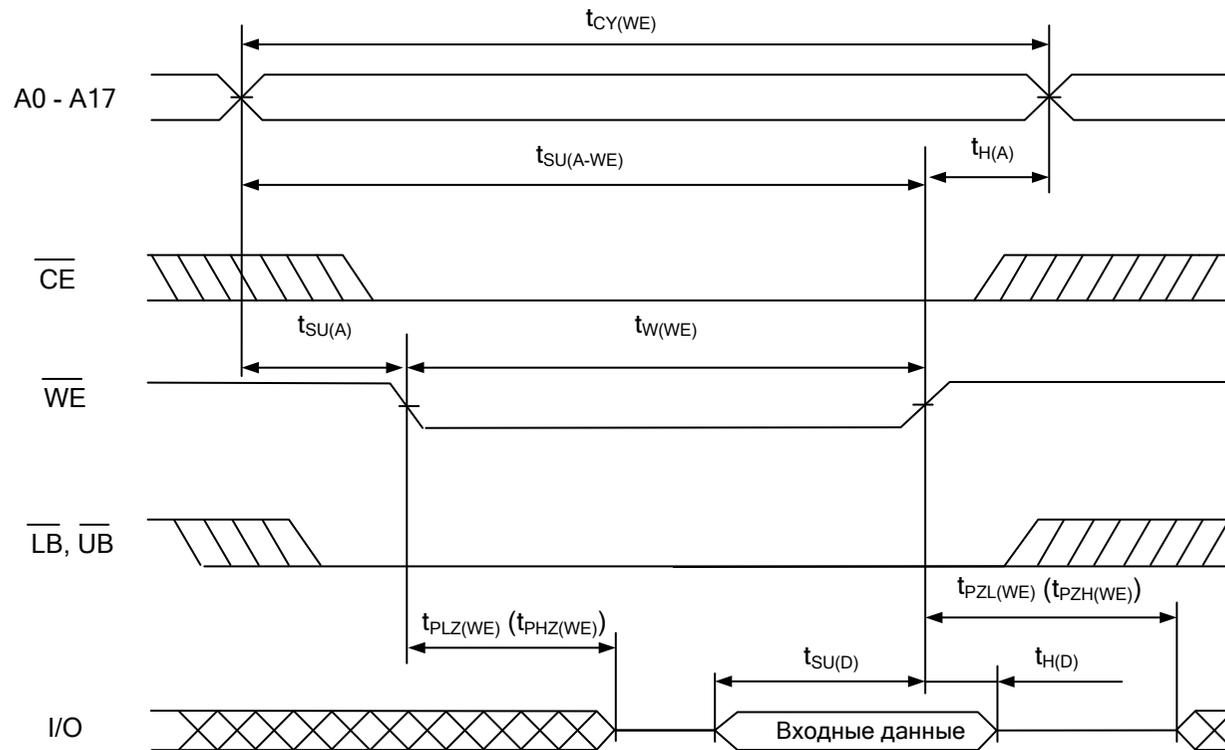


Рисунок 3 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи по  $\overline{WE}$  ( $\overline{OE} = U_{IL}$ )

Технические спецификации  
Микросхема 1669РА025

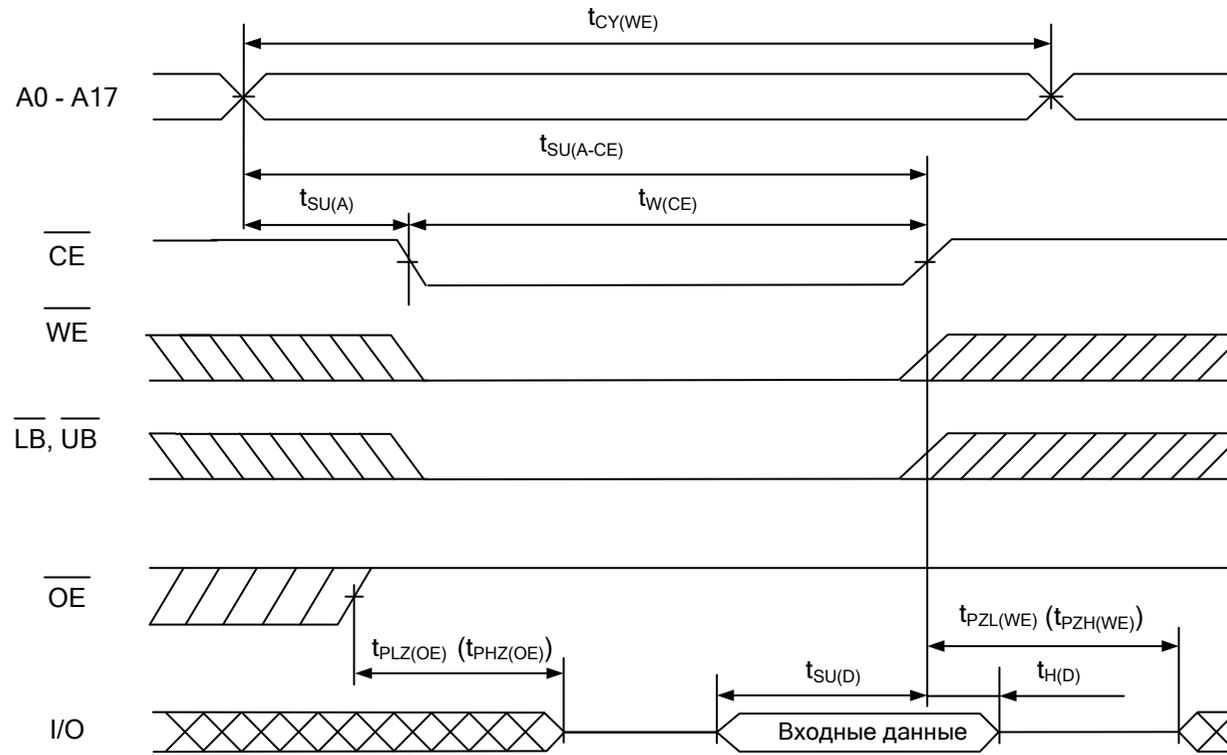


Рисунок 4 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи по  $\overline{CE}$  ( $\overline{OE} = U_{IH}$ )

Технические спецификации  
Микросхема 1669РА025

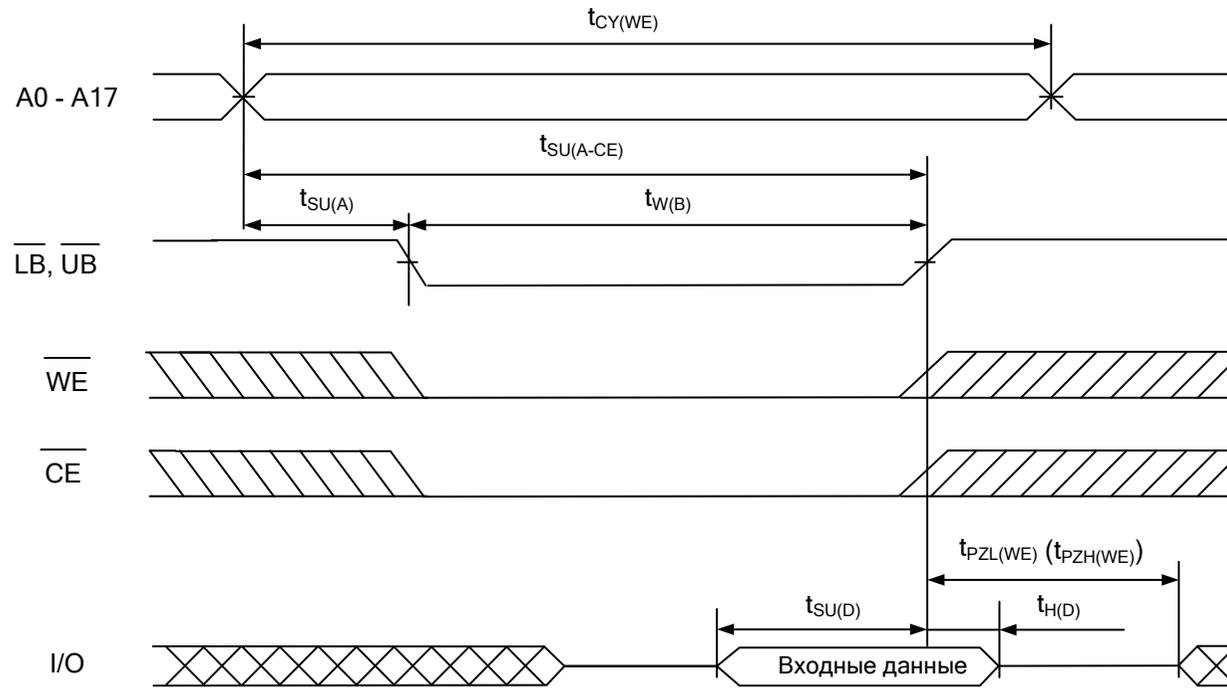


Рисунок 5 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи по  $\overline{LB}$  или  $\overline{UB}$

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1669РА025**

Таблица 4 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (при  $U_{CC} = 3,0В \div 3,6 В$ ;  $U_{CC} = 4,5В \div 5,5 В$ )

Наименование параметра, режим измерения, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
<b>Статические параметры</b>				
Выходное напряжение низкого уровня ( $I_{OL} = 1,0 \text{ мА}$ ), В	$U_{OL}$	–	0,4	$25 \pm 10$ ,
Выходное напряжение высокого уровня ( $I_{OH} =  -1,0  \text{ мА}$ ), В	$U_{OH}$	2,4	–	-60, 125
Ток утечки низкого уровня на входе ( $U_{IL} = 0$ ), мкА	$I_{ILL}$	–	$ -1,0 $	$25 \pm 10$
Ток утечки высокого уровня на входе ( $U_{IH} = U_{CC}$ ), мкА	$I_{ILH}$	–	1,0	$25 \pm 10$
Выходной ток низкого уровня в состоянии «выключено» ( $U_{OZ} = 0$ ), мкА	$I_{OZL}$	–	$ -1,0 $	$25 \pm 10$
Выходной ток высокого уровня в состоянии «выключено» ( $U_{OZ} = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OZH}$	–	1,0	$25 \pm 10$
Ток потребления в режиме хранения, мА	$I_{CCS}$	–	5,0	$25 \pm 10$ ,
Динамический ток потребления, мА	$I_{OCC}$	–	250	-60, 125
<b>Динамические параметры цикла чтения (<math>C_L = 15 \text{ пФ}</math>)</b>				
Время цикла считывания, нс	$t_{CY(RD)}$	50	–	$25 \pm 10$ ,
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	50	-60, 125
Время выбора, нс	$t_{A(CE)}$	–	50	
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	50	
Время сохранения данных при смене адреса, нс	$t_V$	5,0	–	
<b>Динамические параметры цикла записи (<math>C_L = 15 \text{ пФ}</math>)</b>				
Время цикла записи, нс	$t_{CY(WE)}$	50	–	$25 \pm 10$ ,
Длительность сигнала выбора, нс	$t_{W(CE)}$	25	–	-60, 125
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	25	–	
* $f_{A0}$ – частота сигнала, подаваемого на A0				

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1669РА025**

Таблица 5 - Предельные и предельно-допустимые режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	3,0	5,5	-0,5	6,0
Напряжение питания в режиме хранения, В	$U_{CCS}$	2,9	5,5	–	–
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0	0,8	-0,3	–
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	2,2	$U_{CC}$	–	$U_{CC} + 0,3$
Напряжение, прикладываемое к выходу в состоянии «выключено», В	$U_{OZ}$	0	$U_{CC}$	-0,3	$U_{CC} + 0,3$
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$	–	$ -1,0 $	–	–
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	1,0	–	–
Выходной ток, мА	$I_O$				
при $U_{CC} < U_{OZ} \leq U_{CC} + 0,3$ В		–	–	–	10
при $-0,3$ В $\leq U_{OZ} < 0$		–	–	–	$ -10 $
Входной ток, мА	$I_I$				
при $U_{CC} < U_I \leq U_{CC} + 0,3$ В		–	–	–	10
при $-0,3$ В $\leq U_I < 0$		–	–	–	$ -10 $
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	$t_{LH}, t_{HL}^{1)}$	–	3,0	–	–
Емкость нагрузки, пФ	$C_L^{2)}$	–	15	–	–
<p><sup>1)</sup> Допускается эксплуатация микросхем при длительности фронта, спада входного сигнала до 100 нс. Динамические параметры микросхем при <math>t_{LH}, t_{HL} &gt; 3,0</math> нс не регламентируются.</p> <p><sup>2)</sup> Динамические параметры микросхем при <math>C_L &gt; 15</math> пФ не регламентируются</p>					

**СОЗУ информационной емкостью 4Мбит (512К×8 бит)**  
**1669РА035**

Микросхема интегральная 1669РА035 представляет собой оперативное запоминающее устройство статическое информационной емкостью 4Мбит (512К×8 бит) и предназначена для чтения, записи и хранения информации в блоках оперативной памяти вычислительных систем.

Микросхема изготавливается в 64-выводном металлокерамическом корпусе типа 5134.64-6.

Функциональный аналог микросхемы 1669РА035 – микросхема АСТ–S512К8 компании Aeroflex Circuit Technology, США.

Основные функциональные параметры микросхемы приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра, буквенное обозначение, единица измерения	Значение
Информационная емкость, кбит	4096
Количество информационных слов	512К
Количество разрядов в информационном слове, бит	8
Напряжение питания, В	от 3,0 до 5,5
Ток потребления в режиме хранения, мА	не более 5
Время выборки адреса, нс	не более 50
Время выбора, нс	не более 50

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1669РА035**

Т а б л и ц а 2 – Назначение выводов микросхемы

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01 - 02	I/O2 - I/O3	Входы/выходы информационные
03	$\overline{WE}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
04 - 08	A5 – A9	Входы адреса
09-24	NC	Не используется
25 - 29	A10 – A14	Входы адреса
30	I/O4	Вход/выход информационный
31	I/O5	Вход/выход информационный
32	GND	Общий вывод
33	I/O6	Вход/выход информационный
34	I/O7	Вход/выход информационный
35	$\overline{OE}$	Вход сигнала «Разрешение вывода информации»
36 - 39	A15 – A18	Входы адреса
40	A0	Вход адреса
41-56	NC	Не используется
57 - 60	A1 – A4	Входы адреса
61	$\overline{CE}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
62	I/O0	Вход/выход информационный
63	I/O1	Вход/выход информационный
64	U <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
62	I/O0	Вход/выход информационный
63	I/O1	Вход/выход информационный
64	U <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения

## Технические спецификации Микросхема 1669РА035

Т а б л и ц а 3 – Таблица истинности

Режим	Выводы			
	$\overline{CE}$	$\overline{WE}$	$\overline{OE}$	I/O
Режим хранения /режим пониженного энергопотребления/	H	X	X	Z
Чтение	L	H	L	Выход
Запись	L	L	X	Вход
Чтение, выход в состоянии «Выключено»	L	H	H	Z

Примечание - L - низкий уровень напряжения;  
H - высокий уровень напряжения;  
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);  
Z - выход в состоянии «выключено»

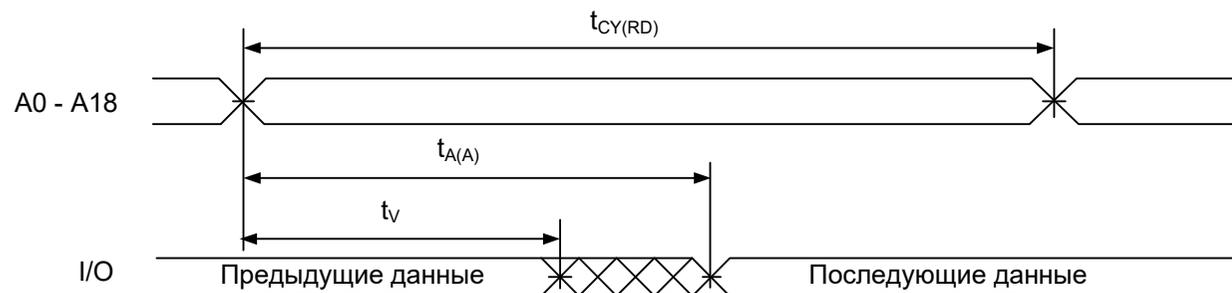


Рисунок 1 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения  
(контроль по A0 – A18,  $\overline{OE} = \overline{CE} = U_{IL}$ ,  $\overline{WE} = U_{IH}$  в течение цикла чтения)

Технические спецификации  
Микросхема 1669РА035

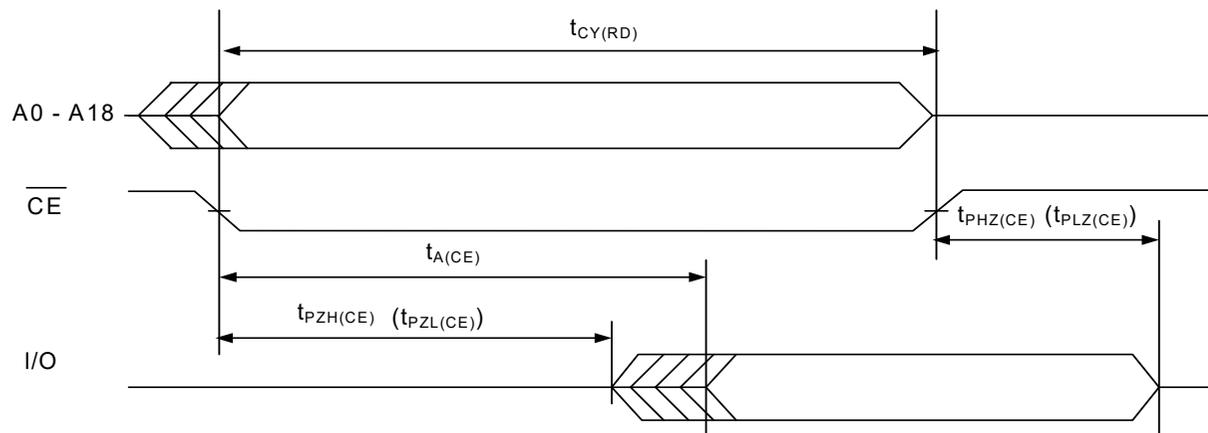


Рисунок 2 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения

(контроль по  $\overline{CE}$ ,  $\overline{WE} = U_{IH}$ ,  $\overline{OE} = U_{IL}$ )

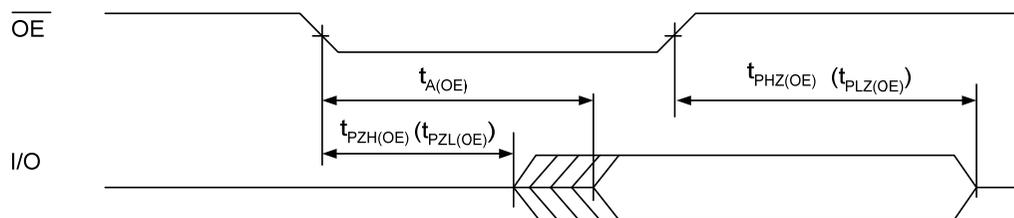


Рисунок 3 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения

(контроль по  $\overline{OE}$ ,  $\overline{WE} = U_{IH}$ ,  $\overline{CE} = U_{IL}$ )

## Технические спецификации Микросхема 1669РА035

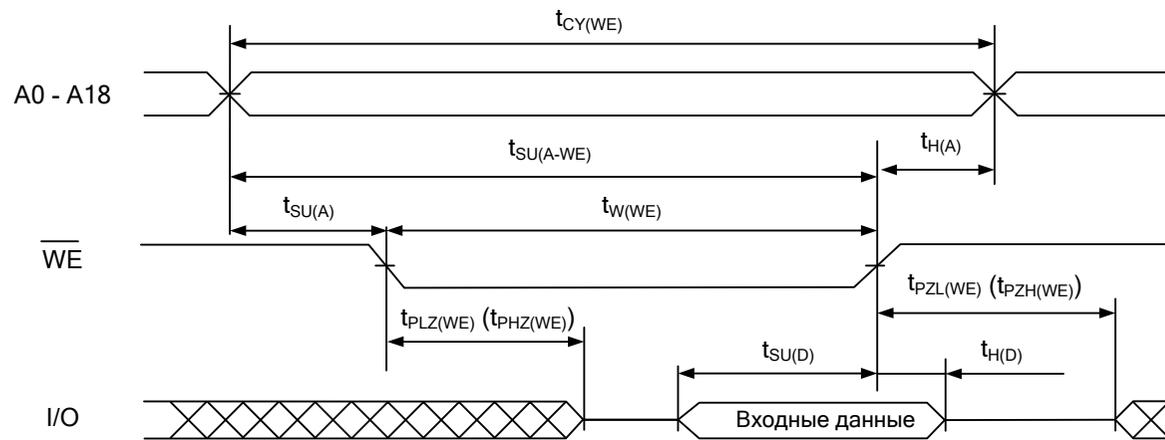


Рисунок 4 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи по  $\overline{WE}$  ( $\overline{CE} = \overline{OE} = U_{IL}$ )

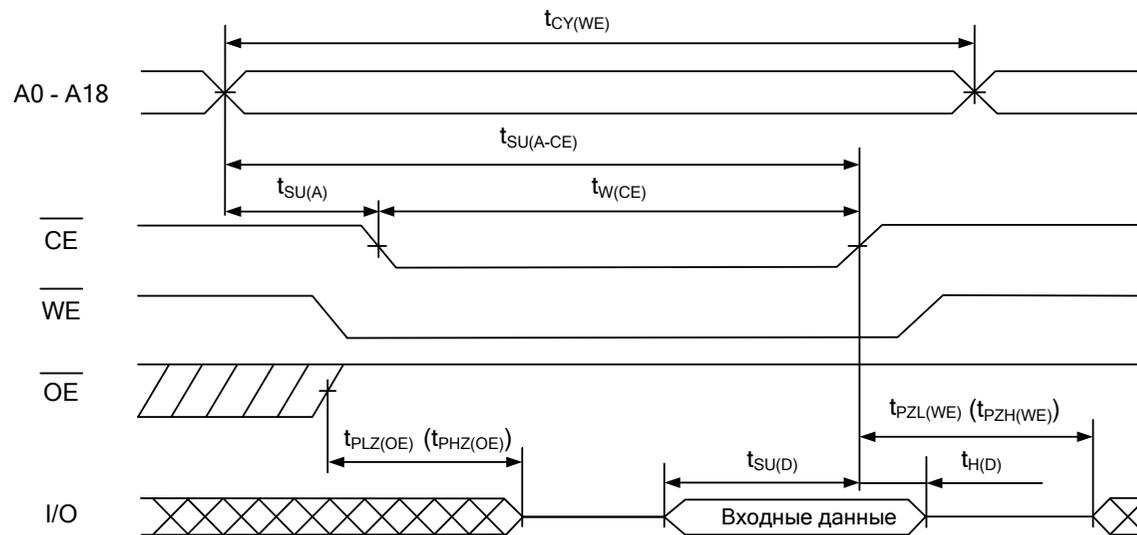


Рисунок 5 – Временная диаграмма работы многокристального модуля в режиме записи по  $\overline{CE}$  ( $\overline{OE} = U_{IH}$ )

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1669РА035**

Таблица 4 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (при  $U_{CC} = 3,0В \div 3,6 В$ ;  $U_{CC} = 4,5В \div 5,5 В$ )

Наименование параметра, режим измерения, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
<b>Статические параметры</b>				
Выходное напряжение низкого уровня ( $I_{OL} = 1,0 \text{ мА}$ ), В	$U_{OL}$	–	0,4	$25 \pm 10$ ,
Выходное напряжение высокого уровня ( $I_{OH} =  -1,0  \text{ мА}$ ), В	$U_{OH}$	2,4	–	-60, 125
Ток утечки низкого уровня на входе ( $U_{IL} = 0$ ), мкА	$I_{ILL}$	–	$ -1,0 $	$25 \pm 10$
Ток утечки высокого уровня на входе ( $U_{IH} = U_{CC}$ ), мкА	$I_{ILH}$	–	1,0	$25 \pm 10$
Выходной ток низкого уровня в состоянии «выключено» ( $U_{OZ} = 0$ ), мкА	$I_{OZL}$	–	$ -1,0 $	$25 \pm 10$
Выходной ток высокого уровня в состоянии «выключено» ( $U_{OZ} = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OZH}$	–	1,0	$25 \pm 10$
Ток потребления в режиме хранения, мА	$I_{CCS}$	–	5,0	$25 \pm 10$ ,
Динамический ток потребления, мА	$I_{OCC}$	–	150	-60, 125
<b>Динамические параметры цикла чтения (<math>C_L = 15 \text{ пФ}</math>)</b>				
Время цикла считывания, нс	$t_{CY(RD)}$	50	–	$25 \pm 10$ ,
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	50	-60, 125
Время выбора, нс	$t_{A(CE)}$	–	50	
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	50	
Время сохранения данных при смене адреса, нс	$t_V$	5,0	–	
<b>Динамические параметры цикла записи (<math>C_L = 15 \text{ пФ}</math>)</b>				
Время цикла записи, нс	$t_{CY(WE)}$	50	–	$25 \pm 10$ ,
Длительность сигнала выбора, нс	$t_{W(CE)}$	25	–	-60, 125
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	25	–	
* $f_{A0}$ – частота сигнала, подаваемого на A0				

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1669РА035**

Т а б л и ц а 5 - Предельные и предельно-допустимые режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	3,0	5,5	-0,5	6,0
Напряжение питания в режиме хранения, В	$U_{CCS}$	2,9	5,5	–	–
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0	0,8	-0,3	–
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	2,2	$U_{CC}$	–	$U_{CC} + 0,3$
Напряжение, прикладываемое к выходу в состоянии «выключено», В	$U_{OZ}$	0	$U_{CC}$	-0,3	$U_{CC} + 0,3$
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$	–	-1,0	–	–
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	1,0	–	–
Выходной ток, мА	$I_O$				
при $U_{CC} < U_{OZ} \leq U_{CC} + 0,3$ В		–	–	–	10
при $-0,3$ В $\leq U_{OZ} < 0$		–	–	–	-10
Входной ток, мА	$I_I$				
при $U_{CC} < U_I \leq U_{CC} + 0,3$ В		–	–	–	10
при $-0,3$ В $\leq U_I < 0$		–	–	–	-10
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	$t_{LH}, t_{HL}$ <sup>1)</sup>	–	3,0	–	–
Емкость нагрузки, пФ	$C_L$ <sup>2)</sup>	–	15	–	500

<sup>1)</sup> Допускается эксплуатация микросхемы при длительности фронта, спада входного сигнала до 100 нс.  
Динамические параметры микросхемы при  $t_{LH}, t_{HL} > 3$  нс не регламентируются.

<sup>2)</sup> Динамические параметры микросхемы при  $C_L > 15$  пФ не регламентируются

## СОЗУ информационной ёмкостью 4Мбит, 8Мбит, 16Мбит

Микросхемы СОЗУ серии 9000РУ предназначены для чтения, записи и хранения информации в блоках оперативной памяти вычислительных систем специального назначения.

Микросхемы 9000РУ1У, 9000РУ2У, 9000РУ3У изготавливаются в 64-выводном металлокерамическом корпусе Н18.64-3В, микросхемы 9000РУ4У, 9000РУ5У, 9000РУ6У изготавливаются в 64-выводном металлокерамическом корпусе 5134.64-6

### Основные характеристики ИМС серии 9000РУ:

- напряжение питания –  $U_{CC} = 5,0В \pm 10\%$ ;
- минимальное напряжение питания в режиме хранения информации –  $U_{CCS} = 2,9В$ ;  
для 9000РУ3У –  $U_{CCS} = 2,0В$ ;
- время выбора –  $t_{A(CE)} \leq 25нс$ ;
- допустимое значение потенциала статического электричества – 2000В;
- выходы с тремя состояниями, совместимость с ТТЛ уровнем;
- рабочий температурный диапазон от минус 60°С до плюс 125°С

## Технические спецификации Микросхемы серии 9000РУ

Таблица 1 - Предельно - допустимые и предельные режимы эксплуатации СОЗУ серии 9000РУ

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	-0,5	6,0
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0	0,8	-0,3	–
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	2,2	$U_{CC}$	–	$U_{CC} + 0,3$
Напряжение, прикладываемое к закрытому выходу, В	$U_O$	0	$U_{CC}$	-0,3	$U_{CC} + 0,3$
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$	–	$ -2,0 $		
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	4,0		
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	$t_{LH}, t_{HL}^{1)}$	–	3,0		
Емкость нагрузки, пФ	$C_L^{2)}$	–	30		
<p><sup>1)</sup> Допускается эксплуатация многокристальных модулей при длительности фронта, спада входного сигнала до 200нс. Динамические параметры многокристального модуля при <math>t_{LH}, t_{HL} &gt; 3,0</math>нс не регламентируются.</p> <p>Допускается проводить контроль динамических параметров при <math>3,0</math>нс <math>&lt; t_{LH}, t_{HL} &lt; 10</math>нс с нормированием изменяющихся при этом параметров временной диаграммы.</p> <p><sup>2)</sup> Допускается эксплуатация многокристальных модулей при емкости нагрузки до 500пФ. Динамические параметры многокристального модуля при <math>C_L &gt; 30</math>пФ не регламентируются</p>					

**Техническая спецификация  
Микросхема 9000PY1Y**

**СОЗУ информационной ёмкостью 4Мбит (256К×16 бит)  
9000PY1Y**

Таблица 1 - Электрические параметры при приемке и поставке

Наименование параметра, режим измерения, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
<b>Статические параметры</b>				
Выходное напряжение низкого уровня ( $I_{OL} = 4,0$ мА), В	$U_{OL}$	–	0,4	$25 \pm 10,$ -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня ( $I_{OH} =  -2,0 $ мА), В	$U_{OH}$	2,4	–	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «выключено» ( $U_{OZ} = 0$ ), мкА	$I_{OZL}$	–	$ -1,0 $	$25 \pm 10$
Выходной ток высокого уровня в состоянии «выключено» ( $U_{OZ} = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OZH}$	–	1,0	$25 \pm 10$
Ток потребления в режиме хранения, мА	$I_{CCS}$	–	20	$25 \pm 10,$
Динамический ток потребления, мА	$I_{OCC}$	–	60	-60, 125
<b>Динамические параметры цикла чтения (<math>C_L = 30</math> пФ)</b>				
Время цикла считывания, нс	$t_{CY(RD)}$	25	–	$25 \pm 10,$ -60, 125
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	25	
Время выбора, нс	$t_{A(CE)}$	–	25	
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	15	
<b>Динамические параметры цикла записи (<math>C_L = 30</math> пФ)</b>				
Время цикла записи, нс	$t_{CY(WE)}$	25	–	$25 \pm 10,$ -60, 125
Длительность сигнала выбора, нс	$t_{W(CE)}$	18	–	
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	15	–	
* $f_{A0}$ – частота сигнала, подаваемого на A0				

Техническая спецификация  
Микросхема 9000РУ1У

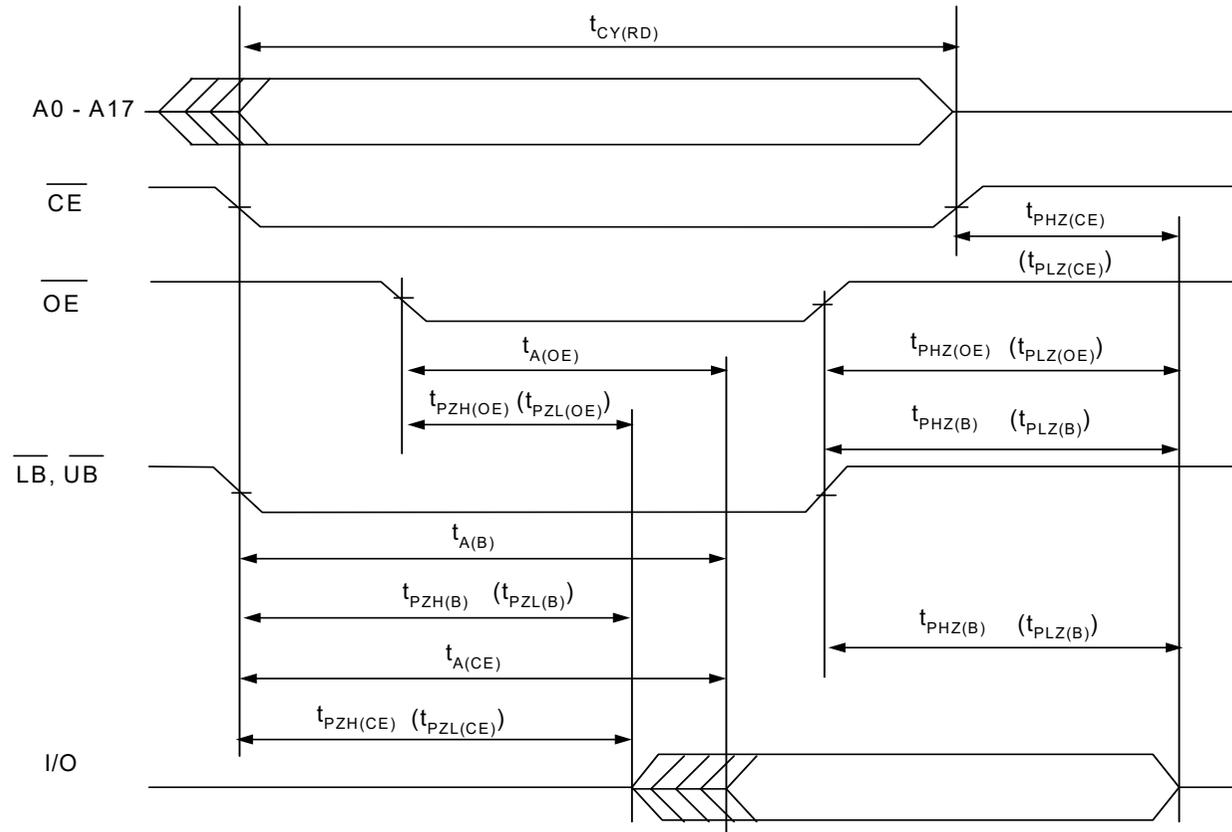


Рисунок 1 - Временная диаграмма работы в режиме чтения

**Техническая спецификация  
Микросхема 9000PY1Y**

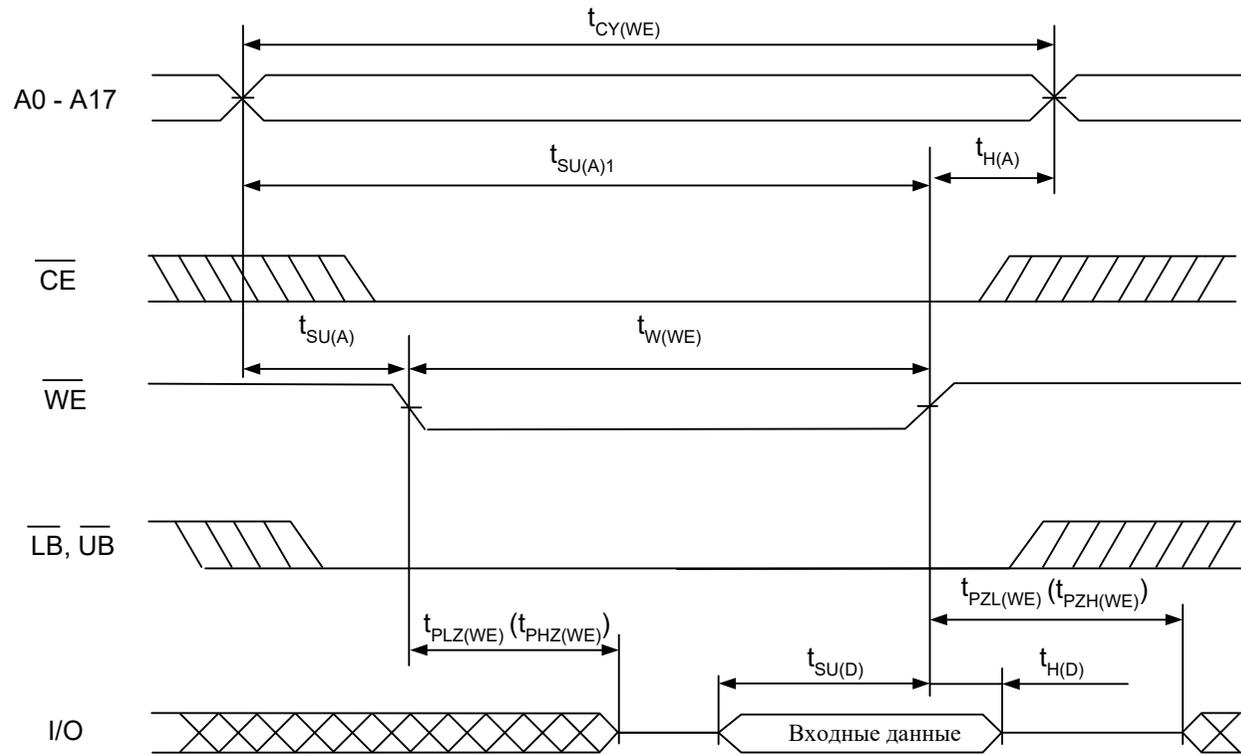


Рисунок 2 - Временная диаграмма работы в режиме записи по  $\overline{WE}$  ( $\overline{OE} = U_{IL}$ )

## Техническая спецификация Микросхема 9000PY1Y

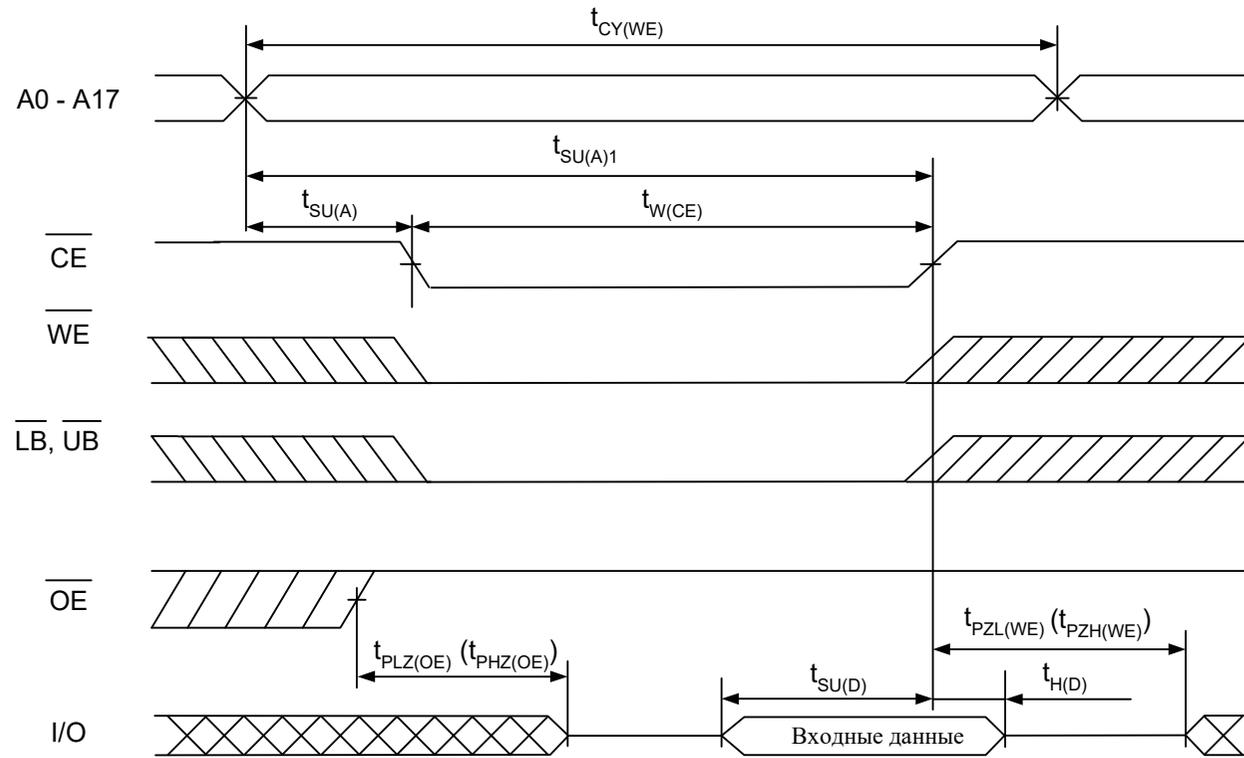


Рисунок 3 - Временная диаграмма работы в режиме записи по  $\overline{CE}$  ( $\overline{OE} = U_{IH}$ )

**Техническая спецификация  
Микросхема 9000PY2Y**

**СОЗУ информационной ёмкостью 4Мбит (512К×8 бит)  
9000PY2Y**

Таблица 1 - Электрические параметры при приемке и поставке

Наименование параметра, режим измерения, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
<b>Статические параметры</b>				
Выходное напряжение низкого уровня ( $I_{OL} = 4,0$ мА), В	$U_{OL}$	–	0,4	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня ( $I_{OH} =  -2,0 $ мА), В	$U_{OH}$	2,4	–	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «выключено» ( $U_{OZ} = 0$ ), мкА	$I_{OZL}$	–	$ -1,0 $	25 ± 10
Выходной ток высокого уровня в состоянии «выключено» ( $U_{OZ} = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OZH}$	–	1,0	25 ± 10
Ток потребления в режиме хранения, мА	$I_{CCS}$	–	20	25 ± 10,
Динамический ток потребления, мА	$I_{OCC}$	–	60	-60, 125
<b>Динамические параметры цикла чтения (<math>C_L = 30</math> пФ)</b>				
Время цикла считывания, нс	$t_{CY(RD)}$	25	–	25 ± 10, -60, 125
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	25	
Время выбора, нс	$t_{A(CE)}$	–	25	
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	15	
<b>Динамические параметры цикла записи (<math>C_L = 30</math> пФ)</b>				
Время цикла записи, нс	$t_{CY(WE)}$	25	–	25 ± 10, -60, 125
Длительность сигнала выбора, нс	$t_{W(CE)}$	18	–	
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	15	–	
* $f_{A0}$ – частота сигнала, подаваемого на A0				

## Техническая спецификация Микросхема 9000РУ2У

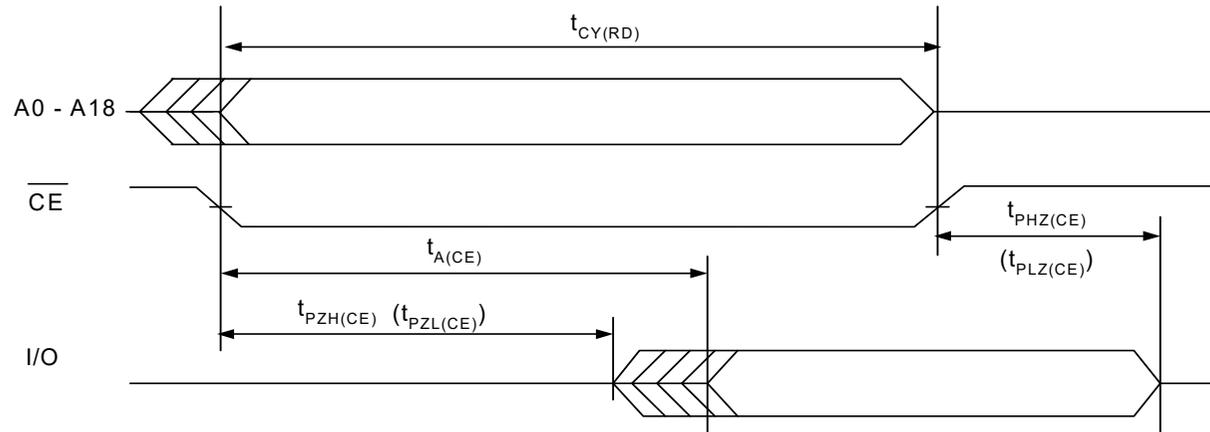


Рисунок 1 - Временная диаграмма работы в режиме чтения

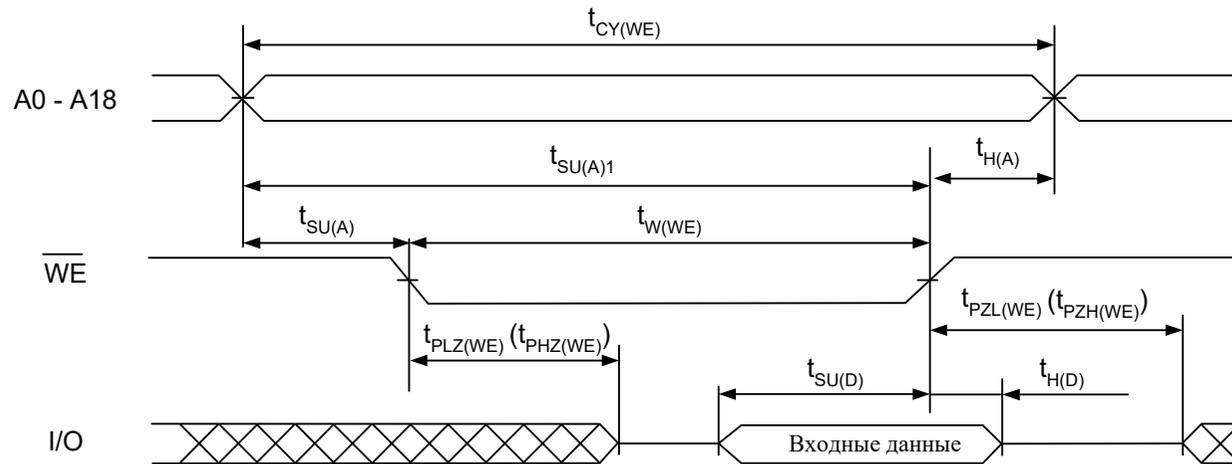


Рисунок 2 - Временная диаграмма работы в режиме записи по  $\overline{WE}$  ( $\overline{CE} = \overline{OE} = U_{IL}$ )

## Техническая спецификация Микросхема 9000PУ2У

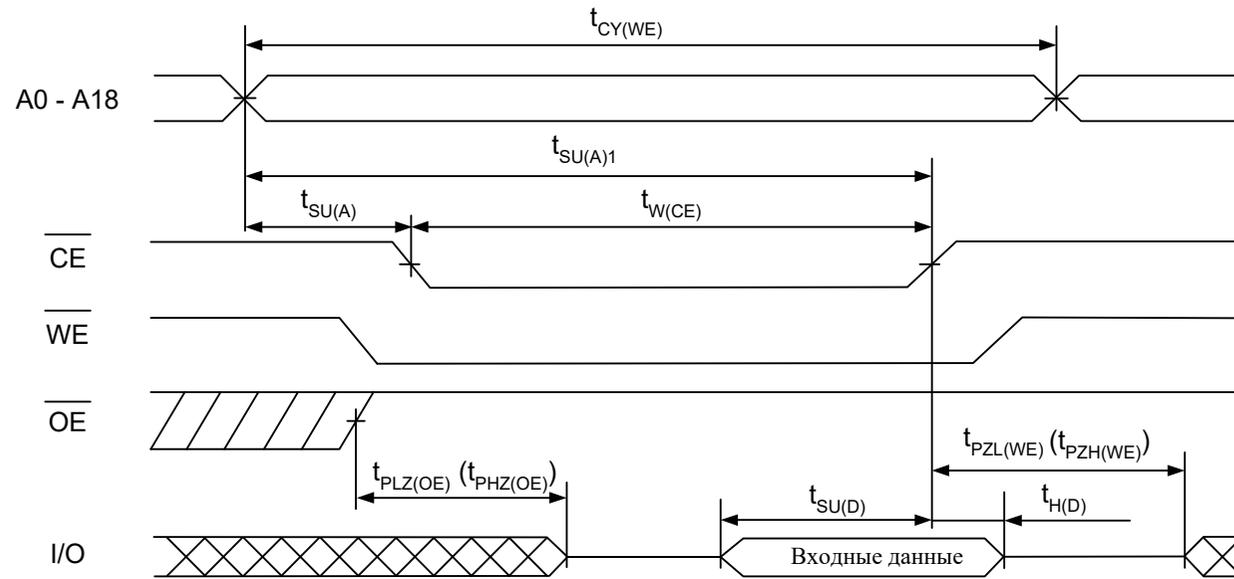


Рисунок 3 - Временная диаграмма работы в режиме записи по  $\overline{CE}$  ( $\overline{OE} = U_{IH}$ )

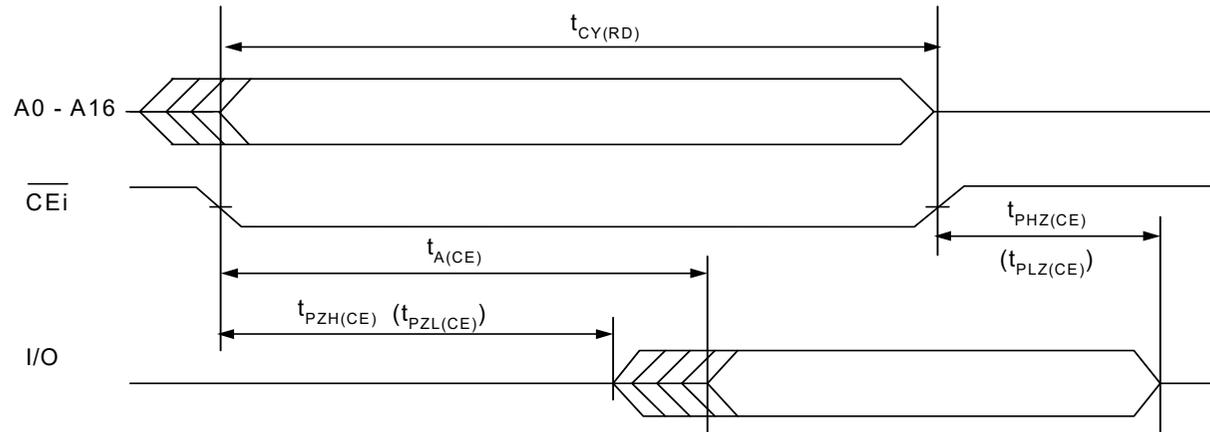
**Техническая спецификация  
Микросхема 9000РУЗУ**

**СОЗУ информационной ёмкостью 4Мбит (128К×32 бит)  
9000РУЗУ**

Таблица 1 - Электрические параметры при приемке и поставке

Наименование параметра, режим измерения, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
<b>Статические параметры</b>				
Выходное напряжение низкого уровня ( $I_{OL} = 4,0 \text{ мА}$ ), В	$U_{OL}$	–	0,4	$25 \pm 10,$ -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня ( $I_{OH} =  -2,0  \text{ мА}$ ), В	$U_{OH}$	2,4	–	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «выключено» ( $U_{OZ} = 0$ ), мкА	$I_{OZL}$	–	$ -1,0 $	$25 \pm 10$
Выходной ток высокого уровня в состоянии «выключено» ( $U_{OZ} = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OZH}$	–	1,0	$25 \pm 10$
Ток потребления в режиме хранения, мА	$I_{CCS}$	–	4,0	$25 \pm 10,$
Динамический ток потребления, мА	$I_{OCC}$	–	220	-60, 125
<b>Динамические параметры цикла чтения (<math>C_L = 30 \text{ пФ}</math>)</b>				
Время цикла считывания, нс	$t_{CY(RD)}$	25	–	$25 \pm 10,$ -60, 125
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	25	
Время выбора, нс	$t_{A(CE)}$	–	25	
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	20	
<b>Динамические параметры цикла записи (<math>C_L = 30 \text{ пФ}</math>)</b>				
Время цикла записи, нс	$t_{CY(WE)}$	25	–	$25 \pm 10,$ -60, 125
Длительность сигнала выбора, нс	$t_{W(CE)}$	17	–	
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	17	–	
* $f_{A0}$ – частота сигнала, подаваемого на A0				

## Техническая спецификация Микросхема 9000РУ3У



При  $i = 1$  управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;  
 $i = 2$  управляются входы/выходы I/O8 - I/O15;  
 $i = 3$  управляются входы/выходы I/O16 - I/O23;  
 $i = 4$  управляются входы/выходы I/O24 - I/O31

Рисунок 1 - Временная диаграмма работы в режиме чтения

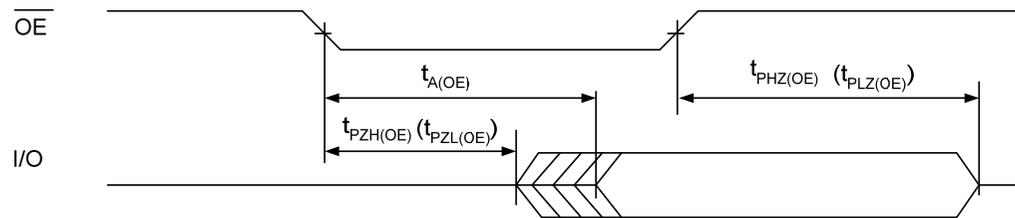
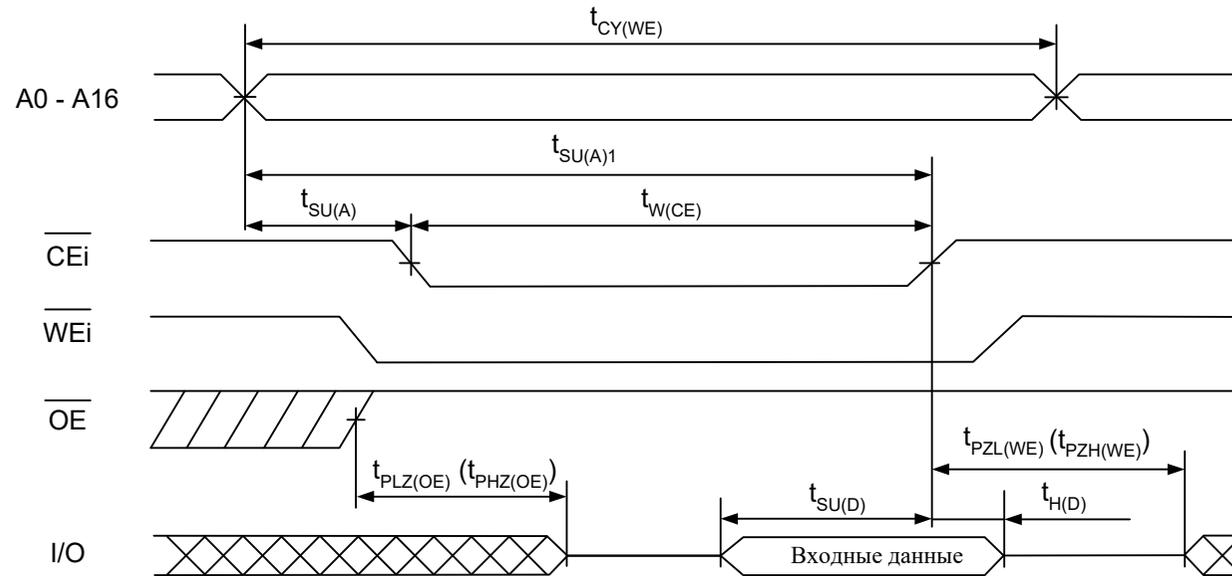


Рисунок 2 - Временная диаграмма работы в режиме чтения  
 (контроль по  $\overline{OE}$ ,  $\overline{WE}$   $i = U_{IH}$ ,  $\overline{CE}$   $i = U_{IL}$  ( $i = 1 \div 4$ ))

## Техническая спецификация Микросхема 9000РУ3У



При  $i = 1$  управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;  
 $i = 2$  управляются входы/выходы I/O8 - I/O15;  
 $i = 3$  управляются входы/выходы I/O16 - I/O23;  
 $i = 4$  управляются входы/выходы I/O24 - I/O31.

Рисунок 3 - Временная диаграмма работы в режиме записи по  $\overline{CE}_i$  ( $\overline{OE} = U_{IH}$ )

**Техническая спецификация  
Микросхема 9000РУ4У**

**СОЗУ информационной ёмкостью 16Мбит (512К×32 бита)  
9000РУ4У**

Таблица 1 - Электрические параметры при приемке и поставке

Наименование параметра, режим измерения, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
<b>Статические параметры</b>				
Выходное напряжение низкого уровня ( $I_{OL} = 2,0$ мА), В	$U_{OL}$	–	0,4	$25 \pm 10,$
Выходное напряжение высокого уровня ( $I_{OH} =  -2,0 $ мА), В	$U_{OH}$	2,4	–	-60, 125
Выходной ток низкого уровня в состоянии «выключено» ( $U_{OZ} = 0$ ), мкА	$I_{OZL}$	–	$ -1,0 $	$25 \pm 10$
Выходной ток высокого уровня в состоянии «выключено» ( $U_{OZ} = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OZH}$	–	1,0	$25 \pm 10$
Ток потребления в режиме хранения, мА	$I_{CCS}$	–	80	$25 \pm 10,$
Динамический ток потребления, мА	$I_{OCC}$	–	240	-60, 125
<b>Динамические параметры цикла чтения (<math>C_L = 30</math> пФ)</b>				
Время цикла считывания, нс	$t_{CY(RD)}$	25	–	$25 \pm 10,$
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	25	-60, 125
Время выбора, нс	$t_{A(CE)}$	–	25	
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	15	
<b>Динамические параметры цикла записи (<math>C_L = 30</math> пФ)</b>				
Время цикла записи, нс	$t_{CY(WE)}$	25	–	$25 \pm 10,$
Длительность сигнала выбора, нс	$t_{W(CE)}$	18	–	-60, 125
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	15	–	
* $f_{A0}$ – частота сигнала, подаваемого на A0				

## Техническая спецификация Микросхема 9000РУ4У

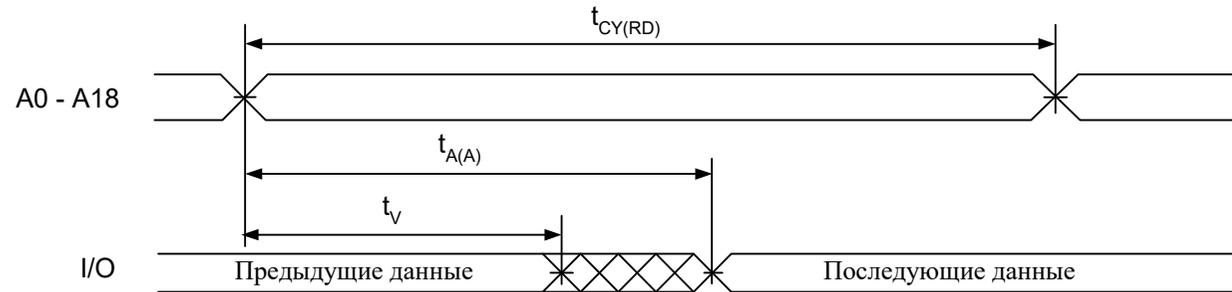
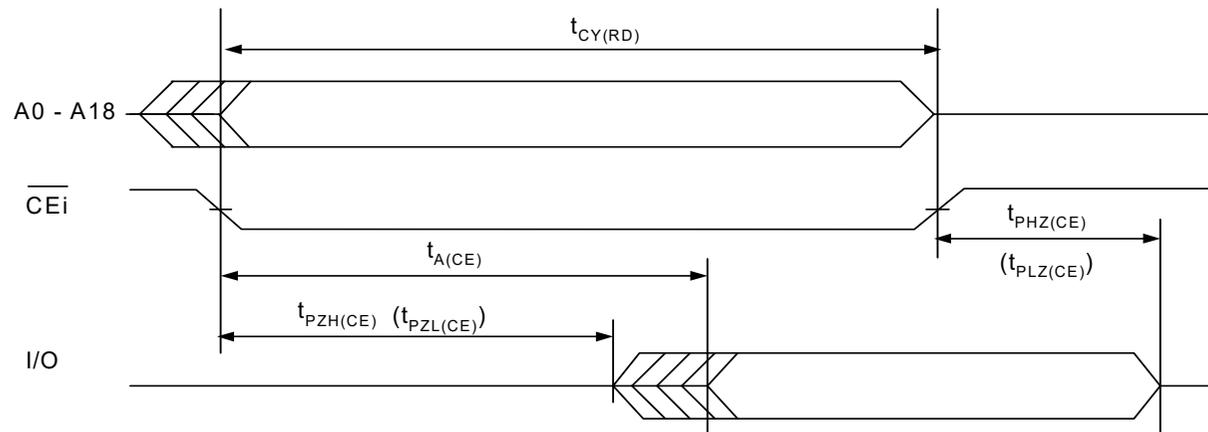


Рисунок 1 - Временная диаграмма работы в режиме чтения  
(контроль по A0 – A18,  $\overline{OE} = \overline{CE}_i = U_{IL}$ ,  $\overline{WE}_i = U_{IH}$  ( $i = 1 \div 4$ ) в течение цикла чтения)



При  $i = 1$  управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;  
 $i = 2$  управляются входы/выходы I/O8 - I/O15;  
 $i = 3$  управляются входы/выходы I/O16 - I/O23;  
 $i = 4$  управляются входы/выходы I/O24 - I/O31

Рисунок 2 - Временная диаграмма работы в режиме чтения  
(контроль по  $\overline{CE}_i$ ,  $\overline{WE}_i = U_{IH}$  ( $i = 1 \div 4$ ),  $\overline{OE} = U_{IL}$ )

## Техническая спецификация Микросхема 9000РУ4У

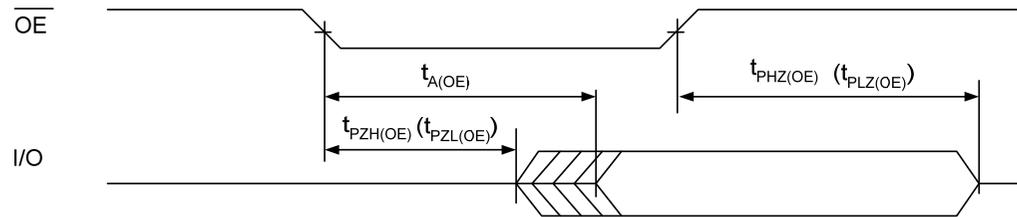
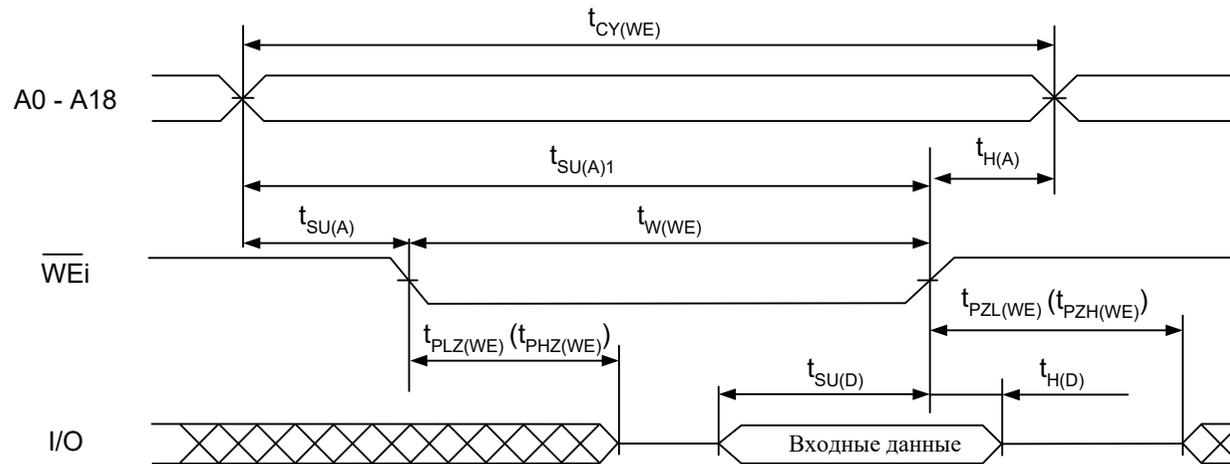


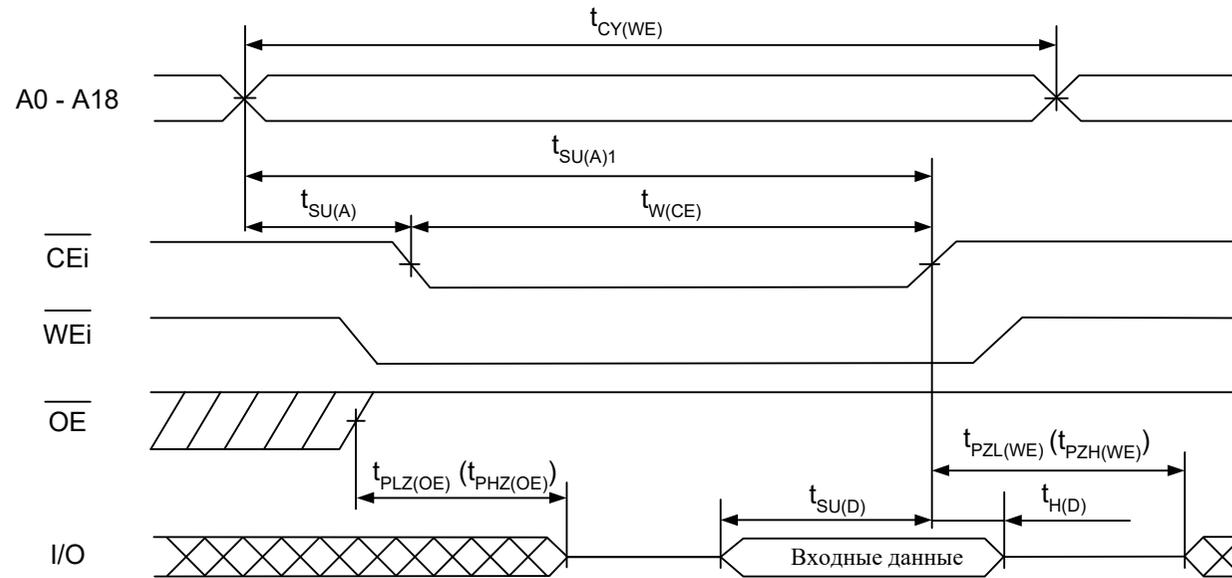
Рисунок 3 - Временная диаграмма работы в режиме чтения  
(контроль по  $\overline{OE}$ ,  $\overline{WE}_i = U_{IH}$ ,  $\overline{CE}_i = U_{IL}$  ( $i = 1 \div 4$ ))



При  $i = 1$  управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;  
 $i = 2$  управляются входы/выходы I/O8 - I/O15;  
 $i = 3$  управляются входы/выходы I/O16 - I/O23;  
 $i = 4$  управляются входы/выходы I/O24 - I/O31.

Рисунок 4 - Временная диаграмма работы в режиме записи по  $\overline{WE}_i$  ( $\overline{CE}_i = \overline{OE} = U_{IL}$  ( $i = 1 \div 4$ ))

## Техническая спецификация Микросхема 9000PY4У



- При  $i = 1$  управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;  
 $i = 2$  управляются входы/выходы I/O8 - I/O15;  
 $i = 3$  управляются входы/выходы I/O16 - I/O23;  
 $i = 4$  управляются входы/выходы I/O24 - I/O31

Рисунок 5 - Временная диаграмма работы в режиме записи по  $\overline{CE}_i$  ( $\overline{OE} = U_{IH}$ )

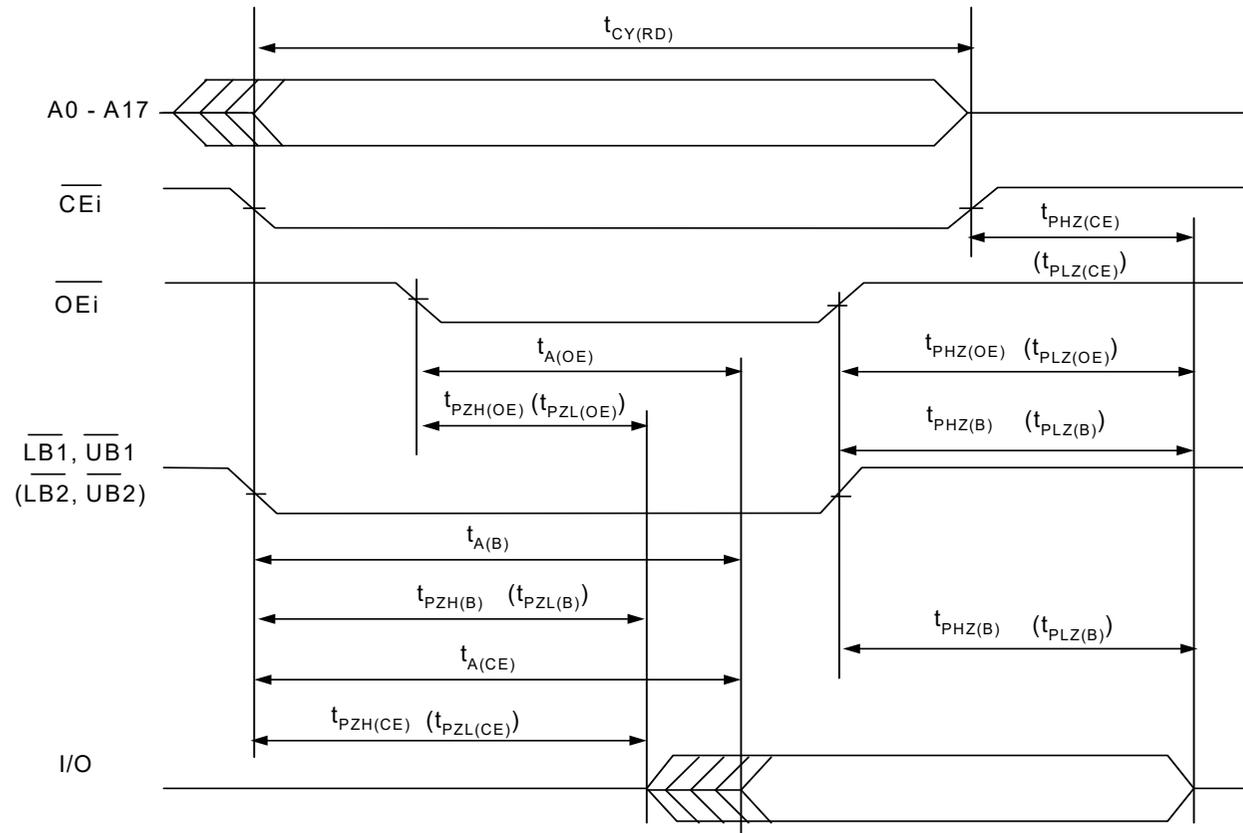
**Техническая спецификация  
Микросхема 9000PY5Y**

**СОЗУ информационной ёмкостью 8Мбит (256К×32 бита)  
9000PY5Y**

Таблица 1 - Электрические параметры при приемке и поставке

Наименование параметра, режим измерения, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
<b>Статические параметры</b>				
Выходное напряжение низкого уровня ( $I_{OL} = 4,0$ мА), В	$U_{OL}$	–	0,4	$25 \pm 10$ ,
Выходное напряжение высокого уровня ( $I_{OH} =  -2,0 $ мА), В	$U_{OH}$	2,4	–	-60, 125
Выходной ток низкого уровня в состоянии «выключено» ( $U_{OZ} = 0$ ), мкА	$I_{OZL}$	–	$ -1,0 $	$25 \pm 10$
Выходной ток высокого уровня в состоянии «выключено» ( $U_{OZ} = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OZH}$	–	1,0	$25 \pm 10$
Ток потребления в режиме хранения, мА	$I_{CCS}$	–	40	$25 \pm 10$ ,
Динамический ток потребления, мА	$I_{OCC}$	–	120	-60, 125
<b>Динамические параметры цикла чтения (<math>C_L = 30</math> пФ)</b>				
Время цикла считывания, нс	$t_{CY(RD)}$	25	–	$25 \pm 10$ ,
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	25	-60, 125
Время выбора, нс	$t_{A(CE)}$	–	25	
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	15	
<b>Динамические параметры цикла записи (<math>C_L = 30</math> пФ)</b>				
Время цикла записи, нс	$t_{CY(WE)}$	25	–	$25 \pm 10$ ,
Длительность сигнала выбора, нс	$t_{W(CE)}$	18	–	-60, 125
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	15	–	
* $f_{A0}$ – частота сигнала, подаваемого на A0				

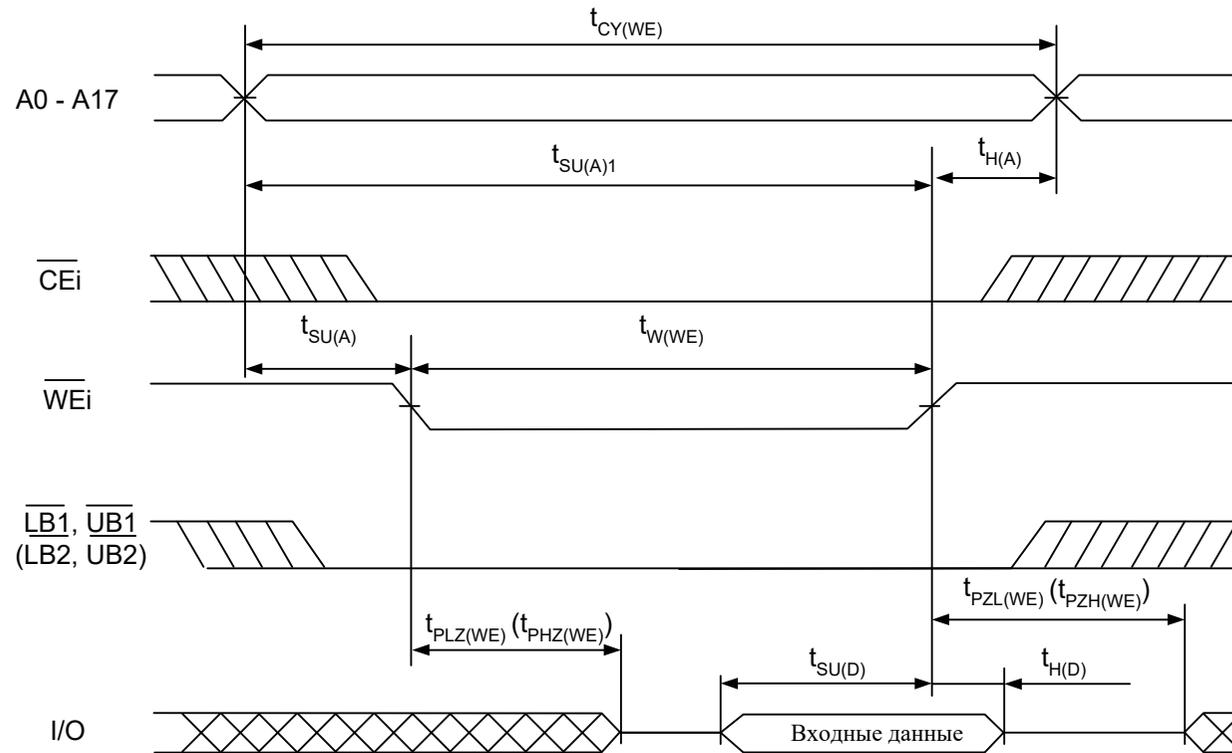
## Техническая спецификация Микросхема 9000PY5Y



При  $i = 1$  управляются входы/выходы I/O0 - I/O15;  
 $i = 2$  управляются входы/выходы I/O16 - I/O31.

Рисунок 1 - Временная диаграмма работы в режиме чтения  
 (контроль по  $\overline{OE}$ ,  $\overline{WE}_i = U_{IH}$  ( $i = 1, 2$ ))

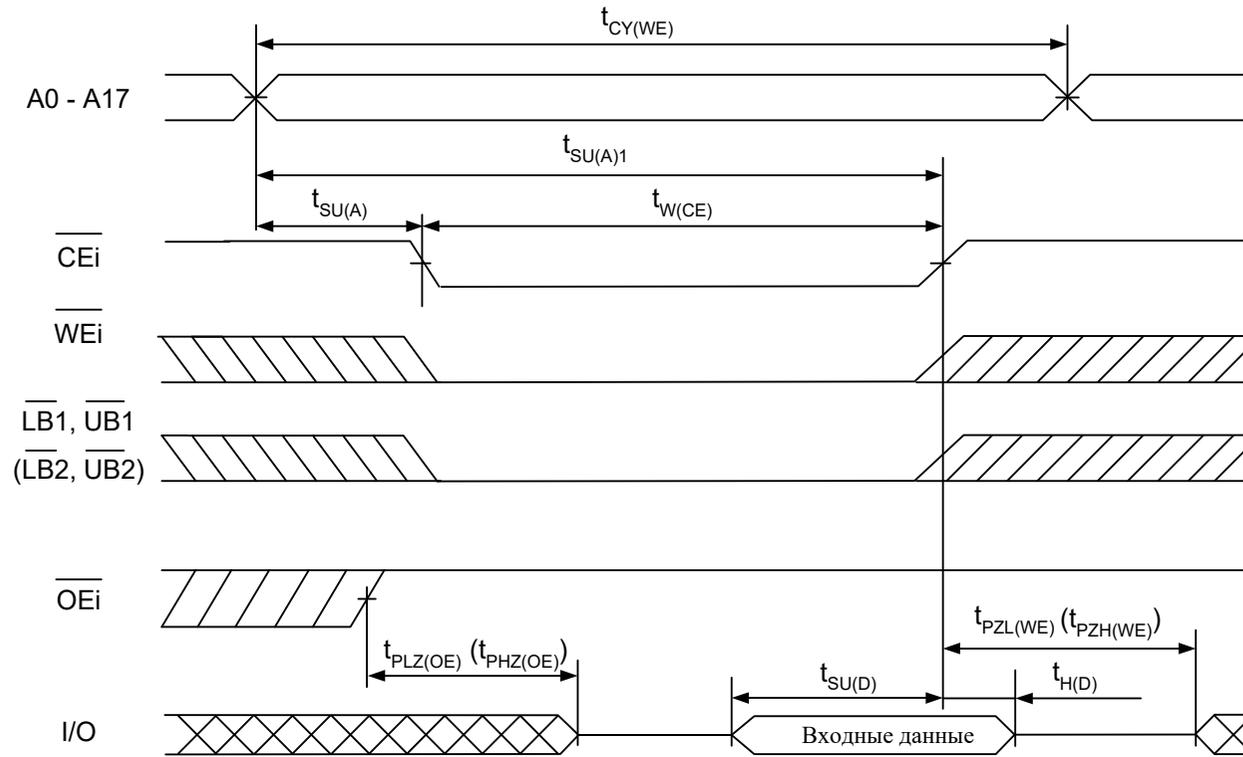
## Техническая спецификация Микросхема 9000PY5Y



При  $i = 1$  управляются входы/выходы I/O0 - I/O15;  
 $i = 2$  управляются входы/выходы I/O16 - I/O31.

Рисунок 2 - Временная диаграмма работы в режиме записи по  $\overline{WE}$  ( $\overline{OE}_i = U_{IL}$  ( $i = 1, 2$ ))

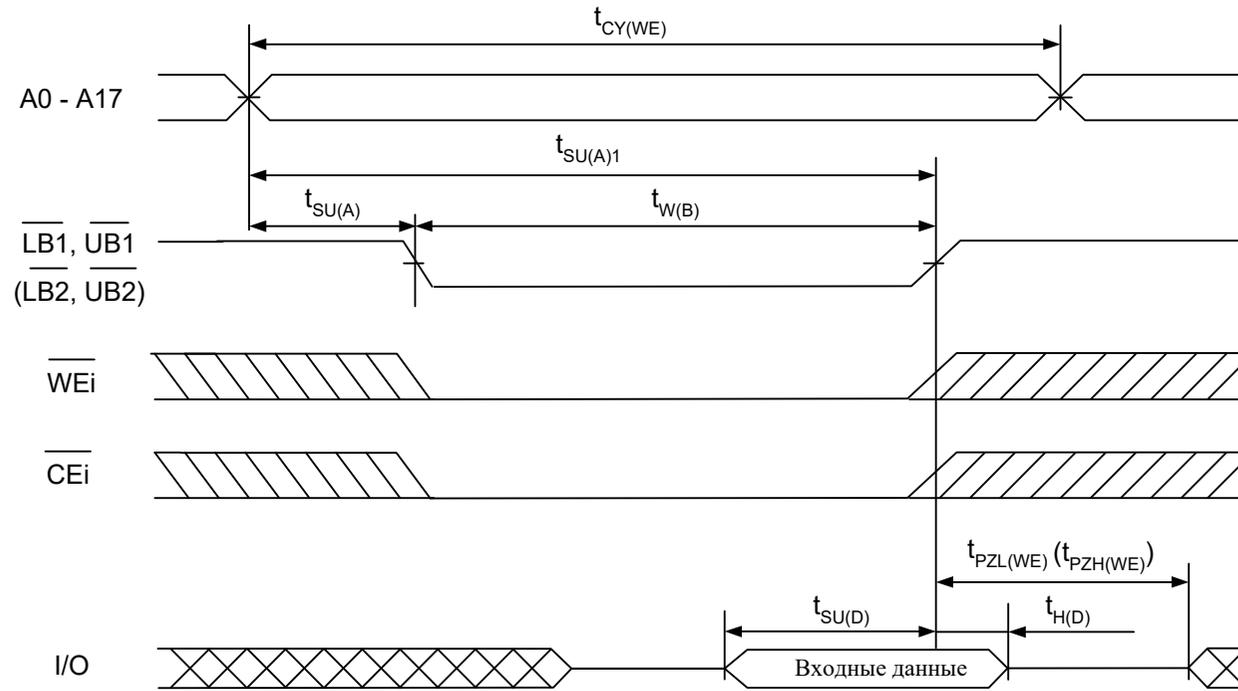
**Техническая спецификация  
Микросхема 9000PY5Y**



При  $i = 1$  управляются входы/выходы I/O0 - I/O15;  
 $i = 2$  управляются входы/выходы I/O16 - I/O31.

Рисунок 3 - Временная диаграмма работы в режиме записи по  $\overline{CE}$  ( $\overline{OE_i} = U_{IH}$  ( $i = 1, 2$ ))

**Техническая спецификация  
Микросхема 9000PY5Y**



При  $i = 1$  управляются входы/выходы I/O0 - I/O15;  
 $i = 2$  управляются входы/выходы I/O16 - I/O31.

Рисунок 4 - Временная диаграмма работы модуля в режиме записи по  $\overline{LB}$  или  $\overline{UB}$

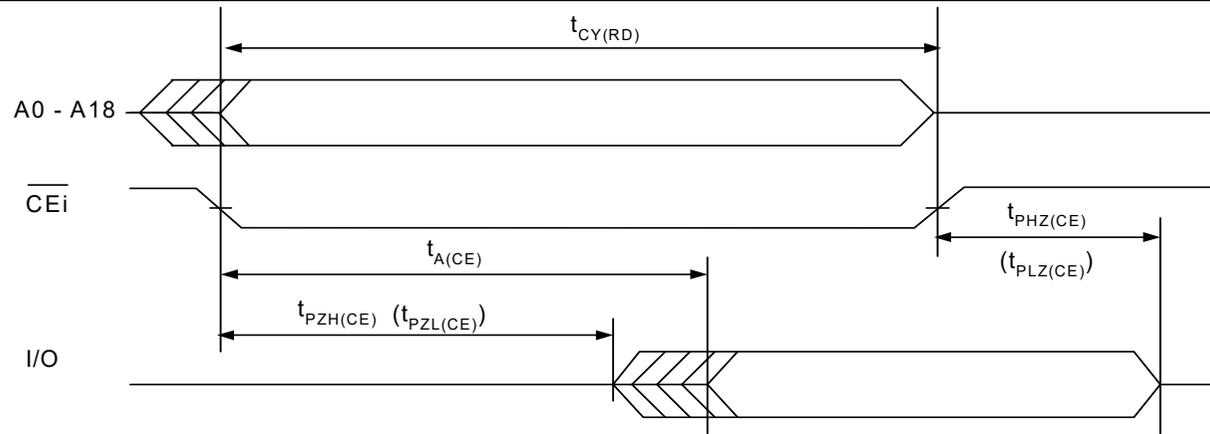
**Техническая спецификация  
Микросхема 9000РУ6У**

**СОЗУ информационной ёмкостью 8Мбит (512К×16 бит)  
9000РУ6У**

Таблица 1 - Электрические параметры при приемке и поставке

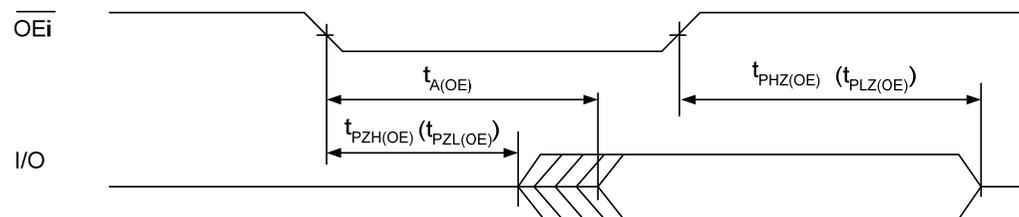
Наименование параметра, режим измерения, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
<b>Статические параметры</b>				
Выходное напряжение низкого уровня ( $I_{OL} = 4,0$ мА), В	$U_{OL}$	–	0,4	$25 \pm 10,$
Выходное напряжение высокого уровня ( $I_{OH} =  -2,0 $ мА), В	$U_{OH}$	2,4	–	-60, 125
Выходной ток низкого уровня в состоянии «выключено» ( $U_{OZ} = 0$ ), мкА	$I_{OZL}$	–	$ -1,0 $	$25 \pm 10$
Выходной ток высокого уровня в состоянии «выключено» ( $U_{OZ} = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OZH}$	–	1,0	$25 \pm 10$
Ток потребления в режиме хранения, мА	$I_{CCS}$	–	40	$25 \pm 10,$
Динамический ток потребления, мА	$I_{OCC}$	–	120	-60, 125
<b>Динамические параметры цикла чтения (<math>C_L = 30</math> пФ)</b>				
Время цикла считывания, нс	$t_{CY(RD)}$	25	–	$25 \pm 10,$
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	25	-60, 125
Время выбора, нс	$t_{A(CE)}$	–	25	
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	15	
<b>Динамические параметры цикла записи (<math>C_L = 30</math> пФ)</b>				
Время цикла записи, нс	$t_{CY(WE)}$	25	–	$25 \pm 10,$
Длительность сигнала выбора, нс	$t_{W(CE)}$	18	–	-60, 125
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	15	–	
* $f_{A0}$ – частота сигнала, подаваемого на A0				

## Техническая спецификация Микросхема 9000РУ6У



При  $i = 1$  управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;  $i = 2$  управляются входы/выходы I/O8 - I/O15.

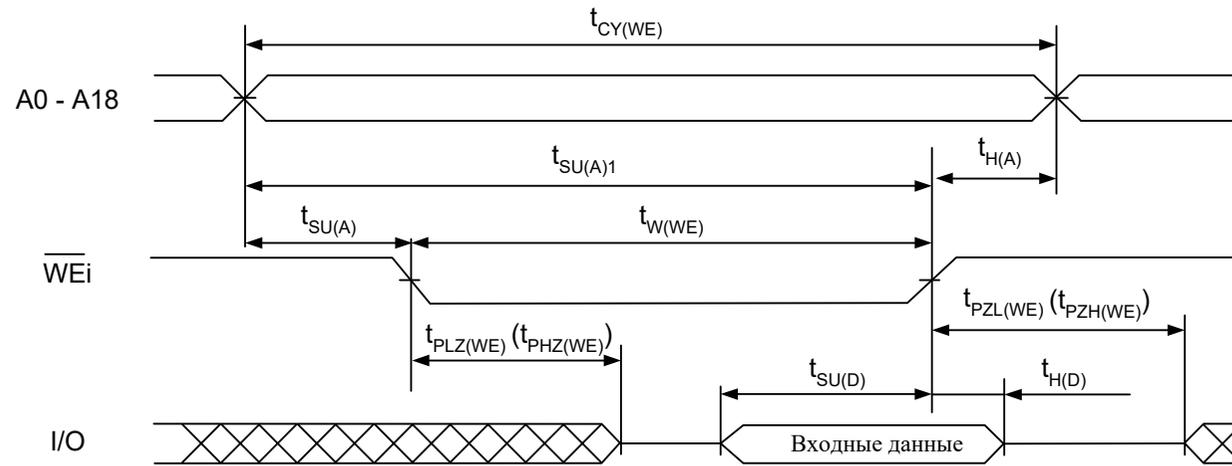
Рисунок 1 - Временная диаграмма работы в режиме чтения  
(контроль по  $\overline{CE}_i$ ,  $\overline{WE}_i = U_{IH}$ ,  $\overline{OE}_i = U_{IL}$  ( $i = 1, 2$ ))



При  $i = 1$  управляются входы/выходы I/O0 - I/O7; при  $i = 2$  управляются входы/выходы I/O8 - I/O15.

Рисунок 2 - Временная диаграмма работы в режиме чтения  
(контроль по  $\overline{OE}_i$ ,  $\overline{WE}_i = U_{IH}$ ,  $\overline{CE}_i = U_{IL}$  ( $i = 1, 2$ ))

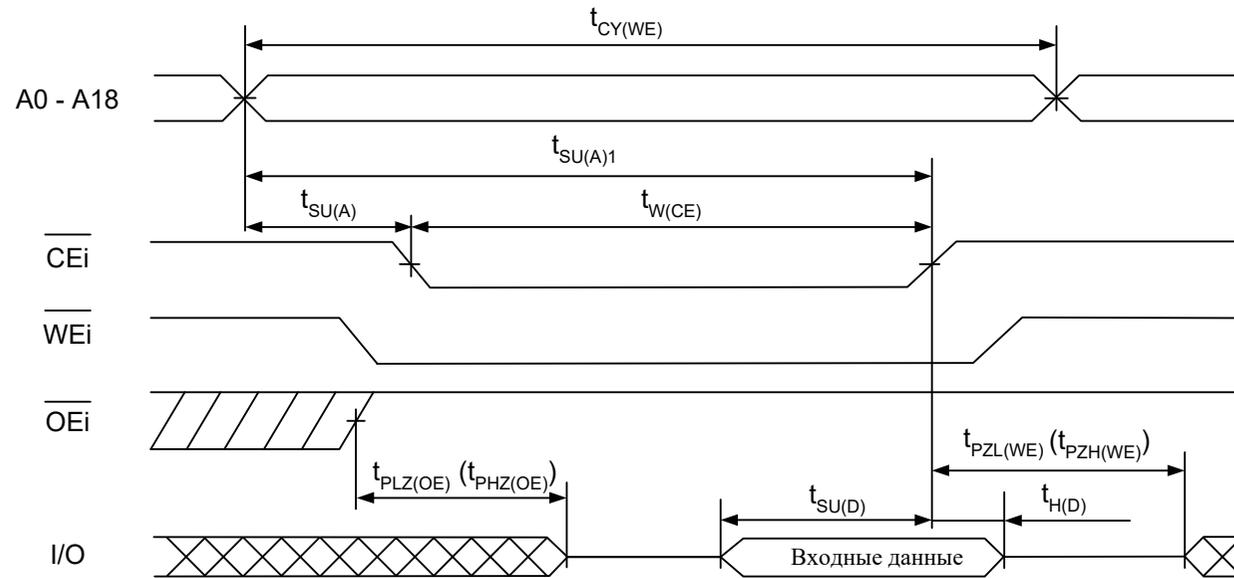
## Техническая спецификация Микросхема 9000PY6У



При  $i = 1$  управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;  
 $i = 2$  управляются входы/выходы I/O8 - I/O15.

Рисунок 3 - Временная диаграмма работы в режиме записи по  $\overline{WE}$  ( $\overline{CE}_i = \overline{OE}_i = U_{IL}$  ( $i = 1, 2$ ))

**Техническая спецификация  
Микросхема 9000РУ6У**



При  $i = 1$  управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;  
 $i = 2$  управляются входы/выходы I/O8 - I/O15.

Рисунок 4 - Временная диаграмма работы в режиме записи по  $\overline{CE}$  ( $\overline{OE}i = U_{IH}$  ( $i = 1, 2$ ))

**Восьмиразрядный микроконтроллер без ПЗУ 1880BE31  
Восьмиразрядный микроконтроллер с масочным ПЗУ 1880BE51**

Микросхемы 1880BE31P, 1880BE31Y, 1880BE51P и 1880BE51Y предназначены для использования в системах локальной обработки информации и для автоматизации управления высокопроизводительными устройствами различного назначения в качестве микроконтроллеров, имеющих ограниченный ресурс питания. Микросхемы выполнены на основе КМОП технологии.

Микросхемы 1880BE31P, 1880BE51P выполнены в металлокерамическом корпусе типа 2123.40-6.

Микросхемы 1880BE31Y, 1880BE51Y выполнены в металлокерамическом корпусе типа H16.48-1B.

Микросхемы имеют следующие функциональные параметры:

- количество регистров общего назначения – 32;
- количество каналов обмена – 5;
- скорость обмена информацией с внешними устройствами – от 110 бод до 62500 бод;
- разрядность адреса – 16;
- разрядность данных – 8;
- емкость ОЗУ - 128 байт;
- емкость ПЗУ (для 1880BE51P, 1880BE51Y) – 4Кбайт;
- количество уровней прерывания – 2;
- напряжение питания – 5,0В ± 10%;
- частота следования импульсов тактовых сигналов –  $f_c \leq 12$  МГц.

## Технические спецификации Микросхемы 1880BE31, 1880BE51

---

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Микросхемы включают в себя следующие основные блоки:

- блок управления;
- арифметическо-логическое устройство;
- блок таймеров/счетчиков;
- блок последовательного интерфейса и прерываний;
- программный счетчик;
- память данных;
- память программ (для 1880BE51P, 1880BE51Y).

Двусторонний обмен информацией между функциональными блоками осуществляется с помощью внутренней осьмиразрядной шины данных.

Система команд микросхем включает 111 команд.

Микросхемы могут работать в следующих режимах:

- только с внешней памятью программ (1880BE31P, 1880BE31Y 1880BE51P, 1880BE51Y);
- только с внутренней памятью программ (1880BE51P, 1880BE51Y);
- с внутренней и внешней памятью данных (1880BE31P, 1880BE31Y 1880BE51P, 1880BE51Y);
- проверка внутренней памяти программ (1880BE51P, 1880BE51Y).

Режим работы устанавливается комбинацией входных и выходных сигналов.

Инициализация (сброс) микросхемы осуществляется сигналом RST (активный высокий уровень напряжения) при условии подачи на микросхему сигнала синхронизации или при подключенном кварцевом резонаторе.

Режим работы с внутренней памятью программ устанавливается заданием высокого уровня напряжения на выводе  $\overline{EA}$ . Выполнение программы, хранящейся в памяти, начинается с команды, расположенной по адресу 00H, так как счетчик команд PC по сигналу сброса обнуляется.

В режиме работы с внутренней памятью программ порты P0 и P2 можно использовать как порты ввода/вывода, так как адрес/данные памяти программ передаются по внутренним магистралям микросхем.

## Технические спецификации Микросхемы 1880BE31, 1880BE51

---

Режим работы микросхем с внешней памятью устанавливается при подаче низкого уровня напряжения на вывод  $\overline{EA}$  и применяется при отладке программ и контроле процессора.

Этот режим используется также тогда, когда внутренней памяти программ недостаточно. В этом случае можно совместить внутреннюю (4096 байт) и внешнюю (60 Кбайт) памяти программ общим объемом 64 Кбайт (на вывод  $\overline{EA}$  при этом подается напряжение высокого уровня) или использовать только внешнюю память с максимальным объемом 64 Кбайт, вывод  $\overline{EA}$  при этом подключается к общему выводу.

При работе с внешней памятью программ выдача младших разрядов адреса A7-A0 на внешнюю память и прием кода команд из внешней памяти осуществляется через порт P0 (выводы P0.7-P0.0). При этом адрес фиксируется по сигналу ALE, а команды принимаются по сигналу  $\overline{PSEN}$ . Старшие разряды адреса A15-A8 выдаются через порт P2 (выводы P2.7-P2.0).

Временные диаграммы работы микросхем с внешней памятью программ и внешней память данных приведены на рисунках 1-3.

В режиме проверки внутренней памяти контролируется правильность информации, хранящейся в памяти программ, записанной в процессе изготовления микросхем.

Сигналы, подаваемые на одноименные выводы микросхемы, выполняют следующие функции:

- при подаче напряжения низкого уровня на вывод P2.7 активизируется режим обращения к внутренней памяти для считывания;
- через выводы P1.0-P1.7, P2.0-P2.3 подаются адреса A0-A11;
- через выводы P0.0-P0.7 выдаются данные для контроля.

# Технические спецификации Микросхемы 1880BE31, 1880BE51

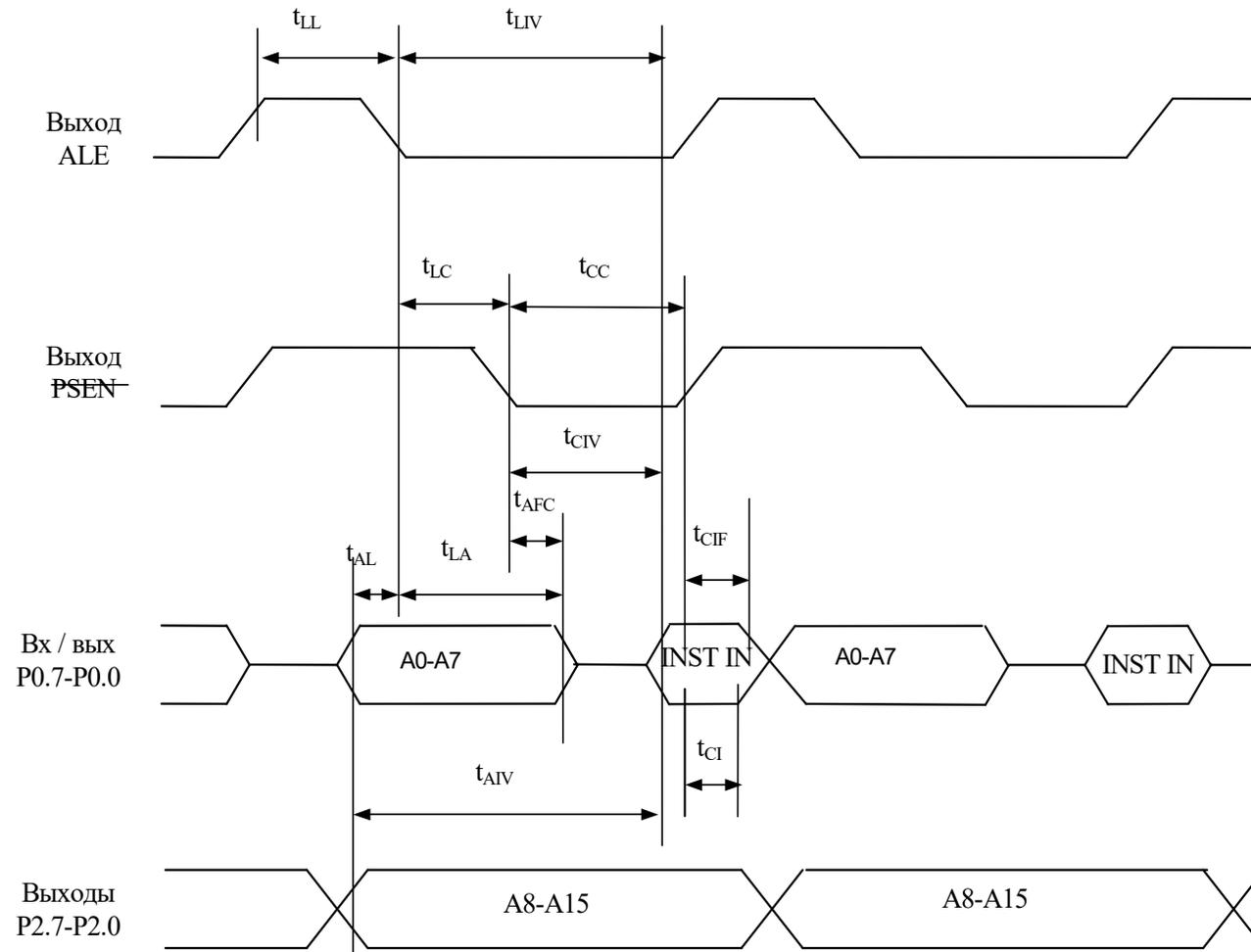


Рисунок 1 - Временная диаграмма работы микросхем с внешней памятью программ

# Технические спецификации Микросхемы 1880BE31, 1880BE51

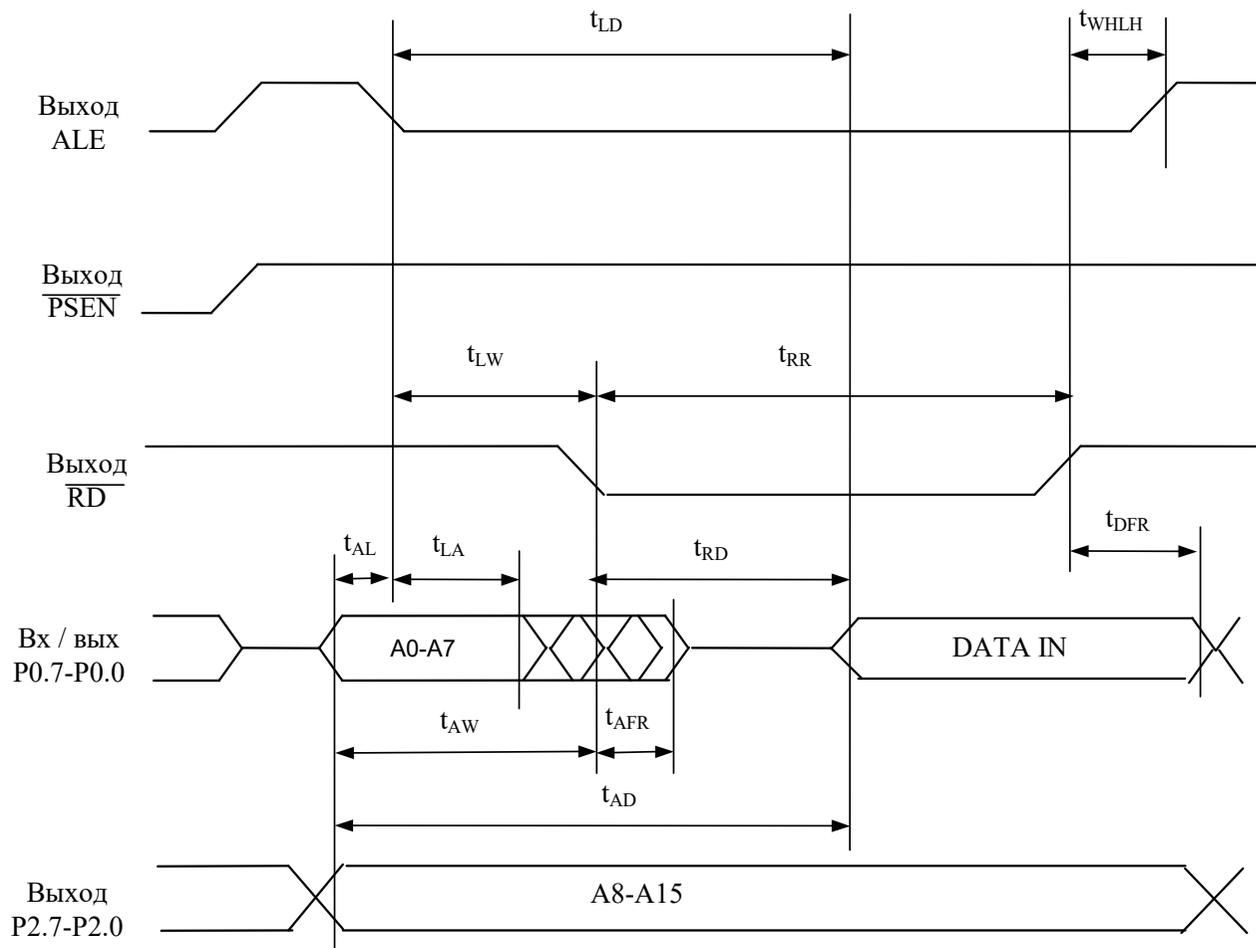


Рисунок 2 - Временная диаграмма работы микросхем при чтении данных из внешней памяти

## Технические спецификации Микросхемы 1880BE31, 1880BE51

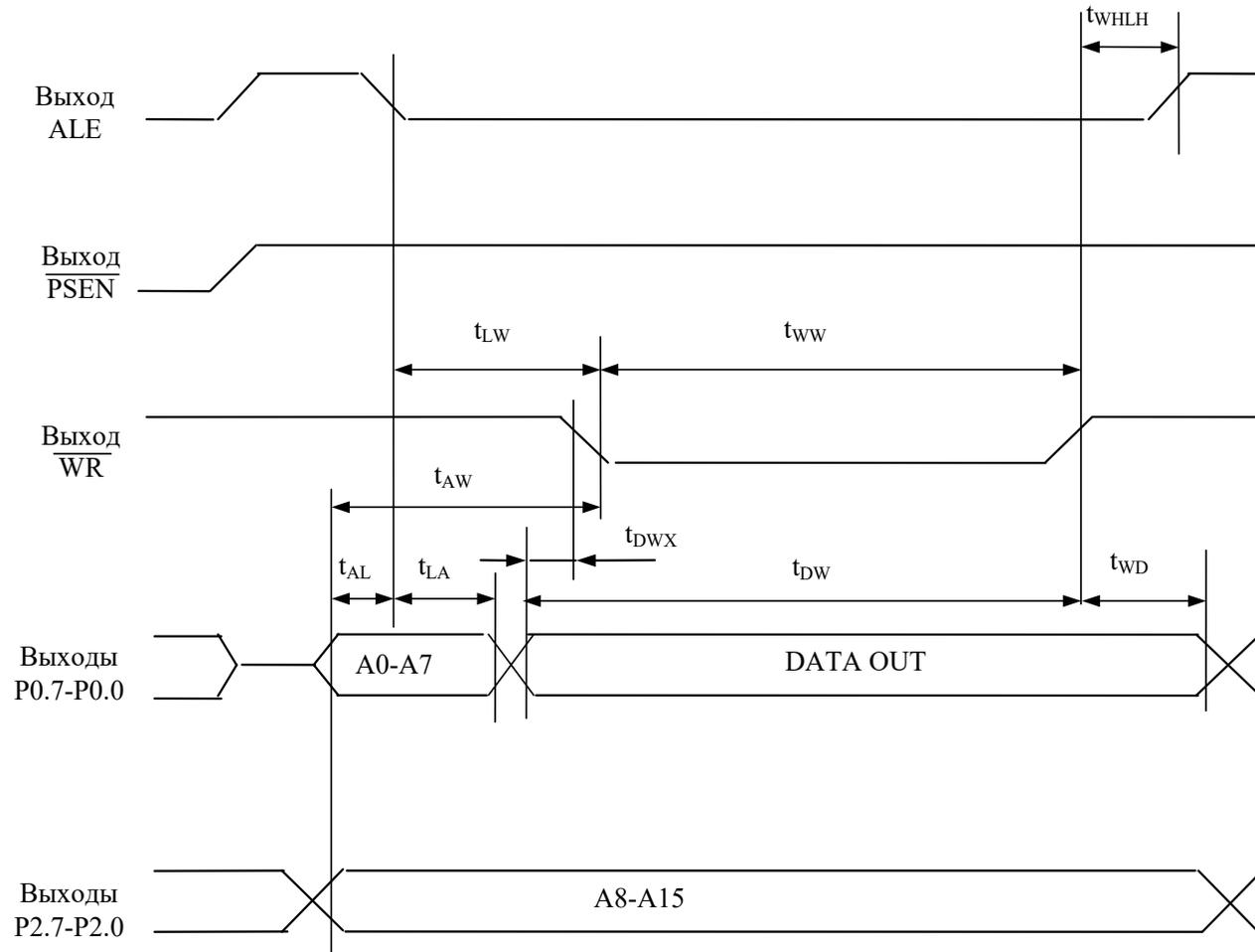


Рисунок 3 - Временная диаграмма работы микросхем при записи данных во внешнюю память

**Технические спецификации  
Микросхемы 1880BE31, 1880BE51**

Таблица 2 - Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Режим измерения	Температура среды, °С
		не менее	не более		
Выходное напряжение низкого уровня, В по портам P1-P3	$U_{OL}$	-	$\frac{0,4}{0,45}$	$U_{CC}=5,0B\pm 10\%$ $U_{IL}=0,8B, U_{IH}=2,4B$ $U_{IH1}=U_{CC}-0,8B, I_{OL}=1,6mA$	$\frac{25\pm 10}{-60\pm 3}$ $125\pm 3$
Выходное напряжение низкого уровня, В по порту P0 и выходам $\overline{PSEN}$ , ALE	$U_{OL1}$		$\frac{0,4}{0,45}$	$U_{CC}=5,0B\pm 10\%$ $U_{IL}=0,8B, U_{IH}=2,4B$ $U_{IH1}=U_{CC}-0,8B, I_{OL}=3,2mA$	
Выходное напряжение высокого уровня, В по портам P1-P3	$U_{OH}$	$\frac{2,5}{2,4}$	-	$U_{CC}=5,0B\pm 10\%$ $U_{IL}=0,8B, U_{IH}=2,4B$ $U_{IH1}=U_{CC}-0,8B, I_{OH}=-0,06mA$	
Выходное напряжение высокого уровня, В по порту P0, выходам $\overline{PSEN}$ , ALE (в активном режиме)	$U_{OH1}$			$\frac{2,5}{2,4}$	
Входной ток низкого уровня, мкА по портам P1-P3	$I_{IL}$	-	$\frac{-50}{-100}$	$U_{CC}=5,0B\pm 10\%$ $U_{IN}=0,45B$	
Входной ток высокого уровня, мкА по портам P1-P3	$I_{IH}$		$\frac{-600}{-950}$	$U_{CC}=5,0B\pm 10\%$ $U_{IN}=2,4B$	
Входной ток, мкА по входу RST	$I_{RST}$	$\frac{10}{8}$	$\frac{50}{100}$	$U_{CC}=5,0B\pm 10\%$ $U_{IN}=4,7B$	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «выключено», мкА по порту P0	$I_{OZL}$	-	$\frac{-1,0}{-10}$	$U_{CC}=5,0B\pm 10\%$ $U_{IN}=0,45B$	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «выключено», мкА по порту P0	$I_{OZH}$		$\frac{1,0}{10}$	$U_{CC}=5,0B\pm 10\%$ $U_{IN}=5,5B$	

**Технические спецификации  
Микросхемы 1880BE31, 1880BE51**

Продолжение табл. 2

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Режим измерения	Температура среды, °С
		не менее	не более		
Входной ток утечки низкого уровня, мкА по входу $\overline{EA}$	$I_{LIL}$		$\frac{-1,0}{-10}$	$U_{CC}=5,0В\pm 10\%$ $U_{IN} = 0,45В$	$\frac{25\pm 10}{-60\pm 3}$ $125\pm 3$
Входной ток утечки высокого уровня, мкА по входу $\overline{EA}$	$I_{LIH}$		$\frac{1,0}{10}$	$U_{CC}=5,0В\pm 10\%$ $U_{IN} = 5,5В$	
Динамический ток потребления, мА	$I_{CCO}$	–	$\frac{20}{50}$	$U_{CC}=5,0В\pm 10\%$ $f_C = 12МГц$	
Динамический ток потребления в режиме хранения содержимого регистров спецфункций, мА	$I_{CCOS}$		$\frac{5,0}{15}$	$U_{CC}=5,0В\pm 10\%$ $f_C = 12МГц$	
Ток потребления в режиме хранения содержимого ОЗУ, мкА	$I_{CCS}$		$\frac{50}{100}$	$U_{CC}=5,0В\pm 10\%$	
Динамические параметры					
Частота следования импульсов тактовых сигналов, МГц	$f_C$ ( $1/t_C$ )	–	12	–	
Длительность сигнала ALE, нс	$t_{LL}$	$\frac{2t_C-40}{2t_C-60}$	–	$U_{CC}=5,0В\pm 10\%$ $f_C(1/t_C)=12МГц$ $C_L=50пФ$	
Время задержки сигнала ALE относительно сигналов адреса A7-A0, A8-A15, нс	$t_{AL}$	$\frac{t_C-40}{t_C-50}$			
Время задержки сигналов адреса A7-A0 относительно сигнала ALE, нс	$t_{LA}$	$\frac{t_C-35}{t_C-45}$			
Время задержки сигнала $\overline{PSEN}$ относительно сигнала ALE, нс	$t_{LC}$	$\frac{t_C-25}{t_C-30}$			

**Технические спецификации  
Микросхемы 1880BE31, 1880BE51**

Продолжение табл. 2

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Режим измерения	Температура среды, °С
		не менее	не более		
Время установления сигналов INST IN относительно сигнала ALE, нс	$t_{LIV}$	–	$\frac{4t_C-100}{4t_C-60}$	$U_{CC}=5,0B\pm 10\%$ $f_C(1/t_C)=12MГц$ $C_L=50пФ$	$25\pm 10$ $-60\pm 3$ $125\pm 3$
Длительность сигнала $\overline{PSEN}$ , нс	$t_{CC}$	$\frac{3t_C-35}{3t_C-50}$	–		
Время установления сигналов INST IN относительно сигнала, $\overline{PSEN}$ нс	$t_{CIV}$	–	$\frac{3t_C-125}{3t_C-110}$		
Время удержания сигналов INST IN относительно сигнала $\overline{PSEN}$ , нс	$t_{CI}$	0	–	$U_{CC}=5,0B\pm 10\%$ $C_L=50пФ$	
Время сохранения сигналов INST IN относительно сигнала $\overline{PSEN}$ , нс	$t_{CIF}$	–	$\frac{t_C-20}{t_C-15}$		
Время установления сигналов INST IN относительно сигналов адреса A7-A0, нс	$t_{AIV}$	–	$\frac{5t_C-115}{5t_C-90}$		
Время задержки сигналов адреса A7-A0 относительно сигнала $\overline{PSEN}$ , нс	$t_{AFC}$	0			
Длительность сигнала $\overline{RD}$ , нс	$t_{RR}$	$\frac{6t_C-100}{6t_C-130}$	–		
Длительность сигнала $\overline{WR}$ , нс	$t_{WW}$	$\frac{6t_C-100}{6t_C-130}$			
Время установления сигналов данных DATA IN относительно сигнала $\overline{RD}$ , нс	$t_{RD}$	–	$\frac{5t_C-165}{5t_C-140}$		
Время сохранения сигналов данных DATA IN относительно сигнала $\overline{RD}$ , нс	$t_{DFR}$	–	$\frac{2t_C-70}{2t_C-60}$		

**Технические спецификации  
Микросхемы 1880BE31, 1880BE51**

Продолжение табл. 2

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Режим измерения	Температура среды, °С
		не менее	не более		
Время установления сигналов данных DATA IN относительно сигнала ALE, нс	$t_{LD}$	—	$\frac{8t_C-150}{8t_C-110}$	$U_{CC}=5,0В\pm 10\%$ $C_L=50пФ$	$25\pm 10$ $-60\pm 3$ $125\pm 3$
Время установления сигналов данных DATA IN относительно сигналов адреса A7-A0, нс	$t_{AD}$		$\frac{9t_C-165}{9t_C-130}$		
Время задержки сигнала $\overline{RD}$ или относительно сигнала ALE, нс	$t_{LW}$	$\frac{3t_C-50}{3t_C-50}$	$\frac{3t_C+50}{3t_C+70}$		
Время задержки сигнала $\overline{RD}$ или $\overline{WR}$ относительно сигналов адреса A7-A0, A8-A15, нс	$t_{AW}$	$\frac{4t_C-130}{4t_C-100}$	—		
Время задержки сигнала ALE относительно сигнала $\overline{RD}$ или $\overline{WR}$ , нс	$t_{WHLH}$	$\frac{t_C-40}{t_C-50}$	$\frac{t_C+40}{t_C+50}$		
Время задержки заднего фронта сигнала $\overline{WR}$ относительно сигналов данных DATA OUT, нс	$t_{DWX}$	$\frac{t_C-60}{t_C-70}$	—		
Время задержки переднего фронта сигнала $\overline{WR}$ относительно сигналов данных DATA OUT, нс	$t_{DW}$	$\frac{7t_C-150}{7t_C-220}$			
Время задержки сигналов данных DATA OUT относительно заднего фронта сигнала $\overline{WR}$ , нс	$t_{WD}$	$\frac{t_C-50}{t_C-60}$			
Время задержки сигналов адреса A7-A0 относительно сигнала $\overline{RD}$ , нс	$t_{AFR}$	—	$\frac{12}{17}$		

**Технические спецификации  
Микросхемы 1880BE31, 1880BE51**

Таблица 3 - Предельно допустимые и предельные значения электрических режимов эксплуатации

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	-0,5	6,0
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0	0,8	-0,5	–
Входное напряжение высокого уровня, В - кроме входов XTAL1, RST	$U_{IH}$	2,4	$U_{CC}$	–	6,0
- по входам XTAL1, RST	$U_{IH1}$	$U_{CC}-0,8$	$U_{CC}$		6,0
Выходной ток низкого уровня, мА - по портам P1, P2, P3	$I_{OL}$	–	1,6		5
- по порту P0, выходам $\overline{PSEN}$ , ALE			3,2		5
Выходной ток высокого уровня, мА - по портам P1, P2, P3	$I_{OH}$		-0,4		0,8
- по порту P0, выходам $\overline{PSEN}$ , ALE			-0,4		0,8
Частота следования импульсов тактовых сигналов, МГц	$f_C$		12		–
Емкость нагрузки, пФ	$C_L$		50		100

## Технические спецификации Микросхема 1880BE81У

---

### Микроконтроллер 1880BE81У

Восьмиразрядная однокристалльная ЭВМ с памятью команд (ПЗУ), памятью данных (ОЗУ) и блоком контроллера мультиплексного канала связи по ГОСТ Р 52070-2003.

КМОП БИС микроконтроллера предназначена для использования в высокопроизводительных системах обработки информации и устройствах управления, устойчивых к воздействию СВВФ,

Прямой аналог отсутствует. Наиболее близкий функциональный аналог - микросхема 1880BE51.

#### **Микросхема содержит:**

- ✓ MCS-51 - совместимое процессорное ядро;
- ✓ ПЗУ программ емкостью 8К×8 бит;
- ✓ ОЗУ данных емкостью 256×8 бит;
- ✓ три 16-разрядных таймера / счетчика;
- ✓ КМК по ГОСТ Р 52070-2003;
- ✓ пять 8- разрядных портов ввода / вывода;
- ✓ сторожевой таймер, функционирующий от собственного RC- генератора, с возможностью программного изменения коэффициента деления периода счета.

#### **Микросхема имеет следующие функциональные параметры:**

- количество каналов обмена – 5;
- скорость обмена информацией с внешними устройствами – 15 кбод;
- разрядность адреса – 16 бит;
- разрядность данных – 8 бит;
- количество команд – 111;
- емкость ОЗУ – 256 байт;
- емкость ПЗУ – 8 Кбайт;
- количество источников прерывания – 7;
- частота следования импульсов тактовых сигналов –  $f_c \leq 20\text{МГц}$ ;
- напряжения питания –  $5,0\text{В} \pm 10\%$ ;
- микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе Н18.64-1В.

## Технические спецификации Микросхема 1880BE81У

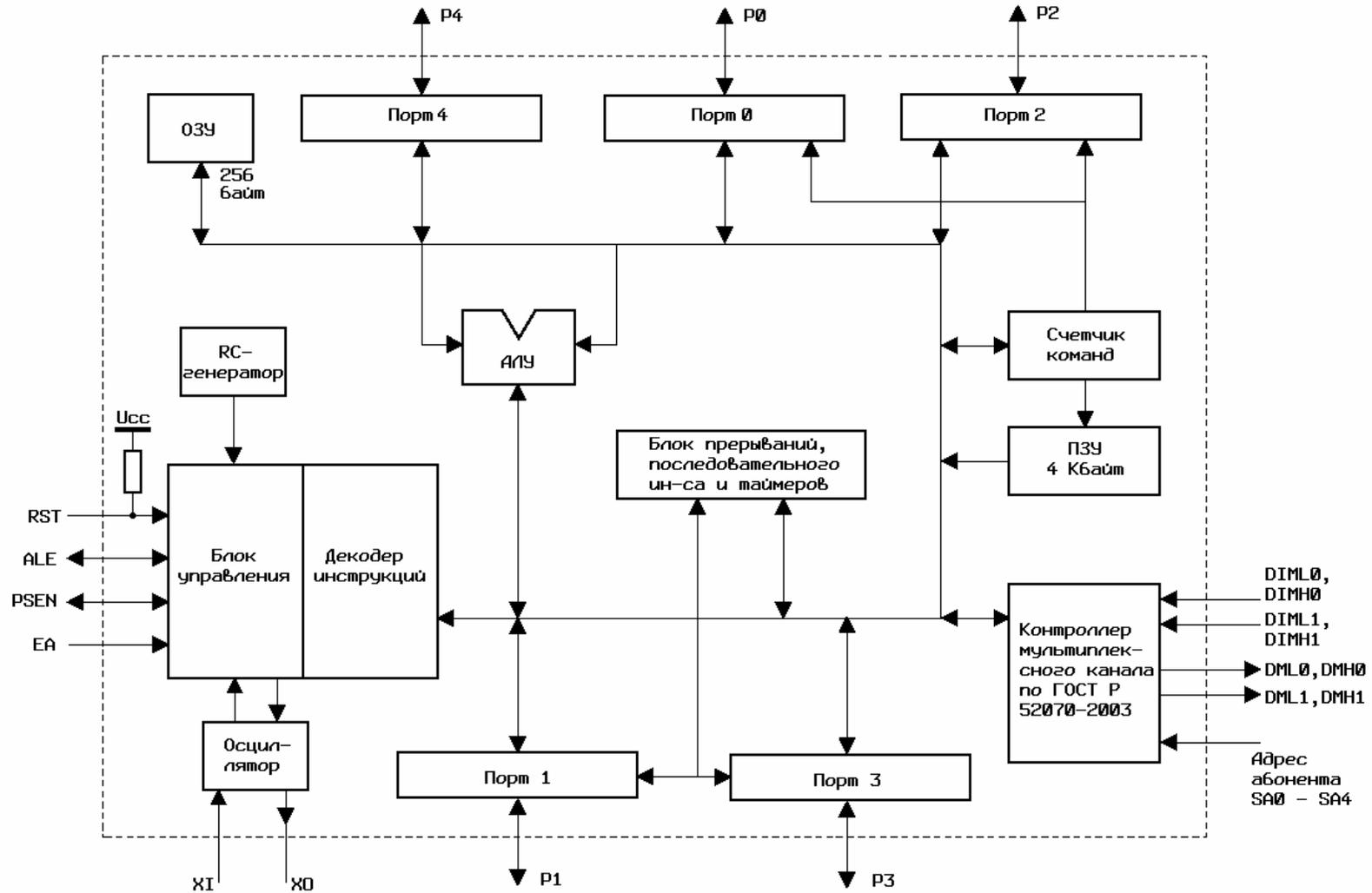


Рисунок 1 - Структурная схема

## Технические спецификации Микросхема 1880BE81У

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Наименование вывода	Тип вывода
1, 20, 45	GND	Общий вывод	-
2	P1(0)	Данные разряда [0] порта P1 / таймер 2 (T2)	Вход / Выход
3	P1(1)	Данные разряда [1] порта P1 / таймер 2 (T2EX)	Вход / Выход
4 - 9	P1(2) - P1(7)	Данные разрядов [2 - 7] порта P1	Входы / Выходы
10 - 17	P4(0) - P4(7)	Данные разрядов [0 - 7] порта P4	Входы / Выходы
18, 19	XO, XI	Выводы для подключения внешнего кварцевого резонатора	Выход / Вход
21 - 22	P3(0) - P3(1)	Данные разрядов [0 - 1] порта P3 / последовательные данные приёмника UART (RXD)	Входы / Выходы
23	P3(2)	Данные разряда [2] порта P3 / прерывание 0 (INT0)	Вход / Выход
24	P3(3)	Данные разряда [3] порта P3 / прерывание 1 (INT1)	Вход / Выход
25	RST	Сигнала сброса	Вход
26 – 27, 37-39	SA(0) - SA(4)	Адреса абонента (КМК)	Входы
28	DIMH(1)	Сигнал «Биполярная манчестерская единица» канала 1	Вход
29	DIML(1)	Сигнал «Биполярный манчестерский нуль» канала 1	Вход
30	DMH(1)	Сигнал «Биполярная манчестерская единица» канала 1	Выход
31	DML(1)	Сигнал «Биполярный манчестерский нуль» канала 1	Выход
32, 64	UCC	Питание	-
33	DMH(0)	Сигнал «Биполярная манчестерская единица» канала 0	Выход
34	DML(0)	Сигнал «Биполярный манчестерский нуль» канала 0	Выход
35	DIMH(0)	Сигнал «Биполярная манчестерская единица» канала 0	Вход
36	DIML(0)	Сигнал «Биполярный манчестерский нуль» канала 0	Вход
40	EA	Блокировка работы с внутренней памятью	Вход
41	P3(4)	Данные разряда [4] порта P3 / таймер - счётчик 0 (T0)	Вход / Выход
42	P3(5)	Данные разряда [5] порта P3 / таймер - счётчик 1 (T1)	Вход / Выход
43	P3(6)	Данные разряда [6] порта P3 / запись (WR)	Вход / Выход
44	P3(7)	Данные разряда [7] порта P3 / чтение (RD)	Вход / Выход
46 - 53	P2(0) - P2(7)	Данные разрядов [0 - 7] порта P2 / адреса A8 – A15	Входы / Выходы
54	ALE	Разрешение фиксации адреса / Установка режима чтения ПЗУ	Вход / Выход
55	PSEN	Разрешение программной памяти / Установка режима чтения ПЗУ	Вход / Выход
56 - 63	P0(0) - P0(7)	Данные разрядов [0 - 7] порта P0 / адреса - данные AD0 - AD7	Входы / Выходы

## Технические спецификации Микросхема 1880BE81У

Таблица 2 - Значения параметров при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °C
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В за исключением выхода ХО при $U_{CC}= 5,0В\pm 10\%$ ; $I_{OL}=2,0мА$	$U_{OL}$	–	0,45	25±10; -60; +125
Выходное напряжение высокого уровня (в активном режиме), В за исключением выхода ХО при $U_{CC}= 5,0В\pm 10\%$ ; $I_{OH}= -1,0мА$	$U_{OH}$	2,4	–	
Выходное напряжение высокого уровня (в режиме удержания), В по портам P1, P2, P3, P4, выходам PSEN, ALE при $U_{CC}= 5,0В\pm 10\%$ ; $I_{OH1} = -50мкА$	$U_{OH1}$	2,4	–	
Входной ток по портам P1, P3, P3, P4, мкА при $U_{CC}= 5,0В\pm 10\%$ ; $U_I=2,0В$	$I_I$	–	-750	
Входной ток по входу RST, мкА при $U_{CC}= 5,0В\pm 10\%$ ; $U_I=0$	$I_{IRST}$	-20	-100	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА по порту P0, входам EA, DIML0, DIMH0, DIML1, DIMH1, SA0 - SA4 при $U_{CC}= 5,0В\pm 10\%$ ; $U_I=0,5В$	$I_{ILL}$	–	-10	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА по порту P0, входам EA, DIML0, DIMH0, DIML1, DIMH1, SA0 - SA4 при $U_{CC}= 5,0В\pm 10\%$ ; $U_I=5,0В$	$I_{ILH}$	–	10	
Динамический ток потребления, мА при $U_{CC}= 5,0В\pm 10\%$ ; $f_C=12МГц$	$I_{OCC}$	–	50	
Динамический ток потребления в режиме ожидания, мА при $U_{CC}= 5,0В\pm 10\%$ ; $f_C=12МГц$	$I_{OCCS}$	–	30	
Ток потребления, мкА	$I_{CC}$	–	100	
Период следования импульсов тактовых сигналов, нс	T	50	–	
Длительность сигнала низкого уровня на входе XI, нс	$t_{WL}$	20	T - 20	
Время установления, нс	$t_{SU}$	30	T - 10	
Время выключения, нс	$t_{off}$	7,0	T - 20	
Время выборки, нс	$t_d$	-4,0	7,0	

## Технические спецификации Микросхема 1880BE81У

Таблица 3 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	-0,5	6,0
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0	0,5	-0,5	–
Входное напряжение высокого уровня для всех входов, кроме XI, $\overline{RST}$ , $\overline{DIMLA}$ , DIMHA, $\overline{DIMLB}$ , DIMHB, SA0 – SA4, В	$U_{IH}$	$0,5 \times U_{CC}$	$U_{CC}$	–	6,0
Входное напряжение высокого уровня, В для входов XI, $\overline{RST}$ , $\overline{DIMLA}$ , DIMHA, $\overline{DIMLB}$ , DIMHB, SA0 – SA4	$U_{IH1}$	$0,75 \times U_{CC}$	$U_{CC}$	–	6,0
Выходной ток низкого уровня для всех выходов, кроме XO, мА	$I_{OL}$	–	2,0	–	–
Выходной ток высокого уровня (в активном режиме), мкА для всех выходов, кроме XO	$I_{OH}$	–	-1,0	–	–
Выходной ток высокого уровня (в режиме удержания), мкА по портам P1, P2, P3, P4, выходам ALE, $\overline{PSEN}$	$I_{OH1}$	–	-50	–	–
Частота следования импульсов тактовых сигналов, МГц	$f_C$	0	20	–	–
Емкость нагрузки, пФ	$C_L$	-	20	–	–
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	$t_{LH}, t_{HL}$	–	5,0	–	10

## Технические спецификации Микросхема 1880BE81У

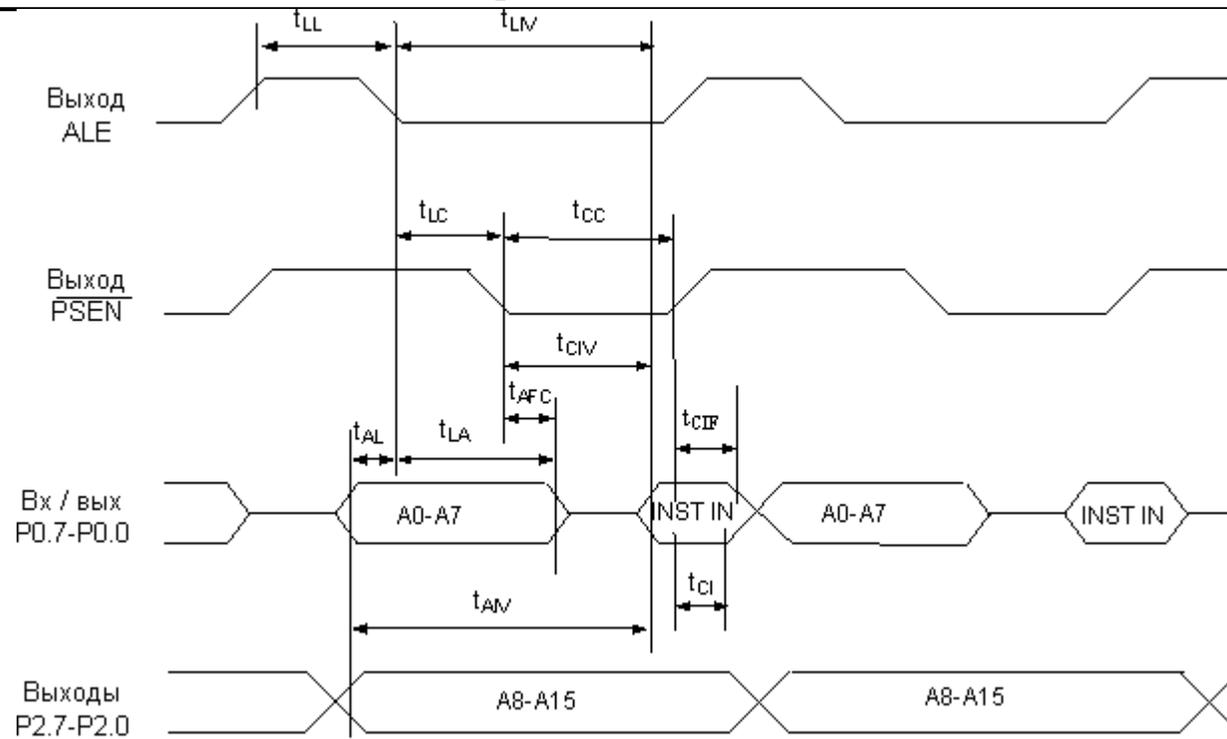


Рисунок 2 - Временная диаграмма работы микросхем с внешней памятью программ

## Технические спецификации Микросхема 1880BE81У

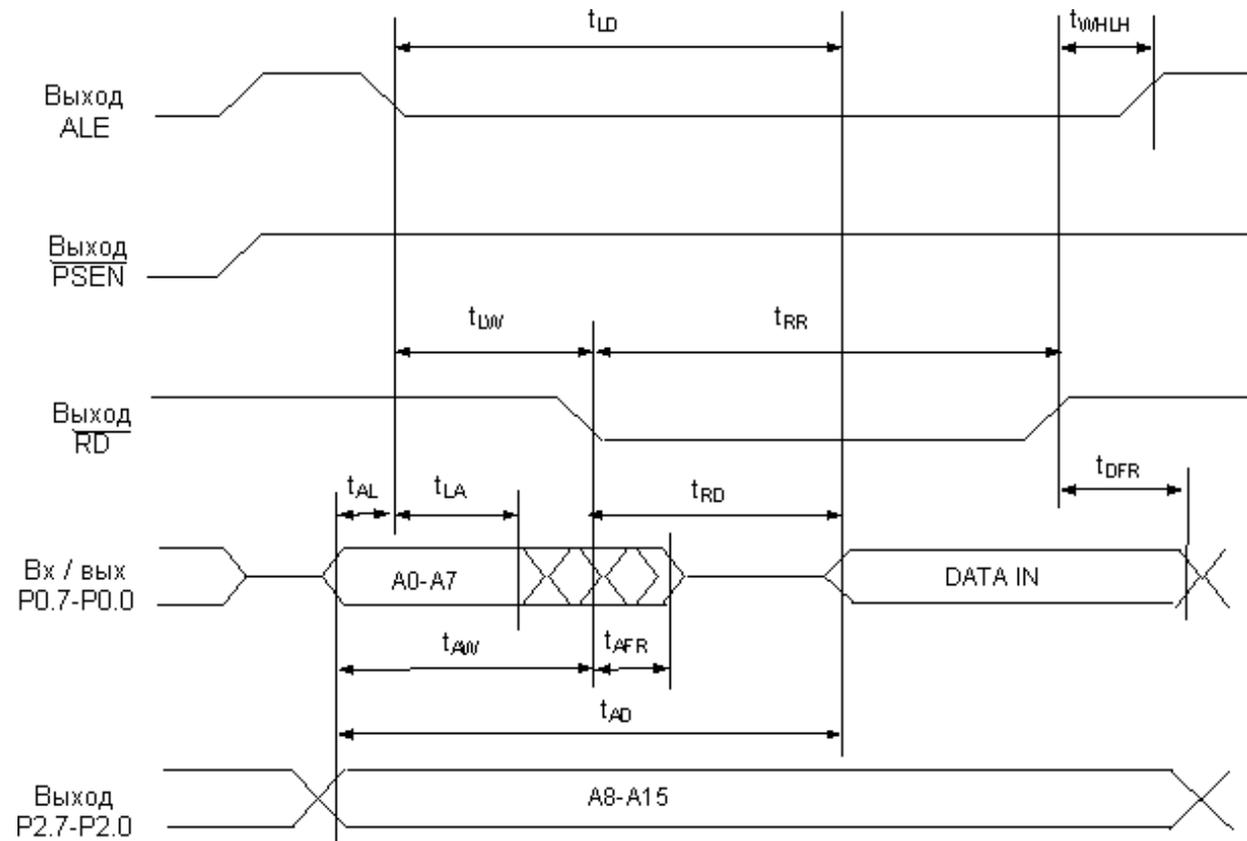


Рисунок 3 - Временная диаграмма работы микросхем при чтении данных из внешней памяти

## Технические спецификации Микросхема 1880BE81У

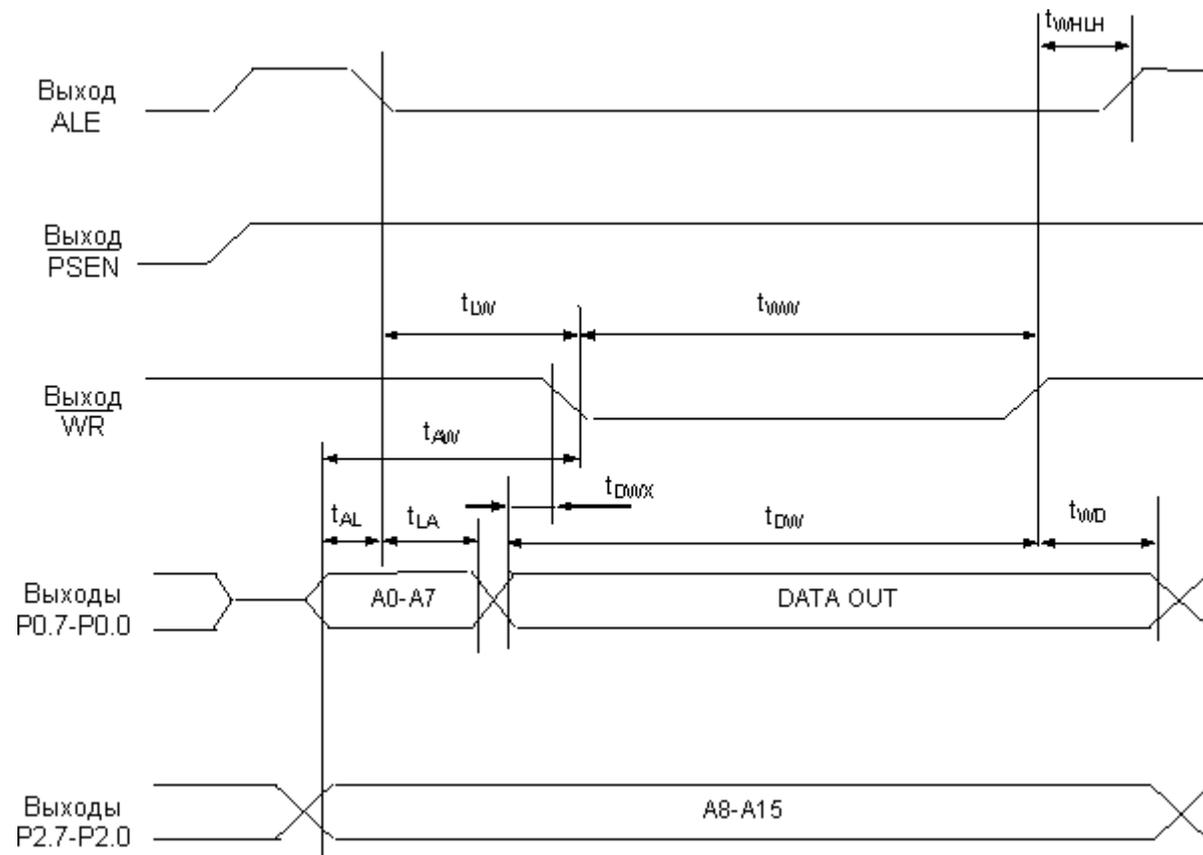


Рисунок 4 - Временная диаграмма работы микросхем при записи данных во внешнюю память

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1880BE1У**

---

**Микроконтроллер 1880BE1У**

Восьмиразрядная ОЭВМ с встроенным АЦП и интерфейсом мультиплексного канала связи по ГОСТ Р 52070-2003. Микросхема интегральная 1880BE1У (далее микросхема) предназначена для применения в устройствах управления и сбора аналоговой информации в высокотехнологичной аппаратуре специального назначения.

Прямой аналог отсутствует. Наиболее близкий функциональный аналог - микросхема 1880BE81У.

Основные функциональные параметры микросхемы приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 1

Наименование параметра, обозначение, единица измерения	Значение
Количество каналов обмена	5
Скорость обмена информацией с внешними устройствами, кбод	15
Разрядность адреса, бит	16
Разрядность данных, бит	8
Количество команд,	111
Емкость ОЗУ, байт	256
Количество источников прерывания	7
Разрядность АЦП, бит	8
Потребляемая мощность, не более	275
Частота следования импульсов тактовых сигналов, МГц, не более	24

# Технические спецификации Микросхема 1880BE1У

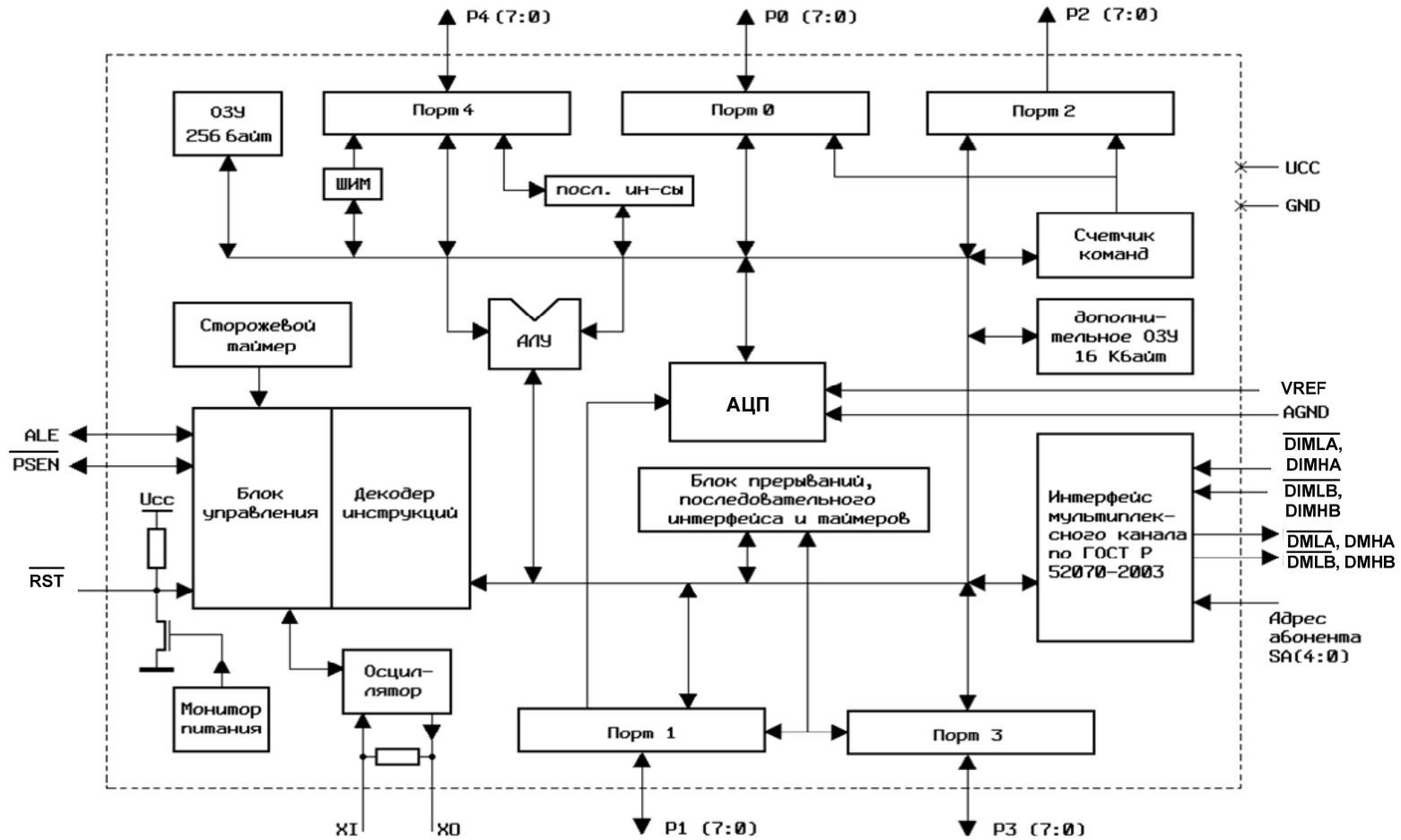


Рисунок 1 - Структурная схема

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1880BE1У**

Т а б л и ц а 2 – Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Наименование вывода
01	AGND	Общий вывод аналоговый АЦП
02	P1.0	Вход / выход данных разряда [0] порта P1 / таймер 2 / аналоговый вход канала 0 АЦП (T2)
03	P1.1	Вход / выход данных разряда [1] порта P1 / режим работы таймера - 2 / аналоговый вход канала 1 АЦП (T2EX)
04	P1.2	Вход / выход данных разряда [2] порта P1 / аналоговый вход канала 2 АЦП
05	P1.3	Вход / выход данных разряда [3] порта P1 / аналоговый вход канала 3 АЦП
06	P1.4	Вход / выход данных разряда [4] порта P1 / аналоговый вход канала 4 АЦП
07	P1.5	Вход / выход данных разряда [5] порта P1 / аналоговый вход канала 5 АЦП
08	P1.6	Вход / выход данных разряда [6] порта P1 / аналоговый вход канала 6 АЦП
09	P1.7	Вход / выход данных разряда [7] порта P1 / аналоговый вход канала 7 АЦП
10	VREF	Вывод опорного напряжения АЦП
11	SA.4	Вход адреса абонента ИМК, разряд [4]
12	SA.3	Вход адреса абонента ИМК, разряд [3]
13	SA.2	Вход адреса абонента ИМК, разряд [2]
14	SA.1	Вход адреса абонента ИМК, разряд [1]
15	SA.0	Вход адреса абонента ИМК, разряд [0]
16	U <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
17	DIMNB	Вход канала В ИМК прямой
18	$\overline{\text{DIMLB}}$	Вход канала В ИМК инверсный
19	DIMNA	Вход канала А ИМК прямой
20	$\overline{\text{DIMLA}}$	Вход канала А ИМК инверсный
21	DMNB	Выход канала В ИМК прямой
22	$\overline{\text{DMLB}}$	Выход канала В ИМК инверсный
23	DMNA	Выход канала А ИМК прямой
24	$\overline{\text{DMLA}}$	Выход канала А ИМК инверсный
25	XI	Вход для подключения внешнего кварцевого резонатора
26	XO	Выход для подключения внешнего кварцевого резонатора
27	P4.0	Вход / выход данных разряда [0] порта P4 / последовательные данные приёмника А

**Технические спецификации  
Микросхема 1880BE1У**

Номер вывода	Обозначение	Наименование вывода
28	P4.1	Вход / выход данных разряда [1] порта P4 / последовательные данные передатчика А
29	P4.2	Вход / выход данных разряда [2] порта P4 / последовательные данные приёмника В
30	P4.3	Вход / выход данных разряда [3] порта P4 / последовательные данные передатчика В
31	P4.4	Вход / выход данных разряда [4] порта P4 / ШИМ 0
32	GND	Общий вывод
33	P4.5	Вход / выход данных разряда [5] порта P4 / ШИМ 1
34	P4.6	Вход / выход данных разряда [6] порта P4 / ШИМ 2
35	P4.7	Вход / выход данных разряда [7] порта P4 / ШИМ 3
36	P3.0	Вход / выход данных разряда [0] порта P3 / последовательные данные приёмника UART (RXD)
37	P3.1	Вход / выход данных разряда [1] порта P3 / последовательные данные передатчика UART (TXD)
38	P3.2	Вход / выход данных разряда [2] порта P3 / прерывание 0 (INT0)
39	P3.3	Вход / выход данных разряда [3] порта P3 / прерывание 1 (INT1)
40	P3.4	Вход / выход данных разряда [4] порта P3 / таймер – 0 (T0)
41	P3.5	Вход / выход данных разряда [5] порта P3 / таймер – 1 (T1)
42	P3.6	Вход / выход данных разряда [6] порта P3 / запись ОЗУ (WR)
43	P3.7	Вход / выход данных разряда [7] порта P3 / чтение ОЗУ (RD)
44	P0.0	Вход / выход данных разряда [0] порта P0 / адрес A[0]
45	P0.1	Вход / выход данных разряда [1] порта P0 / адрес A[1]
46	P0.2	Вход / выход данных разряда [2] порта P0 / адрес A[2]
47	P0.3	Вход / выход данных разряда [3] порта P0 / адрес A[3]
48	U <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
49	P0.4	Вход / выход данных разряда [4] порта P0 / адрес A[4]
50	P0.5	Вход / выход данных разряда [5] порта P0 / адрес A[5]
51	P0.6	Вход / выход данных разряда [6] порта P0 / адрес A[6]
52	P0.7	Вход / выход данных разряда [7] порта P0 / адрес A[7]
53	ALE	Вход / выход разрешения фиксации адреса
54	PSEN	Вход / выход разрешения выбора программной памяти
55	P2.0	Выход данных разряда [0] порта P2 / адрес A[8]
56	P2.1	Выход данных разряда [1] порта P2 / адрес A[9]
57	P2.2	Выход данных разряда [2] порта P2 / адрес A[10]
58	P2.3	Выход данных разряда [3] порта P2 / адрес A[11]

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1880BE1У**

Номер вывода	Обозначение	Наименование вывода
59	P2.4	Выход данных разряда [4] порта P2 / адрес A[12]
60	P2.5	Выход данных разряда [5] порта P2 / адрес A[13]
61	P2.6	Выход данных разряда [6] порта P2 / адрес A[14]
62	P2.7	Выход данных разряда [7] порта P2 / адрес A[15]
63	$\overline{RST}$	Вход / выход сигнала сброса
64	GND	Общий вывод
<p>Примечание – АЦП – аналого-цифровой преобразователь; ИМК – интерфейс мультиплексного канала; ШИМ – широтно-импульсный модулятор; UART – последовательный порт ввода-вывода (асинхронный приемопередатчик)</p>		

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1880BE1У**

Таблица 3 - Значения параметров при приемке (поставке)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В за исключением выхода ХО при $U_{CC} = 5,0 \text{ В} \pm 10 \%$ ; $I_{OL} = 3,2 \text{ мА}$	$U_{OL}$	–	0,45	25±10; -60; +125
Выходное напряжение высокого уровня в активном режиме, В, за исключением выхода ХО при $U_{CC} = 5,0 \text{ В} \pm 10 \%$ ; $I_{OH} = -800 \text{ мкА}$	$U_{OH}$	2,4	–	
Выходное напряжение высокого уровня в режиме удержания, В по портам P1, P2, P3, P4, выходам $\overline{PSEN}$ , ALE при $U_{CC} = 5,0 \text{ В} \pm 10 \%$ ; $I_{OH1} = -50 \text{ мкА}$	$U_{OH1}$	2,4	–	
Порог срабатывания монитора питания, В	$U_{BOD}$	3,0	4,5	
Входной ток низкого уровня, мкА по портам P1, P3, P4 при $U_I = 0,45 \text{ В}$ ; $U_{CC} = 5,0 \text{ В} \pm 10 \%$	$I_{IL}$	–	-75	
Входной ток, мкА, по портам P1, P3, P4 при $U_{CC} = 5,0 \text{ В}$ ; $U_I = 2,0 \text{ В}$	$I_I$	–	-750	
Входной ток, мкА по входу $\overline{RST}$ при $U_{CC} = 5,0 \text{ В}$ ; $U_{IRST} = 0$	$I_{IRST}$	-16	-100	
Входной ток, мкА по входу VREF при $U_{CC} = 5,0 \text{ В}$ ; $U_{IVREF} = 0$ или 5,0 В	$I_{IVREF}$	200	650	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА по портам P0, P1, входам $\overline{DIMLA}$ , DIMHA, $\overline{DIMLB}$ , DIMHB, SA0 – SA4 при $0,5 \text{ В} < U_I < U_{CC} - 0,5 \text{ В}$ ; $U_{CC} = 5,0 \text{ В} \pm 10 \%$	$I_{ILL}$	–	-10	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА по портам P0, P1, входам $\overline{DIMLA}$ , DIMHA, $\overline{DIMLB}$ , DIMHB, SA0 – SA4 при $0,5 \text{ В} < U_I < U_{CC} - 0,5 \text{ В}$ ; $U_{CC} = 5,0 \text{ В} \pm 10 \%$	$I_{ILH}$	–	10	
Ток потребления в режиме микропотребления, мкА при $U_{CC} = 5,0 \text{ В} \pm 10 \%$	$I_{CC}$	–	100	
Динамический ток потребления, мА при $U_{CC} = 5,0 \text{ В} \pm 10 \%$ ; $f_C = 12 \text{ МГц}$	$I_{OCC}$	–	50	

**Технические спецификации  
Микросхема 1880BE1У**

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °C
		не менее	не более	
Интегральная нелинейность АЦП, LSB	INL	–	4	25±10; -60; +125
Дифференциальная нелинейность АЦП, LSB	DNL	–	2	
Ошибка смещения АЦП, LSB	OE	–	±4	
Время выборки, нс	t <sub>A</sub>	12	16	
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 U<sub>IRST</sub>, U<sub>IVREF</sub> – напряжения на входе <math>\overline{RST}</math>, VREF.</p> <p>2 Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока</p>				

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1880BE1У**

Т а б л и ц а 4 – Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	-0,5	6,0
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0	0,5	-0,5	–
Входное напряжение высокого уровня, В, для всех входов, кроме $XI$ , $\overline{RST}$ , $\overline{DIMLA}$ , $\overline{DIMHA}$ , $\overline{DIMLB}$ , $\overline{DIMHB}$ , SA0 – SA4	$U_{IH}$	$0,5 \times U_{CC}$	$U_{CC}$	–	6,0
Входное напряжение высокого уровня, В, для входов $XI$ , $\overline{RST}$ , $\overline{DIMLA}$ , $\overline{DIMHA}$ , $\overline{DIMLB}$ , $\overline{DIMHB}$ , SA0 – SA4	$U_{IH1}$	$0,75 \times U_{CC}$	$U_{CC}$	–	6,0
Выходной ток низкого уровня, мА, для всех выходов, кроме XO	$I_{OL}$	–	3,2	–	–
Выходной ток высокого уровня (в активном режиме), мА, для всех выходов, кроме XO	$I_{OH}$	–	-0,8	–	–
Выходной ток высокого уровня (в режиме удержания), мкА, по портам P1, P2, P3, P4, выходам ALE, PSEN	$I_{OH1}$	–	-50	–	–
Частота следования импульсов тактовых сигналов, МГц	$f_C$	0,01	24	–	–
Емкость нагрузки, пФ	$C_L$	–	10	–	–
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	$t_{LH}$ , $t_{HL}$	–	5,0	–	10
<p>Пр и м е ч а н и е – Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока</p>					

Технические спецификации  
Микросхема 1880BE1У

---

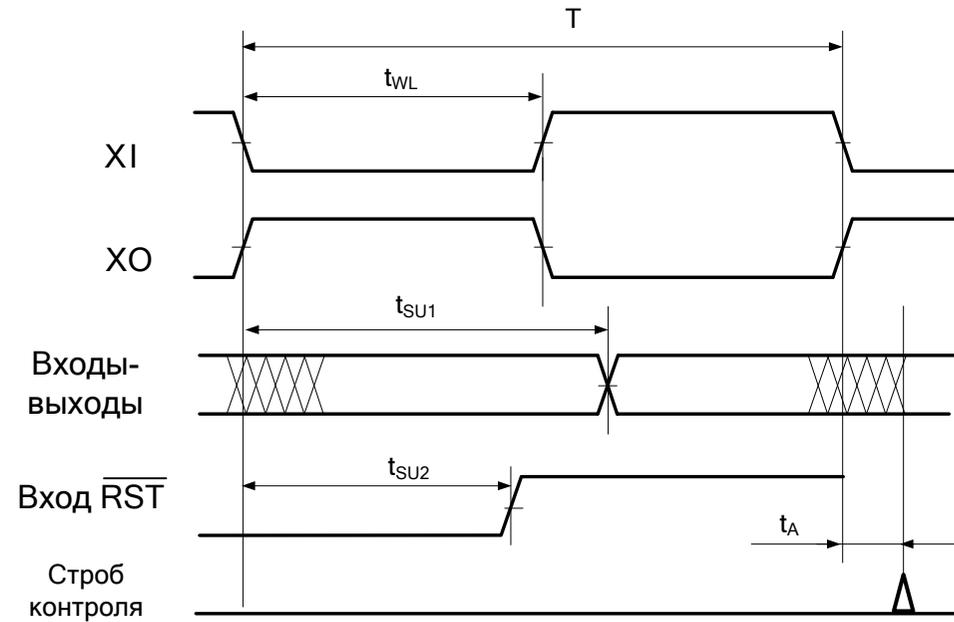


Рисунок 2 – Временная диаграмма входных и выходных импульсов

## **Восьмиразрядный микроконтроллер с RISC-архитектурой 1881ВГ4Т**

Микросхема 1881ВГ4Т – восьмиразрядный микроконтроллер с RISC-архитектурой, с 6-канальным 10-разрядным АЦП и электрически перепрограммируемым ПЗУ.

Микроконтроллер изготавливается по малопотребляющей КМОП-технологии, которая в сочетании с усовершенствованной RISC-архитектурой позволяет достичь наилучшего соотношения показателей быстродействие/энергопотребление. Благодаря тому, что подавляющее большинство команд выполняется за один такт, быстродействие микроконтроллера может достигать значения 1 MIPS (миллионов операций в секунду) на 1 МГц тактовой частоты.

Микросхема изготавливается в 108-выводном металлокерамическом корпусе 4183.28-4.

Функциональный аналог микросхемы 1881ВГ4Т – микросхема AT90S/LS2333 компании Atmel.

### **Отличительные особенности**

Основные особенности микроконтроллера:

- скорость вычислений до 4 MIPS при тактовой частоте 4 МГц;
- память программ (FLASH) объемом 2 Кбайт (число циклов стирания/записи не менее 1000);
- память данных на основе статического ОЗУ (SRAM) объемом 128 байт;
- память данных на основе ЭСППЗУ (EEPROM) объемом 128 байт (число циклов стирания/записи не менее 100000);
- возможность защиты от чтения и модификации памяти программ и памяти данных;
- программирование в параллельном (с использованием программатора) либо в последовательном (непосредственно в системе через последовательный SPI-интерфейс) режимах;
- различные способы синхронизации - внешний сигнал синхронизации или внешний резонатор (пьезокерамический или кварцевый);
- наличие нескольких режимов пониженного энергопотребления.

### **Характеристики центрального процессора**

Основными характеристиками центрального процессора микроконтроллера являются:

- полностью статическая архитектура;
- арифметическо-логическое устройство (АЛУ) подключено непосредственно к регистрам общего назначения;
- большинство команд выполняется за один машинный цикл;
- многоуровневая система прерываний; поддержка очереди прерываний;

## Техническая спецификация Микросхема 1881ВГ4Т

---

- 13 источников прерываний (из них два внешних);
- наличие стека.

### Характеристики системы ввода/вывода

Основными характеристиками системы ввода/вывода являются:

- программное конфигурирование и выбор портов ввода/вывода;
- каждый вывод может быть запрограммирован как входной или как выходной независимо от других;
- входные буферы с триггером Шмитта на всех выводах;
- возможность подключения ко всем входам внутренних подтягивающих резисторов (сопротивление резисторов составляет от 35 до 120 кОм);
- нагрузочная способность всех выходов составляет до 20 мА, что позволяет непосредственно управлять светодиодными индикаторами.

### Периферийные устройства

- 8-разрядный таймер/счетчик с предделителем T0;
- 16-разрядный таймер/счетчик с предделителем T1;
- сторожевой таймер WDT;
- синхронный последовательный интерфейс SPI;
- универсальный асинхронный последовательный интерфейс UART;
- аналоговый компаратор;
- 10-разрядный 6-канальный АЦП, работающий в режиме одиночного преобразования или в режиме непрерывного преобразования.

### Архитектура центрального процессора

Центральный процессор микроконтроллера выполнен по усовершенствованной RISC- архитектуре, в которой используется ряд решений, направленных на повышение быстродействия микроконтроллеров.

АЛУ, выполняющее все вычисления, непосредственно подключено к 32 рабочим регистрам, объединенным в регистровый файл. Благодаря этому АЛУ выполняет одну операцию (чтение содержимого регистров, выполнение операции и запись результата обратно в регистровый файл) за один машинный цикл.

В микроконтроллере практически все команды (за исключением команд, у которых одним из операндов является 16-разрядный адрес) занимают одну ячейку памяти программ.

Микроконтроллер построен по Гарвардской архитектуре, которая характеризуется отдельной памятью программ и данных, каждая из

## Техническая спецификация Микросхема 1881ВГ4Т

---

которых имеет собственные шины доступа к ним. Такая организация позволяет одновременно работать как с памятью программ, так и с памятью данных. Разделение шин доступа позволяет использовать для каждого типа памяти шины данных различной разрядности, а также реализовать конвейеризацию. Конвейеризация заключается в том, что во время исполнения текущей команды производится выборка из памяти и дешифрация кода следующей команды.

В отличие от RISC-микроконтроллеров других фирм, в микроконтроллере используется двухуровневый конвейер, а длительность машинного цикла составляет всего один период колебаний кварцевого резонатора.

### **Основные параметры микроконтроллера и назначение выводов**

Назначение и нумерация выводов приведены в таблице 1.

Электрические параметры микроконтроллера приведены в таблице 2.

Значения предельно допустимых и предельных электрических режимов эксплуатации в диапазоне рабочих температур приведены в таблице 3.

## Техническая спецификация Микросхема 1881ВГ4Т

Таблица 1 – Назначение выводов микросхемы

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	RESET	Вход сброса
02	PD0 / RXD	Вход/выход порта D / вход принимаемых данных UART
03	PD1 / TXD	Вход/выход порта D / вход передаваемых данных UART
04	PD2 / INT0	Вход/выход порта D / вход 0 внешнего прерывания
05	PD3 / NT1	Вход/выход порта D / вход 1 внешнего прерывания
06	PD4 / T0	Вход/выход порта D / вход таймера/счетчика 0
07	V <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
08	GND	Общий вывод
09	XTAL1	Вход для подключения кварцевого резонатора
10	XTAL2	Выход для подключения кварцевого резонатора
11	PD5 / T1	Вход/выход порта D / вход таймера/счетчика 1
12	PD6 / AIN0	Вход/выход порта D / положительный вход компаратора
13	PD7 / AIN1	Вход/выход порта D / отрицательный вход компаратора
14	PB0 / ICP	Вход/выход порта B / защелкивание таймера/счетчика 1
15	PB1 / OC1	Вход/выход порта B / выход таймера/счетчика 1
16	PB2 / SS	Вход/выход порта B / режим SPI
17	PB3 / MOSI	Вход/выход порта B / вход/выход SPI
18	PB4 / MISO	Вход/выход порта B / вход/выход SPI
19	PB5 / SCK	Вход/выход порта B / синхросигнал SPI
20	AV <sub>CC</sub>	Вывод питания АЦП от источника напряжения
21	AREF	Опорный уровень АЦП
22	AGND	Общий вывод АЦП
23	PC0 / ADC0	Вход/выход порта C / вход 0 АЦП
24	PC1 / ADC1	Вход/выход порта C / вход 1 АЦП
25	PC2 / ADC2	Вход/выход порта C / вход 2 АЦП
26	PC3 / ADC3	Вход/выход порта C / вход 3 АЦП
27	PC4 / ADC4	Вход/выход порта C / вход 4 АЦП
28	PC5 / ADC5	Вход/выход порта C / вход 5 АЦП

**Техническая спецификация  
Микросхема 1881ВГ4Т**

Таблица 2– Электрические параметры микросхемы

1	2	3		4
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня по портам В, С, D, В $\frac{U_{CC} = 5,0 \text{ В}; I_{OL} = 20 \text{ мА}}{U_{CC} = 4,0 \text{ В}; I_{OL} = 15 \text{ мА}}$	$U_{OL}$	–	0,6	$25 \pm 10;$ $-60; 125$
Выходное напряжение высокого уровня по портам В, С, D, В $\frac{U_{CC} = 5,0 \text{ В}; I_{OH} = -3,0 \text{ мА}}{U_{CC} = 4,0 \text{ В}; I_{OH} = -2,0 \text{ мА}}$	$U_{OH}$	4,3	–	
		3,3		
Входной ток низкого уровня по портам В, С, D, мкА $U_{CC} = 6,0 \text{ В}; U_{IL} = 0$	$I_{IL}$	–	-0,8	
Входной ток высокого уровня по портам В, С, D, мкА $U_{CC} = 6,0 \text{ В}; U_{IH} = U_{CC}$	$I_{IH}$	–	0,8	
Ток потребления в отключенном режиме со сторожевым таймером, мкА	$I_{CC1}$	–	180	
Ток потребления в отключенном режиме без сторожевого таймера, мкА	$I_{CC2}$	–	90	
Динамический ток потребления в активном режиме, мА $\frac{U_{CC} = 5,0 \text{ В}; f_C = 4 \text{ МГц}}{U_{CC} = 6,0 \text{ В}; f_C = 4 \text{ МГц}}$	$I_{OCC}$	–	30	
			40	
Динамический ток потребления в режиме ожидания, мА $\frac{U_{CC} = 5,0 \text{ В}; f_C = 4 \text{ МГц}}{U_{CC} = 6,0 \text{ В}; f_C = 4 \text{ МГц}}$	$I_{OCCS}$	–	12	
			18	
Сопротивление резистора на входе $\overline{\text{RESET}}$ , кОм	$R_{RST}$	50	600	
Сопротивление резистора на входах/выходах PB0–PB5, PC0–PC5, PD0–PD7, кОм	$R_{I/O}$	30	300	

**Техническая спецификация  
Микросхема 1881ВГ4Т**

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Параметры АЦП			
Входное сопротивление по выводу AREF, кОм	$R_{REF}$	6,0	–
Время преобразования АЦП, мкс	$t_{ACP}$	65	260
Абсолютная точность АЦП, LSB, $U_{CC} = 4,0 \text{ В}; U_{REF} = 4,0 \text{ В}; f_{ACP} = 200 \text{ кГц}$	$\pm N$	–	2
Параметры АК			
Напряжение смещения входа АК, мВ, $U_{CC} = 5,0 \text{ В}; U_I = U_{CC} / 2$	$U_{ACIO}$	–	40
Входной ток АК, мкА $U_{CC} = 5,0 \text{ В}; U_I = U_{CC} / 2$ $U_{CC} = 6,0 \text{ В}; U_I = U_{CC} / 2$	$I_{ACLK}$	–	$\pm 0,5$
		–	$\pm 1,0$
Время задержки срабатывания АК, нс, $U_{CC} = 4,0 \text{ В}$	$t_{ACPD}$	–	500
Примечание - Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерительного тока			

## Техническая спецификация Микросхема 1881ВГ4Т

Таблица 3 – Предельно допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,0	6,0	-0,3	6,6
Входное напряжение низкого уровня, В - для входа XTAL	$U_{IL1}$	0	0,4	-0,5	–
- для входа $\overline{RESET}$	$U_{IL2}$	0	0,8	-0,5	–
- для остальных входов	$U_{IL3}$	0	0,8	-0,5	–
Входное напряжение высокого уровня, В - для входа XTAL	$U_{IH1}$	$0,7 \times U_{CC}$	$U_{CC}$	–	7,0
- для входа $\overline{RESET}$ в рабочем режиме	$U_{IH2}$	$U_{CC} - 0,8$	$U_{CC}$	–	7,0
в режиме программирования		10	12	–	13
- для остальных входов	$U_{IH3}$	$0,7 \times U_{CC}$	$U_{CC}$	–	7,0
Напряжение питания АЦП, В	$U_{CCA}$	$U_{CC} - 0,3$	$U_{CC} + 0,3$	-0,3	6,6
Опорное напряжение, В	$U_{REF}$	0	$U_{CC} + 0,3$	-0,3	6,6
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	20	–	–
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$	–	-3,0	–	–
Тактовая частота АЦП, кГц	$f_{ACP}$	50	200	–	–
Частота следования импульсов тактовых сигналов, МГц	$f_C$	0	4	–	–

**Технические спецификации  
Микросхема 5518АП1ТБМ**

**Микросхема супервизора питания  
5518АП1ТБМ**

Микросхема используется в радиоэлектронной аппаратуре специального назначения.

Микросхема конструктивно выполняется в металлокерамическом 8-выводном корпусе типа 4112.8-1.01.

Функциональный аналог микросхемы 5518АП1ТБМ – микросхема ADM705AR компании Analog Devices, США

**Особенности:**

- напряжения питания -  $U_{CC} = 1,2В \div 5,5В$ ;
- формирование сигнала сброса по фиксированному уровню напряжения питания;
- формирование сигнала «сброс от внешней кнопки»;
- формирование сигнала «состояние сторожевого таймера»;
- прерывание по аварии первичного источника питания;
- диапазон рабочих температур – минус  $60^{\circ}С \div 125^{\circ}С$ ;
- допустимое значение статического потенциала – не менее 1000В

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Наименование вывода
01	$\overline{MR}$	Вход ручного сброса
02	$V_{CC}$	Вывод питания от источника напряжения
03	GND	Общий вывод
04	PFI	Вход исчезновения питания
05	$\overline{PFO}$	Выход исчезновения питания
06	WDI	Вход сторожевого таймера
07	$\overline{RESET}$	Выход сброса
08	$\overline{WDO}$	Выход сторожевого таймера

Технические спецификации  
Микросхема 5518АП1ТБМ

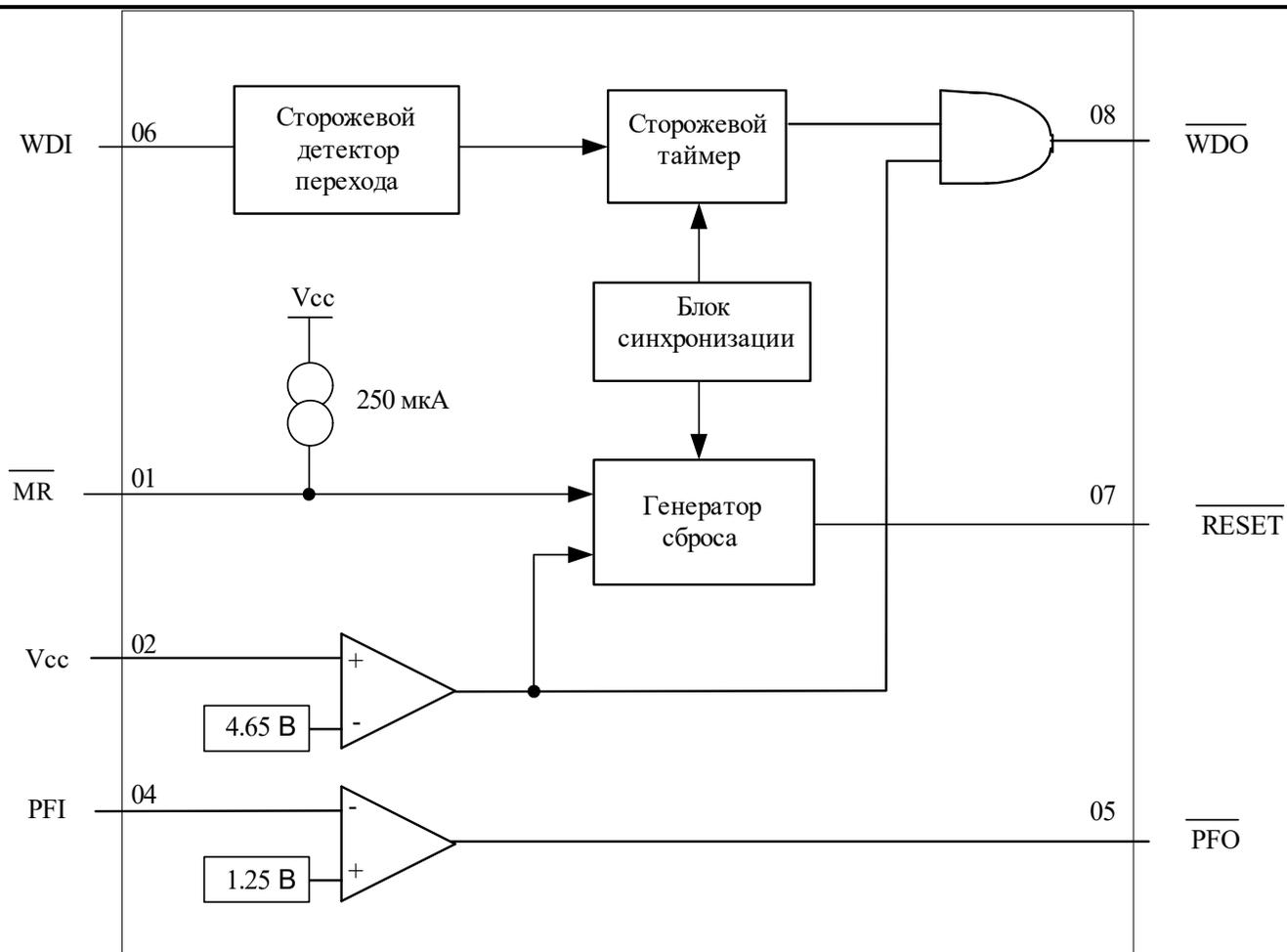


Рисунок 1 - Схема электрическая структурная

**Технические спецификации**  
**Микросхема 5518АП1ТБМ**

Таблица 2 - Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня по выходам $\overline{\text{RESET}}$ , $\overline{\text{WDO}}$ и $\overline{\text{PFO}}$ , В	$U_{OL}$	–	0,4	25±10; -60; 125
Выходное напряжение высокого уровня по выходам $\overline{\text{RESET}}$ , $\overline{\text{WDO}}$ и $\overline{\text{PFO}}$ , В	$U_{OH}$	$U_{CC}-1,5$	–	
Напряжение источника питания, при котором формируется сигнал сброса, В	$U_{CCTP}$	4,44	4,75	
Напряжение на входе PFI, при котором формируется прерывание, В	$U_{THR\ PFI}$	1,15	1,3	
Входной ток низкого уровня по входу PFI, мкА	$I_{IL}$	–	-1,0	
по входу WDI			-150	
Входной ток высокого уровня по входу PFI, мкА	$I_{IH}$	–	1,0	
по входу WDI			150	
Ток подтягивающего резистора по входу $\overline{\text{MR}}$ , мкА	$I_{PULL}$	100	600	
Ток потребления, мкА	$I_{CC}$	–	250	
Длительность сигнала сброса, мс	$t_{W(RST)}$	130	280	
Время задержки распространения при включении от $\overline{\text{MR}}$ до $\overline{\text{RESET}}$ , нс	$t_{PHL}$	–	250	
Время переполнения сторожевого таймера, мс	$t_{WD}$	1000	2250	
Длительность сигнала низкого уровня на входе $\overline{\text{MR}}$ , нс	$t_{WL(MR)}$	200	–	
Длительность сигнала на входе WDI, нс	$t_{W(WDI)}$	100	–	
<p>Примечания.                      Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток).                      За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока</p>				

## Технические спецификации Микросхема 5518АП1ТБМ

---

Основные функции микросхемы

1. Микросхема имеет четыре основные функции.

Первая функция – контроль напряжения питания. Внутренний источник опорного напряжения и аналоговый компаратор анализируют состояние напряжения питания в микропроцессорной системе. В случае возникновения сбоя, т.е. ситуации когда напряжение питания микросхемы опускается ниже уровня порогового напряжения сброса, лежащего в диапазоне  $4,50\text{В} \div 4,75\text{В}$ , вырабатывается внутренний сигнал ошибки питания, переводящий сигнал сброса на выводе  $\overline{\text{RESET}}$  в активное низкое состояние. Напряжение на выходе  $\overline{\text{RESET}}$  будет оставаться в состоянии низкого уровня до тех пор, пока значение напряжения питания остается ниже порогового напряжения сброса. После возвращения питания в устойчивое состояние сигнал сброса остается активным не менее 130 мс, позволяя источнику питания и процессору стабилизироваться.

Вторая функция заключается в формировании ручного сброса, микросхема имеет вход ручного сброса  $\overline{\text{MR}}$  от внешней кнопки. При подаче на вход  $\overline{\text{MR}}$  импульса активного низкого уровня формируется сигнал сброса длительностью не менее 130 мс на выводе  $\overline{\text{RESET}}$ . Напряжение на выходе  $\overline{\text{RESET}}$  будет оставаться в состоянии низкого уровня не менее 130 мс после того, как напряжение на входе  $\overline{\text{MR}}$  переключится из состояния низкого уровня в высокий уровень.

Третьей функцией является сторожевой таймер. Микросхема имеет внутренний таймер, который периодически очищается внешним управляющим сигналом по входу  $\text{WDI}$ , формируемым микропроцессором (микроконтроллером). Если по какой-либо причине микропроцессор не сформировал сигнал очистки таймера (ошибка в программе, мощная радиопомеха и т.д.), то по переполнению сторожевого таймера сигнал состояния сторожевого таймера установится в активное низкое состояние. Время переполнения сторожевого таймера составляет  $1,0 \text{ с} \div 2,25 \text{ с}$ . Соединением выхода состояния сторожевого таймера  $\overline{\text{WDO}}$  со входом ручного сброса от внешней кнопки можно реализовать функцию сброса от сторожевого таймера, длительность активного сброса при этом не менее 130 мс.

Четвертой функцией является управление источником напряжения первичной цепи. Микросхема имеет аналоговый вход  $\text{PFI}$ , который соединен с входом компаратора, на второй вход которого подается опорное напряжение, вырабатываемое внутренним источником опорного напряжения.

2. Функция контроля питания

Микросхема обнаруживает неустойчивые состояния источника питания и предупреждает процессорную систему от предстоящей ошибки питания. Когда напряжение питания опускается ниже контрольной точки по питанию  $\text{U}_{\text{CCTP}}$ , лежащей в диапазоне  $4,5\text{В} \div 4,65\text{В}$ , компаратор формирует признак ошибки питания и сигнал сброса переходит в активное низкое состояние.

## Технические спецификации Микросхема 5518АП1ТБМ

При включении питания сигнал сброса находится в активном состоянии. По достижению питанием уровня выше значения  $U_{\text{CCTP}}$  сигнал сброса остается активным еще минимум 130 мс, позволяя источнику питания и процессору стабилизироваться.

Формирование сигнала сброса при снижении питания до уровня  $U_{\text{CCTP}}$  или ниже (ошибка питания), включение или восстановление питания после ошибки представлены на временной диаграмме работы микросхемы на рисунке 2.

### 2. Функция «сброс от внешней кнопки»

Микросхема имеет вход ручного сброса  $\overline{MR}$  для прямого соединения с кнопочным выключателем. Активный уровень - низкий. Вход имеет встроенный, подтягивающий к питанию, резистор  $\approx 22$  кОм. Кроме этого, вход имеет антидребезговую защиту для исключения возможности случайных срабатываний. Время удержания кнопки в нажатом состоянии должно быть не менее 150 нс. Время появления активного сигнала сброса на выходе  $\overline{RESET}$  с момента перехода сигнала на входе  $\overline{MR}$  в состояние низкого уровня должно быть не более 280 нс. Сигнал сброса удерживается в активном состоянии не менее 130 мс после перехода входа  $\overline{MR}$  из низкого уровня в высокий (с момента отжатия кнопки). Формирование сигнала сброса от внешней кнопки представлено на временной диаграмме работы микросхемы на рисунке 2.

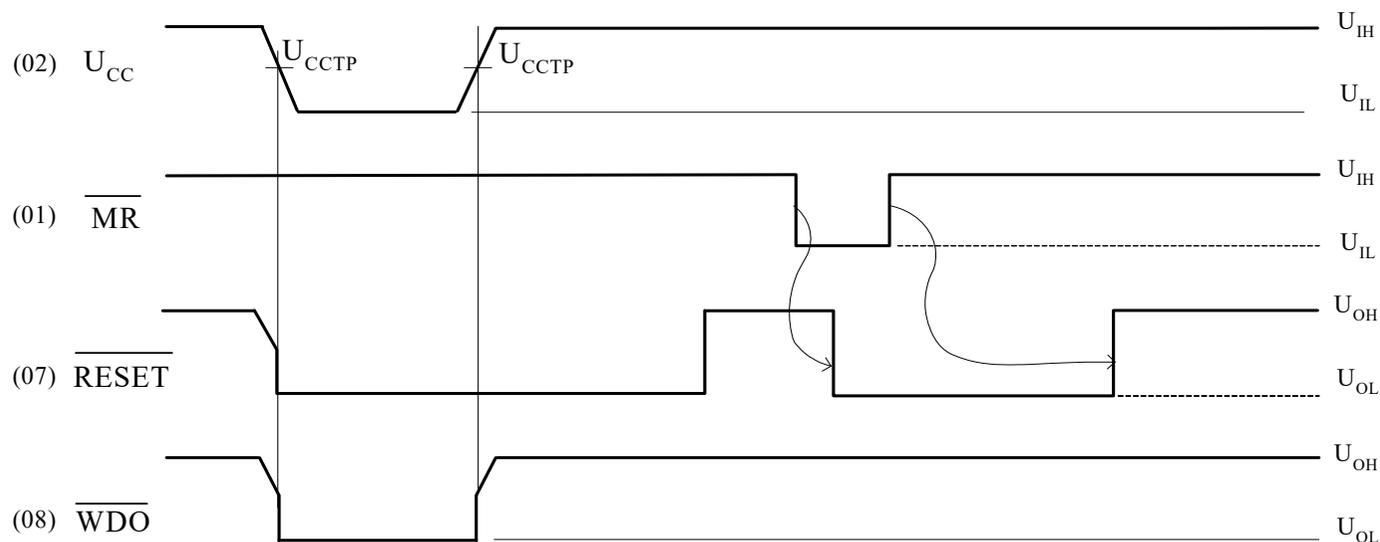


Рисунок 2 – Временная диаграмма работы микросхемы

# Технические спецификации Микросхема 5518АП1ТБМ

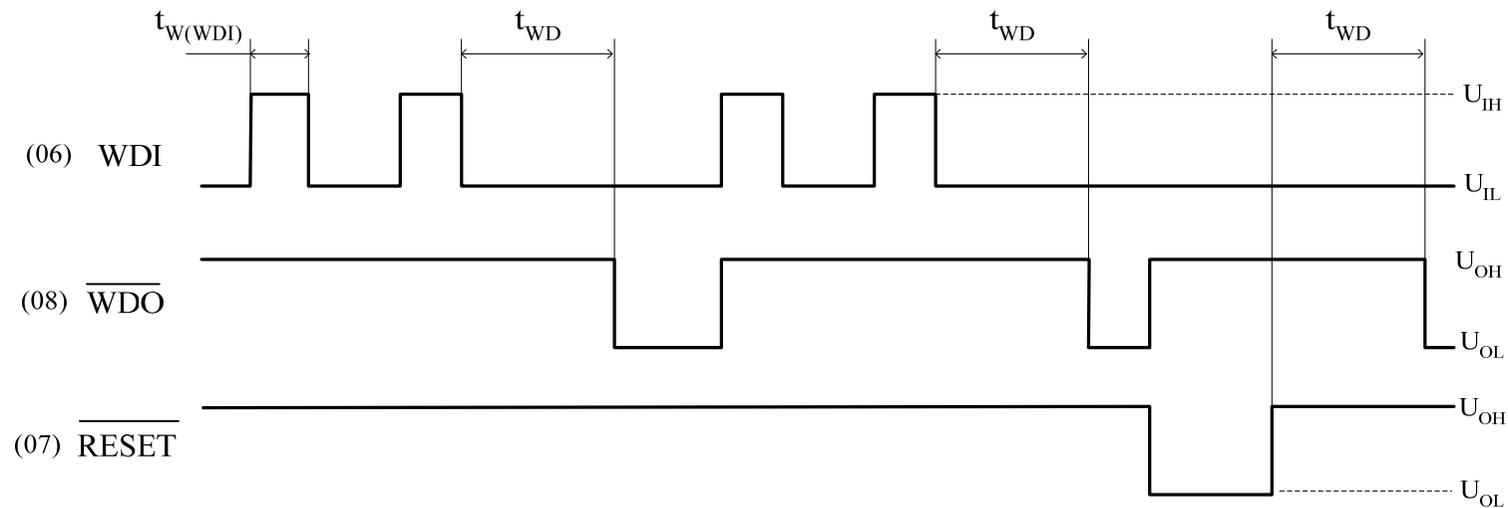


Рисунок 3 – Временная диаграмма работы микросхемы

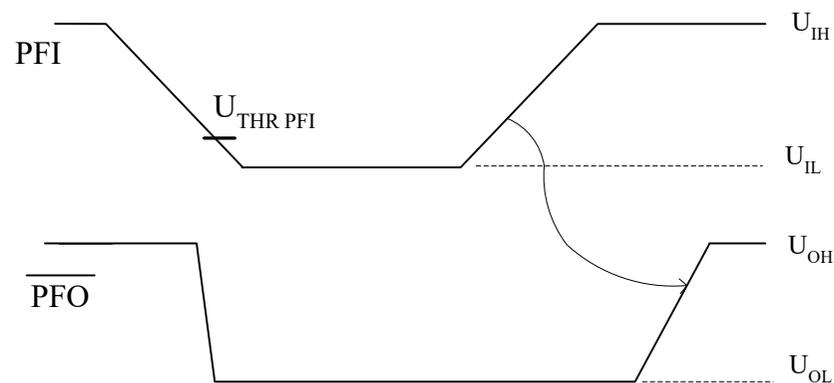


Рисунок 4 – Временная диаграмма работы микросхемы

## Технические спецификации Микросхема 5518АП1ТБМ

---

### 3. Функция «состояние сторожевого таймера» (рисунки 2,3)

Сторожевой таймер переводит выход сторожевого таймера  $\overline{WDO}$  в активное низкое состояние, если на вход сторожевого таймера  $\overline{WDI}$  не поступают импульсы раньше времени переполнения таймера. Если переход из состояния высокого (низкого) уровня в состояние низкого (высокого) уровня на входе  $\overline{WDI}$  происходит раньше времени переполнения таймера, то он сбрасывается и начинает счет сначала. Управление входом  $\overline{WDI}$  может быть сформировано микропроцессором из адресных рядов, разрядов шины данных или сигналов управления. Пока микропроцессор функционирует нормально, эти сигналы будут причиной очистки сторожевого таймера раньше времени его переполнения (1,0 с ÷ 2,25 с). Если напряжение питания  $U_{CC}$  ниже порогового напряжения сброса, то  $\overline{WDO}$  также остаётся в состоянии низкого уровня. Как только  $U_{CC}$  начинает превышать пороговое напряжение сброса,  $\overline{WDO}$  немедленно устанавливается в высокий уровень. Если вход  $\overline{WDI}$  находится в обрыве, то выход  $\overline{WDO}$  устанавливается в состояние высокого уровня.

### 4. Функция немаскируемого прерывания

Микросхема выполняет функцию немаскируемого прерывания для раннего предупреждения об ошибке питания. Точный компаратор сравнивает напряжение на входе  $PFI$  с напряжением внутреннего источника опорного напряжения. Вход  $PFI$  позволяет пользователю контролировать напряжение первичного источника питания, превышающее напряжение питания микросхемы. Для задания контрольной точки вторичного источника питания используется внешний делитель напряжения.

При обнаружении падения напряжения ниже контрольной точки по входу  $PFI$  микросхема формирует импульс на выходе  $\overline{PFO}$  активного низкого уровня. В процессе включения питания микросхемы  $U_{CC}$  любое обнаружение на входе  $PFI$  напряжения уровня ниже  $U_{THR\ PFI}$  не приводит к генерации прерывания до тех пор, пока напряжение питания микросхемы не достигнет  $U_{CSTR}$  (рисунок 4).

### 5. Типовая схема применения

На рисунке 6 приведена типовая схема применения. Постоянное напряжение питания контролируется по входу  $PFI$  микросхемы супервизора питания и подается на него через резистивный делитель ( $R1$ ,  $R2$ ). Номинал резисторов  $R1$  и  $R2$  следует выбирать таким образом, чтобы при снижении напряжения питания ниже установленного уровня (8,0 В, например), напряжение на входе  $PFI$  понизилось ниже значения порогового напряжения 1,25 В, при этом в микропроцессор поступит сигнал прерывания с выхода  $\overline{PFO}$ . Контроль по входу  $PFI$  дает дополнительное время для выполнения упорядоченной процедуры выключения микропроцессора перед тем как отключится питание системы.

## Технические спецификации Микросхема 5518АП1ТБМ

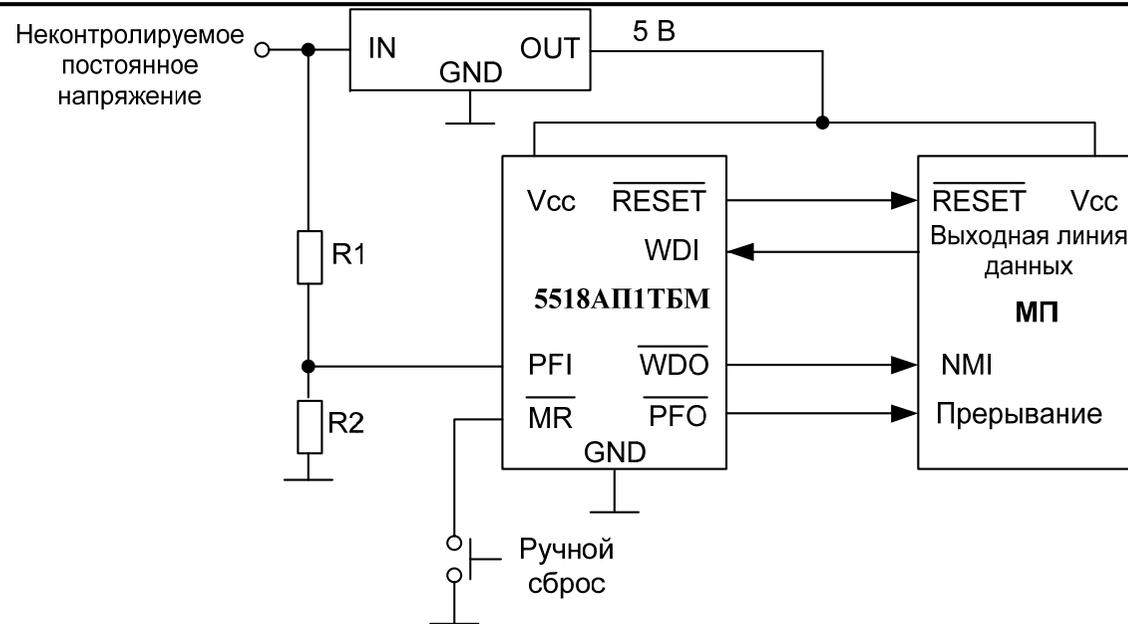


Рисунок 5 – Типовая схема применения

Правильность функционирования микропроцессорной системы контролируется по входу сторожевого таймера WDI. Как правило, контроль осуществляется по выходной линии данных микропроцессора. Определенная системная программа обеспечивает переключение данной линии через время не более  $t_{WD}$ . В случае, если произойдет сбой, и переключение через время не более  $t_{WD}$  по данной линии не происходит, то внутренний сторожевой таймер переполняется и выход  $\overline{WDO}$  переходит в активное низкое состояние, т.е. вырабатывается сигнал «немаскируемого прерывания».

$\overline{WDO}$  также устанавливается в состояние низкого уровня, если значение  $U_{CC}$  снижается ниже порогового напряжения сброса. Как только  $U_{CC}$  начинает превышать пороговое напряжение сброса,  $\overline{WDO}$  немедленно устанавливается в высокий уровень.

Если требуется проводить сброс микропроцессорной системы в случае отсутствия активности на линии WDI (например «зависания» системы), то выход  $\overline{WDO}$  необходимо соединить с входом  $\overline{MR}$ , как показано на рисунке 6.

## Технические спецификации Микросхема 5518АП1ТБМ

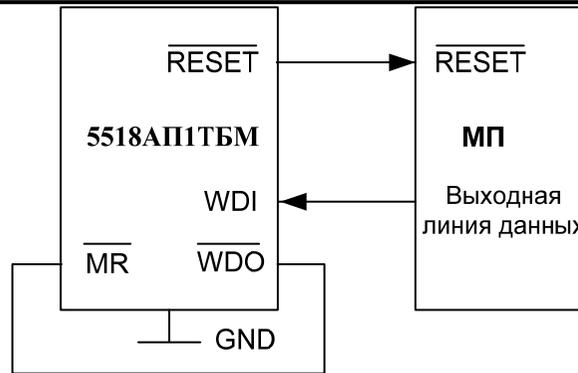


Рисунок 6 – Пример включения микросхемы для формирования сигнала сброса  $\overline{RESET}$  от  $\overline{WDO}$

### 6. Контроль уровня дополнительного источника питания

Микросхема выполняет функцию немаскируемого прерывания для контроля вторичного источника питания, как показано на рисунке 7. Два прецизионных резистора R1 и R2 выбираются так, чтобы напряжение на входе PFI было ниже уровня  $1,25V$  для минимально допустимого значения контролируемого напряжения питания. Выход  $\overline{PFO}$  может быть соединен с входом  $\overline{MR}$  для выработки сигнала  $\overline{RESET}$  при снижении напряжения питания ниже минимального. В этом случае, если значение любого из напряжений питания падает до значения ниже допустимого, то вырабатывается активный сигнал  $\overline{RESET}$ .

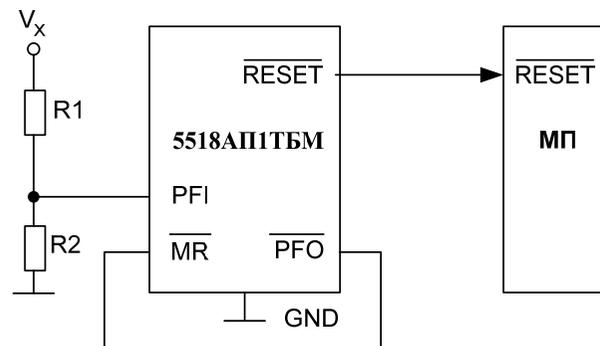


Рисунок 7 – Контроль напряжения питания 5,0В и дополнительного источника питания  $V_x$ .

## Технические спецификации Микросхема 5518АП1ТБМ

---

### 7. Микропроцессоры с двунаправленной линией сброса $\overline{RESET}$

Для предотвращения конфликтных ситуаций в системе с использованием микропроцессоров с двунаправленной линией сброса, должен быть вставлен токоограничивающий резистор номиналом 4,7 кОм между выходом  $\overline{RESET}$  микросхемы и выводом сброса микропроцессора. Это позволяет ограничить ток до безопасного уровня в том случае, если уровни сброса находятся в противоречии. Если вывод сброса требуется также и для других применений, то его необходимо задействовать через буфер, как показано на рисунке 8.

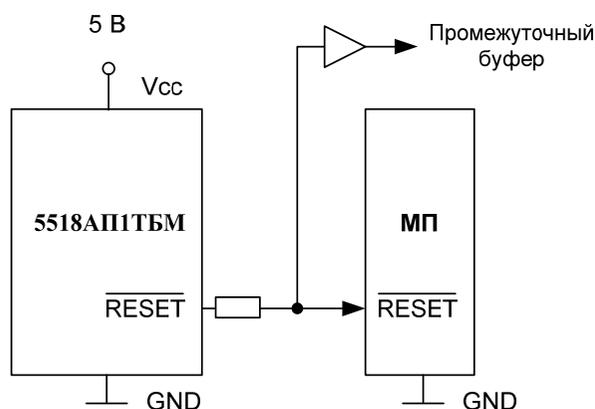


Рисунок 8 – Пример включения микросхемы с двунаправленной линией сброса  $\overline{RESET}$

**Серия микросхем супервизоров питания  
1345АП**

Микросхемы 1345АП1Т, 1345АП2Т, 1345АП3Т, 1345АП4Т, 1345АП5Т, 1345АП6Т, 1345АП7Т, 1345АП8Т, 1345АП9Т, 1345АП10Т, 1345АП11Т, 1345АП12Т – супервизоры питания, предназначенные для контроля питания в аппаратуре специального назначения.

Микросхемы изготавливаются в 3-выводных металлокерамических корпусах для поверхностного монтажа 4601.3-1.

Функциональные аналоги микросхем 1345АП1Т, 1345АП3Т, 1345АП5Т, 1345АП7Т, 1345АП9Т, 1345АП11Т – микросхемы серии MAX809 компании MAXIM, США.

Функциональные аналоги микросхем 1345АП2Т, 1345АП4Т, 1345АП6Т, 1345АП8Т, 1345АП10Т, 1345АП12Т – микросхемы серии MAX810 компании MAXIM, США.

**Особенности:**

- напряжения питания – 1,2В ÷ 5,5В;
- ток потребления – не более 100мА;
- время удержания сигнала  $\overline{\text{RESET}}$  в активном состоянии при восстановлении питания – 100 мс ÷ 840 мс;
- допустимое значение статического потенциала – не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур – минус 60°С ÷ 125°С.

## Технические спецификации Микросхемы серии 1345АП

Таблица 1 - Назначение выводов микросхем серии 1345АП

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01*	$\overline{\text{RESET}}$ (RESET)	Выход сигнала сброса инверсный (прямой)
02	V <sub>cc</sub>	Вывод питания от источника напряжения
03	GND	Общий вывод

\*  $\overline{\text{RESET}}$  - для микросхем 1345АП1Т, 1345АП3Т, 1345АП5Т, 1345АП7Т, 1345АП9Т, 345АП11Т;  
RESET - для микросхем 1345АП2Т, 1345АП4Т, 1345АП6Т, 1345АП8Т, 1345АП10Т, 1345АП12Т

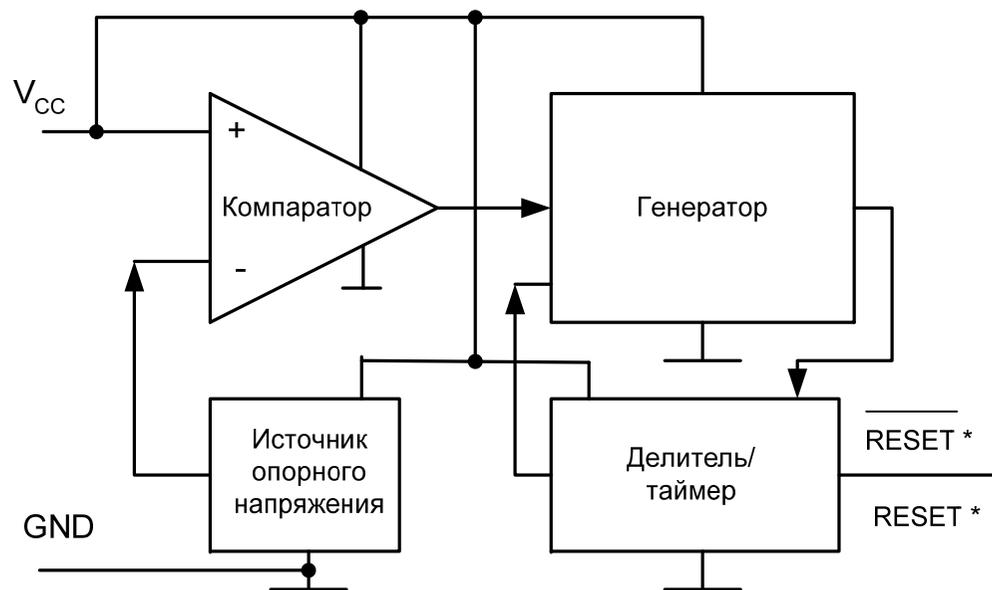


Рисунок 1 - Схема электрическая структурная микросхем серии 1345АП

## Технические спецификации Микросхемы серии 1345АП

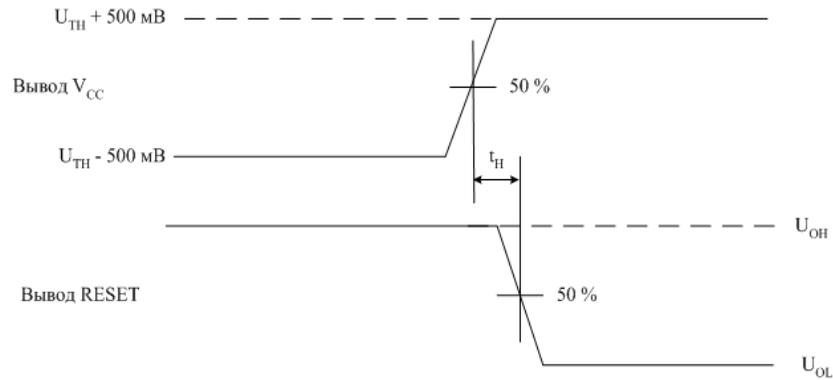


Рисунок 2 - Временная диаграмма входных и выходных импульсов микросхем 1345АП2Т, 1345АП4Т, 1345АП6Т, 1345АП8Т, 1345АП10Т, 1345АП12Т

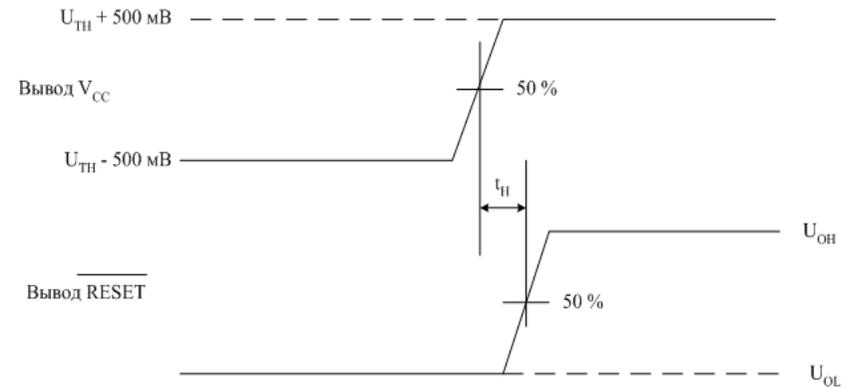


Рисунок 3 - Временная диаграмма входных и выходных импульсов микросхем 1345АП1Т, 1345АП3Т, 1345АП5Т, 1345АП7Т, 1345АП9Т, 1345АП11Т

**Технические спецификации  
Микросхемы серии 1345АП**

Таблица 2 - Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
<b>Для микросхем 1345АП1Т</b>				
Выходное напряжение низкого уровня ( $U_{CC} = U_{THmin}$ ; $I_{OL} = 3,2$ мА), В	$U_{OL}$	–	0,4	25 ± 10; -60; 125
Выходное напряжение высокого уровня ( $U_{CC} > U_{THmax}$ ; $I_{OH} = -800$ мкА), В	$U_{OH}$	$U_{CC} - 1,5$	–	
Напряжение порога срабатывания, В	$U_{TH}$	4,38	4,88	
<b>Для микросхем 1345АП2Т</b>				
Выходное напряжение низкого уровня ( $U_{CC} = U_{THmin}$ ; $I_{OL} = 3,2$ мА), В	$U_{OL}$	–	0,4	25 ± 10; -60; 125
Выходное напряжение высокого уровня ( $1,8В < U_{CC} < U_{THmin}$ ; $I_{OH} = -150$ мкА), В	$U_{OH}$	$0,8 \times U_{CC}$	–	
Напряжение порога срабатывания, В	$U_{TH}$	4,38	4,88	
<b>Для микросхем 1345АП3Т</b>				
Выходное напряжение низкого уровня ( $U_{CC} = U_{THmin}$ ; $I_{OL} = 3,2$ мА), В	$U_{OL}$	–	0,4	25 ± 10; -60; 125
Выходное напряжение высокого уровня ( $U_{CC} > U_{THmax}$ ; $I_{OH} = -800$ мкА), В	$U_{OH}$	$U_{CC} - 1,5$	–	
Напряжение порога срабатывания, В	$U_{TH}$	4,14	4,58	
<b>Для микросхем 1345АП4Т</b>				
Выходное напряжение низкого уровня ( $U_{CC} = U_{THmax}$ ; $I_{OL} = 3,2$ мА), В	$U_{OL}$	–	0,4	25 ± 10; -60; 125
Выходное напряжение высокого уровня ( $1,8В < U_{CC} < U_{THmin}$ ; $I_{OH} = -150$ мкА), В	$U_{OH}$	$0,8 \times U_{CC}$	–	
Напряжение порога срабатывания, В	$U_{TH}$	4,14	4,58	

**Технические спецификации  
Микросхемы серии 1345АП**

Продолжение табл. 2				
1	2	3	4	5
<b>Для микросхем 1345АП5Т</b>				
Выходное напряжение низкого уровня ( $U_{CC} = U_{THmin}; I_{OL} = 1,2 \text{ мА}$ ), В	$U_{OL}$	–	0,3	25 ± 10; -60; 125
Выходное напряжение высокого уровня ( $U_{CC} > U_{THmax}; I_{OH} = -500 \text{ мкА}$ ), В	$U_{OH}$	0,8× $U_{CC}$	–	
Напряжение порога срабатывания, В	$U_{TH}$	3,78	4,22	
<b>Для микросхем 1345АП6Т</b>				
Выходное напряжение низкого уровня ( $U_{CC} = U_{THmax}; I_{OL} = 1,2 \text{ мА}$ ), В	$U_{OL}$	–	0,3	25 ± 10; -60; 125
Выходное напряжение высокого уровня ( $1,8\text{В} < U_{CC} < U_{THmin}; I_{OH} = -150 \text{ мкА}$ ), В	$U_{OH}$	0,8× $U_{CC}$	–	
Напряжение порога срабатывания, В	$U_{TH}$	3,78	4,22	
<b>Для микросхем 1345АП7Т</b>				
Выходное напряжение низкого уровня ( $U_{CC} = U_{THmin}; I_{OL} = 1,2 \text{ мА}$ ), В	$U_{OL}$	–	0,3	25 ± 10; -60; 125
Выходное напряжение высокого уровня ( $U_{CC} > U_{THmax}; I_{OH} = -500 \text{ мкА}$ ), В	$U_{OH}$	0,8× $U_{CC}$	–	
Напряжение порога срабатывания, В	$U_{TH}$	2,90	3,25	
<b>Для микросхем 1345АП8Т</b>				
Выходное напряжение низкого уровня ( $U_{CC} = U_{THmax}; I_{OL} = 1,2 \text{ мА}$ ), В	$U_{OL}$	–	0,3	25 ± 10; -60; 125
Выходное напряжение высокого уровня ( $1,8\text{В} < U_{CC} < U_{THmin}; I_{OH} = -150 \text{ мкА}$ ), В	$U_{OH}$	0,8× $U_{CC}$	–	
Напряжение порога срабатывания, В	$U_{TH}$	2,90	3,25	

**Технические спецификации  
Микросхемы серии 1345АП**

Продолжение табл. 2				
1	2	3	4	5
<b>Для микросхем 1345АП9Т</b>				
Выходное напряжение низкого уровня ( $U_{CC} = U_{THmin}; I_{OL} = 1,2 \text{ мА}$ ), В	$U_{OL}$	–	0,3	25 ± 10; -60; 125
Выходное напряжение высокого уровня ( $U_{CC} > U_{THmax}; I_{OH} = -500 \text{ мкА}$ ), В	$U_{OH}$	0,8×U <sub>CC</sub>	–	
Напряжение порога срабатывания, В	$U_{TH}$	2,76	3,10	
<b>Для микросхем 1345АП10Т</b>				
Выходное напряжение низкого уровня ( $U_{CC} = U_{THmax}; I_{OL} = 1,2 \text{ мА}$ ), В	$U_{OL}$	–	0,3	25 ± 10; -60; 125
Выходное напряжение высокого уровня ( $1,8\text{В} < U_{CC} < U_{THmin}; I_{OH} = -150 \text{ мкА}$ ), В	$U_{OH}$	0,8×U <sub>CC</sub>	–	
Напряжение порога срабатывания, В	$U_{TH}$	2,76	3,10	
<b>Для микросхем 1345АП11Т</b>				
Выходное напряжение низкого уровня ( $U_{CC} = U_{THmin}; I_{OL} = 1,2 \text{ мА}$ ), В	$U_{OL}$	–	0,3	25 ± 10; -60; 125
Выходное напряжение высокого уровня ( $U_{CC} > U_{THmax}; I_{OH} = -500 \text{ мкА}$ ), В	$U_{OH}$	0,8×U <sub>CC</sub>	–	
Напряжение порога срабатывания, В	$U_{TH}$	2,48	2,78	
<b>Для микросхем 1345АП12Т</b>				
Выходное напряжение низкого уровня ( $U_{CC} = U_{THmax}; I_{OL} = 1,2 \text{ мА}$ ), В	$U_{OL}$	–	0,3	25 ± 10; -60; 125
Выходное напряжение высокого уровня ( $1,8 < U_{CC} < U_{THmin}; I_{OH} = -150 \text{ мкА}$ ), В	$U_{OH}$	0,8×U <sub>CC</sub>	–	
Напряжение порога срабатывания, В	$U_{TH}$	2,48	2,78	

Серия микросхем супервизоров питания  
5322СХ

Микросхемы 5322СХ015, 5322СХ025, 5322СХ035, 5322СХ045, 5322СХ055, 5322СХ065, 5322СХ075, 5322СХ085 – супервизоры питания, предназначенные для контроля четырех независимых источников напряжения питания в аппаратуре специального назначения.

Микросхемы 5322СХ015, 5322СХ025, 5322СХ035, 5322СХ045 изготавливаются без сторожевого таймера, микросхемы 5322СХ055, 5322СХ065, 5322СХ075, 5322СХ085 имеют встроенный сторожевой таймер.

Микросхемы изготавливаются в малогабаритных металлокерамических CLCC корпусах для поверхностного монтажа типа 5119.16-А.

Функциональные аналоги микросхем серии 5322СХ – микросхемы серий МАХ6714, МАХ6707, МАХ16001, МАХ6703, МАХ823, МАХ824, МАХ825 компании МАХИМ, США.

**Основные технические характеристики микросхем 5322СХ015 ÷ 5322СХ085:**

Напряжение питания, $U_{cc}$ , В	2,0 ÷ 5,5
Входное напряжение низкого уровня, В	0 ÷ 0,5
Входное напряжение высокого уровня, В	0,8× $U_{cc}$ ÷ $U_{cc}$
Ток потребления, мкА	не более 65
Количество настраиваемых каналов для контроля независимых источников напряжения с номиналами от 1,0В до 24В	от 1 до 4 каналов
Опорное напряжение для настраиваемых каналов IN1 ÷ IN4 контроля независимых источников напряжения, В	от 0,984 до 1,016
Длительность сигнала сброса, мс	от 35 до 70 или от 140 до 280
Температурный рабочий диапазон, °С	-60 ÷ +125

## Микросхема супервизора питания 5322СХ015

Микросхема 5322СХ015 четырехканального супервизора питания без сторожевого таймера предназначена для контроля источника питания с номиналом 5,0В и контроля трех независимых источников питания с номиналами от 1,016В до 24В и выше.

Функциональные аналоги микросхемы 5322СХ015 – микросхемы МАХ6714А, МАХ6714В компании МАХІМ, США.

Таблица 1 - Назначение выводов микросхемы 5322СХ015

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
01	IN2	Вход контролируемого источника напряжения 2
02	IN1	Вход контролируемого источника напряжения 1
03	TOL	Вход выбора точности контролируемого источника напряжения
04	$\overline{MR}$	Вход сброса от кнопки
05	GND	Общий вывод
06	$\overline{RESET}$	Выход сброса (активный низкий)
07	$\overline{OUT1}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 1
08	$\overline{OUT2}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 2
09	$\overline{OUT3}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 3
10	$\overline{OUT4}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 4
11	OUT4	Инверсный выход ошибки контролируемого напряжения 4
12	Vcc	Вход напряжения питания микросхемы
13	$\overline{MARGIN}$	Вход блокировки выходов микросхемы
14	RESET	Выход сброса (активный высокий)
15	IN4	Вход контролируемого источника напряжения 4
16	IN3	Вход контролируемого источника напряжения 3

**Техническая спецификация  
Микросхемы серии 5322СХ**

Таблица 2 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (при  $U_{\Pi} = 2,0\text{В} \div 5,5\text{В}$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В	$U_{\text{ВЫХ}}^0$	–	0,3	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня (для выходов $\overline{\text{RESET}}$ , $\overline{\text{OUT1}} \div \overline{\text{OUT4}}$ ), В	$U_{\text{ВЫХ}}^1$	$U_{\Pi} - 1,0$	–	
Выходное напряжение высокого уровня (для выходов $\text{RESET}$ , $\text{OUT4}$ ), В	$U_{\text{ВЫХ.1}}^1$	$0,8 \times U_{\Pi}$	–	
Пороговое напряжение на входе $\text{IN1}$ , В, при $U_{\text{TOL}}^1) = U_{\text{ВХ}}^0 = 0$	$U_{\text{ПОР}}$	4,50	4,75	
		при $U_{\text{TOL}} = U_{\text{ВХ}}^1 = U_{\Pi}$	4,25	4,50
Пороговое напряжение для настраиваемых каналов на входах $\text{IN2}$ , $\text{IN3}$ , $\text{IN4}$ , В	$U_{\text{ПОРН}}$	0,984	1,016	
Ток потребления при $U_{\Pi} = 5,0\text{В}$ , мкА	$I_{\text{ПОТ}}$	–	65	
Динамический ток потребления при $U_{\Pi} = 5,0\text{В}$ , мкА	$I_{\text{ПОТ ДИН}}$	–	100	
Входной ток низкого уровня при $U_{\text{ВХ}}^0 = 0$ на входах $\text{IN1}$ , $\text{IN2}$ , $\text{IN3}$ , $\text{IN4}$ , $\text{TOL}$	$I_{\text{ВХ}}^0$	–	-1,0	
		на входах $\overline{\text{MR}}$ , $\overline{\text{MARGIN}}$	-100	-550
Входной ток высокого уровня при $U_{\text{ВХ}}^1 = U_{\Pi}$ , мкА на входах $\text{IN2}$ , $\text{IN3}$ , $\text{IN4}$ , $\text{TOL}$ , $\overline{\text{MR}}$ , $\overline{\text{MARGIN}}$	$I_{\text{ВХ}}^1$	–	1,0	
		на входе $\text{IN1}$	–	20
Длительность сигнала сброса, мс	$t_{\text{СБР}}$	140	280	
Время задержки установки сброса по сигналу $\overline{\text{MR}}$ , нс	$t_{\text{ЗД(MR)}}$	–	600	
Время задержки установки выхода $\text{OUT}$ по сигналу $\text{IN}$ , мкс	$t_{\text{ЗД(OUT)}}$	–	50	
Время задержки установки блокировки по сигналу $\overline{\text{MARGIN}}$ , мкс	$t_{\text{ЗД(M)}}$	–	50	
Время задержки установки сброса по сигналу $\text{IN1}$ , мкс	$t_{\text{ЗД(IN)}}$	–	50	

# Техническая спецификация Микросхемы серии 5322CX

## 1. Устройство и работа

Микросхема 5322CX015 предназначена для контроля уровней напряжения четырех независимых источников питания и формирования сигнала «сброс» при сбоях в работе источников питания.

Пороговое напряжение по входу фиксированного канала IN1 микросхемы настроено для контроля источника питания номиналом 5,0В. Допуск отклонения контролируемого напряжения 5% или 10% от номинального. Три канала IN2, IN3, IN4 микросхемы с настраиваемыми пороговыми напряжениями предназначены для контроля трех независимых источников напряжения с номиналами напряжения от 1,016В до 24В и выше.

Каждый канал микросхемы (по входам IN1, IN2, IN3, IN4) имеет свой независимый компаратор. Фиксированный канал IN1 имеет встроенный резистивный делитель, напряжение выхода которого сравнивается с опорным напряжением. К настраиваемым каналам IN2, IN3, IN4 предполагается подключение внешних резистивных делителей.

Микросхема обладает следующими функциональными возможностями:

- формирование сигналов «сброс»  $\overline{\text{RESET}}$  и RESET при контроле напряжения номиналом 5,0В по фиксированному каналу IN1;
- формирование сигналов «сброс»  $\overline{\text{RESET}}$  и RESET по входу  $\overline{\text{MR}}$  (функция «сброс от внешней кнопки»);
- формирование сигналов ошибки на выходах  $\overline{\text{OUT1}} \div \overline{\text{OUT4}}$  при контроле уровней напряжения на входах IN1 ÷ IN4.

### 1.2 Основные функции микросхем

#### 1.2.1 Функция контроля источника питания номиналом 5,0В по фиксированному каналу IN1

Внутренний источник опорного напряжения и аналоговый компаратор анализируют поступающее на вход IN1 напряжение контролируемого источника питания. В случае возникновения сбоя, т.е. ситуации, когда уровень напряжения источника питания на входе IN1 опускается ниже уровня порогового напряжения  $U_{\text{ПОР}}$  (TOL подключен к GND) или  $U_{\text{ПОР}}$  (TOL подключен к  $U_{\text{Сс}}$ ), вырабатывается внутренний сигнал ошибки, переводящий сигнал на выходе  $\overline{\text{OUT1}}$  и сигнал «сброс» на выходе  $\overline{\text{RESET}}$  в активное низкое состояние, а на выходе RESET в активное высокое состояние. Выход RESET переходит в состояние «логическая 1», выход  $\overline{\text{RESET}}$  - в состояние «логический 0». Напряжения на выходах  $\overline{\text{OUT1}}$  и  $\overline{\text{RESET}}$  будут оставаться в состоянии низкого уровня (на выводе RESET в состоянии высокого уровня) до тех пор, пока значение уровня напряжения питания остается ниже уровня порогового напряжения ( $U_{\text{ПОР}}$ ). После возвращения напряжения контролируемого источника питания на входе IN1 в устойчивое состояние сигнал  $\overline{\text{OUT1}}$  переходит в состояние высокого уровня, а сигналы «сброс» на выходах  $\overline{\text{RESET}}$  и RESET остается активными не менее 140 мс, позволяя источнику питания и процессору стабилизироваться.

Вход TOL определяет допуск отклонения от номинального напряжения контролируемого источника напряжения по каналу IN1:

- отклонение 5% при подключении входа TOL к общему выводу GND;
- отклонение 10% при подключении входа TOL к выводу  $U_{\text{Сс}}$ .

Выходы микросхемы  $\overline{\text{RESET}}$  и  $\overline{\text{OUT1}} \div \overline{\text{OUT4}}$  имеют слабую подтяжку (порядка 10 мкА) к питанию и схемотехнически выполнены таким образом, что при их подключении через внешний резистор к источнику с напряжением питания большим  $U_{\text{Сс}}$  микросхемы, ток утечки с этого источника на  $U_{\text{Сс}}$  отсутствует.

### 1.2.2 Функция «сброс от внешней кнопки»

Микросхема имеет вход ручного сброса  $\overline{MR}$  для прямого соединения с кнопочным выключателем. При подаче на вход  $\overline{MR}$  импульса активного низкого уровня формируются сигналы «сброс»  $\overline{RESET}$  и  $\overline{RESET}$ . Сигналы «сброс» остаются в активном состоянии не менее 140 мс после того, как сигнал  $\overline{MR}$  переключится обратно из низкого уровня в высокий (с момента отжатия кнопки). Время удержания кнопки в нажатом состоянии должно быть не менее 1,0 мкс. Время появления активного сигнала «сброс» на выходах  $\overline{RESET}$  и  $\overline{RESET}$  с момента перехода сигнала на входе  $\overline{MR}$  в состояние низкого уровня должно быть не более 600 нс. Вход  $\overline{MR}$  имеет встроенный подтягивающий к питанию резистор порядка 20 кОм и антидребезговую защиту для исключения возможности случайных срабатываний.

### 1.2.3 Функция мониторинга состояния внешних источников напряжения и немаскируемого прерывания

Микросхема может выполнять функцию мониторинга состояния внешних источников напряжения и немаскируемого прерывания для раннего предупреждения об ошибке источников напряжения питания. Микросхема 5322CX015 имеет три аналоговых (настраиваемых) входа с настраиваемыми пороговыми напряжениями  $IN2$ ,  $IN3$ ,  $IN4$ , которые соединены с входами соответствующих компараторов, на вторые входы которых подается опорное напряжение, вырабатываемое внутренним источником опорного напряжения. Настраиваемые каналы позволяют пользователю контролировать до трех внешних независимых источников питания с разными номиналами напряжения. Для задания пороговых уровней напряжения настраиваемых каналов используются внешние резистивные делители напряжения, подключаемые к входам  $IN2$ ,  $IN3$ ,  $IN4$ . Точные компараторы сравнивают напряжения на любом из настраиваемых входов  $IN$  с напряжением внутреннего источника опорного напряжения. При обнаружении падения напряжения на определенном канале ниже настраиваемого порогового напряжения  $U_{порн}$ , микросхема формирует импульс на соответствующем выходе  $\overline{OUT}$  активного низкого уровня (для входа  $IN4$  дополнительно формируется еще и прямой сигнал активного высокого уровня на выходе  $OUT4$ ). Напряжение на выходе  $\overline{OUT}$  будет оставаться в состоянии низкого уровня до тех пор, пока значение напряжения на соответствующем входе  $IN$  остается ниже порогового напряжения  $U_{порн}$ . После возвращения напряжения по входу  $IN$  в устойчивое состояние сигнал  $\overline{OUT}$  переходит в состояние высокого уровня.

Настраиваемый вход  $IN$  позволяет пользователю контролировать напряжение источника питания, превышающее напряжение питания микросхемы. Для задания порогового напряжения контроля источника питания используется внешний делитель напряжения.

### 1.2.4 Функция «блокировка выходов»

Микросхема имеет вход  $\overline{MARGIN}$  блокировки выходов. При подаче на вход  $\overline{MARGIN}$  импульса активного низкого уровня, все выходы микросхемы переводятся в неактивное состояние, что позволяет блокировать сигналы сброса при настройке системы. Вход  $\overline{MARGIN}$  имеет встроенный подтягивающий к питанию резистор порядка 20 кОм.

Техническая спецификация  
Микросхемы серии 5322СХ

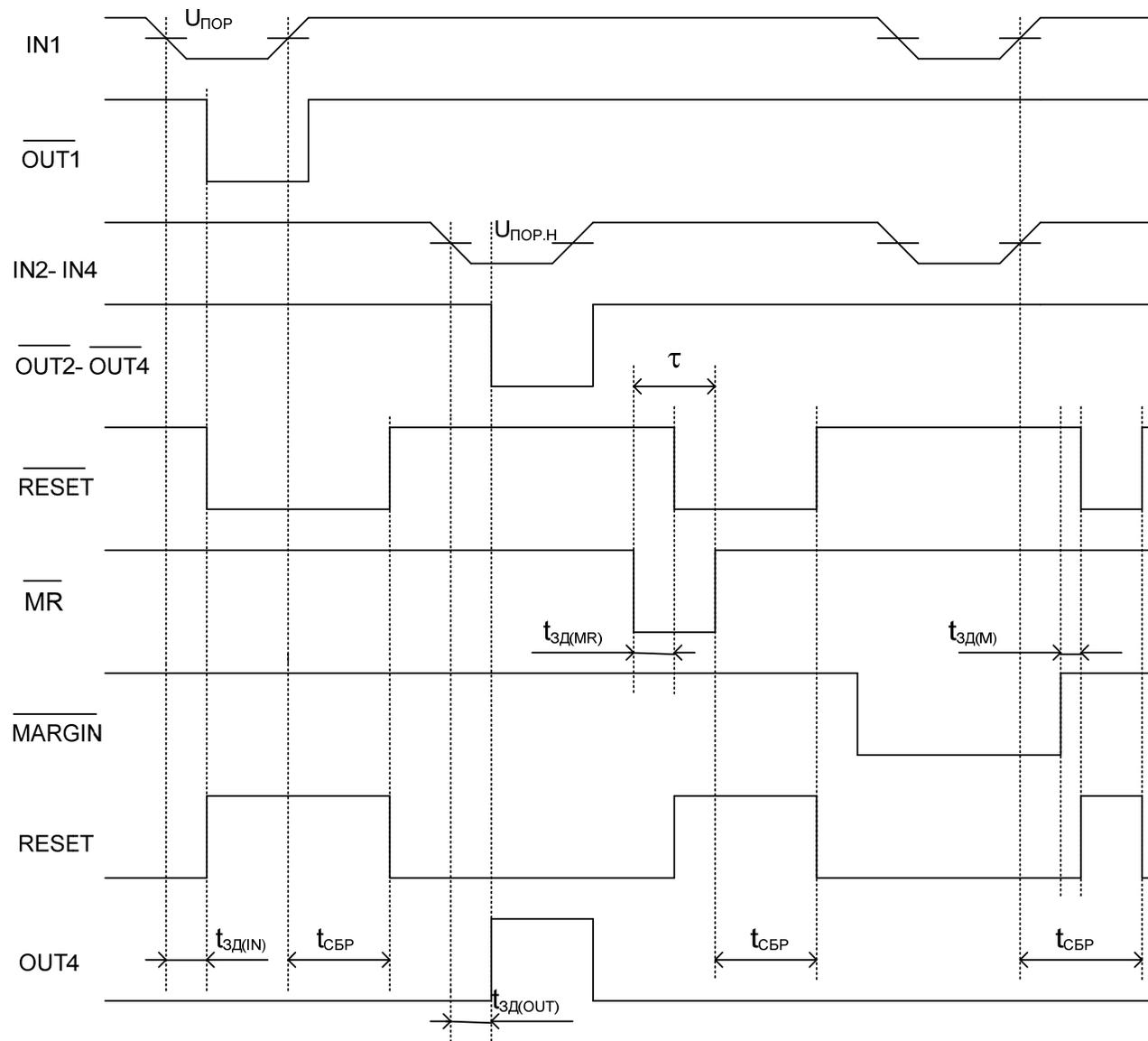


Рисунок 1 – Временная диаграмма работы микросхемы 5322СХ015

# Техническая спецификация Микросхемы серии 5322CX

## 1.3 Типовая схема применения

Напряжение контролируемого источника питания  $V1 = 5,0V$  подается на вывод  $U_{cc}$  и вывод  $IN1$  микросхемы 5322CX015 супервизора питания. Напряжение от первичного источника напряжения питания  $V2$  подается через резистивный делитель ( $R1, R2$ ) на вывод  $IN2$  микросхемы. Номиналы резисторов  $R1$  и  $R2$  следует выбирать таким образом, чтобы при снижении напряжения первичного источника питания  $V2$  ниже заданного уровня  $U_{ПОР\ ВХ}$ , напряжение на входе  $IN2$  опустилось ниже значения порогового напряжения  $U_{ПОРН} = 1,0V$ , при этом на микропроцессор поступит сигнал прерывания с выхода  $\overline{OUT2}$ .

$$U_{ПОР\ ВХ} = U_{ПОРН} ((R1 / R2) + 1), \quad R1 = R2 ((U_{ПОР\ ВХ} / U_{ПОРН}) - 1)$$

Контроль по входу  $IN2$  дает дополнительное время для выполнения упорядоченной процедуры выключения микропроцессора, перед тем как установится сигнал  $\overline{RESET}$  после снижения напряжения на выводе  $IN1$  и отключится питание системы. По входам  $IN3$  и  $IN4$  контролируется соответственно напряжение источников питания  $V3$  и  $V4$ . Так как выход  $\overline{OUT3}$  соединен с входом  $\overline{MR}$ , то при снижении напряжения на входе  $IN3$  ниже значения порогового напряжения  $U_{ПОРН}$ , сформируется сигнал сброса  $\overline{RESET}$  на микропроцессор.

По входам  $IN3$  и  $IN4$  контролируется соответственно напряжение источников питания  $V3$  и  $V4$ . Так как выход  $\overline{OUT3}$  соединен с входом  $\overline{MR}$ , то при снижении напряжения на входе  $IN3$  ниже значения порогового напряжения  $U_{ПОРН}$ , сформируется сигнал сброса  $\overline{RESET}$  на микропроцессор.

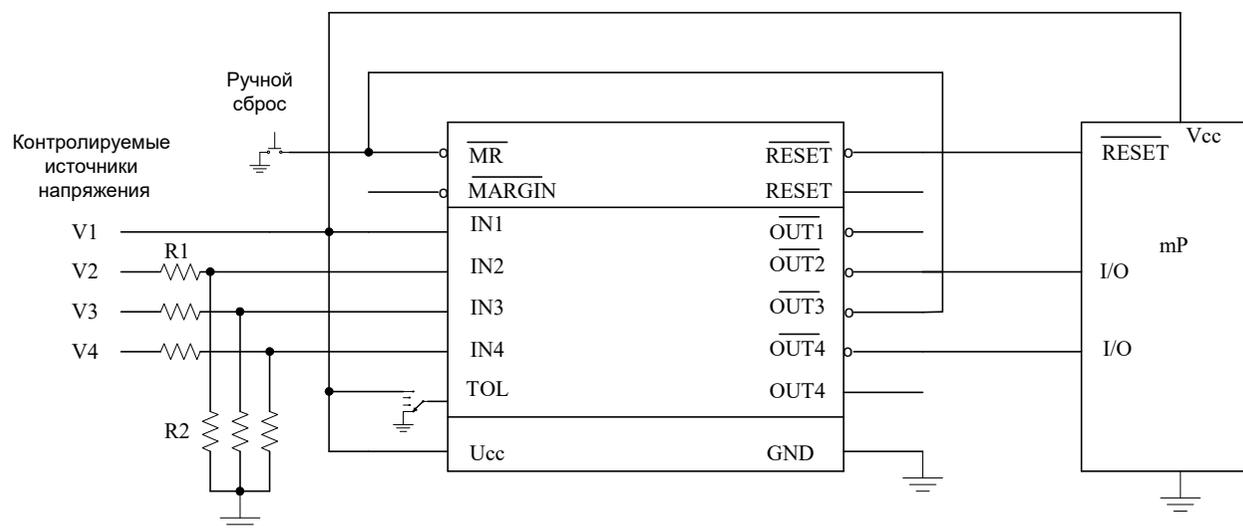


Рисунок 2 – Типовая схема применения

# Техническая спецификация Микросхемы серии 5322CX

## 1.4 Счетверенный детектор с LED индикацией сбоев напряжений источников питания

Выходы с открытым стоком микросхемы 5322CX015 могут быть сконфигурированы для индикации сбоев напряжений источников питания. На рисунке 3 показана схема включения микросхемы, где LED индикаторы включаются, когда выходы  $\overline{\text{OUT1}} \div \overline{\text{OUT4}}$  переходят в активное низкое состояние при снижении напряжений питания контролируемых источников.

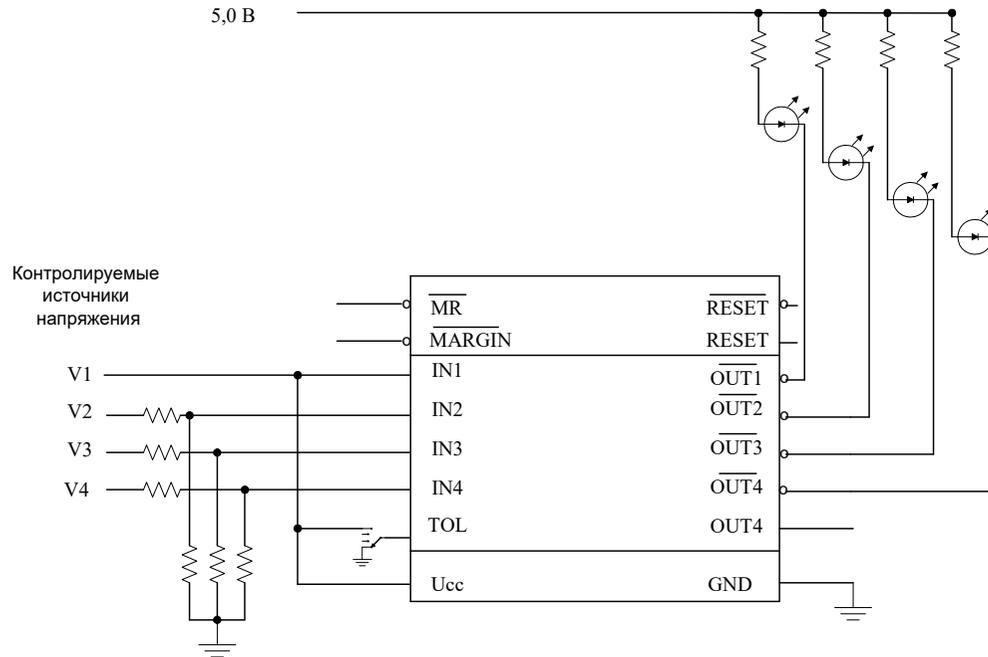


Рисунок 3 – Счетверенный детектор с LED индикацией сбоев напряжений источников питания

## 1.5 Контроль напряжения источника питания с дополнительной защитой от перенапряжения

Подключение вывода  $\overline{\text{OUT4}}$  к выводу  $\overline{\text{MR}}$  позволяет конфигурировать микросхему для формирования сигнала  $\overline{\text{RESET}}$  при превышении напряжением источника заданного уровня  $U_{\text{ПОР ВХ}}$ . Исходно в рабочем режиме значение  $U_{\text{ПОР ВХ}}$  (соотношение резисторов R1 и R2 делителя на входе IN4) должно быть настроено на значение, меньшее  $U_{\text{ПОРН}} = 1,0 \text{ В}$ , в этом случае вывод  $\overline{\text{OUT4}}$  будет находиться в активном высоком состоянии. При превышении  $U_{\text{ПОР ВХ}}$  значения  $U_{\text{ПОРН}}$  (перенапряжении контролируемого источника питания на входе IN4), вывод  $\overline{\text{OUT4}}$  перейдет в низкое состояние и вызовет активный сигнал сброса  $\overline{\text{RESET}}$  на микропроцессор.

# Техническая спецификация Микросхемы серии 5322CX

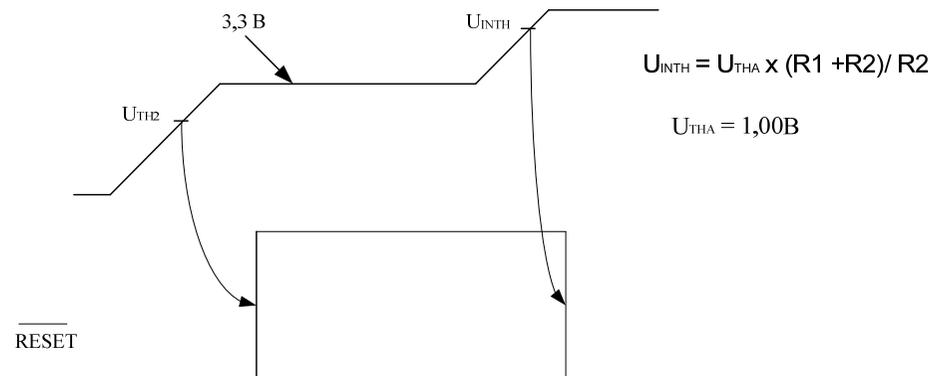
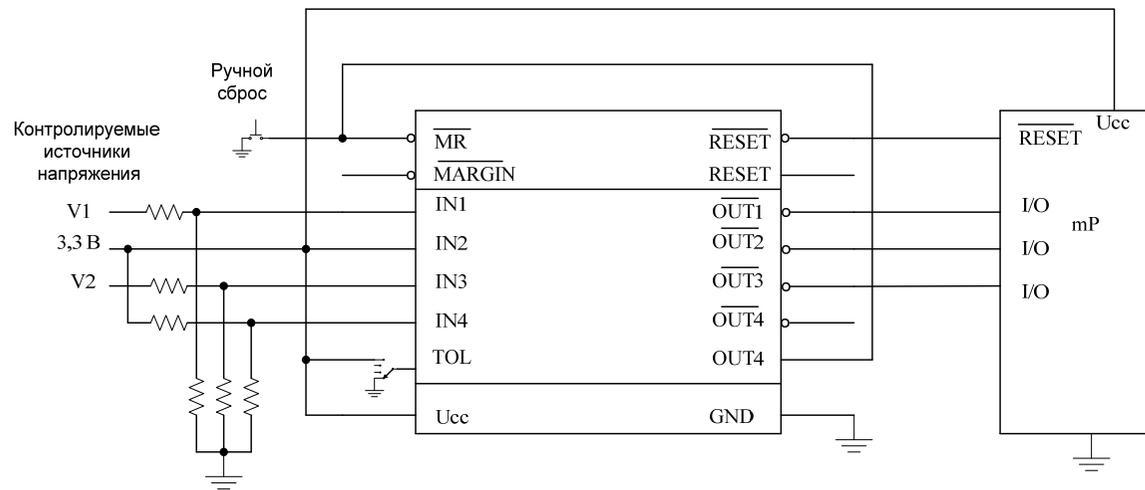


Рисунок 4 – Схема включения микросхемы с дополнительной защитой от перенапряжения

## Микросхема супервизора питания 5322CX025

## Техническая спецификация Микросхемы серии 5322CX

Микросхема 5322CX025 четырехканального супервизора питания без сторожевого таймера предназначена для контроля источника питания с номиналом 3,3В и контроля трех независимых источников питания с номиналами от 1,016В до 24В и выше.

Функциональные аналоги микросхемы 5322CX025 – микросхемы MAX6714D, MAX6714C компании MAXIM, США.

Таблица 1 - Назначение выводов микросхем 5322CX025

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
01	IN2	Вход контролируемого источника напряжения 2
02	IN1	Вход контролируемого источника напряжения 1
03	TOL	Вход выбора точности контролируемого источника напряжения
04	$\overline{\text{MR}}$	Вход сброса от кнопки
05	GND	Общий вывод
06	$\overline{\text{RESET}}$	Выход сброса (активный низкий)
07	$\overline{\text{OUT1}}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 1
08	$\overline{\text{OUT2}}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 2
09	$\overline{\text{OUT3}}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 3
10	$\overline{\text{OUT4}}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 4
11	OUT4	Инверсный выход ошибки контролируемого напряжения 4
12	Vcc	Вход напряжения питания микросхемы
13	$\overline{\text{MARGIN}}$	Вход блокировки выходов микросхемы
14	RESET	Выход сброса (активный высокий)
15	IN4	Вход контролируемого источника напряжения 4
16	IN3	Вход контролируемого источника напряжения 3

Таблица 2 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (при  $U_{\text{П}} = 2,0\text{В} \div 5,5\text{В}$ )

**Техническая спецификация  
Микросхемы серии 5322CX**

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °C
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В	$U^0_{\text{ВЫХ}}$	–	0,3	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня (для выходов $\overline{\text{RESET}}$ , $\overline{\text{OUT1}}$ ÷ $\overline{\text{OUT4}}$ ), В	$U^1_{\text{ВЫХ}}$	$U_{\text{П}} - 1,0$	–	
Выходное напряжение высокого уровня (для выходов $\overline{\text{RESET}}$ , $\overline{\text{OUT4}}$ ), В	$U^1_{\text{ВЫХ.1}}$	$0,8 \times U_{\text{П}}$	–	
Пороговое напряжение на входе IN2, В, при $U_{\text{TOL}} = U^0_{\text{ВХ}} = 0$ при $U_{\text{TOL}} = U^1_{\text{ВХ}} = U_{\text{П}}$	$U_{\text{ПОР}}$	3,00	3,15	
		2,85	3,00	
Пороговое напряжение для настраиваемых каналов на входах IN1, IN3, IN4, В	$U_{\text{ПОРН}}$			
Ток потребления при $U_{\text{П}} = 3,3\text{В}$ , мкА	$I_{\text{ПОТ}}$	–	50	
Динамический ток потребления при $U_{\text{П}} = 3,3\text{В}$ , мкА	$I_{\text{ПОТ.ДИН}}$	–	90	
Входной ток низкого уровня при $U^0_{\text{ВХ}} = 0$ , мкА на входах IN1, IN2, IN3, IN4, TOL на входах $\overline{\text{MR}}$ , $\overline{\text{MARGIN}}$	$I^0_{\text{ВХ}}$	–	-1,00	
		-100	-550	
Входной ток высокого уровня при $U^1_{\text{ВХ}} = U_{\text{П}}$ , мкА на входах IN1, IN3, IN4, TOL, $\overline{\text{MR}}$ , $\overline{\text{MARGIN}}$ на входе IN2	$I^1_{\text{ВХ}}$	–	1,0	
		–	20	
Длительность сигнала сброса, мс	$t_{\text{СБР}}$	140	280	
Время задержки установки сброса по сигналу $\overline{\text{MR}}$ , нс	$t_{\text{ЗД(MR)}}$	–	600	
Время задержки установки выхода OUT по сигналу IN, мкс	$t_{\text{ЗД(OUT)}}$	–	50	
Время задержки установки блокировки по сигналу $\overline{\text{MARGIN}}$ , мкс	$t_{\text{ЗД(M)}}$	–	50	
Время задержки установки сброса по сигналу IN2, мкс	$t_{\text{ЗД(IN)}}$	–	50	

**1. Устройство и работа**

# Техническая спецификация Микросхемы серии 5322CX

Микросхема 5322CX025 предназначена для контроля уровней напряжения четырех независимых источников питания и формирования сигнала «сброс» при сбоях в работе источников питания.

Пороговое напряжение по входу фиксированного канала IN2 микросхемы настроено для контроля источника питания номиналом 3,3В. Допуск отклонения контролируемого напряжения 5% или 10% от номинального. Три канала IN1, IN3, IN4 микросхемы с настраиваемыми пороговыми напряжениями предназначены для контроля трех независимых источников напряжения с номиналами напряжения от 1,016В до 24В и выше.

Каждый канал микросхемы (по входам IN1, IN2, IN3, IN4) имеет свой независимый компаратор. Фиксированный канал IN2 имеет встроенный резистивный делитель, напряжение выхода которого сравнивается с опорным напряжением. К настраиваемым каналам IN1, IN3, IN4 предполагается подключение внешних резистивных делителей.

Микросхема обладает следующими функциональными возможностями:

- формирование сигналов «сброс»  $\overline{RESET}$  и RESET при контроле напряжения номиналом 3,3В по фиксированному каналу IN2;
- формирование сигналов «сброс»  $\overline{RESET}$  и RESET по входу  $\overline{MR}$  (функция «сброс от внешней кнопки»);
- формирование сигналов ошибки на выходах  $\overline{OUT1} \div \overline{OUT4}$  при контроле уровней напряжения на входах IN1÷ IN4.

## 1.2 Основные функции микросхем

### 1.2.1 Функция контроля источника питания номиналом 3,3В по фиксированному каналу IN2

Внутренний источник опорного напряжения и аналоговый компаратор анализируют поступающее на вход IN2 напряжение контролируемого источника питания. В случае возникновения сбоя, т.е. ситуации, когда уровень напряжения источника питания на входе IN2 опускается ниже уровня порогового напряжения  $U_{ПОР}$  (TOL подключен к GND) или  $U_{ПОР}$  (TOL подключен к  $U_{CC}$ ), вырабатывается внутренний сигнал ошибки, переводящий сигнал на выходе  $\overline{OUT2}$  и сигнал «сброс» на выходе  $\overline{RESET}$  в активное низкое состояние, а на выходе RESET в активное высокое состояние. Выход RESET переходит в состояние «логическая 1», выход  $\overline{RESET}$  - в состояние «логический 0». Напряжения на выходах  $\overline{OUT2}$  и  $\overline{RESET}$  будут оставаться в состоянии низкого уровня (на выводе RESET в состоянии высокого уровня) до тех пор, пока значение уровня напряжения питания остается ниже уровня порогового напряжения ( $U_{ПОР}$ ). После возвращения напряжения контролируемого источника питания на входе IN2 в устойчивое состояние сигнал  $\overline{OUT2}$  переходит в состояние высокого уровня, а сигналы «сброс» на выходах  $\overline{RESET}$  и RESET остаются активными не менее 140 мс, позволяя источнику питания и процессору стабилизироваться.

Вход TOL определяет допуск отклонения от номинального напряжения контролируемого источника напряжения по каналу IN2:

- отклонение 5% при подключении входа TOL к общему выводу GND;
- отклонение 10% при подключении входа TOL к выводу  $U_{CC}$ .

Выходы микросхем  $\overline{RESET}$  и  $\overline{OUT1} \div \overline{OUT4}$  имеют слабую подтяжку (порядка 10 мкА) к питанию и схемотехнически выполнены таким образом, что при их подключении через внешний резистор к источнику с напряжением питания большим  $U_{CC}$  микросхемы, ток утечки с этого источника на  $U_{CC}$  отсутствует.

### 1.2.2 Функция «сброс от внешней кнопки»

Микросхема имеет вход ручного сброса  $\overline{MR}$  для прямого соединения с кнопочным выключателем. При подаче на вход  $\overline{MR}$  импульса активного низкого уровня формируются сигналы «сброс» на выходах RESET и  $\overline{RESET}$ . Сигналы «сброс» остаются в активном состоянии не менее 140 мс после того, как сигнал  $\overline{MR}$  переключится обратно из низкого уровня в высокий (с момента отжатия кнопки). Время удержания кнопки в нажатом состоянии должно быть не менее 1,0 мкс. Время появления активного сигнала «сброс» на выходе  $\overline{RESET}$  и RESET с момента перехода сигнала на входе  $\overline{MR}$  в состояние низкого уровня должно быть не более 600 нс. Вход  $\overline{MR}$  имеет встроенный подтягивающий к питанию резистор порядка 20 кОм и антидребезговую защиту для исключения возможности случайных срабатываний.

### 1.2.3 Функция мониторинга состояния внешних источников напряжения и немаскируемого прерывания

Микросхема может выполнять функцию мониторинга состояния внешних источников напряжения и немаскируемого прерывания для раннего предупреждения об ошибке источников напряжения питания. Микросхема 5322CX025 имеет три аналоговых (настраиваемых) входа с настраиваемыми пороговыми напряжениями IN1, IN3 и IN4, которые соединены с входами соответствующих компараторов, на вторые входы которых подается опорное напряжение, вырабатываемое внутренним источником опорного напряжения. Настраиваемые каналы позволяют пользователю контролировать до трех внешних независимых источников напряжения с разными номиналами. Для задания пороговых уровней напряжения настраиваемых каналов используются внешние резистивные делители напряжения, подключаемые к входам IN1, IN3 и IN4. Точные компараторы сравнивают напряжения на любом из настраиваемых входов IN с напряжением внутреннего источника опорного напряжения. При обнаружении падения уровня напряжения на определенном настраиваемом канале ниже порогового уровня напряжения  $U_{порн}$ , микросхема формирует импульс на соответствующем выходе  $\overline{OUT}$  активного низкого уровня (для входа IN4 дополнительно формируется еще и прямой сигнал активного высокого уровня на выходе OUT4). Напряжение на выводе  $\overline{OUT}$  будет оставаться в состоянии низкого уровня до тех пор, пока значение напряжения на соответствующем входе IN остается ниже порогового напряжения  $U_{порн}$ . После возвращения напряжения по входу IN в устойчивое состояние сигнал  $\overline{OUT}$  переходит в состояние высокого уровня.

Настраиваемый вход IN позволяет пользователю контролировать напряжение первичного источника питания, превышающее напряжение питания микросхемы. Для задания контрольной точки источника питания используется внешний делитель напряжения.

### 1.2.4 Функция «блокировка выходов»

Микросхема имеет вход  $\overline{MARGIN}$  блокировки выходов. При подаче на вход  $\overline{MARGIN}$  импульса активного низкого уровня, все выходы микросхем переводятся в неактивное состояние, что позволяет блокировать сигналы сброса при настройке системы. Вход  $\overline{MARGIN}$  имеет встроенный подтягивающий к питанию резистор порядка 20 кОм.

# Техническая спецификация Микросхемы серии 5322CX

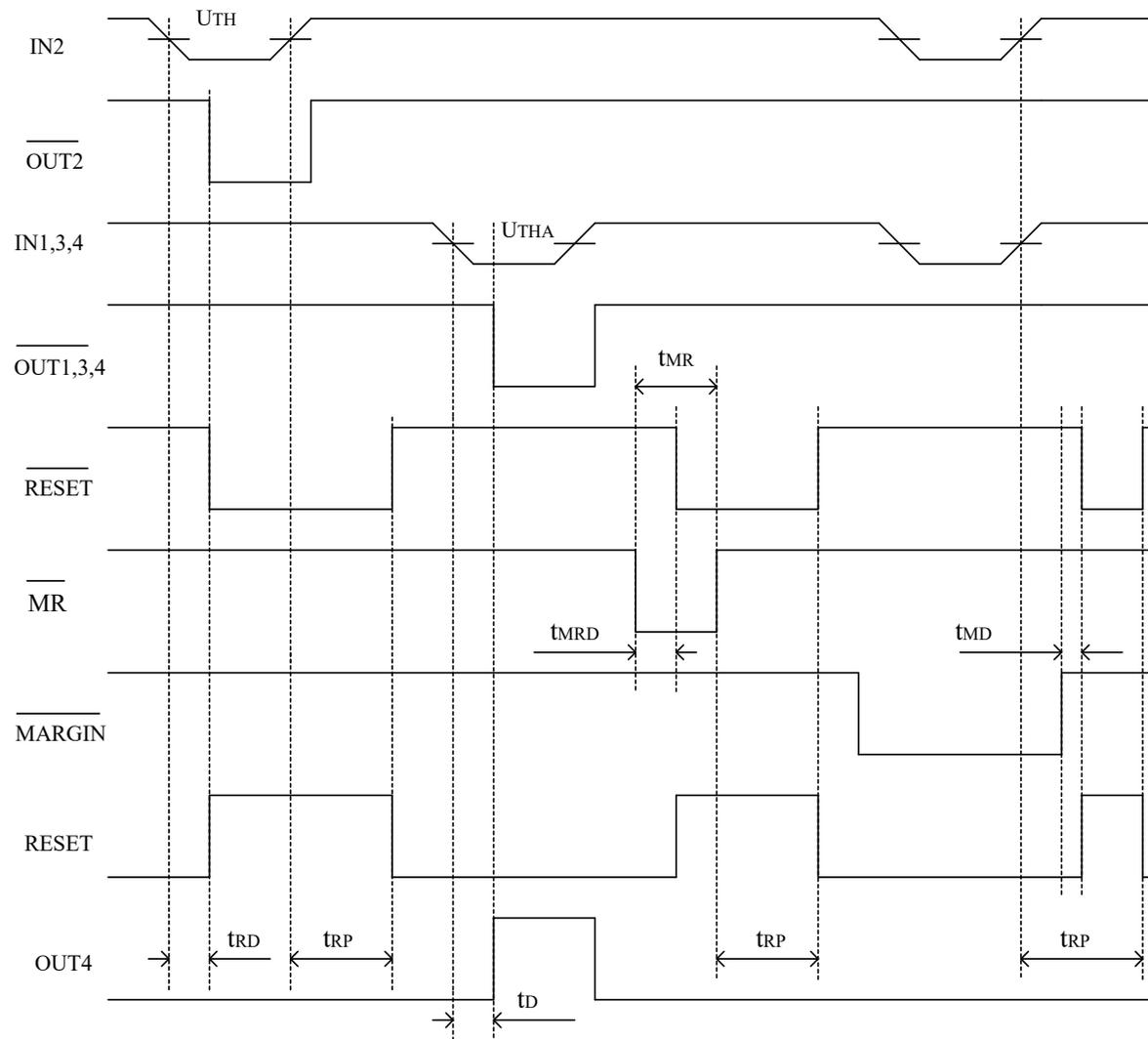


Рисунок 1 – Временная диаграмма работы микросхемы 5322CX025

### 1.3 Счетверенный детектор с LED индикацией сбоев напряжений источников питания

Выходы с открытым стоком микросхемы 5322CX025 могут быть сконфигурированы для индикации сбоев напряжений источников питания. На рисунке 2 (рисунок для микросхемы 5322CX015) показана схема включения микросхемы, где LED индикаторы включаются, когда выходы  $\overline{OUT1} \div \overline{OUT4}$  переходят в активное низкое состояние при снижении напряжений питания контролируемых источников.

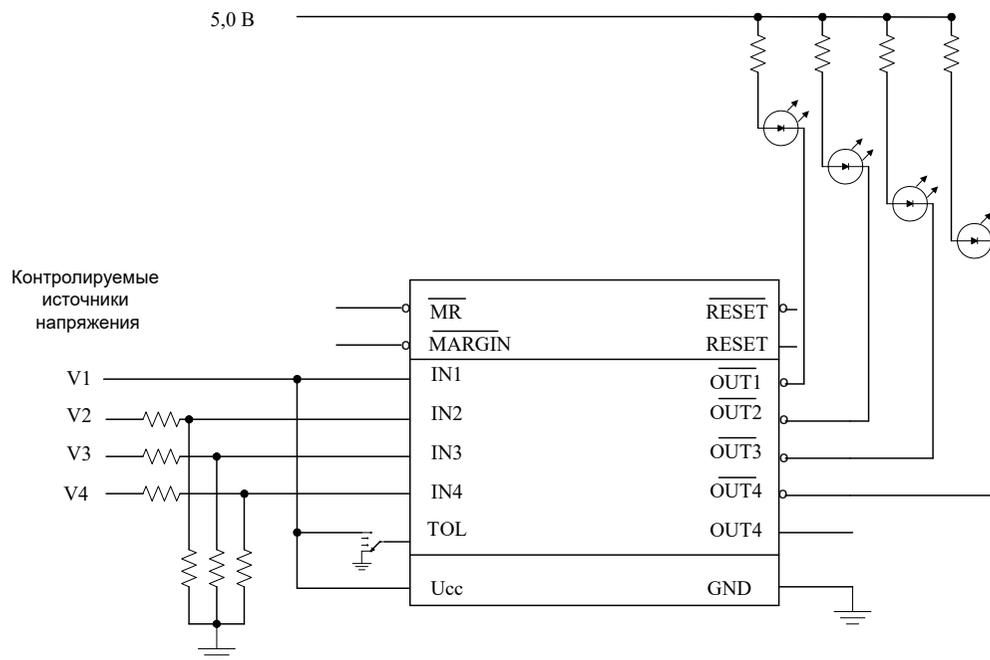


Рисунок 2 – Счетверенный детектор с LED индикацией сбоев напряжений источников питания

### 1.4 Контроль напряжения источника питания с дополнительной защитой от перенапряжения

Подключение вывода  $\overline{OUT4}$  к выводу  $\overline{MR}$  позволяет конфигурировать микросхему для формирования сигнала  $\overline{RESET}$  при превышении напряжением источника заданного уровня  $U_{ПОР\ ВХ}$ . Исходно в рабочем режиме значение  $U_{ПОР\ ВХ}$  (соотношение резисторов R1 и R2 делителя на входе IN4) должно быть настроено на значение, меньшее  $U_{ПОРН} = 1,0\text{ В}$ , в этом случае вывод  $\overline{OUT4}$  будет находиться в активном высоком состоянии. При превышении  $U_{ПОР\ ВХ}$  значения  $U_{ПОРН}$  (перенапряжении контролируемого источника питания на входе IN4), вывод  $\overline{OUT4}$  перейдет в низкое состояние и вызовет активный сигнал сброса  $\overline{RESET}$  на микропроцессор.

## Техническая спецификация Микросхемы серии 5322CX

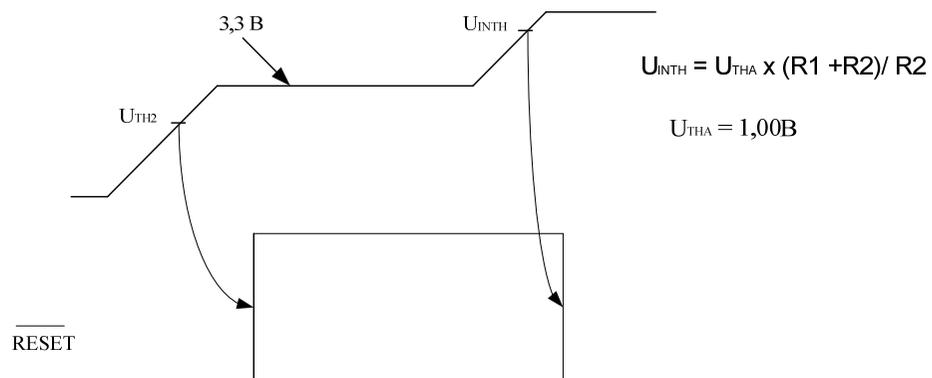
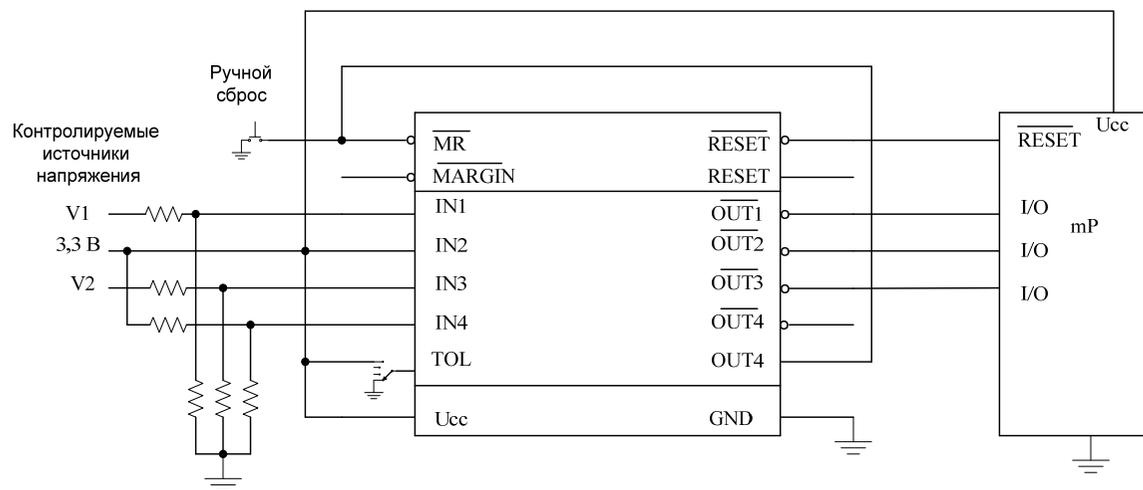


Рисунок 3 – Схема включения микросхемы с дополнительной защитой от перенапряжения

## Микросхема супервизора питания 5322CX035

Микросхема 5322CX035 четырехканального супервизора питания без сторожевого таймера предназначена для контроля двух источников питания с номиналами 3,3В и 5,0В и контроля двух независимых источников питания с номиналами от 1,016В до 24В и выше.

Функциональные аналоги микросхемы 5322CX035 – микросхемы MAX6709G, MAX6709H компании MAXIM, США.

Таблица 1 - Назначение выводов микросхемы 5322CX035

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
01	IN2	Вход контролируемого источника напряжения 2
02	IN1	Вход контролируемого источника напряжения 1
03	TOL	Вход выбора точности контролируемого источника напряжения
04	$\overline{\text{MR}}$	Вход сброса от кнопки
05	GND	Общий вывод
06	$\overline{\text{RESET}}$	Выход сброса (активный низкий)
07	$\overline{\text{OUT1}}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 1
08	$\overline{\text{OUT2}}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 2
09	$\overline{\text{OUT3}}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 3
10	$\overline{\text{OUT4}}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 4
11	OUT4	Инверсный выход ошибки контролируемого напряжения 4
12	Vcc	Вход напряжения питания микросхемы
13	$\overline{\text{MARGIN}}$	Вход блокировки выходов микросхемы
14	RESET	Выход сброса (активный высокий)
15	IN4	Вход контролируемого источника напряжения 4
16	IN3	Вход контролируемого источника напряжения 3

Таблица 2 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (при  $U_{\text{П}} = 2,0\text{В} \div 5,5\text{В}$ )

**Техническая спецификация  
Микросхемы серии 5322СХ**

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Выходное напряжение низкого уровня, В	$U_{\text{ВЫХ}}^0$	–	0,3	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня (для выходов $\overline{\text{RESET}}$ , $\overline{\text{OUT1}} \div \overline{\text{OUT4}}$ ), В	$U_{\text{ВЫХ}}^1$	$U_{\text{П}} - 1,0$	–	
Выходное напряжение высокого уровня (для выходов RESET, OUT4), В	$U_{\text{ВЫХ.1}}^1$	$0,8 \times U_{\text{П}}$	–	
Пороговое напряжение на входе IN1, В при $U_{\text{TOL}}^1 = U_{\text{ВХ}}^0 = 0$ при $U_{\text{TOL}} = U_{\text{ВХ}}^0 = U_{\text{П}}$	$U_{\text{ПОР1}}$	4,50	4,75	
		4,25	4,50	
Пороговое напряжение на входе IN2, В при $U_{\text{TOL}}^1 = U_{\text{ВХ}}^0 = 0$ при $U_{\text{TOL}} = U_{\text{ВХ}}^0 = U_{\text{П}}$	$U_{\text{ПОР2}}$	3,00	3,15	
		2,85	3,00	
Настраиваемое пороговое напряжение на входах IN3, IN4, В	$U_{\text{ПОРН}}$	0,984	1,016	
Ток потребления при $U_{\text{П}} = 5,0\text{В}$ , мкА	$I_{\text{ПОТ}}$	–	65	
Динамический ток потребления при $U_{\text{П}} = 5,0\text{В}$ , мкА	$I_{\text{ПОТ.ДИН}}$	–	100	
Входной ток низкого уровня при $U_{\text{ВХ}}^0 = 0$ , мкА на входах IN1, IN2, IN3, IN4, TOL на входах $\overline{\text{MR}}$ , $\overline{\text{MARGIN}}$	$I_{\text{ВХ}}^0$	–	$ -1,00 $	
		$ -100 $	$ -550 $	
Входной ток высокого уровня при $U_{\text{ВХ}}^1 = U_{\text{П}}$ , мкА на входах IN3, IN4, TOL, $\overline{\text{MR}}$ , $\overline{\text{MARGIN}}$ на входах IN1, IN2	$I_{\text{ВХ}}^1$	–	1,0	
		–	20	

## Техническая спецификация Микросхемы серии 5322CX

1	2	3	4	5
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА для выходов $\overline{\text{RESET}}$ , $\overline{\text{OUT1}} \div \overline{\text{OUT4}}$	$I_{\text{ут.вых}}^1$	–	1,0	$25 \pm 10,$ $-60, 125$
Длительность сигнала сброса, мс	$t_{\text{СБР}}$	140	280	
Время задержки установки сброса по сигналу $\overline{\text{MR}}$ , нс	$t_{\text{зд(MR)}}$	–	600	
Время задержки установки выхода OUT по сигналу IN, мкс	$t_{\text{зд(OUT)}}$	–	50	
Время задержки установки блокировки по сигналу $\overline{\text{MARGIN}}$ , мкс	$t_{\text{зд(M)}}$	–	50	
Время задержки установки сброса по сигналу IN1, IN2, IN3, мкс	$t_{\text{зд(IN)}}$	–	50	
<sup>1)</sup> $U_{\text{TOL}}$ – входное напряжение на входе TOL				

### 1. Устройство и работа

1.1 Микросхема 5322CX035 предназначена для контроля уровней напряжения четырех независимых источников питания и формирования сигнала «сброс» при сбое в работе источника питания.

Пороговое напряжение по входу фиксированного канала IN1 микросхемы настроено для контроля источника напряжения с номиналом 5,0В, пороговое напряжение по входу фиксированного канала IN2 микросхемы настроено для контроля источника напряжения с номиналом 3,3В. Допуск отклонения контролируемых напряжений от номинальных 5% или 10%. Два канала IN3, IN4 микросхемы с настраиваемыми пороговыми напряжениями предназначены для контроля двух независимых источников питания с номиналами от 1,016В до 24В и выше.

Каждый канал микросхемы (по входам IN1, IN2, IN3, IN4) имеет свой независимый компаратор. Фиксированные каналы IN1 и IN2 имеют встроенные резистивные делители, напряжение выходов которых сравниваются с опорным напряжением. К настраиваемым каналам IN3, IN4 предполагается подключение внешних резистивных делителей.

Микросхема обладает следующими функциональными возможностями:

- формирование сигналов «сброс»  $\overline{\text{RESET}}$  и RESET при контроле напряжения номиналом 3,3В по фиксированному каналу IN2 и при контроле напряжения номиналом 5,0В по фиксированному каналу IN1;
- формирование сигналов «сброс»  $\overline{\text{RESET}}$  и RESET при контроле настраиваемого уровня напряжения по каналу IN3;
- формирование сигналов «сброс»  $\overline{\text{RESET}}$  и RESET по входу  $\overline{\text{MR}}$  (функция «сброс от внешней кнопки»);
- формирование сигналов ошибки на выходах  $\overline{\text{OUT1}} \div \overline{\text{OUT4}}$  при контроле уровней напряжения на входах IN1 ÷ IN4.

### 1.2 Основные функции микросхемы

### 1.2.1 Функция контроля напряжения источников питания по фиксированным каналам на входах IN1 и IN2

Контроль уровней напряжения независимых источников питания по фиксированным каналам на входах IN1 и IN2. Внутренний источник опорного напряжения и аналоговые компараторы анализируют поступающие на входы IN1 и IN2 уровни напряжения контролируемых источников питания. В случае возникновения сбоя, т.е. ситуации, когда уровень напряжения источника питания на входе IN1 или IN2 опускается ниже уровня порогового напряжения  $U_{\text{ПОР1}}$  или  $U_{\text{ПОР2}}$ , вырабатывается внутренний сигнал ошибки питания, переводящий сигналы на выходе  $\overline{\text{OUT1}}$  или  $\overline{\text{OUT2}}$  и сигнал «сброс» на выходе  $\overline{\text{RESET}}$  в активное низкое состояние, а на выходе RESET в активное высокое состояние. Выход RESET переходит в состояние «логическая 1», выход  $\overline{\text{RESET}}$  - в состояние «логический 0». Напряжения на выходах  $\overline{\text{OUT1}}$  или  $\overline{\text{OUT2}}$  и  $\overline{\text{RESET}}$  будут оставаться в состоянии низкого уровня (на выходе RESET в состоянии высокого уровня) до тех пор, пока значение напряжений контролируемых источников питания остаются ниже уровня порогового напряжения ( $U_{\text{ПОР1}}$  или  $U_{\text{ПОР2}}$ ). После возвращения напряжения контролируемого источника питания на входе IN1 или IN2 в устойчивое состояние сигнал  $\overline{\text{OUT1}}$  или  $\overline{\text{OUT2}}$  переходит в состояние высокого уровня, а сигнал «сброс» на выходах  $\overline{\text{RESET}}$  и RESET остается активными не менее 140 мс, позволяя источнику питания и процессору стабилизироваться.

Вход TOL определяет допуск отклонения от номинальных напряжений контролируемых источников напряжения по каналам IN1 и IN2:

- отклонение 5% при подключении входа TOL к общему выводу GND;
- отклонение 10% при подключении входа TOL к выводу  $U_{\text{СС}}$ .

Выходы микросхем  $\overline{\text{RESET}}$  и  $\overline{\text{OUT1}} \div \overline{\text{OUT4}}$  имеют слабую подтяжку (порядка 10 мкА) к питанию и схемотехнически выполнены таким образом, что при их подключении через внешний резистор к источнику с напряжением питания большим  $U_{\text{СС}}$  микросхемы, ток утечки с этого источника на  $U_{\text{СС}}$  отсутствует.

### 1.2.2 Функция контроля напряжения источника питания по настраиваемому каналу на входе IN3

Контроль уровня напряжения источника питания по настраиваемому каналу на входе IN3. Внутренний источник опорного напряжения и аналоговый компаратор анализируют поступающее на вход IN3 напряжение источника питания. В случае возникновения сбоя, т.е. ситуации, когда напряжение контролируемого источника питания на входе IN3 опускается ниже уровня настраиваемого порогового напряжения  $U_{\text{ПОРН}}$  вырабатывается внутренний сигнал ошибки питания, переводящий сигналы на выходе  $\overline{\text{OUT3}}$  и сигнал «сброс» на выходе  $\overline{\text{RESET}}$  в активное низкое состояние, а на выходе RESET в активное высокое состояние. Выход RESET переходит в состояние «логическая 1», выход  $\overline{\text{RESET}}$  - в состояние «логический 0». Напряжения на выходах  $\overline{\text{OUT3}}$  и  $\overline{\text{RESET}}$  будут оставаться в состоянии низкого уровня (на выводе RESET в состоянии высокого уровня) до тех пор, пока значение напряжения источника питания остается ниже уровня настраиваемого порогового напряжения  $U_{\text{ПОРН}}$ . После возвращения напряжения контролируемого источника питания на входе IN3 в устойчивое состояние сигнал  $\overline{\text{OUT3}}$  переходит в состояние высокого уровня, а сигналы «сброс» на выходах  $\overline{\text{RESET}}$  и RESET остаются активными не менее 140 мс, позволяя источнику питания и процессору стабилизироваться.

### 1.2.3 Функция «сброс от внешней кнопки»

## Техническая спецификация Микросхемы серии 5322СХ

Микросхема имеет вход ручного сброса  $\overline{MR}$  для прямого соединения с кнопочным выключателем. При подаче на вход  $\overline{MR}$  импульса активного низкого уровня формируются сигналы «сброс» на выходах  $\overline{RESET}$  и  $\overline{RESET}$ . Сигналы «сброс» остаются в активном состоянии не менее 140 мс после того, как сигнал  $\overline{MR}$  переключится обратно из низкого уровня в высокий (с момента отжатия кнопки). Время удержания кнопки в нажатом состоянии должно быть не менее 1,0 мкс. Время появления активного сигнала «сброс» на выходах  $\overline{RESET}$  и  $\overline{RESET}$  с момента перехода сигнала на входе  $\overline{MR}$  в состояние низкого уровня должно быть не более 600 нс. Вход  $\overline{MR}$  имеет встроенный подтягивающий к питанию резистор порядка 20 кОм и антидребезговую защиту для исключения возможности случайных срабатываний.

### 1.2.4 Функция мониторинга состояния внешних источников напряжения и немаскируемого прерывания

Микросхема может выполнять функцию мониторинга состояния внешних источников напряжения и немаскируемого прерывания для раннего предупреждения об ошибке источников напряжения питания. Микросхема 5322СХ035 имеет два аналоговых (настраиваемых) входа с настраиваемыми пороговыми напряжениями  $IN3$  и  $IN4$ , которые соединены с входами соответствующих компараторов, на вторые входы которых подается опорное напряжение, вырабатываемое внутренним источником опорного напряжения. Настраиваемые каналы позволяют пользователю контролировать до двух внешних независимых источников питания с разными напряжениями. Для задания пороговых уровней напряжения настраиваемых каналов используются внешние резистивные делители напряжения, подключаемые к входам  $IN3$  и  $IN4$ . Точные компараторы сравнивают напряжения на входах  $IN3$  и  $IN4$  с напряжением внутреннего источника опорного напряжения. При обнаружении падения напряжения на входах  $IN3$  или  $IN4$  ниже настраиваемого порогового напряжения  $U_{порн}$ , микросхема формирует импульс на выходе  $\overline{OUT3}$  или  $\overline{OUT4}$  активного низкого уровня (для входа  $IN4$  дополнительно формируется еще и прямой сигнал активного высокого уровня на выходе  $OUT4$ ). Напряжение на выводе  $\overline{OUT3}$  или  $\overline{OUT4}$  будет оставаться в состоянии низкого уровня до тех пор, пока значение напряжения на соответствующем входе  $IN3$  или  $IN4$  остается ниже настраиваемого порогового напряжения  $U_{порн}$ . После возвращения напряжения по входу  $IN3$  или  $IN4$  в устойчивое состояние сигнал  $\overline{OUT3}$  или  $\overline{OUT4}$  переходит в состояние высокого уровня.

Настраиваемый вход  $IN$  позволяет пользователю контролировать напряжение первичного источника питания, превышающее напряжение питания микросхемы. Для задания контрольной точки источника питания используется внешний делитель напряжения.

### 1.2.5 Функция «блокировка выходов»

Микросхема имеет вход  $\overline{MARGIN}$  блокировки выходов. При подаче на вход  $\overline{MARGIN}$  импульса активного низкого уровня, все выходы микросхем переводятся в неактивное состояние, что позволяет блокировать сигналы сброса при настройке системы. Вход  $\overline{MARGIN}$  имеет встроенный подтягивающий к питанию резистор порядка 20 кОм.

# Техническая спецификация Микросхемы серии 5322СХ

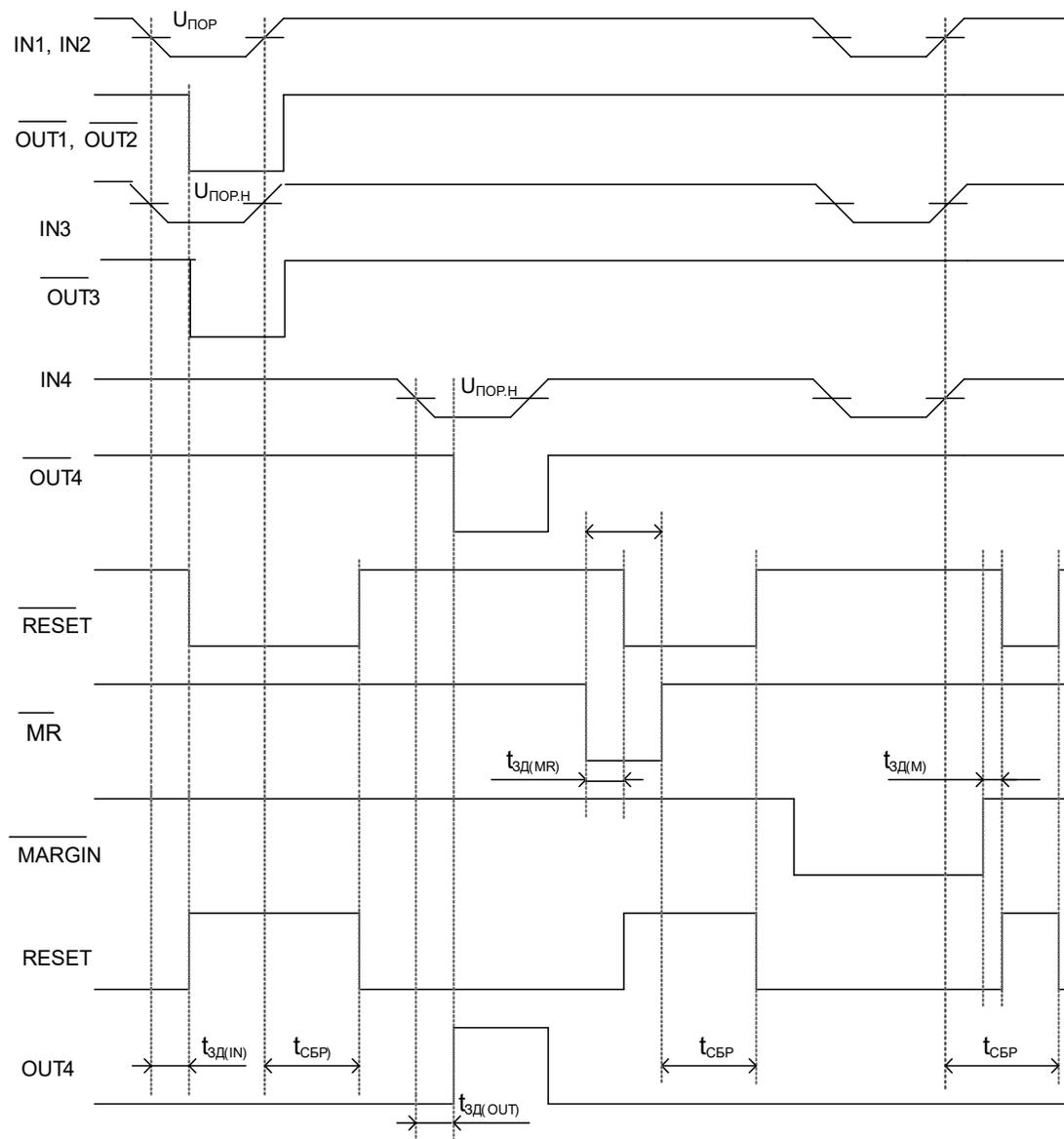


Рисунок 1 – Временная диаграмма работы микросхемы 5322СХ035

# Техническая спецификация Микросхемы серии 5322CX

## 1.3 Типовая схема применения

Напряжение контролируемого источника питания  $V1 = 5,0$  В подается на вывод  $U_{cc}$  и вывод  $IN1$  микросхемы 5322CX035 супервизора питания. Напряжение от первичного источника напряжения питания  $V3$  подается через резистивный делитель ( $R1, R2$ ) на вывод  $IN3$  микросхемы.

Номиналы резисторов  $R1$  и  $R2$  следует выбирать таким образом, чтобы при снижении напряжения первичного источника питания  $V3$  ниже заданного уровня  $U_{ПОР\ ВХ}$ , напряжение на входе  $IN3$  опустилось ниже значения порогового напряжения  $U_{ПОРН} = 1,0$  В, при этом на микропроцессор поступит сигнал прерывания с выхода  $\overline{OUT3}$ .

$$U_{ПОР\ ВХ} = U_{ПОРН} ((R1 / R2) + 1), \quad R1 = R2 ((U_{ПОР\ ВХ} / U_{ПОРН}) - 1)$$

Контроль по входу  $IN3$  дает дополнительное время для выполнения упорядоченной процедуры выключения микропроцессора, перед тем как установится сигнал  $\overline{RESET}$  после снижения напряжения на выводе  $IN1$  или  $IN2$  и отключится питание системы. По входу  $IN4$  контролируется соответственно напряжение источника питания  $V4$ .

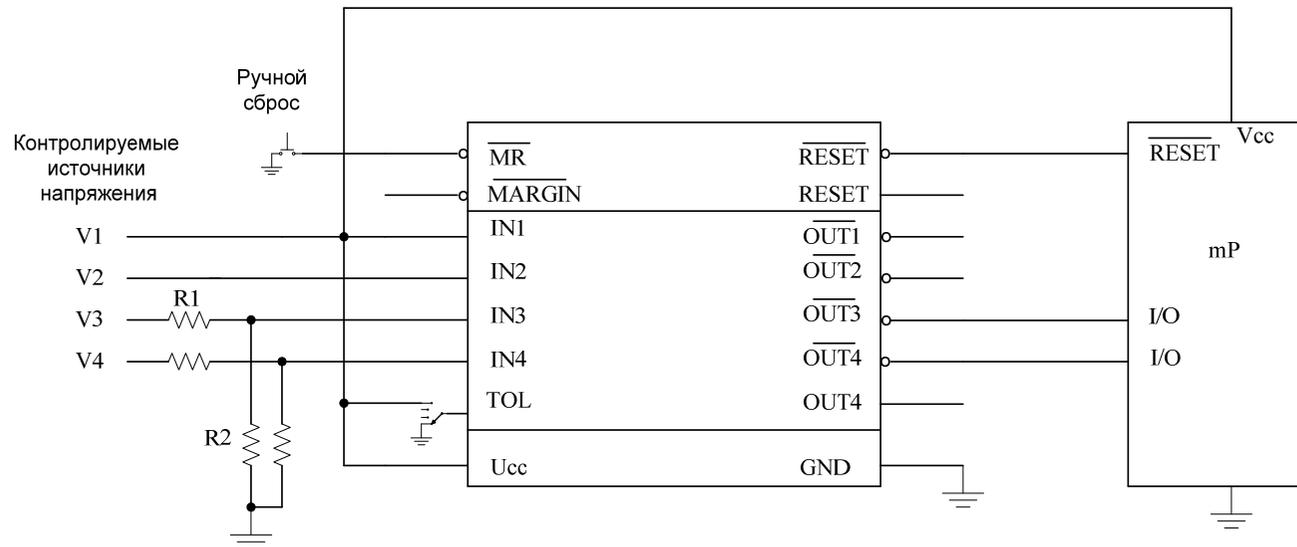


Рисунок 2 – Типовая схема применения микросхемы 5322CX035

## 1.4 Счетверенный детектор с LED индикацией сбоев напряжений источников питания

## Техническая спецификация Микросхемы серии 5322CX

Выходы с открытым стоком микросхемы 5322CX035 могут быть сконфигурированы для индикации сбоев напряжений источников питания. На рисунке 3 показана схема включения 5322CX035, где LED индикаторы включаются, когда выходы  $\overline{\text{OUT1}} \div \overline{\text{OUT4}}$  переходят в активное низкое состояние при снижении напряжений питания контролируемых источников.

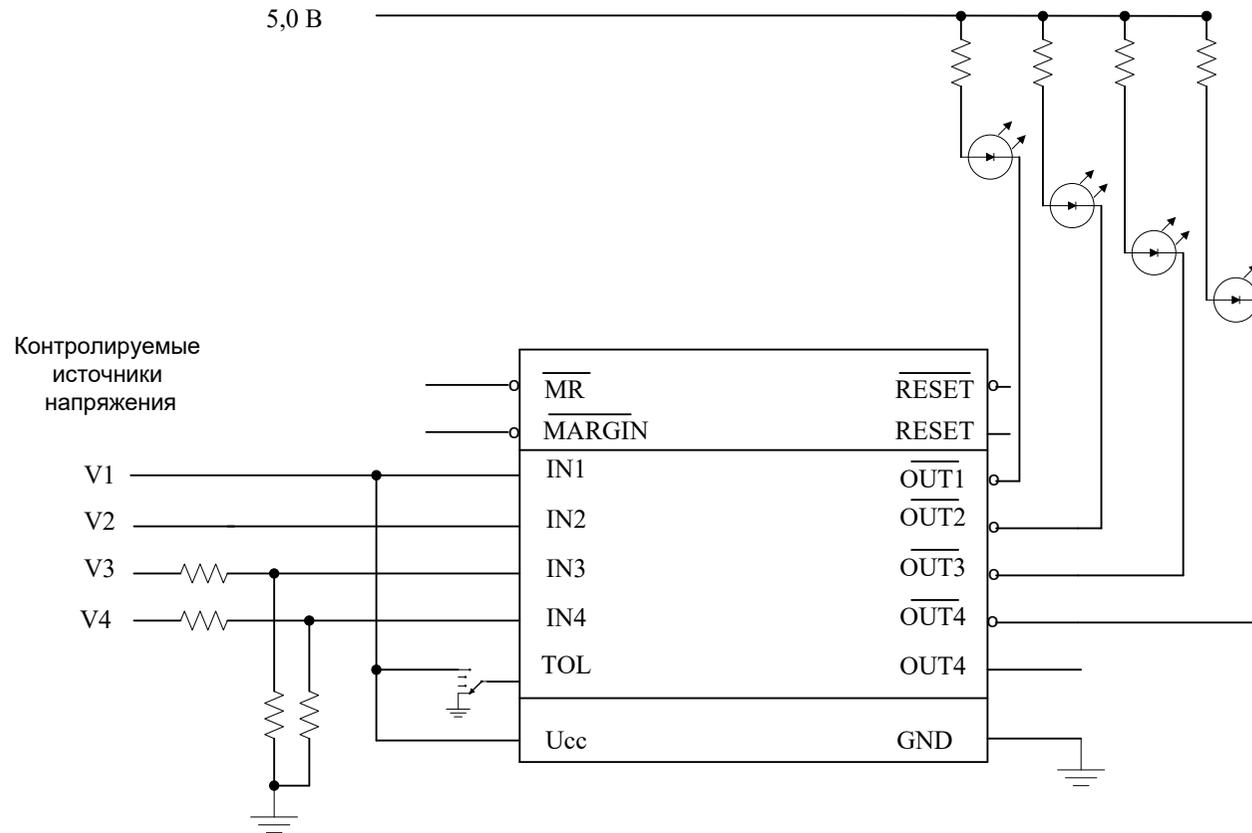


Рисунок 3 – Счетверенный детектор с LED индикацией сбоев напряжений источников питания

### 1.5 Контроль напряжения источника питания с дополнительной защитой от перенапряжения

## Техническая спецификация Микросхемы серии 5322СХ

Подключение вывода  $OUT4$  к выводу  $\overline{MR}$  позволяет конфигурировать микросхему для формирования сигнала  $\overline{RESET}$  при превышении напряжением источника заданного уровня  $U_{ПОР\ ВХ}$ . Исходно в рабочем режиме значение  $U_{ПОР\ ВХ}$  (соотношение резисторов  $R1$  и  $R2$  делителя на входе  $IN4$ ) должно быть настроено на значение, меньшее  $U_{ПОРН} = 1,0\text{ В}$ , в этом случае вывод  $OUT4$  будет находиться в активном высоком состоянии. При превышении  $U_{ПОР\ ВХ}$  значения  $U_{ПОРН}$  (перенапряжении контролируемого источника питания на входе  $IN4$ ), вывод  $OUT4$  перейдет в низкое состояние и вызовет активный сигнал сброса  $\overline{RESET}$  на микропроцессор.

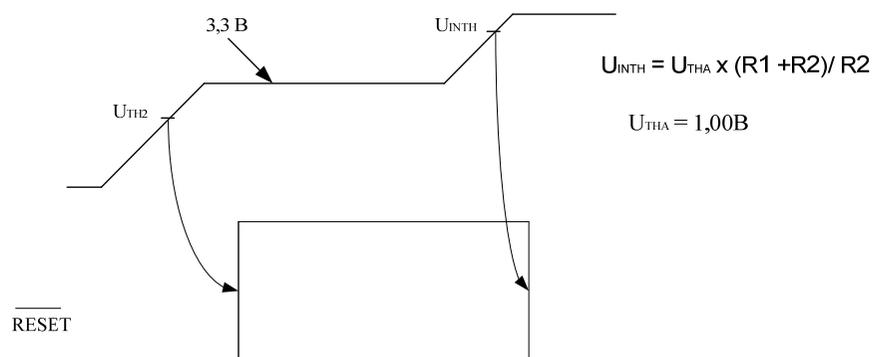
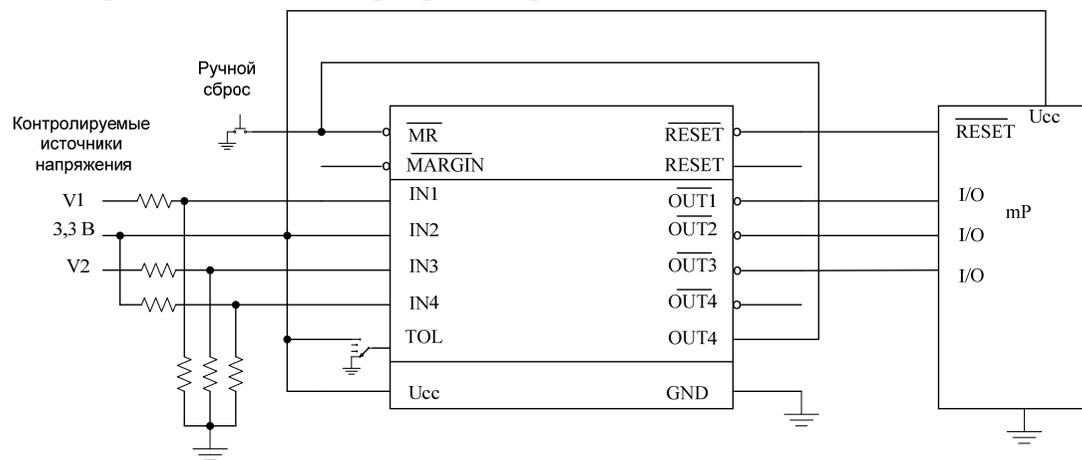


Рисунок 4 – Схема включения микросхемы с дополнительной защитой от перенапряжения

## Микросхема супервизора питания 5322СХ045

Микросхема 5322СХ045 четырехканального супервизора питания без сторожевого таймера предназначена для контроля двух источников питания с номиналами напряжения 3,3В и 2,5В и контроля двух независимых источников питания с номиналами напряжения от 1,016В до 24В и выше.

Функциональные аналоги микросхемы 5322СХ045 – микросхемы МАХ6709I, МАХ6709J компании МАХIМ, США.

Таблица 1 - Назначение выводов микросхемы 5322СХ045

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
01	IN2	Вход контролируемого источника напряжения 2
02	IN1	Вход контролируемого источника напряжения 1
03	TOL	Вход выбора точности контролируемого источника напряжения
04	$\overline{MR}$	Вход сброса от кнопки
05	GND	Общий вывод
06	$\overline{RESET}$	Выход сброса (активный низкий)
07	$\overline{OUT1}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 1
08	$\overline{OUT2}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 2
09	$\overline{OUT3}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 3
10	$\overline{OUT4}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 4
11	OUT4	Инверсный выход ошибки контролируемого напряжения 4
12	Ucc	Вход напряжения питания микросхемы
13	$\overline{MARGIN}$	Вход блокировки выходов микросхемы
14	RESET	Выход сброса (активный высокий)
15	IN4	Вход контролируемого источника напряжения 4
16	IN3	Вход контролируемого источника напряжения 3

**Техническая спецификация  
Микросхемы серии 5322СХ**

Таблица 2 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (при  $U_{\Pi} = 2,0\text{В} \div 5,5\text{В}$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Выходное напряжение низкого уровня, В	$U_{\text{ВЫХ}}^0$	–	0,3	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня (для выходов $\overline{\text{RESET}}$ , $\overline{\text{OUT1}} \div \overline{\text{OUT4}}$ ), В	$U_{\text{ВЫХ}}^1$	$U_{\Pi} - 1,0$	–	
Выходное напряжение высокого уровня (для выходов RESET, OUT4), В	$U_{\text{ВЫХ.1}}^1$	$0,8 \times U_{\Pi}$	–	
Пороговое напряжение на входе IN2, В, при $U_{\text{TOL}}^1) = U_{\text{ВХ}}^0 = 0$ при $U_{\text{TOL}} = U_{\text{ВХ}}^1 = U_{\Pi}$	$U_{\text{ПОР1}}$	3,00	3,15	
		4,25	2,85	
Пороговое напряжение на входе IN3, В, при $U_{\text{TOL}}^1) = U_{\text{ВХ}}^0 = 0$ при $U_{\text{TOL}} = U_{\text{ВХ}}^0 = U_{\Pi}$	$U_{\text{ПОР2}}$	2,25	2,38	
		2,12	2,25	
Пороговое напряжение для настраиваемых каналов на входах IN1, IN4, В	$U_{\text{ПОРН}}$	0,984	1,016	
Ток потребления при $U_{\Pi} = 3,3\text{В}$ , мкА	$I_{\text{ПОТ}}$	–	50	
Динамический ток потребления при $U_{\Pi} = 3,3\text{В}$ , мкА	$I_{\text{ПОТ.ДИН}}$	–	90	
Входной ток низкого уровня при $U_{\text{ВХ}}^0 = 0$ , мкА на входах IN1, IN2, IN3, IN4, TOL на входах $\overline{\text{MR}}$ , $\overline{\text{MARGIN}}$	$I_{\text{ВХ}}^0$	–	-1,00	
		-100	-550	
Входной ток высокого уровня при $U_{\text{ВХ}}^1 = U_{\Pi}$ , мкА на входах IN1, IN4, TOL, $\overline{\text{MR}}$ , $\overline{\text{MARGIN}}$ на входах IN2, IN3	$I_{\text{ВХ}}^1$	–	1,0	
		–	20	

## Техническая спецификация Микросхемы серии 5322CX

1	2	3	4	5
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА для выходов $\overline{\text{RESET}}$ , $\overline{\text{OUT1}} \div \overline{\text{OUT4}}$	$I_{\text{ут.вых}}^1$	–	1,0	25 ± 10, -60, 125
Длительность сигнала сброса, мс	$t_{\text{СБР}}$	140	280	
Время задержки установки сброса по сигналу $\overline{\text{MR}}$ , нс	$t_{\text{ЗД(MR)}}$	–	600	
Время задержки установки выхода OUT по сигналу IN, мкс	$t_{\text{ЗД(OUT)}}$	–	50	
Время задержки установки блокировки по сигналу $\overline{\text{MARGIN}}$ , мкс	$t_{\text{ЗД(M)}}$	–	50	
Время задержки установки сброса по сигналу IN1, IN2, IN3, мкс	$t_{\text{ЗД(IN)}}$	–	50	
1) $U_{\text{TOL}}$ – входное напряжение на входе TOL				

### 1. Устройство и работа

Микросхема 5322CX045 предназначена для контроля уровней напряжения четырех независимых источников питания и формирования сигнала «сброс» при сбое в работе источника питания.

Пороговое напряжение по входу фиксированного канала IN3 микросхемы настроено для контроля источника питания с номиналом 2,5В; пороговое напряжение по входу фиксированного канала IN2 микросхемы настроено для контроля источника питания с номиналом 3,3В. Допуск отклонения контролируемых напряжений от номинальных 5% или 10%. Два канала IN1, IN4 микросхемы с настраиваемыми пороговыми напряжениями предназначены для контроля двух независимых источников питания с номиналами напряжения от 1,016В до 24В и выше.

Каждый канал микросхемы (по входам IN1, IN2, IN3, IN4) имеет свой независимый компаратор. Фиксированные каналы IN2 и IN3 имеют встроенные резистивные делители, напряжение выходов которых сравниваются с опорным напряжением. К настраиваемым каналам IN1, IN4 предполагается подключение внешних резистивных делителей.

Микросхема обладает следующими функциональными возможностями:

- формирование сигналов «сброс»  $\overline{\text{RESET}}$  и RESET при контроле напряжения номиналом 3,3В по фиксированному каналу IN2 и при контроле напряжения номиналом 2,5В по фиксированному каналу IN3;
- формирование сигналов «сброс»  $\overline{\text{RESET}}$  и RESET при контроле настраиваемого уровня напряжения по каналу IN1;
- формирование сигналов «сброс»  $\overline{\text{RESET}}$  и RESET по входу  $\overline{\text{MR}}$  (функция «сброс от внешней кнопки»);
- формирование сигналов ошибки на выходах  $\overline{\text{OUT1}} \div \overline{\text{OUT4}}$  при контроле уровней напряжения на входах IN1 ÷ IN4.

## 1.2 Основные функции микросхемы

### 1.2.1 Функция контроля напряжения источника питания по фиксированным каналам на входах IN2 и IN3

Контроль уровней напряжения независимых источников питания по фиксированным каналам на входах IN2 и IN3. Внутренний источник опорного напряжения и аналоговые компараторы анализируют поступающие на входы IN2 и IN3 уровни напряжения контролируемых источников питания. В случае возникновения сбоя, т.е. ситуации, когда уровень напряжения источника питания на входе IN2 или IN3 опускается ниже уровня порогового напряжения  $U_{\text{ПОР1}}$  или  $U_{\text{ПОР2}}$ , вырабатывается внутренний сигнал ошибки питания, переводящий сигналы на выходе  $\overline{\text{OUT2}}$  или  $\overline{\text{OUT3}}$  и сигнал «сброс» на выходе  $\overline{\text{RESET}}$  в активное низкое состояние, а на выходе RESET в активное высокое состояние. Выход RESET переходит в состояние «логическая 1», выход  $\overline{\text{RESET}}$  - в состояние «логический 0». Напряжения на выходах  $\overline{\text{OUT2}}$  или  $\overline{\text{OUT3}}$  и  $\overline{\text{RESET}}$  будут оставаться в состоянии низкого уровня (на выходе RESET в состоянии высокого уровня) до тех пор, пока значение напряжений контролируемых источников питания остаются ниже уровня порогового напряжения ( $U_{\text{ПОР1}}$  или  $U_{\text{ПОР2}}$ ). После возвращения напряжения контролируемого источника питания на входе IN1 или IN2 в устойчивое состояние сигнал  $\overline{\text{OUT2}}$  или  $\overline{\text{OUT3}}$  переходит в состояние высокого уровня, а сигнал «сброс» на выходах  $\overline{\text{RESET}}$  и RESET остается активными не менее 140 мс, позволяя источнику питания и процессору стабилизироваться.

Вход TOL определяет допуск отклонения от номинальных напряжений контролируемых источников напряжения по каналам IN2 и IN3:

- отклонение 5% при подключении входа TOL к общему выводу GND;
- отклонение 10% при подключении входа TOL к выводу  $U_{\text{сс}}$ .

Выходы микросхем  $\overline{\text{RESET}}$  и  $\overline{\text{OUT1}} \div \overline{\text{OUT4}}$  имеют слабую подтяжку (порядка 10 мкА) к питанию и схемотехнически выполнены таким образом, что при их подключении через внешний резистор к источнику с напряжением питания большим  $U_{\text{сс}}$  микросхемы, ток утечки с этого источника на  $U_{\text{сс}}$  отсутствует.

### 1.2.2 Функция контроля напряжения источника питания по настраиваемому каналу на входе IN1

Контроль уровня напряжения источника питания по настраиваемому каналу на входе IN1. Внутренний источник опорного напряжения и аналоговый компаратор анализируют поступающее на вход IN1 напряжение источника питания. В случае возникновения сбоя, т.е. ситуации, когда напряжение контролируемого источника питания на входе IN1 опускается ниже уровня настраиваемого порогового напряжения  $U_{\text{ПОРН}}$  вырабатывается внутренний сигнал ошибки питания, переводящий сигналы на выходе  $\overline{\text{OUT1}}$  и сигнал «сброс» на выходе  $\overline{\text{RESET}}$  в активное низкое состояние, а на выходе RESET в активное высокое состояние. Выход RESET переходит в состояние «логическая 1», выход  $\overline{\text{RESET}}$  - в состояние «логический 0». Напряжения на выходах  $\overline{\text{OUT1}}$  и  $\overline{\text{RESET}}$  будут оставаться в состоянии низкого уровня (на выводе RESET в состоянии высокого уровня) до тех пор, пока значение напряжения источника питания остается ниже уровня настраиваемого порогового напряжения  $U_{\text{ПОРН}}$ . После возвращения напряжения контролируемого источника питания на входе IN1 в устойчивое состояние сигнал  $\overline{\text{OUT1}}$  переходит в состояние высокого уровня, а сигналы «сброс» на выходах  $\overline{\text{RESET}}$  и RESET остаются активными не менее 140 мс, позволяя источнику питания и процессору стабилизироваться.

### 1.2.3 Функция «сброс от внешней кнопки»

## Техническая спецификация Микросхемы серии 5322СХ

Микросхема имеет вход ручного сброса  $\overline{MR}$  для прямого соединения с кнопочным выключателем. При подаче на вход  $\overline{MR}$  импульса активного низкого уровня формируются сигналы «сброс» на выводах RESET и  $\overline{RESET}$ . Сигналы «сброс» остаются в активном состоянии не менее 140 мс после того, как сигнал  $\overline{MR}$  переключится обратно из низкого уровня в высокий (с момента отжатия кнопки). Время удержания кнопки в нажатом состоянии должно быть не менее 1,0 мкс. Время появления активного сигнала «сброс» на выходе  $\overline{RESET}$  и RESET с момента перехода сигнала на входе  $\overline{MR}$  в состояние низкого уровня должно быть не более 600 нс. Вход  $\overline{MR}$  имеет встроенный подтягивающий к питанию резистор порядка 20 кОм и антидребезговую защиту для исключения возможности случайных срабатываний.

### 1.2.4 Функция мониторинга состояния внешних источников напряжения и немаскируемого прерывания

Микросхема может выполнять функцию мониторинга состояния внешних источников напряжения и немаскируемого прерывания для раннего предупреждения об ошибке источников питания. Микросхема 5322СХ045 имеет два аналоговых (настраиваемых) входа с настраиваемыми пороговыми напряжениями IN1 и IN4, которые соединены с входами соответствующих компараторов, на вторые входы которых подается опорное напряжение, вырабатываемое внутренним источником опорного напряжения. Настраиваемые каналы позволяют пользователю контролировать до двух внешних независимых источников питания с разными напряжениями. Для задания пороговых уровней напряжения настраиваемых каналов используются внешние резистивные делители напряжения, подключаемые к входам IN1 и IN4. Точные компараторы сравнивают уровни напряжения на входах IN1 и IN4 с напряжением внутреннего источника опорного напряжения. При обнаружении падения напряжения на входах IN1 или IN4 ниже настраиваемого порогового напряжения  $U_{\text{ПОРН}}$ , микросхема формирует импульс на выходе  $\overline{OUT1}$  или  $\overline{OUT4}$  активного низкого уровня (для входа IN4 дополнительно формируется еще и прямой сигнал активного высокого уровня на выходе OUT4). Напряжение на выходе  $\overline{OUT1}$  или  $\overline{OUT4}$  будет оставаться в состоянии низкого уровня до тех пор, пока значение напряжения на соответствующем входе IN1 или IN4 остается ниже настраиваемого порогового уровня напряжения  $U_{\text{ПОРН}}$ . После возвращения напряжения по входу IN1 или IN4 в устойчивое состояние сигнал  $\overline{OUT1}$  или  $\overline{OUT4}$  переходит в состояние высокого уровня.

Настраиваемый вход IN позволяет пользователю контролировать напряжение первичного источника питания, превышающее напряжение питания микросхемы. Для задания контрольной точки источника питания используется внешний делитель напряжения.

### 1.2.5 Функция «блокировка выходов»

Микросхема имеет вход  $\overline{MARGIN}$  блокировки выходов. При подаче на вход  $\overline{MARGIN}$  импульса активного низкого уровня, все выходы микросхем переводятся в неактивное состояние, что позволяет блокировать сигналы сброса при настройке системы. Вход  $\overline{MARGIN}$  имеет встроенный подтягивающий к питанию резистор порядка 20 кОм.

# Техническая спецификация Микросхемы серии 5322СХ

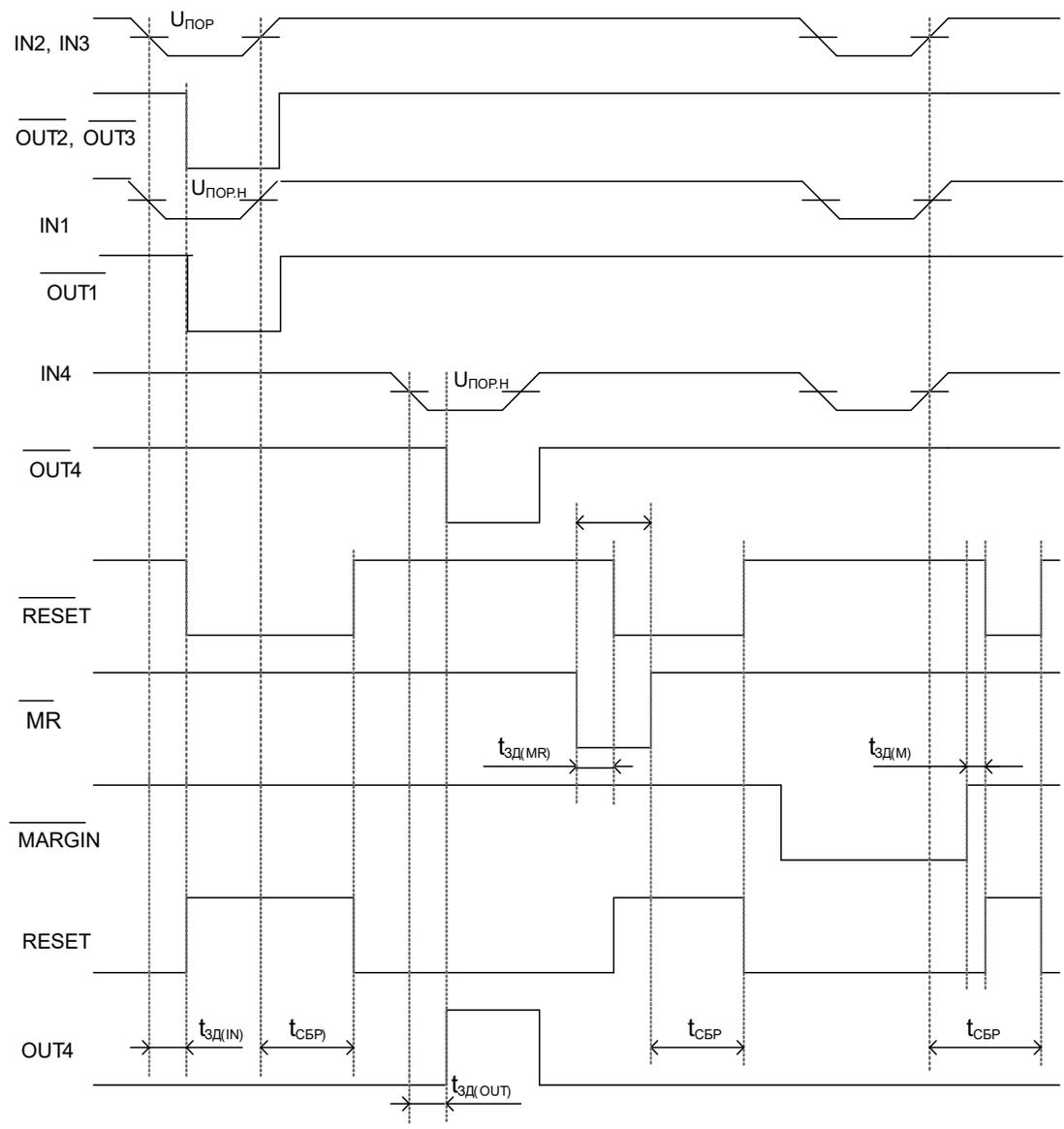


Рисунок 1 – Временная диаграмма работы микросхемы 5322СХ045

**Техническая спецификация  
Микросхемы серии 5322CX**

**Микросхема супервизора питания 5322CX055**

Микросхема 5322CX055 четырехканального супервизора питания со встроенным сторожевым таймером предназначена для контроля двух источников питания с номиналами напряжения 3,3В и 2,5В и контроля двух независимых источников питания с номиналами напряжения от 1,016В до 24В и выше.

Функциональные аналоги микросхемы 5322CX055 – микросхемы MAX16001D, MAX6703A компании MAXIM, США.

Таблица 1 - Назначение выводов микросхемы 5322CX055

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
01	IN2	Вход контролируемого источника напряжения 2
02	IN1	Вход контролируемого источника напряжения 1
03	TOL	Вход выбора точности контролируемого источника напряжения
04	$\overline{MR}$	Вход сброса от кнопки
05	GND	Общий вывод
06	$\overline{RESET}$	Выход сброса (активный низкий)
07	$\overline{OUT1}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 1
08	$\overline{OUT2}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 2
09	$\overline{OUT3}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 3
10	$\overline{OUT4}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 4
11	WDI	Вход сторожевого таймера
12	Vcc	Вход напряжения питания микросхемы
13	$\overline{MARGIN}$	Вход блокировки выходов микросхемы
14	SRT	Вход установки времени задержки сторожевого таймера
15	IN4	Вход контролируемого источника напряжения 4
16	IN3	Вход контролируемого источника напряжения 3

Таблица 2 – Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке (при  $U_{П} = 2,0В \div 5,5В$ )

**Техническая спецификация  
Микросхемы серии 5322СХ**

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Выходное напряжение низкого уровня, В	$U_{\text{ВЫХ}}^0$	–	0,3	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня (для выходов $\overline{\text{RESET}}$ , $\overline{\text{OUT1}} \div \overline{\text{OUT4}}$ ), В	$U_{\text{ВЫХ}}^1$	$U_{\text{П}} - 1,0$	–	
Пороговое напряжение на входе IN2, В, при $U_{\text{TOL}} = U_{\text{ВХ}}^0 = 0$ при $U_{\text{TOL}} = U_{\text{ВХ}}^0 = U_{\text{П}}$	$U_{\text{ПОР1}}$	3,00	3,15	
		2,85	3,00	
Пороговое напряжение на входе IN3, В, при $U_{\text{TOL}} = U_{\text{ВХ}}^0 = 0$ при $U_{\text{TOL}} = U_{\text{ВХ}}^0 = U_{\text{П}}$	$U_{\text{ПОР2}}$	2,25	2,38	
		2,12	2,25	
Пороговое напряжение для настраиваемых каналов на входах IN1, IN4, В	$U_{\text{ПОРН}}$	0,984	1,016	
Ток потребления при $U_{\text{П}} = 3,3\text{В}$ , мкА	$I_{\text{ПОТ}}$	–	50	
Динамический ток потребления при $U_{\text{П}} = 3,3\text{В}$ , мкА		–	90	
Входной ток низкого уровня при $U_{\text{ВХ}}^0 = 0$ на входах IN1, IN2, IN3, IN4, TOL, SRT, WDI на входах $\overline{\text{MR}}$ , $\overline{\text{MARGIN}}$	$I_{\text{ВХ}}^0$	–	-1,00	
		-100	-550	
Входной ток высокого уровня при $U_{\text{ВХ}}^1 = U_{\text{П}}$ , мкА на входах IN1, IN4, TOL, $\overline{\text{MR}}$ , $\overline{\text{MARGIN}}$ , SRT на входах IN2, IN3, WDI	$I_{\text{ВХ}}^1$	–	1,0	
		–	20	
Время переполнения сторожевого таймера, мс	$t_{\text{ПП}}$	1120	2400	
Время задержки установки сброса по сигналу $\overline{\text{MR}}$ , нс	$t_{\text{ЗД(MR)}}$	–	600	

## Техническая спецификация Микросхемы серии 5322СХ

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5
Длительность сигнала сброса, мс при $U_{SRT} = U_{BX}^1 = 5,0 \text{ В}$	$t_{СБР}$	140	280	$25 \pm 10,$ $-60, 125$
при $U_{SRT} = U_{BX}^0 = 0$		35	70	
Время задержки установки выхода OUT по сигналу IN, мкс	$t_{ЗД(OUT)}$	–	50	
Время задержки установки сброса по сигналам IN1, IN2, IN3, IN4, мкс	$t_{ЗД(IN)}$	–	50	
Время задержки установки блокировки по сигналу $\overline{MARGIN}$ , мкс	$t_{ЗД(M)}$	–	50	

### 1 Устройство и работа микросхемы 5322СХ055

1.1 Микросхема 5322СХ055 предназначена для контроля уровней напряжения четырех независимых источников питания и формирования сигнала «сброс» при сбое в работе источников питания. Встроенные функции «сброс от внешней кнопки» и «сброс по переполнению сторожевого таймера». В микросхеме реализована возможность изменения длительности сигнала сброса с помощью внешнего вывода SRT. При подключении вывода SRT к выводу питания длительность сигнала сброса составляет  $140 \div 280$  мс, при подключении вывода SRT к общему выводу длительность сигнала сброса составляет  $35 \div 70$  мс.

Пороговое напряжение по входу фиксированного канала IN3 микросхемы настроено для контроля источника питания с номиналом 2,5В; пороговое напряжение по входу фиксированного канала IN2 микросхемы настроено для контроля источника питания с номиналом 3,3В. Допуск отклонения контролируемых напряжений от номинальных 5% или 10%. Два канала IN1, IN4 микросхемы с настраиваемыми пороговыми напряжениями предназначены для контроля двух независимых источников питания с номиналами напряжения от от 1,016В до 24В и выше.

Каждый канал микросхемы (по входам IN1, IN2, IN3, IN4) имеет свой независимый компаратор. Фиксированные каналы IN2 и IN3 имеют встроенные резистивные делители, напряжение выходов которых сравниваются с опорным напряжением. К настраиваемым каналам IN1, IN4 предполагается подключение внешних резистивных делителей.

Микросхема обладает следующими функциональными возможностями:

- формирование формирования сигнала «сброс»  $\overline{RESET}$  при контроле напряжения номиналом 3,3В по фиксированному каналу IN2 и при контроле напряжения номиналом 2,5В по фиксированному каналу IN3;
- формирование сигнала «сброс»  $\overline{RESET}$  при контроле настраиваемых уровней напряжения по каналам IN1 и IN4;
- формирование сигнала «сброс»  $\overline{RESET}$  по входу  $\overline{MR}$  (функция «сброс от внешней кнопки»);
- формирование сигнала «сброс»  $\overline{RESET}$  по переполнению сторожевого таймера;
- формирование сигналов ошибки по выходам  $\overline{OUT1} \div \overline{OUT4}$  по контролируемым уровням напряжений на входах IN1  $\div$  IN4.

#### 1.2 Основные функции микросхемы

### 1.2.1 Функция контроля напряжения источника питания по фиксированным каналам на входах IN2 и IN3

Контроль уровней напряжения независимых источников питания по фиксированным каналам на входах IN2 и IN3. Внутренний источник опорного напряжения и аналоговые компараторы анализируют поступающие на входы IN2 и IN3 уровни напряжения контролируемых источников питания. В случае возникновения сбоя, т.е. ситуации, когда уровень напряжения источника питания на входе IN2 или IN3 опускается ниже уровня порогового напряжения  $U_{ПОР1}$  или  $U_{ПОР2}$ , вырабатывается внутренний сигнал ошибки питания, переводящий сигналы на выходе  $\overline{OUT2}$  или  $\overline{OUT3}$  и сигнал «сброс» на выходе  $\overline{RESET}$  в активное низкое состояние (в состояние «логический 0»). Напряжения на выходах  $\overline{OUT2}$  или  $\overline{OUT3}$  и  $\overline{RESET}$  будут оставаться в состоянии низкого уровня до тех пор, пока значение напряжений контролируемых источников питания остаются ниже уровня порогового напряжения ( $U_{ПОР1}$  или  $U_{ПОР2}$ ). После возвращения напряжения контролируемого источника питания на входе IN2 или IN3 в устойчивое состояние сигнал  $\overline{OUT2}$  или  $\overline{OUT3}$  переходит в состояние высокого уровня, а сигнал «сброс» на выходе  $\overline{RESET}$  остается активными не менее 140 мс, позволяя источнику питания и процессору стабилизироваться.

Вход TOL определяет допуск отклонения от номинальных напряжений контролируемых источников напряжения по каналам IN2 и IN3:

- отклонение 5% при подключении входа TOL к общему выводу GND;
- отклонение 10% при подключении входа TOL к выводу  $U_{cc}$ .

Выходы микросхем  $\overline{RESET}$  и  $\overline{OUT1} \div \overline{OUT4}$  имеют слабую подтяжку (порядка 10 мкА) к питанию и схемотехнически выполнены таким образом, что при их подключении через внешний резистор к источнику с напряжением питания большим  $U_{cc}$  микросхемы, ток утечки с этого источника на  $U_{cc}$  отсутствует.

### 1.2.2 Функция контроля напряжения источников питания по настраиваемым каналам на входах IN1 и IN4

Контроль уровня напряжения источников питания по настраиваемым каналам на входах IN1 и IN4. Внутренний источник опорного напряжения и аналоговые компараторы анализируют поступающие на входы IN1 и IN4 напряжения источников питания. В случае возникновения сбоя, т.е. ситуации, когда напряжение контролируемого источника питания на входе IN1 или IN4 опускается ниже уровня настраиваемого порогового напряжения  $U_{ПОРН}$  вырабатывается внутренний сигнал ошибки питания, переводящий сигналы на выходах  $\overline{OUT1}$  или  $\overline{OUT4}$  и сигнал «сброс» на выходе  $\overline{RESET}$  в активное низкое состояние (в состояние «логический 0»). Напряжения на выходах  $\overline{OUT1}$  или  $\overline{OUT4}$  и  $\overline{RESET}$  будут оставаться в состоянии низкого уровня до тех пор, пока значение напряжения источника питания остается ниже уровня настраиваемого порогового напряжения  $U_{ПОРН}$ . После возвращения напряжения контролируемого источника питания на входе IN1 или IN4 в устойчивое состояние сигнал  $\overline{OUT1}$  или  $\overline{OUT4}$  переходит в состояние высокого уровня, а сигнал «сброс» на выходе  $\overline{RESET}$  остаются активными не менее 140 мс, позволяя источнику питания и процессору стабилизироваться.

### 1.2.3 Функция «сброс от внешней кнопки»

## Техническая спецификация Микросхемы серии 5322CX

Микросхема имеет вход ручного сброса  $\overline{MR}$  для прямого соединения с кнопочным выключателем. При подаче на вход  $\overline{MR}$  импульса активного низкого уровня формируется сигнал «сброс» на выводе  $\overline{RESET}$ . Сигнал «сброс» остается в активном состоянии не менее 35 или 140 мс после того, как сигнал  $\overline{MR}$  переключится обратно из низкого уровня в высокий (с момента отжатия кнопки). Время удержания кнопки в нажатом состоянии должно быть не менее 1,0 мкс. Время появления активного сигнала «сброс» на выходе  $\overline{RESET}$  с момента перехода сигнала на входе  $\overline{MR}$  в состояние низкого уровня должно быть не более 600 нс. Вход  $\overline{MR}$  имеет встроенный подтягивающий к питанию резистор порядка 20 кОм и антидребезговую защиту для исключения возможности случайных срабатываний.

### 1.2.4 Функция «сброс» по переполнению сторожевого таймера

В микросхеме сторожевой таймер переводит сигнал «сброс»  $\overline{RESET}$  в активное состояние, если на вход стробирования таймера  $WDI$  не поступают импульсы раньше времени его переполнения сторожевого таймера. Если переход из состояния высокого (низкого) уровня в состояние низкого (высокого) уровня на входе  $WDI$  происходит раньше времени переполнения таймера, то таймер сбрасывается и начинает счет сначала. Управление входом  $WDI$  может быть сформировано микропроцессором из адресных разрядов, разрядов шины данных или сигналов управления. Пока микропроцессор функционирует нормально, эти сигналы будут причиной очистки сторожевого таймера раньше времени его переполнения ( $1120\text{мс} \div 2400\text{мс}$ ). Сторожевой таймер стартует после того, как сигнал сброса становится неактивным. Если вход  $WDI$  оставить в обрыве, то функция сторожевого таймера блокируется, и он не будет влиять на выполнение других функций микросхемы.

### 1.2.5 Функция мониторинга состояния внешних источников напряжения и немаскируемого прерывания

Микросхема может выполнять функцию мониторинга состояния внешних источников напряжения и немаскируемого прерывания для раннего предупреждения об ошибке источников напряжения питания. Микросхема 5322CX055 имеет два аналоговых (настраиваемых) входа с настраиваемыми пороговыми напряжениями  $IN1$  и  $IN4$ , которые соединены с входами соответствующих компараторов, на вторые входы которых подается опорное напряжение, вырабатываемое внутренним источником опорного напряжения. Настраиваемые каналы позволяют пользователю контролировать до двух внешних независимых источников питания с разными напряжениями. Для задания пороговых уровней напряжения настраиваемых каналов используются внешние резистивные делители напряжения, подключаемые к входам  $IN1$  и  $IN4$ . Точные компараторы сравнивают напряжения на входах  $IN1$  и  $IN4$  с напряжением внутреннего источника опорного напряжения. При обнаружении падения напряжения на входах  $IN1$  или  $IN4$  ниже порогового напряжения  $U_{\text{ПОРН}}$ , микросхема формирует импульс на выходе  $\overline{OUT}1$  или  $\overline{OUT}4$  активного низкого уровня. Напряжение на выводе  $\overline{OUT}1$  или  $\overline{OUT}4$  будет оставаться в состоянии низкого уровня до тех пор, пока значение напряжения на соответствующем входе  $IN1$  или  $IN4$  остается ниже порогового напряжения  $U_{\text{ПОРН}}$ . После возвращения напряжения по входу  $IN1$  или  $IN4$  в устойчивое состояние сигнал  $\overline{OUT}1$  или  $\overline{OUT}4$  переходит в состояние высокого уровня.

Настраиваемый вход  $IN$  позволяет пользователю контролировать напряжение первичного источника питания, превышающее напряжение питания микросхемы. Для задания контрольной точки источника питания используется внешний делитель напряжения.

### 1.2.6 Функция «блокировка выходов»

## Техническая спецификация Микросхемы серии 5322CX

Микросхема имеет вход  $\overline{\text{MARGIN}}$  блокировки выходов. При подаче на вход  $\overline{\text{MARGIN}}$  импульса активного низкого уровня, все выходы микросхем переводятся в неактивное состояние, что позволяет блокировать сигналы сброса при настройке системы. Вход  $\overline{\text{MARGIN}}$  имеет встроенный подтягивающий к питанию резистор порядка 20 кОм.

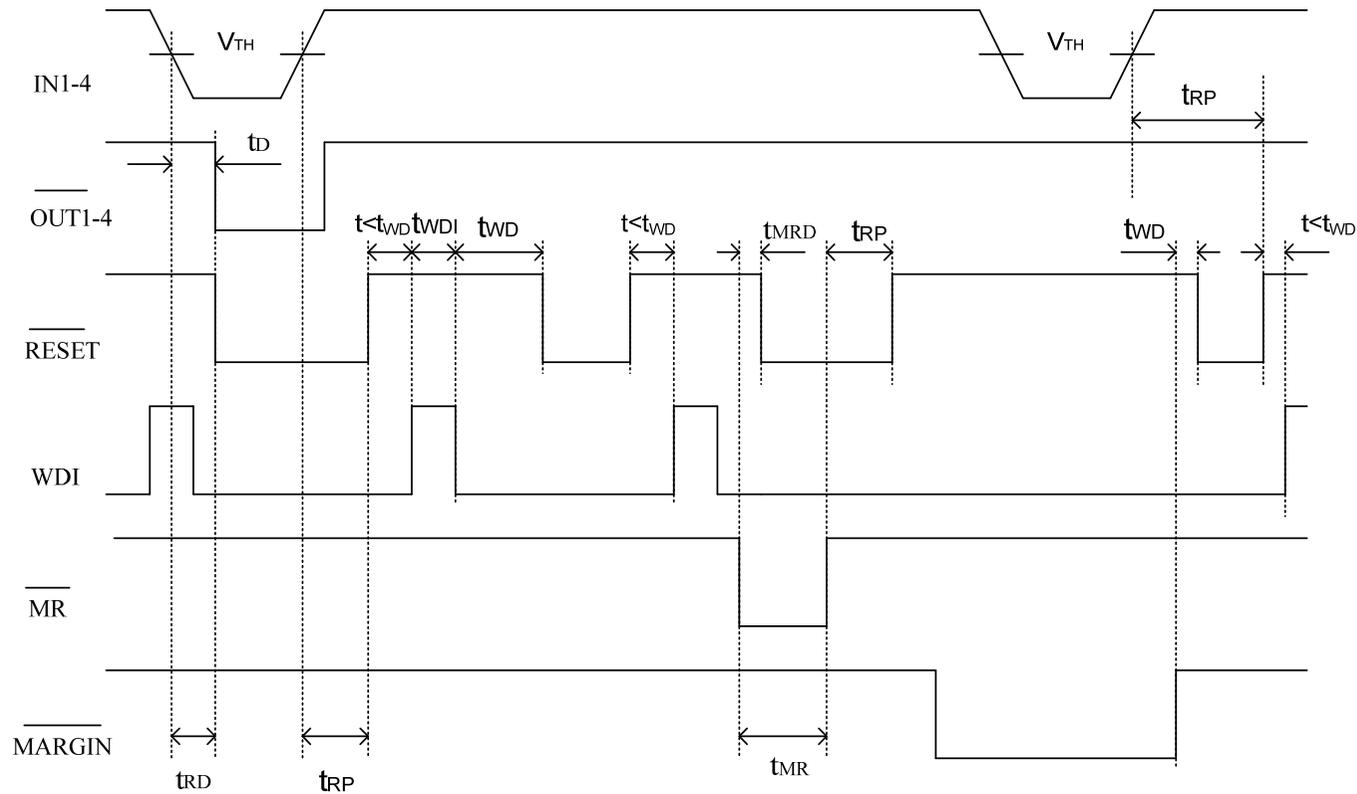


Рисунок 1 – Временная диаграмма работы микросхемы (вход WDI подключен)

## Техническая спецификация Микросхемы серии 5322СХ

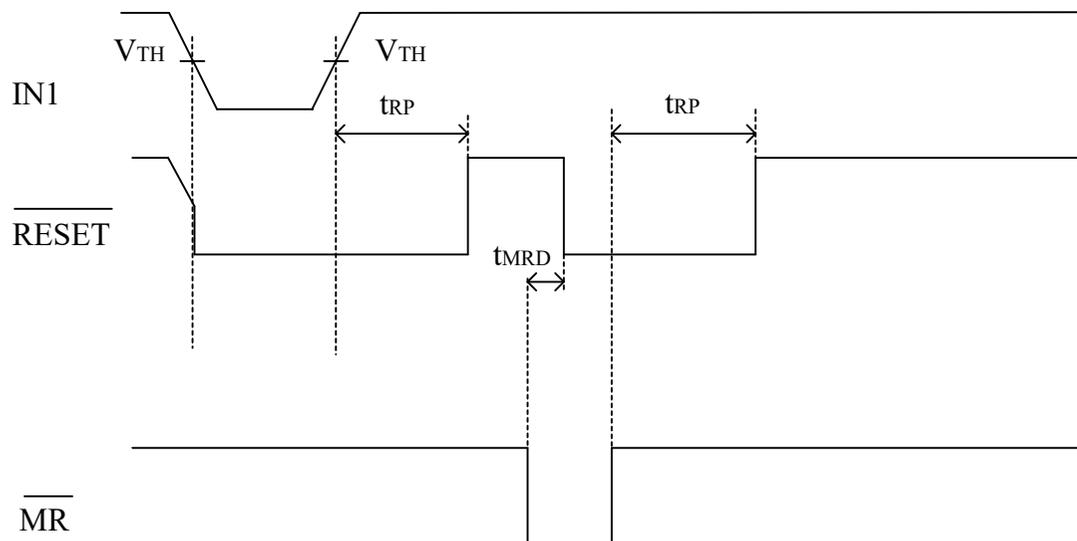


Рисунок 2 – Временная диаграмма работы микросхемы (вход WDI не подключен)

### 4 Типовая схема применения

Напряжение контролируемого источника питания  $V_2 = 3,3В$  подается на вывод  $U_{SS}$  и вывод IN2 микросхемы. Напряжение от первичного источника напряжения питания  $V_1$  подается через резистивный делитель (R1, R2) на вывод IN1 микросхемы.

Номиналы резисторов R1 и R2 следует выбирать таким образом, чтобы при снижении уровня напряжения первичного источника питания  $V_1$  ниже заданного уровня  $U_{ПОР\ ВХ}$ , напряжение на входе IN1 опустилось ниже значения порогового напряжения  $U_{ПОРН} = 1,0В$ , при этом на микропроцессор поступит сигнал прерывания с выхода  $\overline{OUT1}$ .

$$U_{ПОР\ ВХ} = U_{ПОРН} ((R1 / R2) + 1), \quad R1 = R2 ((U_{ПОР\ ВХ} / U_{ПОРН}) - 1)$$

Контроль по входу IN1 дает дополнительное время для выполнения упорядоченной процедуры выключения микропроцессора, перед тем как установится сигнал  $\overline{RESET}$  после снижения напряжения на выводе IN2 или IN3 и отключится питание системы. По входу IN4 контролируется соответственно напряжение источника питания  $V_4$ .

# Техническая спецификация Микросхемы серии 5322CX

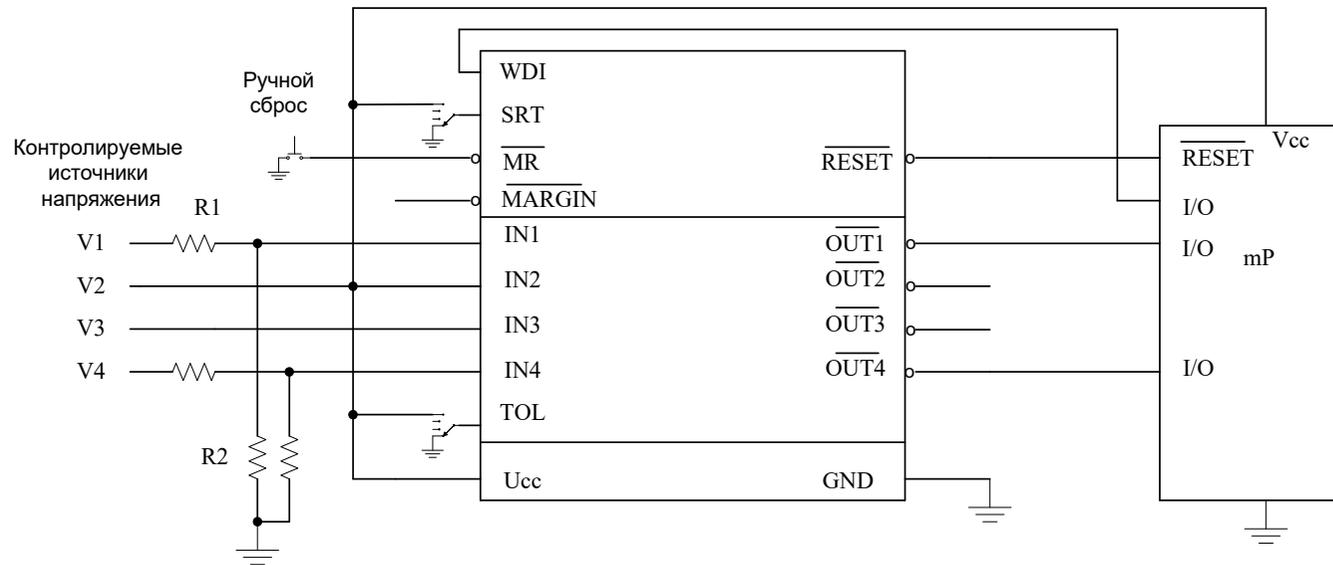


Рисунок 3 – Типовая схема применения

## Микросхема супервизора питания 5322СХ065

Микросхема 5322СХ065 четырехканального супервизора питания со встроенным сторожевым таймером предназначена для контроля уровней напряжения четырех независимых источников питания с номиналами напряжения от 1,016В до 24В и выше.

Функциональные аналоги микросхемы 5322СХ065 – микросхемы MAX16001Е компании MAXIM, США.

Таблица 1 - Назначение выводов микросхемы 5322СХ065

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
01	IN2	Вход контролируемого источника напряжения 2
02	IN1	Вход контролируемого источника напряжения 1
03	TOL	Вход выбора точности контролируемого источника напряжения
04	$\overline{MR}$	Вход сброса от кнопки
05	GND	Общий вывод
06	$\overline{RESET}$	Выход сброса (активный низкий)
07	$\overline{OUT1}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 1
08	$\overline{OUT2}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 2
09	$\overline{OUT3}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 3
10	$\overline{OUT4}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 4
11	WDI	Вход сторожевого таймера
12	Vcc	Вход напряжения питания микросхемы
13	$\overline{MARGIN}$	Вход блокировки выходов микросхемы
14	SRT	Вход установки времени задержки сторожевого таймера
15	IN4	Вход контролируемого источника напряжения 4
16	IN3	Вход контролируемого источника напряжения 3

## Техническая спецификация Микросхемы серии 5322СХ

Таблица 2 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (при  $U_{П} = 2,0В \div 5,5В$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В	$U^0_{ВЫХ}$	–	0,3	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня (для выходов $\overline{RESET}$ , $\overline{OUT1} \div \overline{OUT4}$ ), В	$U^1_{ВЫХ}$	$U_{П} - 1,0$	–	
Пороговое напряжение для настраиваемых каналов на входах IN1, IN2, IN3, IN4, В	$U_{ПОРН}$	0,984	1,016	
Ток потребления при $U_{П} = 3,3В$ , мкА	$I_{ПОТ}$	–	50	
Динамический ток потребления при $U_{П} = 3,3В$ , мкА	$I_{ПОТ.ДИН}$	–	90	
Входной ток низкого уровня при $U^0_{ВХ} = 0$ , мкА на входах IN1, IN2, IN3, IN4, TOL, SRT, WDI	$I^0_{ВХ}$	–	-1,00	
на входах $\overline{MR}$ , $\overline{MARGIN}$		-100	-550	
Входной ток высокого уровня при $U^1_{ВХ} = U_{П}$ , мкА на входах IN1, IN4, TOL, $\overline{MR}$ , $\overline{MARGIN}$ , SRT	$I^1_{ВХ}$	–	1,0	
на входах IN2, IN3, WDI		–	20	
Время задержки установки сброса по сигналу $\overline{MR}$ , нс	$t_{ЗД(MR)}$	–	600	
Время задержки установки выхода OUT по сигналу IN, мкс	$t_{ЗД(OUT)}$	–	50	
Время переполнения сторожевого таймера, мс	$t_{ПП}$	1120	2400	
Время задержки установки сброса по сигналам IN1, IN2, IN3, IN4, мкс	$t_{ЗД(IN)}$	–	50	
Время задержки установки блокировки по сигналу $\overline{MARGIN}$ , мкс	$t_{ЗД(M)}$	–	50	
Длительность сигнала сброса, мс при $U_{SRT}^{2)} = U^1_{ВХ} = 5,0 В$	$t_{СБР}$	140	280	
при $U_{SRT} = U^0_{ВХ} = 0 В$		35	70	
<sup>1)</sup> $U_{TOL}$ – входное напряжение на входе TOL. <sup>2)</sup> $U_{SRT}$ – входное напряжение на входе SRT				

## 1 Устройство и работа микросхемы

1.1 Микросхема 5322CX065 предназначена для контроля уровней напряжения четырех независимых источников питания и формирования сигнала «сброс» при сбое в работе источников питания. Встроенные функции «сброс от внешней кнопки» и «сброс по переполнению сторожевого таймера». В микросхеме реализована возможность изменения длительности сигнала сброса с помощью внешнего вывода SRT. При подключении вывода SRT к выводу питания длительность сигнала сброса составляет  $140 \div 280$  мс, при подключении вывода SRT к общему выводу длительность сигнала сброса составляет  $35 \div 70$  мс.

Четыре канала IN1, IN2, IN3, IN4 микросхемы с настраиваемыми пороговыми напряжениями предназначены для контроля четырех независимых источников питания с номиналами напряжения от от 1,016В до 24В и выше.

Каждый настраиваемый канал микросхемы (по входам IN1, IN2, IN3, IN4) имеет свой независимый компаратор. К настраиваемым каналам предполагается подключение внешних резистивных делителей, напряжения выходов которых сравниваются с опорным напряжением.

Микросхема обладает следующими функциональными возможностями:

- формирование сигнала «сброс»  $\overline{\text{RESET}}$  по входу  $\overline{\text{MR}}$  (функция «сброс от внешней кнопки»);
- формирование сигнала «сброс»  $\overline{\text{RESET}}$  по переполнению сторожевого таймера;
- формирование сигнала «сброс»  $\overline{\text{RESET}}$  и сигналов ошибки по выходам  $\overline{\text{OUT1}} \div \overline{\text{OUT4}}$  по контролируемым уровням напряжений на входах IN1÷IN4.

## 1.2 Основные функции микросхемы

### 1.2.1 Функция «сброс от внешней кнопки»

Микросхема имеет вход ручного сброса  $\overline{\text{MR}}$  для прямого соединения с кнопочным выключателем. При подаче на вход  $\overline{\text{MR}}$  импульса активного низкого уровня формируется сигнал «сброс» на выводе  $\overline{\text{RESET}}$ . Сигнал «сброс» остается в активном состоянии не менее 35 или 140 мс после того, как сигнал  $\overline{\text{MR}}$  переключится обратно из низкого уровня в высокий (с момента отжатия кнопки). Время удержания кнопки в нажатом состоянии должно быть не менее 1,0 мкс. Время появления активного сигнала «сброс» на выходе  $\overline{\text{RESET}}$  с момента перехода сигнала на входе  $\overline{\text{MR}}$  в состояние низкого уровня должно быть не более 600 нс. Вход  $\overline{\text{MR}}$  имеет встроенный подтягивающий к питанию резистор порядка 20 кОм и антидребезговую защиту для исключения возможности случайных срабатываний.

### 1.2.2 Функция «сброс по переполнению сторожевого таймера»

Формирование сигнала «сброс» на выходе  $\overline{\text{RESET}}$  при переполнении сторожевого таймера. В микросхеме сторожевой таймер переводит сигнал «сброс»  $\overline{\text{RESET}}$  в активное состояние, если на вход стробирования сторожевого таймера WDI не поступают импульсы раньше времени его переполнения. Если переход из состояния высокого (низкого) уровня в состояние низкого (высокого) уровня на входе WDI происходит раньше времени переполнения таймера, то таймер сбрасывается и начинает счет сначала. Управление входом WDI может быть сформировано микропроцессором из

## Техническая спецификация Микросхемы серии 5322СХ

адресных разрядов, разрядов шины данных или сигналов управления. Пока микропроцессор функционирует нормально, эти сигналы будут причиной очистки сторожевого таймера раньше времени его переполнения ( $1120\text{мс} \div 2400\text{мс}$ ). Сторожевой таймер стартует после того, как сигнал сброса становится неактивным. Если вход  $\overline{\text{WDI}}$  оставить в обрыве, то функция сторожевого таймера блокируется, и он не будет влиять на выполнение других функций микросхемы.

### 1.2.3 Функция мониторинга состояния внешних источников напряжения и немаскируемого прерывания

Микросхема может выполнять функцию мониторинга состояния внешних источников напряжения и немаскируемого прерывания для раннего предупреждения об ошибке источников напряжения питания. Микросхема 5322СХ065 имеет четыре аналоговых (настраиваемых) входа с настраиваемыми пороговыми напряжениями  $\text{IN1} \div \text{IN4}$ , которые соединены с входами соответствующих компараторов, на вторые входы которых подается опорное напряжение, вырабатываемое внутренним источником опорного напряжения. Настраиваемые каналы позволяют пользователю контролировать до четырех внешних независимых источников питания с разными напряжениями. Для задания пороговых уровней напряжения настраиваемых каналов используются внешние резистивные делители напряжения, подключаемые к входам  $\text{IN1} \div \text{IN4}$ . Точные компараторы сравнивают напряжения на любом из настраиваемых входов  $\text{IN}$  с напряжением внутреннего источника опорного напряжения. При обнаружении падения уровня напряжения на определенном настраиваемом канале  $\text{IN}$  ниже уровня порогового напряжения  $U_{\text{ПОРН}}$ , микросхема формирует импульс на соответствующем выходе  $\overline{\text{OUT}}$  активного низкого уровня. Напряжение на выводе  $\overline{\text{OUT}}$  будет оставаться в состоянии низкого уровня до тех пор, пока значение напряжения на соответствующем входе  $\text{IN}$  остается ниже порогового напряжения  $U_{\text{ПОРН}}$ . После возвращения напряжения по входу  $\text{IN}$  в устойчивое состояние сигнал  $\overline{\text{OUT}}$  переходит в состояние высокого уровня.

Настраиваемый вход  $\text{IN}$  позволяет пользователю контролировать напряжение первичного источника питания, превышающее напряжение питания микросхемы. Для задания контрольной точки источника питания используется внешний делитель напряжения.

Выходы микросхем  $\overline{\text{RESET}}$  и  $\overline{\text{OUT1}} \div \overline{\text{OUT4}}$  имеют слабую подтяжку (порядка 10 мкА) к питанию и схематехнически выполнены таким образом, что при их подключении через внешний резистор к источнику с напряжением питания большим  $U_{\text{сс}}$  микросхемы, ток утечки с этого источника на  $U_{\text{сс}}$  отсутствует.

### 1.2.4 Функция «блокировка выходов»

Микросхема имеет вход  $\overline{\text{MARGIN}}$  блокировки выходов. При подаче на вход  $\overline{\text{MARGIN}}$  импульса активного низкого уровня, все выходы микросхем переводятся в неактивное состояние, что позволяет блокировать сигналы сброса при настройке системы. Вход  $\overline{\text{MARGIN}}$  имеет встроенный подтягивающий к питанию резистор порядка 20 кОм.

# Техническая спецификация Микросхемы серии 5322CX

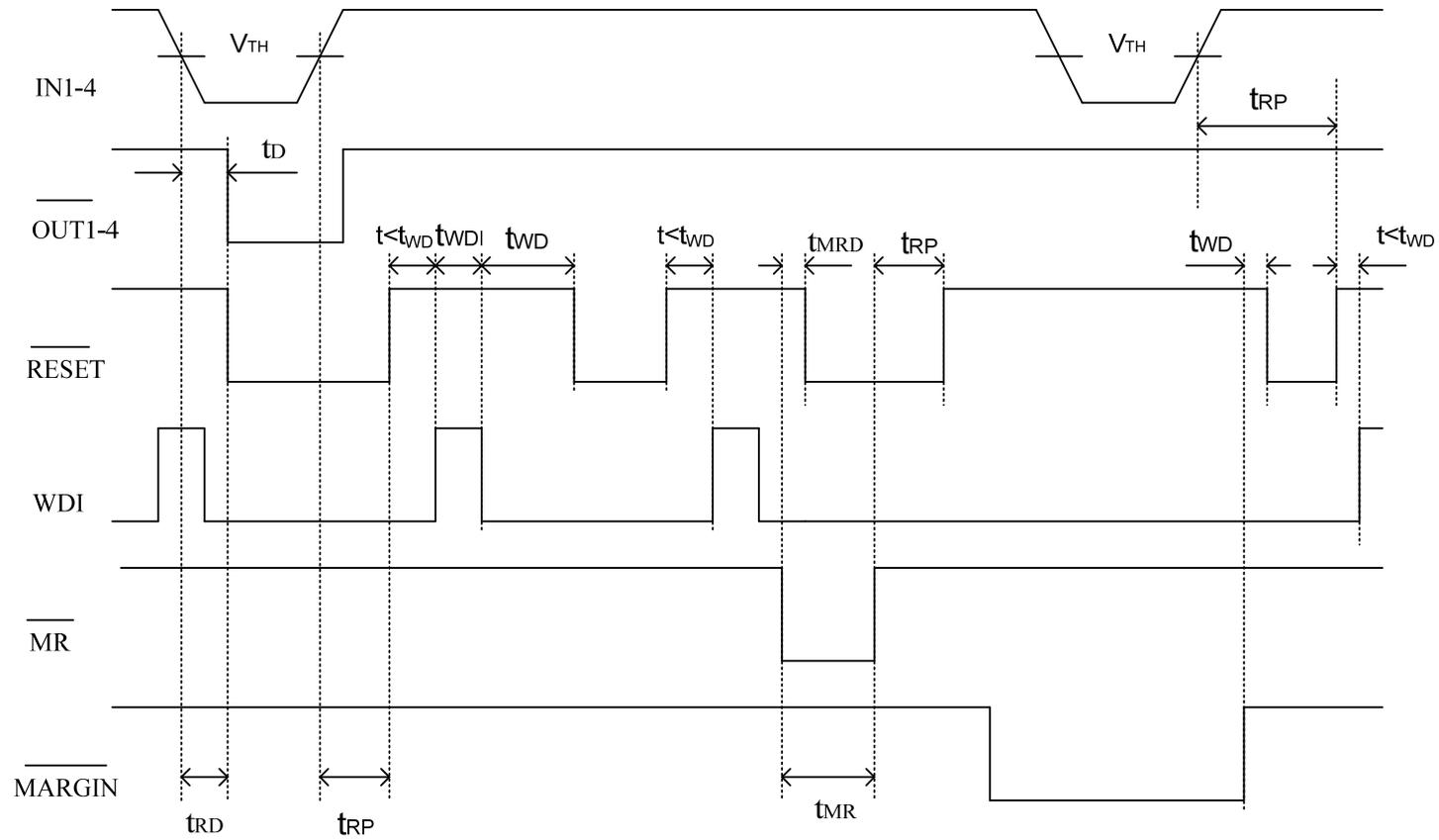


Рисунок 1 – Временная диаграмма работы микросхемы (вход WDI подключен)

Техническая спецификация  
Микросхемы серии 5322СХ

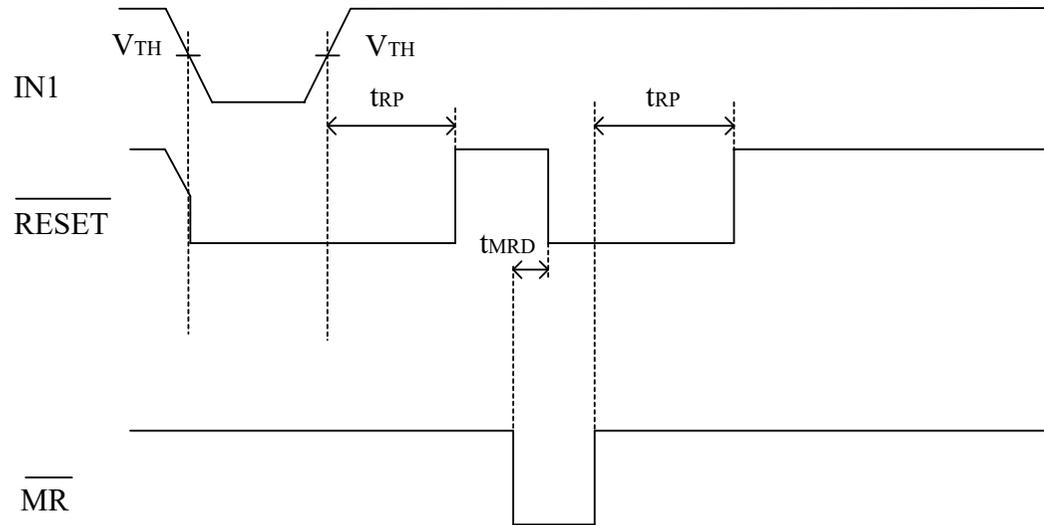


Рисунок 2 – Временная диаграмма работы микросхемы (вход WDI не подключен)

## 2. Типовая схема применения

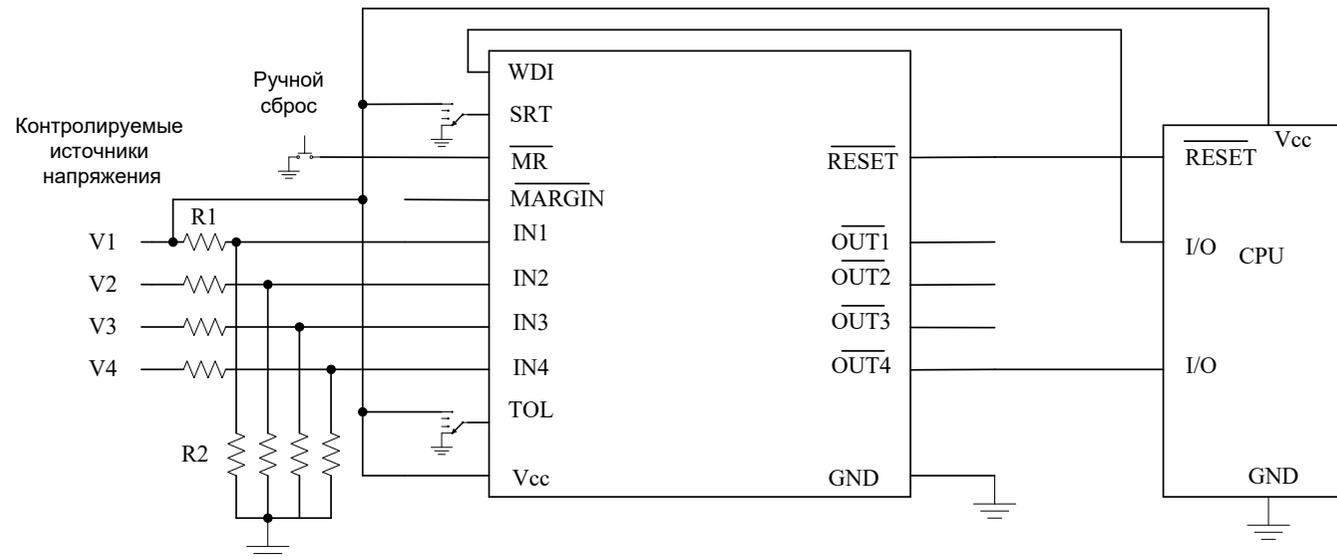


Рисунок 3 – Типовая схема применения

Номиналы резисторов R1 и R2 следует выбирать таким образом, чтобы при снижении напряжения первичного источника питания V1 ниже заданного уровня  $U_{\text{ПОР ВХ}}$ , В, напряжение на входе IN1 опустилось ниже значения порогового напряжения  $U_{\text{ПОР Н}} = 1,0 \text{ В}$ , при этом на микропроцессор поступит сигнал прерывания с выхода  $\overline{\text{OUT1}}$ :

$$U_{\text{ПОР ВХ}} = U_{\text{ПОР Н}} ((R1 / R2) + 1),$$
$$R1 = R2 ((U_{\text{ПОР ВХ}} / U_{\text{ПОР Н}}) - 1).$$

## Микросхема супервизора питания 5322СХ075

Микросхема 5322СХ075 четырехканального супервизора питания со встроенным сторожевым таймером предназначена для контроля двух источников питания с номиналами 3,3В и 5,0В и контроля двух независимых источников питания с номиналами напряжения от 1,016В до 24В и выше.

Функциональные аналоги микросхемы 5322СХ075 – микросхемы МАХ6703А, МАХ823 – МАХ825 компании МАХІМ, США.

Таблица 1 - Назначение выводов микросхемы 5322СХ075

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
01	IN2	Вход контролируемого источника напряжения 2
02	IN1	Вход контролируемого источника напряжения 1
03	TOL	Вход выбора точности контролируемого источника напряжения
04	$\overline{\text{MR}}$	Вход сброса от кнопки
05	GND	Общий вывод
06	$\overline{\text{RESET}}$	Выход сброса (активный низкий)
07	$\overline{\text{OUT1}}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 1
08	$\overline{\text{OUT2}}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 2
09	$\overline{\text{OUT3}}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 3
10	$\overline{\text{OUT4}}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 4
11	WDI	Вход сторожевого таймера
12	Ucc	Вход напряжения питания микросхемы
13	$\overline{\text{WDO}}$	Выход сторожевого таймера
14	SRT	Вход установки времени задержки сторожевого таймера
15	IN4	Вход контролируемого источника напряжения 4
16	IN3	Вход контролируемого источника напряжения 3

**Техническая спецификация  
Микросхемы серии 5322СХ**

Таблица 2 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (при  $U_{\Pi} = 2,0\text{В} \div 5,5\text{В}$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Выходное напряжение низкого уровня, В	$U^0_{\text{ВЫХ}}$	–	0,3	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня (для выходов $\overline{\text{RESET}}$ , $\overline{\text{OUT1}} \div \overline{\text{OUT4}}$ ), В	$U^1_{\text{ВЫХ}}$	$U_{\Pi} - 1,0$	–	
Пороговое напряжение на входе IN1, В, при $U_{\text{TOL}} = U^0_{\text{ВХ}} = 0$ при $U_{\text{TOL}} = U^1_{\text{ВХ}} = U_{\Pi}$	$U_{\text{ПОР1}}$	4,50	4,75	
		4,25	4,50	
Пороговое напряжение на входе IN2, В, при $U_{\text{TOL}} = U^0_{\text{ВХ}} = 0$ при $U_{\text{TOL}} = U^1_{\text{ВХ}} = U_{\Pi}$	$U_{\text{ПОР2}}$	3,00	3,15	
		2,85	3,00	
Опорное напряжение для настраиваемых каналов на входах IN3, IN4, В	$U_{\text{ПОРН}}$	0,984	1,016	
Ток потребления при $U_{\Pi} = 5,0\text{В}$ , мкА	$I_{\text{ПОТ}}$	–	65	
Динамический ток потребления при $U_{\Pi} = 5,0\text{В}$ , мкА	$I_{\text{ПОТ.ДИН}}$	–	100	
Входной ток низкого уровня при $U^0_{\text{ВХ}} = 0$ , мкА на входах IN1, IN2, IN3, IN4, TOL, SRT, WDI на входах $\overline{\text{MR}}$	$I^0_{\text{ВХ}}$	–	-1,00	
		-100	-550	
Входной ток высокого уровня при $U^1_{\text{ВХ}} = U_{\Pi}$ , мкА на входах IN3, IN4, TOL, $\overline{\text{MR}}$ , SRT на входах IN1, IN2, WDI	$I^1_{\text{ВХ}}$	–	1,0	
		–	20	
Время переполнения сторожевого таймера, мс	$t_{\text{ПП}}$	1120	2400	
Время задержки установки сброса по сигналу $\overline{\text{MR}}$ , нс	$t_{\text{ЗД(MR)}}$	–	600	
Время задержки установки выхода OUT по сигналу IN, мкс	$t_{\text{ЗД(OUT)}}$	–	50	

## Техническая спецификация Микросхемы серии 5322СХ

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5
Длительность сигнала сброса, мс при $U_{SRT} = U_{BX}^1 = 5,0 \text{ В}$	$t_{СБР}$	140	280	$25 \pm 10,$ $-60, 125$
		35	70	
при $U_{SRT} = U_{BX}^0 = 0$				
Время задержки установки сброса по сигналам IN1, IN2, IN3, IN4, мкс	$t_{ЗД(IN)}$	–	50	
Время задержки установки блокировки по сигналу $\overline{MARGIN}$ , мкс	$t_{ЗД(M)}$	–	50	

### 1 Устройство и работа микросхемы

1.1 Микросхема 5322СХ075 предназначена для контроля уровней напряжения четырех независимых источников питания и формирования сигнала «сброс» при сбое в работе источников питания. Встроенные функции «сброс от внешней кнопки» и «сброс по переполнению сторожевого таймера». В микросхеме реализована возможность изменения длительности сигнала «сброс» с помощью внешнего вывода SRT. При подключении вывода SRT к выводу питания длительность сигнала «сброс» составляет  $140\text{мс} \div 280\text{мс}$ , при подключении вывода SRT к общему выводу длительность сигнала «сброс» составляет  $35\text{мс} \div 70\text{мс}$ .

Пороговое напряжение по входу фиксированного канала IN1 микросхемы настроено для контроля источника напряжения с номиналом 5,0В; пороговое напряжение по входу фиксированного канала IN2 микросхемы настроено для контроля источника напряжения с номиналом 3,3В. Допуск отклонения контролируемых уровней напряжения от номинальных 5% или 10%. Два канала IN3, IN4 микросхемы с настраиваемыми пороговыми напряжениями предназначены для контроля двух независимых источников напряжения с номиналами от 1,016В до 24В и выше.

Каждый канал микросхемы (по входам IN1, IN2, IN3, IN4) имеет свой независимый компаратор. Фиксированные каналы IN1 и IN2 имеют встроенные резистивные делители, напряжение выходов которых сравниваются с опорным напряжением. К настраиваемым каналам IN3, IN4 предполагается подключение внешних резистивных делителей.

Микросхема обладает следующими функциональными возможностями:

- формирование сигнала «сброс»  $\overline{RESET}$  при контроле напряжения номиналом 3,3В по фиксированному каналу IN2 и при контроле напряжения номиналом 5,0В по фиксированному каналу IN1;
- формирование сигнала «сброс»  $\overline{RESET}$  при контроле настраиваемого уровня напряжения по каналу IN3;
- формирование сигнала «сброс»  $\overline{RESET}$  по входу  $\overline{MR}$  (функция «сброс от внешней кнопки»);
- формирование сигнала  $\overline{WDO}$  по переполнению сторожевого таймера;
- формирование сигналов ошибки по выходам  $\overline{OUT1} \div \overline{OUT4}$  по контролируемым уровням напряжений на входах IN1÷ IN4.

### 1.2 Основные функции микросхемы

## Техническая спецификация Микросхемы серии 5322CX

### 1.2.1 Функция контроля напряжения источника питания по фиксированным каналам на входах IN1 и IN2

Контроль уровней напряжения независимых источников питания по фиксированным каналам IN1, IN2. Внутренний источник опорного напряжения и аналоговые компараторы анализируют поступающие на входы IN1 и IN2 уровни напряжения контролируемых источников питания. В случае возникновения сбоя, т.е. ситуации, когда уровни напряжения контролируемых источников питания на входе IN1 или IN2 опускается ниже уровня порогового напряжения  $U_{\text{ПОР1}}$  или  $U_{\text{ПОР2}}$ , вырабатывается внутренний сигнал ошибки питания, переводящий сигналы на выходе  $\overline{\text{OUT1}}$  или  $\overline{\text{OUT2}}$  и сигнал «сброс» на выходе  $\overline{\text{RESET}}$  в активное низкое состояние (в состоянии «логический 0»). Напряжения на выходах  $\overline{\text{OUT1}}$  или  $\overline{\text{OUT2}}$  и  $\overline{\text{RESET}}$  будут оставаться в состоянии низкого уровня до тех пор, пока значения напряжения контролируемых источников питания остаются ниже уровня порогового напряжения ( $U_{\text{ПОР1}}$  или  $U_{\text{ПОР2}}$ ). После возвращения напряжения контролируемого источника питания на входе IN1 или IN2 в устойчивое состояние сигнал  $\overline{\text{OUT1}}$  или  $\overline{\text{OUT2}}$  переходит в состояние высокого уровня, а сигнал «сброс» на выходе  $\overline{\text{RESET}}$  остается активными не менее 35 или 140 мс, позволяя источнику питания и процессору стабилизироваться.

Вход TOL определяет допуск отклонения от номинальных напряжений контролируемых источников напряжения питания по каналам IN1 и IN2:

- отклонение 5% при подключении входа TOL к общему выводу GND;
- отклонение 10% при подключении входа TOL к выводу  $U_{\text{сс}}$ .

Выходы микросхем  $\overline{\text{RESET}}$  и  $\overline{\text{OUT1}} \div \overline{\text{OUT4}}$  имеют слабую подтяжку (порядка 10 мкА) к питанию и схемотехнически выполнены таким образом, что при их подключении через внешний резистор к источнику с напряжением питания большим  $U_{\text{сс}}$  микросхемы, ток утечки с этого источника на  $U_{\text{сс}}$  отсутствует.

### 1.2.2 Функция контроля напряжения источника питания по настраиваемому каналу на входе IN3

Контроль уровня напряжения источника питания по настраиваемому каналу на входе IN3. Внутренний источник опорного напряжения и аналоговый компаратор анализируют поступающее на вход IN3 напряжение источника питания. В случае возникновения сбоя, т.е. ситуации, когда напряжение контролируемого источника питания на входе IN3 опускается ниже уровня настраиваемого порогового напряжения  $U_{\text{ПОРН}}$  вырабатывается внутренний сигнал ошибки питания, переводящий сигнал на выходе  $\overline{\text{OUT3}}$  и сигнал «сброс» на выходе  $\overline{\text{RESET}}$  в активное низкое состояние (в состоянии «логический 0»). Напряжения на выходах  $\overline{\text{OUT3}}$  и  $\overline{\text{RESET}}$  будут оставаться в состоянии низкого уровня до тех пор, пока значение уровня напряжения источника питания остается ниже уровня настраиваемого порогового напряжения  $U_{\text{ПОРН}}$ . После возвращения напряжения контролируемого источника питания на входе IN3 в устойчивое состояние сигнал  $\overline{\text{OUT3}}$  переходит в состояние высокого уровня, а сигнал «сброс» на выходе  $\overline{\text{RESET}}$  остаются активными не менее 140 мс, позволяя источнику питания и процессору стабилизироваться.

### 1.2.3 Функция «сброс от внешней кнопки»

Микросхема имеет вход ручного сброса  $\overline{\text{MR}}$  для прямого соединения с кнопочным выключателем. При подаче на вход  $\overline{\text{MR}}$  импульса активного низкого уровня формируется сигнал «сброс» на выводе  $\overline{\text{RESET}}$ . Сигналы «сброс» остаются в активном состоянии не менее 35 или 140 мс после того, как сигнал  $\overline{\text{MR}}$  переключится обратно из низкого уровня в высокий. Время удержания кнопки в нажатом состоянии должно быть не менее 1,0 мкс. Время

## Техническая спецификация Микросхемы серии 5322СХ

появления активного сигнала «сброс» на выходе  $\overline{\text{RESET}}$  с момента перехода сигнала на входе  $\overline{\text{MR}}$  в состояние низкого уровня должно быть не более 600 нс. Вход  $\overline{\text{MR}}$  имеет встроенный подтягивающий к питанию резистор порядка 20 кОм и антидребезговую защиту для исключения возможности случайных срабатываний.

### 1.2.4 Функция «сторожевой таймер»

В микросхеме имеется сторожевой таймер, который переводит сигнал выход таймера  $\overline{\text{WDO}}$  в активное состояние, если на вход стробирования таймера  $\text{WDI}$  не поступают импульсы раньше времени его переполнения. Если переход из состояния высокого (низкого) уровня в состояние низкого (высокого) уровня на входе  $\text{WDI}$  происходит раньше времени переполнения таймера, то он сбрасывается и начинает счет сначала. Управление входом  $\text{WDI}$  может быть сформировано микропроцессором из адресных разрядов, разрядов шины данных или сигналов управления. Пока микропроцессор функционирует нормально, эти сигналы будут причиной очистки сторожевого таймера раньше времени его переполнения (1120мс÷2400 мс). Если по какой-либо причине микропроцессор не сформировал сигнал очистки таймера, то по переполнению его счета сигнал  $\overline{\text{WDO}}$  установится в активное состояние. Вывод  $\overline{\text{WDO}}$  будет находиться в активном состоянии, пока на вход  $\text{WDI}$  не поступит сигнал очистки таймера. Соединением выхода сторожевого таймера  $\overline{\text{WDO}}$  с входом  $\overline{\text{MR}}$  ручного сброса, можно реализовать функцию «сброс от сторожевого таймера». Если вход  $\text{WDI}$  оставить в обрыве, то функция сторожевого таймера блокируется, и он не будет влиять на выполнение других функций микросхемы.

### 1.2.5 Функция мониторинга состояния внешних источников напряжения и немаскируемого прерывания

Микросхема может выполнять функцию мониторинга состояния внешних источников напряжения и немаскируемого прерывания для раннего предупреждения об ошибке источников напряжения питания. Микросхема имеет два аналоговых (настраиваемых) входа с настраиваемыми пороговыми напряжениями  $\text{IN3}$  и  $\text{IN4}$ , которые соединены с входами соответствующих компараторов, на вторые входы которых подается опорное напряжение, вырабатываемое внутренним источником опорного напряжения. Настраиваемые каналы позволяют пользователю контролировать до двух внешних независимых источников питания с разными напряжениями. Для задания пороговых уровней напряжения настраиваемых каналов используются внешние резистивные делители напряжения, подключаемые к входам  $\text{IN3}$  и  $\text{IN4}$ . Точные компараторы сравнивают напряжения на входах  $\text{IN3}$  или  $\text{IN4}$  с напряжением внутреннего источника опорного напряжения. При обнаружении падения напряжения на входах  $\text{IN3}$  или  $\text{IN4}$  ниже порогового напряжения  $U_{\text{ПОРН}}$ , микросхема формирует импульс на соответствующем выходе  $\overline{\text{OUT3}}$  или  $\overline{\text{OUT4}}$  активного низкого уровня. Напряжение на выводе  $\overline{\text{OUT3}}$  или  $\overline{\text{OUT4}}$  будет оставаться в состоянии низкого уровня до тех пор, пока значение напряжения на соответствующем входе  $\text{IN3}$  или  $\text{IN4}$  остается ниже порогового напряжения  $U_{\text{ПОРН}}$ . После возвращения напряжения по входу  $\text{IN}$  в устойчивое состояние сигнал  $\overline{\text{OUT3}}$  или  $\overline{\text{OUT4}}$  переходит в состояние высокого уровня.

# Техническая спецификация Микросхемы серии 5322СХ

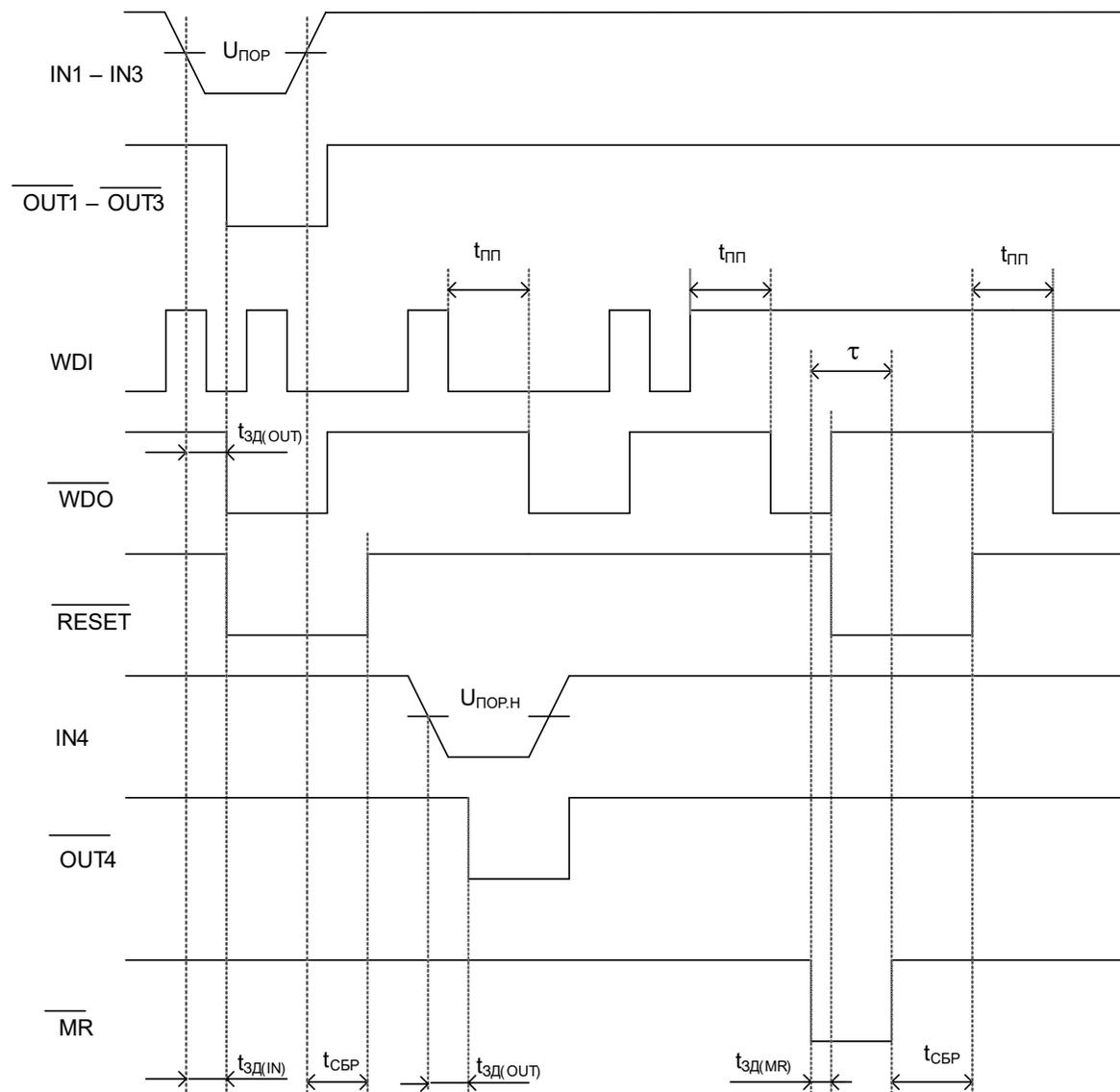


Рисунок 1 – Временная диаграмма работы микросхемы (вход WDI подключен)

## Техническая спецификация Микросхемы серии 5322СХ

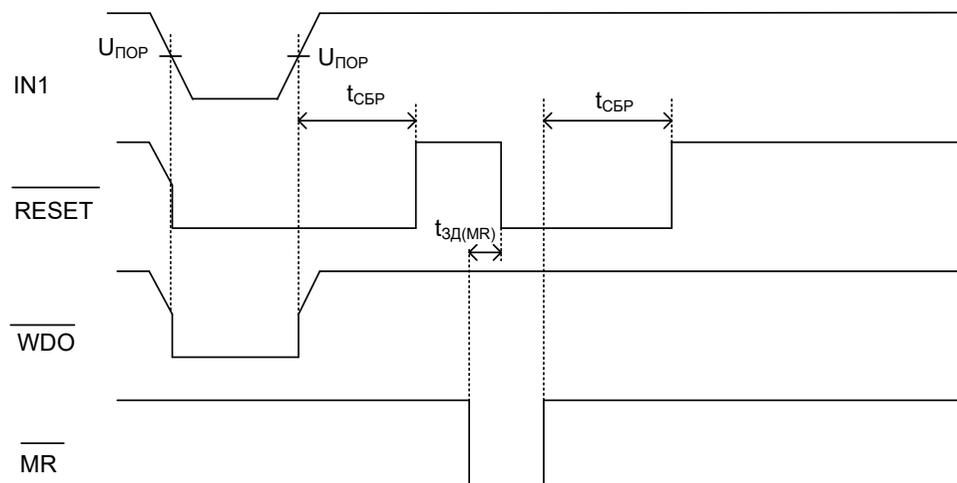


Рисунок 2 – Временная диаграмма работы микросхемы (вход WDI не подключен)

### 2 Типовая схема применения

Напряжение контролируемого источника питания  $V1 = 5,0\text{В}$  подается на вывод  $U_{\text{сс}}$  и вывод IN1 микросхемы. Напряжение от первичного источника напряжения питания  $V4$  подается через резистивный делитель ( $R1, R2$ ) на вывод IN4 микросхемы.

Номиналы резисторов  $R1$  и  $R2$  следует выбирать таким образом, чтобы при снижении напряжения первичного источника питания  $V4$  ниже заданного уровня  $U_{\text{ПОР ВХ}}$ , напряжение на входе IN4 опустилось ниже значения порогового напряжения  $U_{\text{ПОРН}} = 1,0\text{В}$ , при этом на микропроцессор поступит сигнал прерывания с выхода  $\overline{\text{OUT4}}$ .

$$U_{\text{ПОР ВХ}} = U_{\text{ПОРН}} ((R1 / R2) + 1), \quad R1 = R2 ((U_{\text{ПОР ВХ}} / U_{\text{ПОРН}}) - 1)$$

Контроль по входу IN4 дает дополнительное время для выполнения упорядоченной процедуры выключения микропроцессора, перед тем как установится сигнал  $\overline{\text{RESET}}$  после снижения напряжения на выводе IN1 или IN2 и отключится питание системы. По входу IN3 контролируется соответственно напряжение источника питания  $V3$ .

# Техническая спецификация Микросхемы серии 5322CX

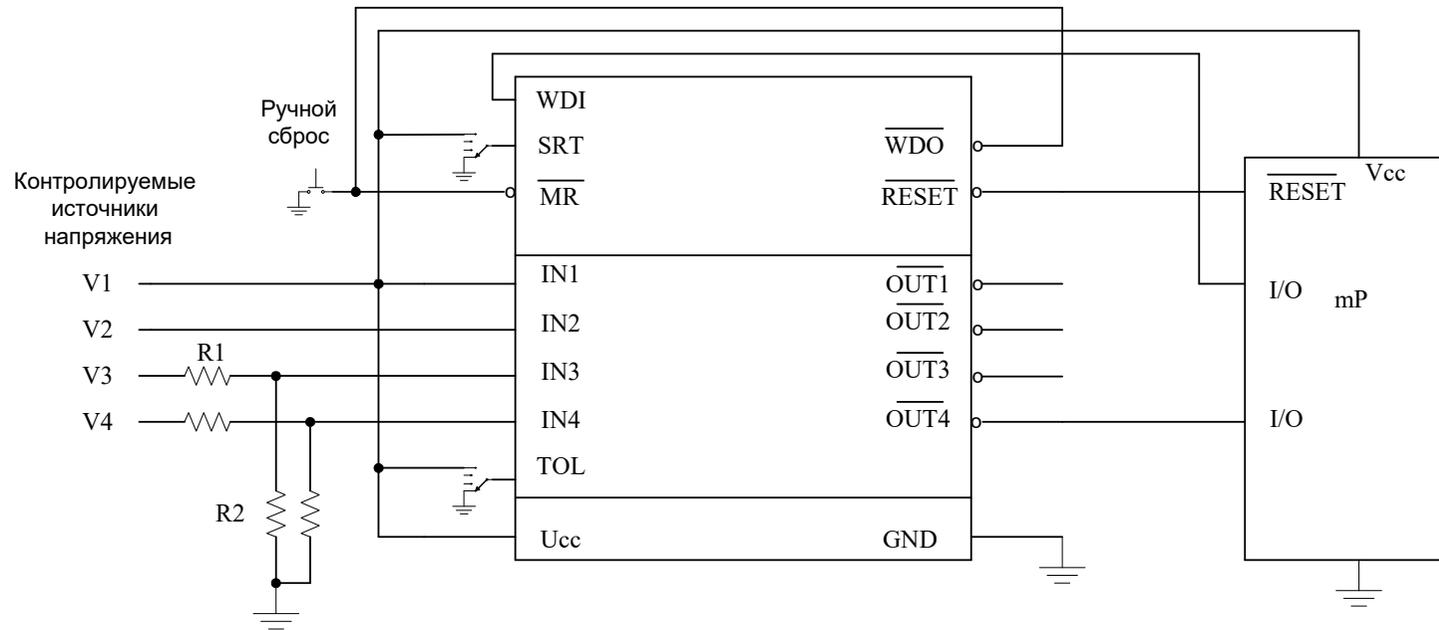


Рисунок 3 – Типовая схема применения

## Микросхема супервизора питания 5322СХ085

Микросхема 5322СХ085 четырехканального супервизора питания со встроенным сторожевым таймером предназначена для контроля трех источников питания с номиналами 5,0В; 3,3В и 2,5В и контроля источника питания с номиналом напряжения от 1,016В до 24В и выше.

Функциональные аналоги микросхемы 5322СХ085 – микросхемы МАХ6703А, МАХ823 – МАХ825 компании МАХІМ, США.

Таблица 1 - Назначение выводов микросхемы 5322СХ085

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
01	IN2	Вход контролируемого источника напряжения 2
02	IN1	Вход контролируемого источника напряжения 1
03	TOL	Вход выбора точности контролируемого источника напряжения
04	$\overline{\text{MR}}$	Вход сброса от кнопки
05	GND	Общий вывод
06	$\overline{\text{RESET}}$	Выход сброса (активный низкий)
07	$\overline{\text{OUT1}}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 1
08	$\overline{\text{OUT2}}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 2
09	$\overline{\text{OUT3}}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 3
10	$\overline{\text{OUT4}}$	Выход ошибки контролируемого напряжения 4
11	WDI	Вход сторожевого таймера
12	Ucc	Вход напряжения питания микросхемы
13	$\overline{\text{WDO}}$	Выход сторожевого таймера
14	SRT	Вход установки времени задержки сторожевого таймера
15	IN4	Вход контролируемого источника напряжения 4
16	IN3	Вход контролируемого источника напряжения 3

Таблица 2 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (при  $U_{\text{П}} = 2,0\text{В} \div 5,5\text{В}$ )

**Техническая спецификация  
Микросхемы серии 5322СХ**

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Выходное напряжение низкого уровня, В	$U_{\text{ВЫХ}}^0$	–	0,3	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня (для выходов $\overline{\text{RESET}}$ , $\overline{\text{OUT1}} \div \overline{\text{OUT4}}$ ), В	$U_{\text{ВЫХ}}^1$	$U_{\text{П}} - 1,0$	–	
Пороговое напряжение на входе IN1, В при $U_{\text{TOL}} = U_{\text{ВХ}}^0 = 0$	$U_{\text{ПОР1}}$	4,50	4,75	
при $U_{\text{TOL}} = U_{\text{ВХ}}^1 = U_{\text{П}}$		4,25	4,50	
Пороговое напряжение на входе IN2, В при $U_{\text{TOL}} = U_{\text{ВХ}}^0 = 0$	$U_{\text{ПОР2}}$	3,00	3,15	
при $U_{\text{TOL}} = U_{\text{ВХ}}^1 = U_{\text{П}}$		2,85	3,00	
Пороговое напряжение на входе IN3, В при $U_{\text{TOL}} = U_{\text{ВХ}}^0 = 0$	$U_{\text{ПОР3}}$	2,25	2,38	
при $U_{\text{TOL}} = U_{\text{ВХ}}^1 = U_{\text{П}}$		2,12	2,25	
Пороговое напряжение для настраиваемого канала на входе IN4, В	$U_{\text{ПОРН}}$	0,984	1,016	
Ток потребления при $U_{\text{П}} = 5,0$ В, мкА	$I_{\text{ПОТ}}$	–	70	
Динамический ток потребления при $U_{\text{П}} = 5,0$ В, мкА	$I_{\text{ПОТ.ДИН}}$	–	100	
Входной ток низкого уровня при $U_{\text{ВХ}}^0 = 0$ , мкА на входах IN1, IN2, IN3, IN4, TOL, SRT, WDI	$I_{\text{ВХ}}^0$	–	-1,00	
на входах $\overline{\text{MR}}$		-100	-550	
Входной ток высокого уровня при $U_{\text{ВХ}}^1 = U_{\text{П}}$ , мкА на входах IN4, TOL, $\overline{\text{MR}}$ , SRT	$I_{\text{ВХ}}^1$	–	1,0	
на входах IN1, IN2, IN3, WDI		–	20	

## Техническая спецификация Микросхемы серии 5322CX

Продолжение табл. 2				
1	2	3	4	5
Длительность сигнала сброса, мс при $U_{SRT} = U_{BX}^1 = 5,0 \text{ В}$	$t_{\text{СБР}}$	140	280	$25 \pm 10,$ $-60, 125$
		35	70	
при $U_{SRT} = U_{BX}^0 = 0 \text{ В}$				
Время задержки установки сброса по сигналу $\overline{MR}$ , нс	$t_{\text{ЗД(MR)}}$	–	600	
Время задержки установки выхода OUT по сигналу IN, мкс	$t_{\text{ЗД(OUT)}}$	–	50	
Время переполнения сторожевого таймера, мс	$t_{\text{ПП}}$	1120	2400	
Время задержки установки сброса по сигналам IN1, IN2, IN3, мкс	$t_{\text{ЗД(IN)}}$	–	50	

### 1 Устройство и работа микросхемы

1.1 Микросхема 5322CX085 предназначена для контроля уровней напряжения четырех независимых источников питания и формирования сигнала «сброс» при сбое в работе источников питания. Встроенные функции «сброс от внешней кнопки» и «сброс по переполнению сторожевого таймера». В микросхеме реализована возможность изменения длительности сигнала «сброс» с помощью внешнего вывода SRT. При подключении вывода SRT к выводу питания длительность сигнала «сброс» составляет 140мс ÷ 280мс, при подключении вывода SRT к общему выводу длительность сигнала «сброс» составляет 35мс ÷ 70мс.

Пороговое напряжение по входу фиксированного канала IN1 микросхемы настроено для контроля источника напряжения с номиналом 5,0В; пороговое напряжение по входу фиксированного канала IN2 микросхемы настроено для контроля источника напряжения с номиналом 3,3В; пороговое напряжение по входу фиксированного канала IN3 микросхемы настроено для контроля источника напряжения с номиналом 2,5В. Допуск отклонения контролируемых уровней напряжения от номинальных 5% или 10%. Канал IN4 микросхемы с настраиваемым пороговым напряжением предназначен для контроля источника питания с номиналом напряжения от от 1,016В до 24В и выше.

Каждый канал микросхемы (по входам IN1, IN2, IN3, IN4) имеет свой независимый компаратор. Фиксированные каналы IN1, IN2 и IN3 имеют встроенные резистивные делители, напряжение выходов которых сравниваются с опорным напряжением. К настраиваемому каналу IN4 предполагается подключение внешнего резистивного делителя.

Микросхема обладает следующими функциональными возможностями:

- формирование сигнала «сброс»  $\overline{RESET}$  при контроле напряжения номиналом 5,0В по фиксированному каналу IN1, при контроле напряжения номиналом 3,3В по фиксированному каналу IN2 и при контроле напряжения номиналом 2,5В по фиксированному каналу IN3;
- формирование сигнала «сброс»  $\overline{RESET}$  от внешней кнопки по входу  $\overline{MR}$  (функция «сброс от внешней кнопки»);
- формирование сигнала  $\overline{WDO}$  по переполнению сторожевого таймера;

## Техническая спецификация Микросхемы серии 5322CX

- формирование сигналов ошибки по выходам  $\overline{OUT1} \div \overline{OUT4}$  по контролируемым уровням напряжений на входах IN1  $\div$  IN4.

### 1.2 Основные функции микросхемы

#### 1.2.1 Функция контроля питания

Контроль уровней напряжения независимых источников питания по фиксированным каналам IN1, IN2 и IN3. Внутренний источник опорного напряжения и аналоговый компаратор анализируют поступающие на входы IN1, IN2 и IN3 уровни напряжения контролируемых источников питания. В случае возникновения сбоя, т.е. ситуации, когда напряжение контролируемого источника питания на входе IN1 или IN2 или IN3 опускается ниже уровня порогового напряжения  $U_{\text{ПОР1}}$  или  $U_{\text{ПОР2}}$  или  $U_{\text{ПОР3}}$ , вырабатывается внутренний сигнал ошибки питания, переводящий сигналы на выходе  $\overline{OUT1}$  или  $\overline{OUT2}$  или  $\overline{OUT3}$  и сигнал «сброс» на выходе  $\overline{RESET}$  в активное низкое состояние (в состояние «логический 0»). Напряжения на выходах  $\overline{OUT1}$  или  $\overline{OUT2}$  или  $\overline{OUT3}$  и  $\overline{RESET}$  будут оставаться в состоянии низкого уровня до тех пор, пока значения напряжений контролируемых источников питания остаются ниже порогового напряжения ( $U_{\text{ПОР1}}$  или  $U_{\text{ПОР2}}$  или  $U_{\text{ПОР3}}$ ). После возвращения напряжения контролируемого источника питания на входе IN1 или IN2 или IN3 в устойчивое состояние сигнал  $\overline{OUT1}$  или  $\overline{OUT2}$  или  $\overline{OUT3}$  переходит в состояние высокого уровня, а сигнал «сброс» на выходе  $\overline{RESET}$  остается активными не менее 35 мс или 140 мс, позволяя источнику питания и процессору стабилизироваться.

Вход TOL определяет допуск отклонения от номинальных напряжений контролируемых источников напряжения питания по каналам IN1, IN2 и IN3:

- отклонение 5% при подключении входа TOL к общему выводу GND;
- отклонение 10% при подключении входа TOL к выводу  $U_{\text{сс}}$ .

Выходы микросхем  $\overline{RESET}$  и  $\overline{OUT1} \div \overline{OUT4}$  имеют слабую подтяжку (порядка 10 мкА) к питанию и схемотехнически выполнены таким образом, что при их подключении через внешний резистор к источнику с напряжением питания большим  $U_{\text{сс}}$  микросхемы, ток утечки с этого источника на  $U_{\text{сс}}$  отсутствует.

#### 1.2.2 Функция «сброс от кнопки»

Микросхема имеет вход ручного сброса  $\overline{MR}$  для прямого соединения с кнопочным выключателем. При подаче на вход  $\overline{MR}$  импульса активного низкого уровня формируется сигнал «сброс» на выводе  $\overline{RESET}$ . Сигнал «сброс» остается в активном состоянии не менее 35 мс или 140 мс после того, как сигнал  $\overline{MR}$  переключится обратно из низкого уровня в высокий. Время удержания кнопки в нажатом состоянии должно быть не менее 1,0 мкс. Время появления активного сигнала «сброс» на выводе  $\overline{RESET}$  с момента перехода сигнала на входе  $\overline{MR}$  в состояние низкого уровня должно быть не более 600 нс. Вход  $\overline{MR}$  имеет встроенный подтягивающий к питанию резистор порядка 20 кОм и антидребезговую защиту для исключения возможности случайных срабатываний.

#### 1.2.3 Функция «сторожевой таймер»

## Техническая спецификация Микросхемы серии 5322СХ

В микросхеме имеется сторожевой таймер, который переводит сигнал выхода таймера  $\overline{WDO}$  в активное состояние, если на вход стробирования таймера  $WDI$  не поступают импульсы раньше времени его переполнения. Если переход из состояния высокого (низкого) уровня в состояние низкого (высокого) уровня на входе  $WDI$  происходит раньше времени переполнения таймера, то он сбрасывается и начинает счет сначала. Управление входом  $WDI$  может быть сформировано микропроцессором из адресных разрядов, разрядов шины данных или сигналов управления. Пока микропроцессор функционирует нормально, эти сигналы будут причиной очистки сторожевого таймера раньше времени его переполнения (1120 мс ÷ 2400 мс). Если по какой-либо причине микропроцессор не сформировал сигнал очистки таймера, то по переполнению его счета сигнал  $\overline{WDO}$  установится в активное состояние. Вывод  $\overline{WDO}$  будет находиться в активном состоянии, пока на вход  $WDI$  не поступит сигнал очистки таймера. Соединением выхода сторожевого таймера  $\overline{WDO}$  с входом  $\overline{MR}$  ручного сброса, можно реализовать функцию «сброс от сторожевого таймера». Если вход  $WDI$  оставить в обрыве, то функция сторожевого таймера блокируется, и он не будет влиять на выполнение других функций микросхемы.

### 1.2.4 Функция мониторинга состояния внешних источников напряжения и немаскируемого прерывания

Микросхема может выполнять функцию мониторинга состояния внешнего источника напряжения питания и немаскируемого прерывания для раннего предупреждения об ошибке источника напряжения питания. Микросхема имеет аналоговый (настраиваемый) вход с настраиваемым пороговым напряжением  $IN4$ , который соединен с входом компаратора, на второй вход которого подается опорное напряжение, вырабатываемое внутренним источником опорного напряжения. Настраиваемый канал позволяет пользователю контролировать источник напряжения питания. Для задания порогового уровня напряжения настраиваемого канала используется внешний резистивный делитель напряжения, подключаемый к входу  $IN4$ . Точный компаратор сравнивает напряжение на входе  $IN4$  с напряжением внутреннего источника опорного напряжения. При обнаружении падения напряжения на входе  $IN4$  ниже порогового напряжения  $U_{\text{ПОРН}}$ , микросхема формирует импульс на  $\overline{OUT4}$  активного низкого уровня. Напряжение на выводе  $\overline{OUT4}$  будет оставаться в состоянии низкого уровня до тех пор, пока значение напряжения на входе  $IN4$  остается ниже порогового напряжения  $U_{\text{ПОРН}}$ . После возвращения напряжения по входу  $IN4$  в устойчивое состояние сигнал  $\overline{OUT4}$  переходит в состояние высокого уровня.

Техническая спецификация  
Микросхемы серии 5322CX

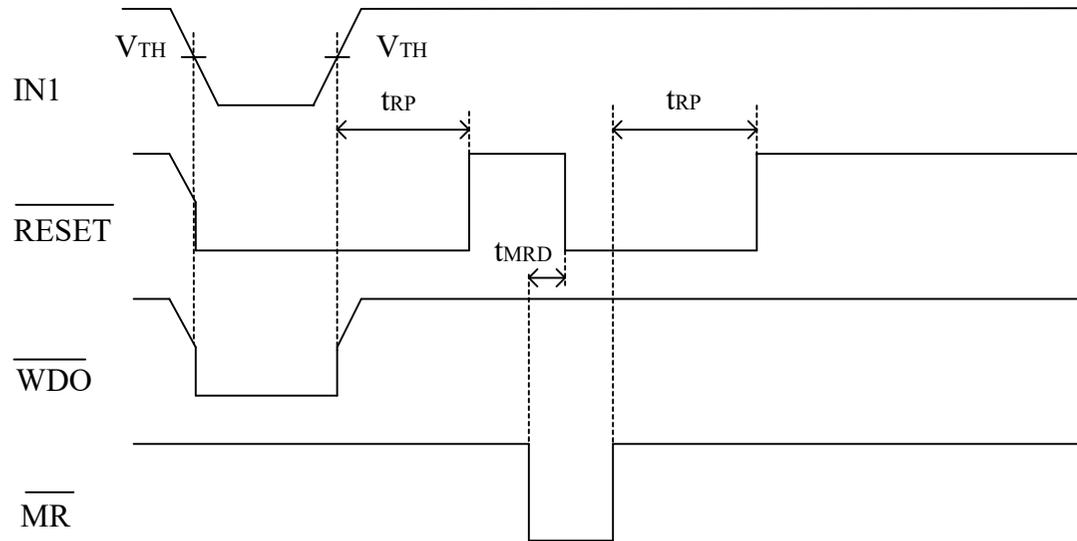


Рисунок 1 – Временная диаграмма работы микросхемы (вход WDI не подключен)

# Техническая спецификация Микросхемы серии 5322СХ

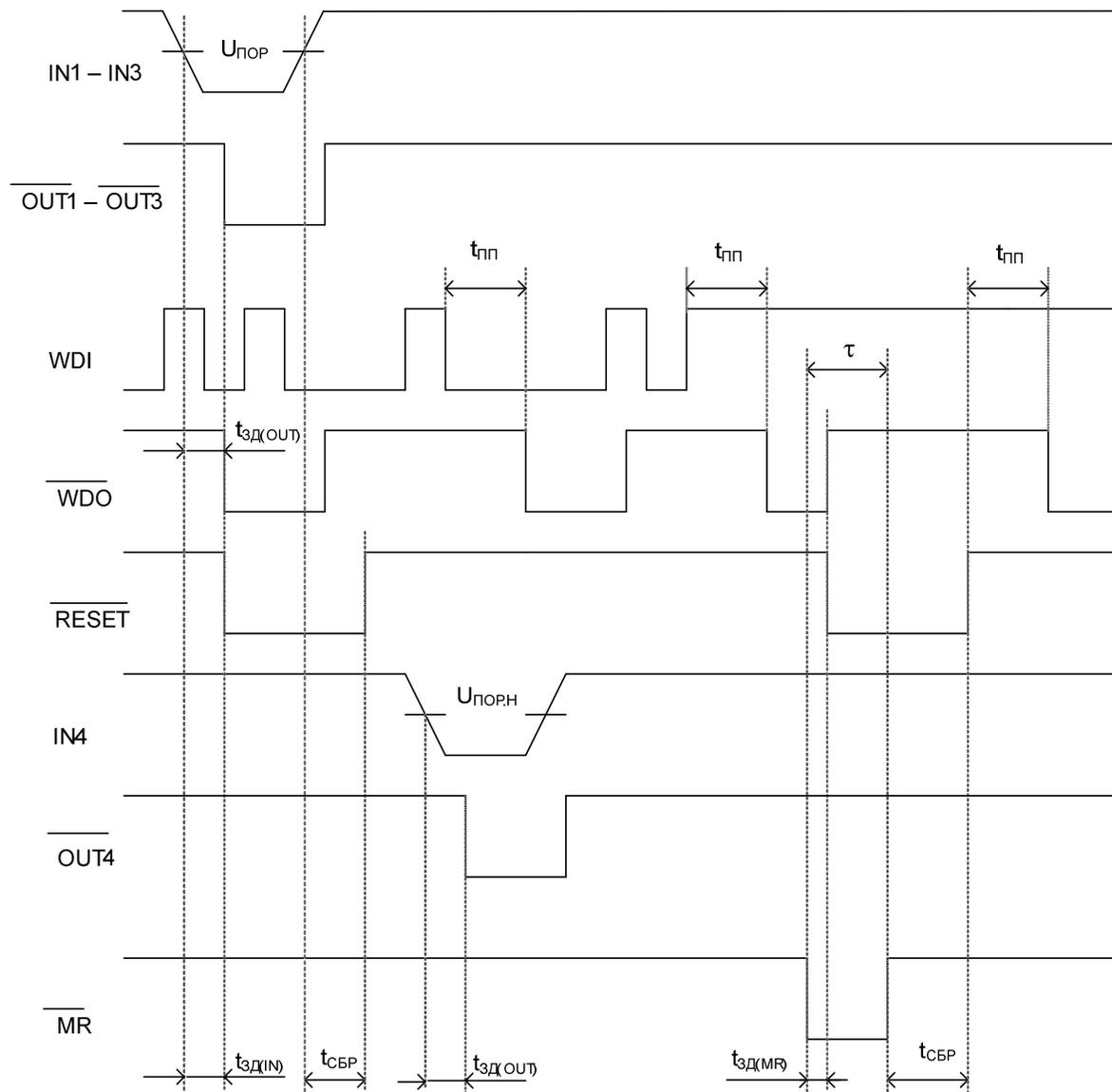


Рисунок 2 – Временная диаграмма работы микросхемы (вход WDI подключен)

## 3 Типовая схема применения

## Техническая спецификация Микросхемы серии 5322CX

Напряжение контролируемого источника питания  $V1 = 5,0В$  подается на вывод  $U_{cc}$  и вывод  $IN1$  микросхемы. Напряжение от первичного источника питания  $V4$  подается через резистивный делитель ( $R1, R2$ ) на вывод  $IN4$  микросхемы.

Номиналы резисторов  $R1$  и  $R2$  следует выбирать таким образом, чтобы при снижении напряжения первичного источника питания  $V4$  ниже заданного уровня  $U_{ПОР\ ВХ}$ , напряжение на входе  $IN4$  опустилось ниже значения порогового напряжения  $U_{ПОРН} = 1,0В$ , при этом на микропроцессор поступит сигнал прерывания с выхода  $OUT4$ .

$$U_{ПОР\ ВХ} = U_{ПОРН} ((R1 / R2) + 1),$$

$$R1 = R2 ((U_{ПОР\ ВХ} / U_{ПОРН}) - 1)$$

Контроль по входу  $IN4$  дает дополнительное время для выполнения упорядоченной процедуры выключения микропроцессора, перед тем как установится сигнал  $\overline{RESET}$  после снижения напряжения на выводе  $IN1$  или  $IN2$  или  $IN3$  и отключится питание системы.

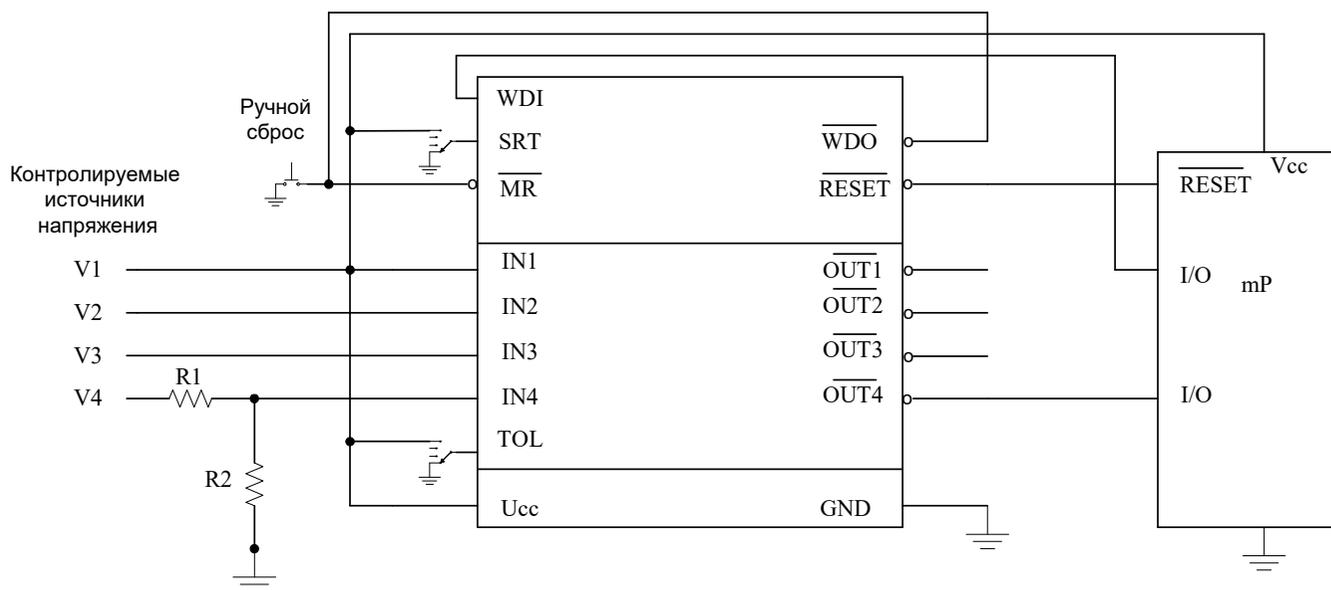


Рисунок 3 – Типовая схема применения микросхемы 5322CX085

**Микросхемы цифровых потенциометров**  
**1315ПТ11Т, 1315ПТ21Т, 1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т**

Микросхемы 1315ПТ11Т, 1315ПТ21Т, 1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т - одноканальные цифровые потенциометры и предназначены для использования в программируемых фильтрах, линиях задержки, источниках питания в качестве потенциометра или переменного резистора.

Микросхемы 1315ПТ11Т, 1315ПТ21Т, 1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т изготавливаются в корпусах типа 401.14-5 и 401.14-5М.

Функциональными аналогами микросхем являются микросхемы AD8400 компании Analog Devices

**Основные характеристики микросхем:**

- напряжение питания –  $U_{CC} = 2,7В \div 5,5В$ ;
- версии - 1кОм, 10 кОм, 50 кОм, 100 кОм;
- ток потребления – не более 5,0мкА;
- температурный диапазон – минус  $60^{\circ}С \div 125^{\circ}С$ ;
- устойчивость к воздействию статического электричества с потенциалом – не менее 2000В;
- ток защелкивания в нормальных условиях – не менее 100 мА при  $U_{CC} = 5,5В$ .

**Техническая спецификация**  
**Микросхемы 1315ПТ11Т, 1315ПТ21Т, 1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т**

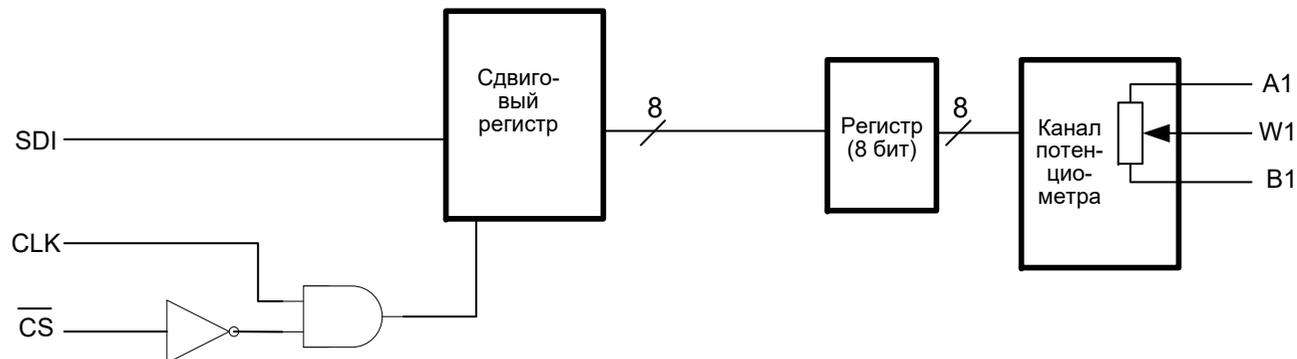


Рисунок 1 - Схема электрическая структурная

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01 - 02	NC	Выводы свободный
03	B1	Вывод В потенциометра
04	GND	Общий вывод
05	$\overline{CS}$	Вход выбора кристалла
06	SDI	Вход последовательных данных
07	TEST1	Вывод тестовый
08	TEST2	Вывод тестовый
09	CLK	Вход тактового сигнала
10	$U_{CC}$	Вывод питания от источника напряжения
11	W1	Вывод «подвижного контакта» потенциометра
12	A1	Вывод А потенциометра
13 - 14	NC	Выводы свободный

Примечание. Выводы тестовые TEST1 и TEST2 служат для организации режима тестирования в процессе изготовления микросхем и в аппаратуре потребителя не используются

**Техническая спецификация  
Микросхемы 1315ПТ11Т, 1315ПТ21Т, 1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т**

Таблица 2 - Электрические параметры микросхем при приемке и поставке ( $U_{CC}= 3,0 В \pm 10 \%$ ,  $U_{CC}= 5,0 В \pm 10\%$  )

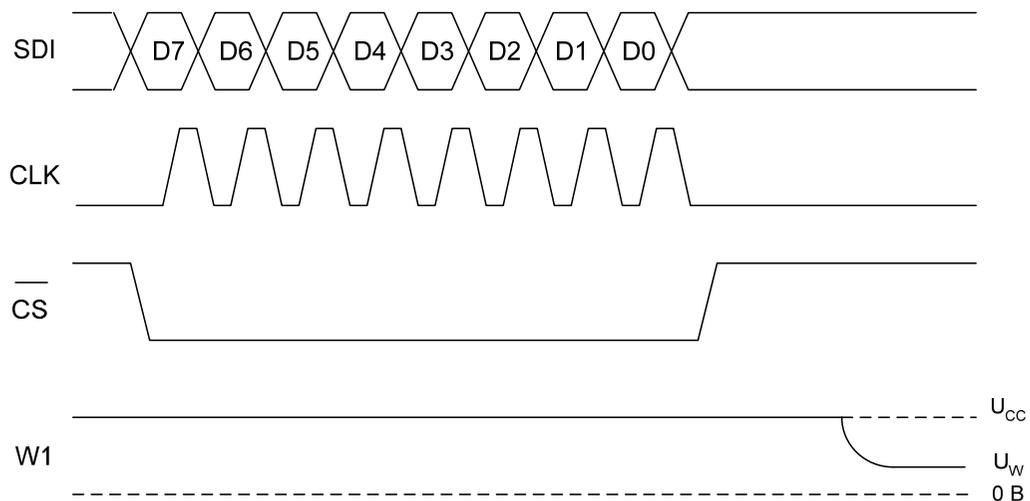
Условное обозначение микросхем	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
			не менее	не более	
<b>Параметры режима реостата</b>					
1315ПТ11Т	Сопротивление, кОм	$R_{AB}$	0,8	1,6	$25 \pm 10$
1315ПТ21Т			8,0	12	
1315ПТ31Т			35	65	
1315ПТ41Т			70	130	
1315ПТ11Т	Дифференциальная нелинейность в режиме реостата, LSB при $U_{CC}= 3,0В; 5,0В$	R-DNL	-6,0	4,0	$25 \pm 10$ -60; 125
1315ПТ21Т			-2,0	2,0	
1315ПТ31Т					
1315ПТ41Т					
1315ПТ11Т	Интегральная нелинейность в режиме реостата, LSB при $U_{CC}= 3,0В; 5,0В$	R-INL	-5,0	5,0	
1315ПТ21Т			-3,0	3,0	
1315ПТ31Т					
1315ПТ41Т					
1315ПТ11Т	Сопротивление вывода «подвижного контакта» потенциометра, Ом при $U_{CC}= 5,5В$	$R_w$	-	150	
1315ПТ21Т			-	100	
1315ПТ31Т					
1315ПТ41Т					
<b>Параметры режима делителя потенциала</b>					
1315ПТ11Т	Дифференциальная нелинейность в режиме делителя потенциала, LSB при $U_{CC} = 5,5В$	DNL	-5,0	3,0	$25 \pm 10$ -60; 125
1315ПТ21Т			-2,0	2,0	
1315ПТ31Т					
1315ПТ41Т					
1315ПТ11Т	при $U_{CC} = 3,0В$		<u>-6,0</u>	<u>6,0</u>	<u><math>25 \pm 10</math></u>
1315ПТ21Т			-16	16	-60; 125
1315ПТ31Т	при $U_{CC} = 2,7В$		<u>-2,0</u>	<u>2,0</u>	<u><math>25 \pm 10</math></u>
1315ПТ41Т			-3,0	3,0	-60; 125

**Техническая спецификация  
Микросхемы 1315ПТ11Т, 1315ПТ21Т, 1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т**

Продолжение табл. 2					
1315ПТ11Т	Интегральная нелинейность в режиме делителя потенциала, LSB	INL	-7,0	7,0	25±10 -60; 125
1315ПТ21Т			-3,0	3,0	
1315ПТ31Т			-5,0	5,0	
1315ПТ41Т					
1315ПТ11Т	Ошибка полной шкалы, LSB	$U_{WFSE}$	-22	1,0	25 ± 10 -60; 125
1315ПТ21Т			-5,0	1,0	
1315ПТ31Т			-2,0	1,0	
1315ПТ41Т					
1315ПТ11Т	Ошибка нулевой шкалы, LSB	$U_{WZSE}$	-1,0	12	
1315ПТ21Т			-1,0	3,0	
1315ПТ31Т			-1,0	2,0	
1315ПТ41Т					
<b>Параметры цифровых входов и выходов</b>					
1315ПТ11Т	Ток утечки низкого уровня на входе, мкА при $U_{CC} = 5,0В$	$I_{ILL}$	-	-1,0	25 ± 10 -60; 125
1315ПТ21Т					
1315ПТ31Т	Ток утечки высокого уровня на входе, мкА при $U_{CC} = 5,0В$	$I_{ILH}$	-	1,0	
1315ПТ41Т					
<b>Параметр вывода питания</b>					
1315ПТ11Т	Ток потребления, мкА	$I_{CC}$	-	5,0	25 ± 10 -60; 125
1315ПТ21Т					
1315ПТ31Т					
1315ПТ41Т					

**Техническая спецификация**  
**Микросхемы 1315ПТ11Т, 1315ПТ21Т, 1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т**

Продолжение табл. 2					
Динамические параметры					
1315ПТ11Т	Длительность низкого/ высокого уровня тактового импульса, нс (период следования импульсов тактового сигнала $t_{CY} = 100$ нс)	$t_{CL}, t_{CH}$	10	-	$25 \pm 10$ -60; 125
1315ПТ21Т					
1315ПТ31Т	Время установления данных, нс	$t_{DS}$	5,0	-	
1315ПТ41Т	Время удержания данных, нс	$t_{DH}$	5,0	-	
	Время установления сигнала $\overline{CS}$ , нс	$t_{CSS}$	10	-	
	Длительность высокого уровня сигнала $\overline{CS}$ , нс	$t_{CSW}$	10	-	
	Время удержания сигнала $\overline{CS}$ относительно сигнала CLK, нс	$t_{CSH}$	0	-	
	Время установления тактового сигнала относительно сигнала $\overline{CS}$ , нс	$t_{CS1}$	10	-	



$U_W$  - напряжение на выводе W1, соответствующее коду «подвижного контакта» потенциометра.

Рисунок 2 - Временная диаграмма работы

**Техническая спецификация**  
**Микросхемы 1315ПТ11Т, 1315ПТ21Т, 1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т**

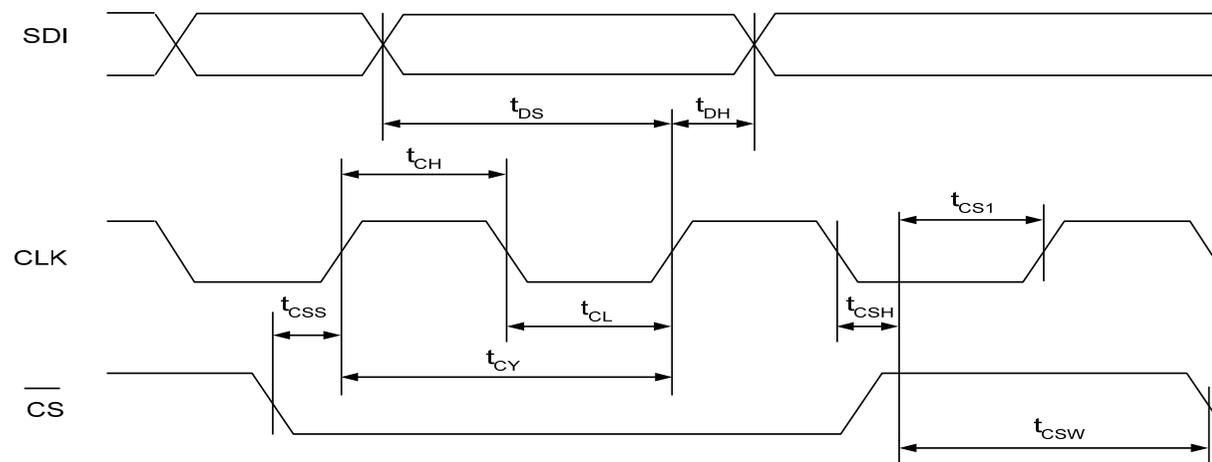


Рисунок 3 - Временная диаграмма подачи входных сигналов

**Формат последовательных данных**

Код «подвижного контакта» потенциометра							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0*
* Младший разряд кода «подвижного контакта» потенциометра							

**Техническая спецификация**  
**Микросхемы 1315ПТ11Т, 1315ПТ21Т, 1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т**

---

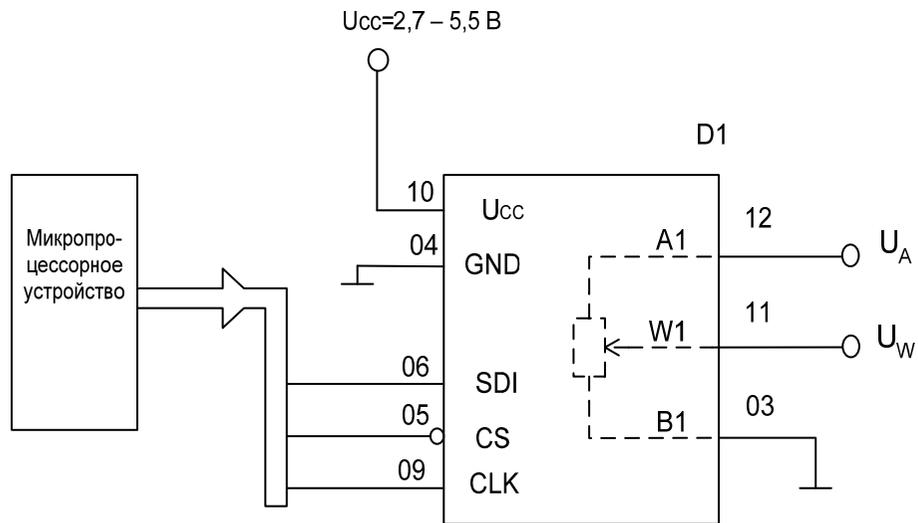


Рисунок 4 - Схема включения микросхем в режиме делителя потенциалов

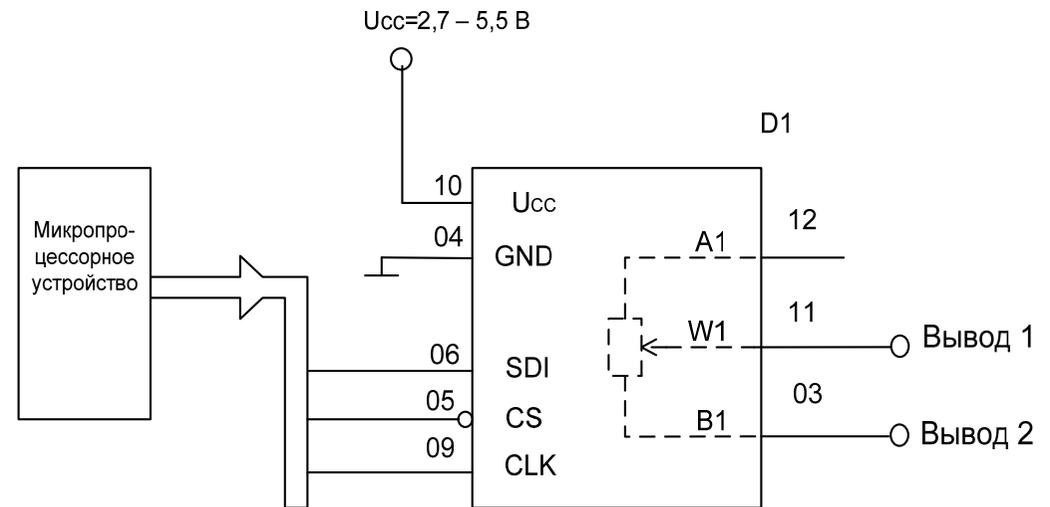


Рисунок 5 - Схема включения микросхем в режиме реостата (вариант 1)

Техническая спецификация  
Микросхемы 1315ПТ11Т, 1315ПТ21Т, 1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т

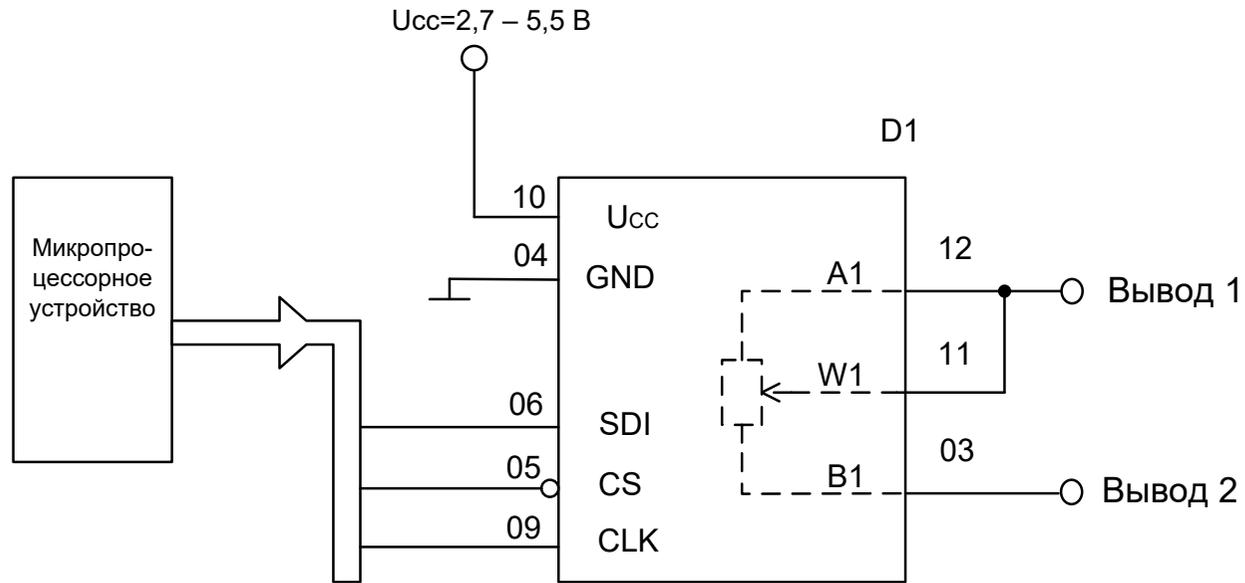


Рисунок 6 - Схема включения микросхем в режиме реостата (вариант 2)

**Микросхемы цифровых потенциометров**  
**1315ПТ12Т, 1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т**

Микросхемы 1315ПТ12Т, 1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т - двухканальные цифровые потенциометры и предназначены для использования в программируемых фильтрах, линиях задержки, источниках питания в качестве потенциометра или переменного резистора.

Микросхемы 1315ПТ12Т, 1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т изготавливаются в корпусах типа 402.16-23.

Функциональными аналогами микросхем являются микросхемы AD8402 компании Analog Devices

**Основные характеристики микросхем:**

- напряжение питания –  $U_{CC} = 2,7В \div 5,5В$ ;
- версии – 1кОм, 10 кОм, 50 кОм, 100 кОм;
- ток потребления – не более 5,0мкА;
- температурный диапазон – минус  $60^{\circ}С \div 125^{\circ}С$ ;
- устойчивость к воздействию статического электричества с потенциалом – не менее 2000В;
- ток защелкивания в нормальных условиях – не менее 100 мА при  $U_{CC} = 5,5В$

**Техническая спецификация**  
**Микросхемы 1315ПТ12Т, 1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т**

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	AGND	Общий вывод аналоговой части
02	B2	Вывод В потенциометра 2
03	A2	Вывод А потенциометра 2
04	W2	Вывод «подвижного контакта» потенциометра 2, адрес «01»
05	DGND	Общий вывод цифровой части
06	$\overline{\text{SHDN}}$	Вход управления состоянием с низким энергопотреблением
07	$\overline{\text{CS}}$	Вход выбора кристалла
08	NC	Вывод свободный
09	NC	Вывод свободный
10	SDI	Вход последовательных данных
11	CLK	Вход тактового сигнала
12	$\overline{\text{RS}}$	Вход сброса
13	U <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
14	W1	Вывод «подвижного контакта» потенциометра 1, адрес «00»
15	A1	Вывод А потенциометра 1
16	B1	Вывод В потенциометра 1

**Техническая спецификация**  
**Микросхемы 1315ПТ12Т, 1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т**

Таблица 2 - Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке ( $U_{CC}= 3,0В \pm 10 \%$ ,  $U_{CC}= 5,0В \pm 10 \%$ )

Условное обозначение микросхем	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
			не менее	не более	
<b>Параметры режима реостата</b>					
1315ПТ12Т	Сопротивление, кОм	$R_{AB}$	0,8	1,6	25±10
1315ПТ22Т			8,0	12	
1315ПТ32Т			35,0	65	
1315ПТ42Т			70	130	
1315ПТ12Т	Дифференциальная нелинейность в режиме реостата, LSB при $U_{CC}= 3,0В; 5,0В$	R-DNL	-6,0	4,0	25±10 -60; 125
1315ПТ22Т			-2,0	2,0	
1315ПТ32Т					
1315ПТ42Т					
1315ПТ12Т	Интегральная нелинейность в режиме реостата, LSB при $U_{CC}= 3,0В; 5,0В$	R-INL	-5,0	5,0	
1315ПТ22Т			-3,0	3,0	
1315ПТ32Т 1315ПТ42Т					
1315ПТ12Т	Сопротивление вывода «подвижного контакта» потенциометра, Ом при $U_{CC}= 5,0В$	$R_w$	–	150	
1315ПТ22Т			–	100	
1315ПТ32Т 1315ПТ42Т					
1315ПТ12Т	Относительное отклонение сопротивления каналов, %	$\Delta R/R_{AB}$	–	5,0	25±10
1315ПТ22Т			–	3,0	
1315ПТ32Т 1315ПТ42Т					

**Техническая спецификация  
Микросхемы 1315ПТ12Т, 1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т**

Продолжение табл. 2						
Параметры режима делителя потенциала						
1315ПТ12Т	Дифференциальная нелинейность в режиме делителя потенциала, LSB при $U_{CC} = 5,5В$	DNL	-5,0	3,0	25±10 -60; 125	
1315ПТ22Т			-2,0	2,0		
1315ПТ32Т			<u>-6,0</u>	<u>6,0</u>	<u>25±10</u> -60; 125	
1315ПТ42Т			-16	16		
1315ПТ12Т	при $U_{CC} = 3,0В$	DNL	<u>-2,0</u>	<u>2,0</u>	<u>25±10</u> -60; 125	
1315ПТ22Т	при $U_{CC} = 2,7В$		-3,0	3,0		
1315ПТ32Т			INL	-7,0	7,0	25±10 -60; 125
1315ПТ42Т				-3,0	3,0	
1315ПТ12Т	Интегральная нелинейность в режиме делителя потенциала, LSB	INL	-5,0	5,0	25±10 -60; 125	
1315ПТ22Т			-22	1,0		
1315ПТ32Т			-5,0	1,0		
1315ПТ42Т			-2,0	1,0		
1315ПТ12Т	Ошибка нулевой шкалы, LSB	$U_{WZSE}$	-1,0	12,0	25±10 -60; 125	
1315ПТ22Т			-1,0	3,0		
1315ПТ32Т			$U_{WFSE}$	-1,0		2,0
1315ПТ42Т				-2,0		1,0
Параметры выводов резистора						
1315ПТ12Т	Ток утечки в режиме отключения, мкА	$I_{A-SD}$	-	5	25±10 -60; 125	
1315ПТ22Т			-	150		
1315ПТ32Т			$R_{W-SD}$	-	200	
1315ПТ42Т				-	200	
1315ПТ12Т	Сопротивление вывода «подвижного контакта» потенциометра в режиме отключения, Ом при $U_{CC} = 5,0В$	$R_{W-SD}$	-	150	25±10 -60; 125	
1315ПТ22Т			-	200		
1315ПТ32Т			-	200		
1315ПТ42Т			-	200		

**Техническая спецификация  
Микросхемы 1315ПТ12Т, 1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т**

Продолжение табл. 2

**Параметры цифровых входов и выходов**

1315ПТ12Т 1315ПТ22Т	Ток утечки низкого уровня на входе, мкА при $U_{CC} = 5,0В$	$I_{LL}$	–	-1,0	25±10 -60; 125
1315ПТ32Т 1315ПТ42Т	Ток утечки высокого уровня на входе, мкА при $U_{CC} = 5,0В$	$I_{LH}$	–	1,0	

**Параметр вывода питания**

1315ПТ12Т 1315ПТ22Т 1315ПТ32Т 1315ПТ42Т	Ток потребления, мкА	$I_{CC}$	–	5,0	25±10 -60; 125
--	----------------------	----------	---	-----	-------------------

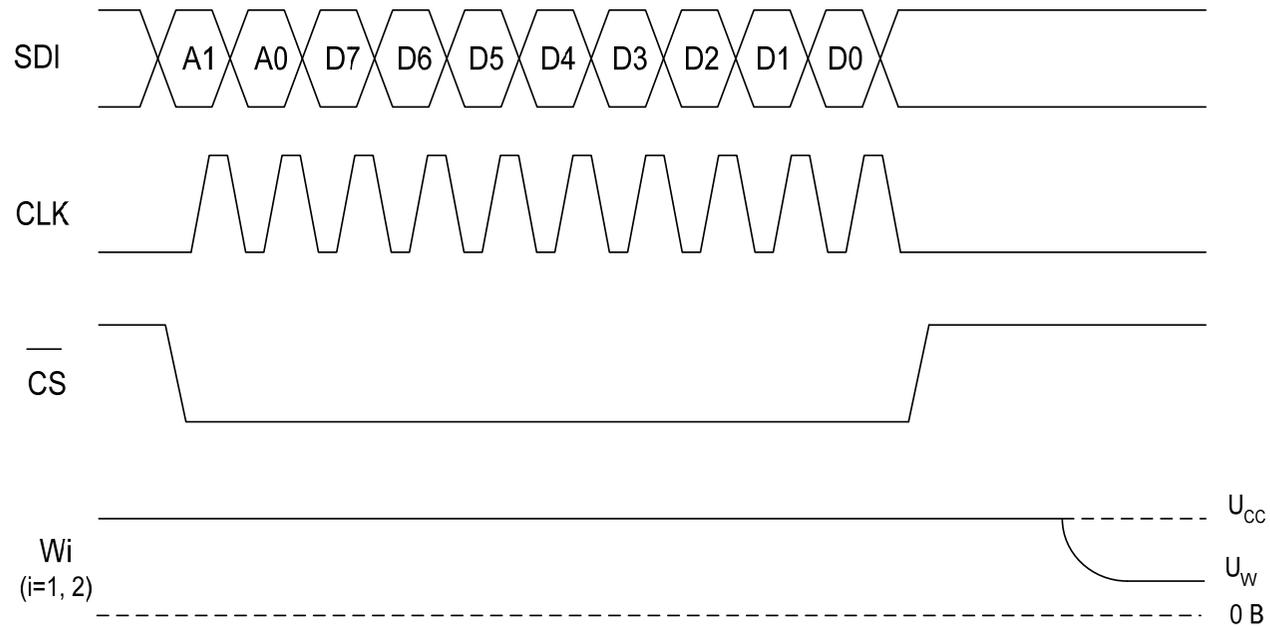
**Динамические параметры**

1315ПТ12Т 1315ПТ22Т	Длительность низкого или высокого уровня тактового импульса, нс (при периоде следования импульсов тактового сигнала $t_{CY} = 100$ нс)	$t_{CL}, t_{CH}$	10	–	25±10 -60; 125
1315ПТ32Т 1315ПТ42Т	Время установления данных, нс	$t_{DS}$	5,0	–	
	Время удержания данных, нс	$t_{DH}$	5,0	–	
	Время установления сигнала $\overline{CS}$ , нс	$t_{CSS}$	10	–	
	Длительность высокого уровня сигнала $\overline{CS}$ , нс	$t_{CSW}$	10	–	
	Длительность сигнала сброса, нс	$t_{RS}$	50	–	
	Время удержания сигнала $\overline{CS}$ относительно сигнала CLK, нс	$t_{CSH}$	0	–	
	Время установления тактового сигнала относительно сигнала $\overline{CS}$ , нс	$t_{CS1}$	10	–	

Примечание. Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток)

**Техническая спецификация**  
**Микросхемы 1315ПТ12Т, 1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т**

---



U<sub>W</sub> - напряжение на выводе Wi (i=1, 2), соответствующее коду «подвижного контакта» потенциометра.

Рисунок 1 - Временная диаграмма работы

**Техническая спецификация**  
**Микросхемы 1315ПТ12Т, 1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т**

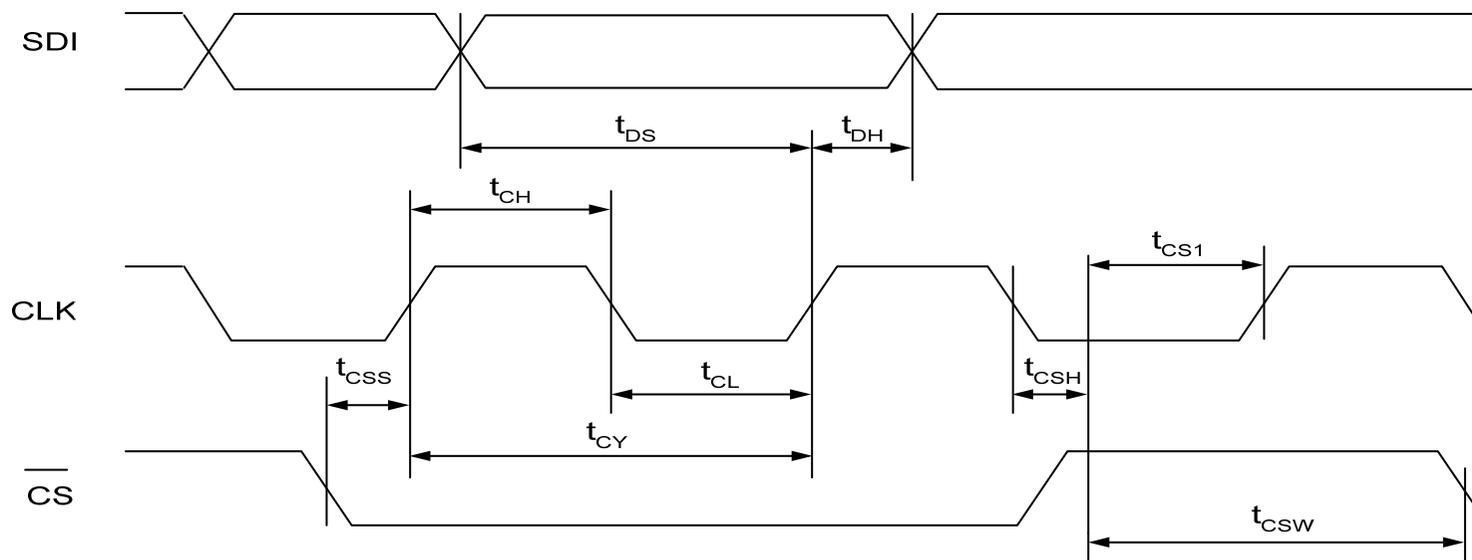
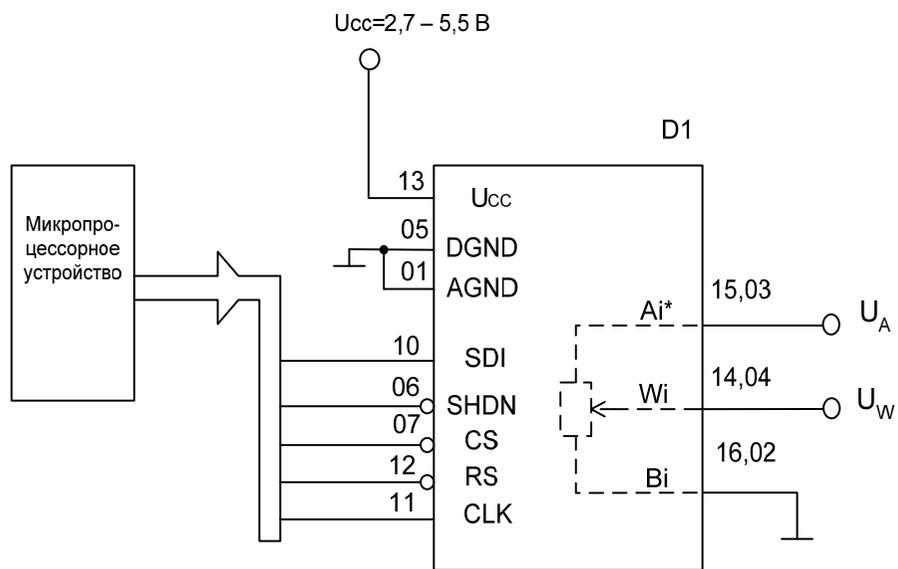


Рисунок 2 - Временная диаграмма подачи входных сигналов

**Формат последовательных данных**

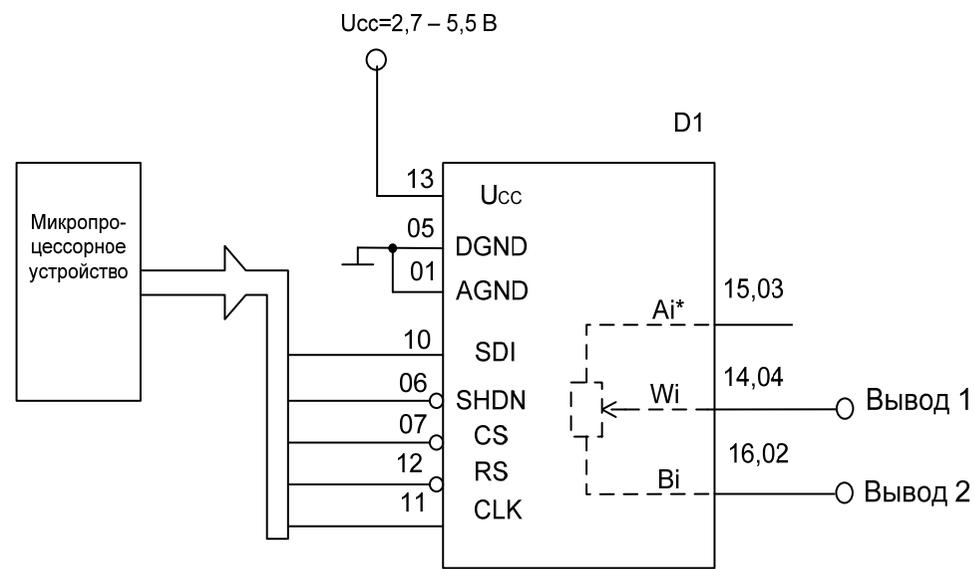
Адрес канала потенциометра		Код «подвижного контакта» потенциометра							
A1	A0*	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0**
* Младший разряд адреса канала, ** младший разряд кода «подвижного контакта» потенциометра									

**Техническая спецификация**  
**Микросхемы 1315ПТ12Т, 1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т**



D1 – микросхема  
 \* i = (1, 2)

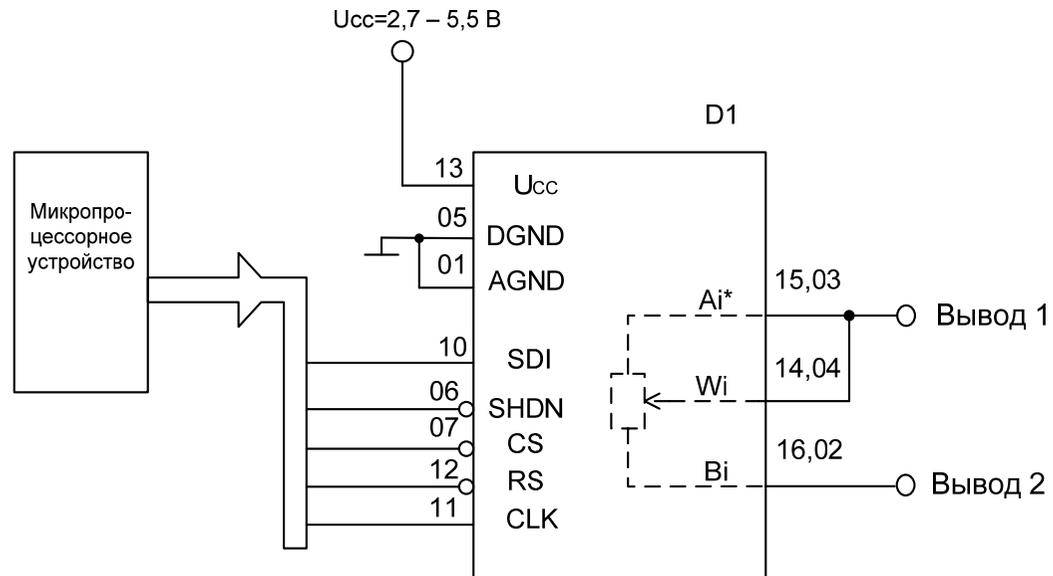
Рисунок 3 - Схема включения микросхем в режиме делителя потенциалов



D1 – микросхема  
 \* i = (1, 2)

Рисунок 4 - Схема включения микросхем в режиме реостата (вариант 1)

Техническая спецификация  
Микросхемы 1315ПТ12Т, 1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т



D1 – микросхема  
\*  $i = (1, 2)$

Рисунок 5 - Схема включения микросхем в режиме реостата (вариант 2)

**Микросхемы цифровых потенциометров**  
**1315ПТ14Т, 1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т**

Микросхемы 1315ПТ14Т, 1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т - четырехканальные цифровые потенциометры и предназначены для использования в программируемых фильтрах, линиях задержки, источниках питания в качестве потенциометра или переменного резистора.

Микросхемы 1315ПТ14Т, 1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т изготавливаются в корпусах типа 4118.24-2.

Функциональными аналогами микросхем являются микросхемы AD8403 компании Analog Devices

**Основные характеристики микросхем:**

- напряжение питания –  $U_{CC} = 2,7В \div 5,5В$ ;
- версии – 1кОм, 10 кОм, 50 кОм, 100 кОм;
- ток потребления – не более 5,0мкА;
- температурный диапазон – минус  $60^{\circ}C \div 125^{\circ}C$ ;
- устойчивость к воздействию статического электричества с потенциалом – не менее 2000В;
- ток защелкивания в нормальных условиях – не менее 100 мА при  $U_{CC} = 5,5В$

**Техническая спецификация**  
**Микросхемы 1315ПТ14Т, 1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т**

Таблица 1 - Назначение выводов микросхем

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	AGND2	Общий вывод 2 аналоговой части
02	B2	Вывод В потенциометра 2
03	A2	Вывод А потенциометра 2
04	W2	Вывод «подвижного контакта» потенциометра 2, адрес «01»
05	AGND4	Общий вывод 4 аналоговой части
06	B4	Вывод В потенциометра 4
07	A4	Вывод А потенциометра 4
08	W4	Вывод «подвижного контакта» потенциометра 4, адрес «11»
09	DGND	Общий вывод цифровой части
10	$\overline{\text{SHDN}}$	Вход управления состоянием с низким энергопотреблением
11	$\overline{\text{CS}}$	Вход выбора кристалла
12	SDI	Вход последовательных данных
13	SDO	Выход последовательных данных
14	CLK	Вход тактового сигнала
15	$\overline{\text{RS}}$	Вход сброса
16	U <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
17	AGND3	Общий вывод 3 аналоговой части
18	W3	Вывод «подвижного контакта» потенциометра 3, адрес «10»
19	A3	Вывод А потенциометра 3
20	B3	Вывод В потенциометра 3
21	AGND1	Общий вывод 1 аналоговой части
22	W1	Вывод «подвижного контакта» потенциометра 1, адрес «00»
23	A1	Вывод А потенциометра 1
24	B1	Вывод В потенциометра 1

**Техническая спецификация**  
**Микросхемы 1315ПТ14Т, 1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т**

Таблица 2 - Электрические параметры микросхем при приемке и поставке ( $U_{CC} = 3,0В \pm 10\%$ ,  $U_{CC} = 5,0В \pm 10\%$ )

Условное обозначение микросхем	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
			не менее	не более	
<b>Параметры режима реостата</b>					
1315ПТ14Т	Сопротивление, кОм	$R_{AB}$	0,8	1,6	25±10
1315ПТ24Т			8,0	12	
1315ПТ34Т			35	65	
1315ПТ44Т			70	130	
1315ПТ14Т	Дифференциальная нелинейность в режиме реостата, LSB при $U_{CC} = 3,0В; 5,0В$	R-DNL	-6,0	4,0	25±10 -60; 125
1315ПТ24Т			-2,0	2,0	
1315ПТ34Т					
1315ПТ44Т					
1315ПТ14Т	Интегральная нелинейность в режиме реостата, LSB при $U_{CC} = 3,0В; 5,0В$	R-INL	-5,0	5,0	
1315ПТ24Т			-3,0	3,0	
1315ПТ34Т					
1315ПТ44Т					
1315ПТ14Т	Сопротивление вывода «подвижного контакта» потенциометра, Ом при $U_{CC} = 5,0В$	$R_w$	–	150	
1315ПТ24Т			–	100	
1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т					
1315ПТ14Т	Относительное отклонение сопротивления каналов, %	$\Delta R/R_{AB}$	–	5,0	25±10
1315ПТ24Т			–	3,0	
1315ПТ34Т 1315ПТ44Т					
<b>Параметры режима делителя потенциала</b>					
1315ПТ14Т	Дифференциальная нелинейность в режиме делителя потенциала, LSB при $U_{CC} = 5,5В$	DNL	-5,0	3,0	25±10 -60; 125
1315ПТ24Т			-2,0	2,0	
1315ПТ34Т					
1315ПТ44Т					

**Техническая спецификация**  
**Микросхемы 1315ПТ14Т, 1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т**

Продолжение табл. 2					
1315ПТ14Т	при $U_{CC} = 3,0В$	DNL	$\frac{-6,0}{-16}$	$\frac{6,0}{16}$	$\frac{25 \pm 10}{-60; 125}$
1315ПТ24Т 1315ПТ34Т 1315ПТ44Т			$\frac{-2,0}{-3,0}$	$\frac{2,0}{3,0}$	$\frac{25 \pm 10}{-60; 125}$
1315ПТ14Т	Интегральная нелинейность в режиме делителя потенциала, LSB	INL	-7,0	7,0	$25 \pm 10$ -60; 125
1315ПТ24Т			-3,0	3,0	
1315ПТ34Т 1315ПТ44Т			-5,0	5,0	
1315ПТ14Т	Ошибка полной шкалы, LSB	$U_{WFSE}$	-22	1,0	$25 \pm 10$ -60; 125
1315ПТ24Т			-5,0	1,0	
1315ПТ34Т 1315ПТ44Т			-2,0	1,0	
1315ПТ14Т	Ошибка нулевой шкалы, LSB	$U_{WZSE}$	-1,0	12	
1315ПТ24Т			-1,0	3,0	
1315ПТ34Т 1315ПТ44Т			-1,0	2,0	
<b>Параметры выводов резистора</b>					
1315ПТ14Т 1315ПТ24Т 1315ПТ34Т 1315ПТ44Т	Ток утечки в режиме отключения, мкА	$I_{A-SD}$	–	5,0	$25 \pm 10$ -60; 125
1315ПТ14Т	Сопротивление вывода «подвижного контакта» потенциометра в режиме отключения, Ом при $U_{CC} = 5,0В$	$R_{W-SD}$	–	150	
1315ПТ24Т			–	200	
1315ПТ34Т 1315ПТ44Т			–	200	

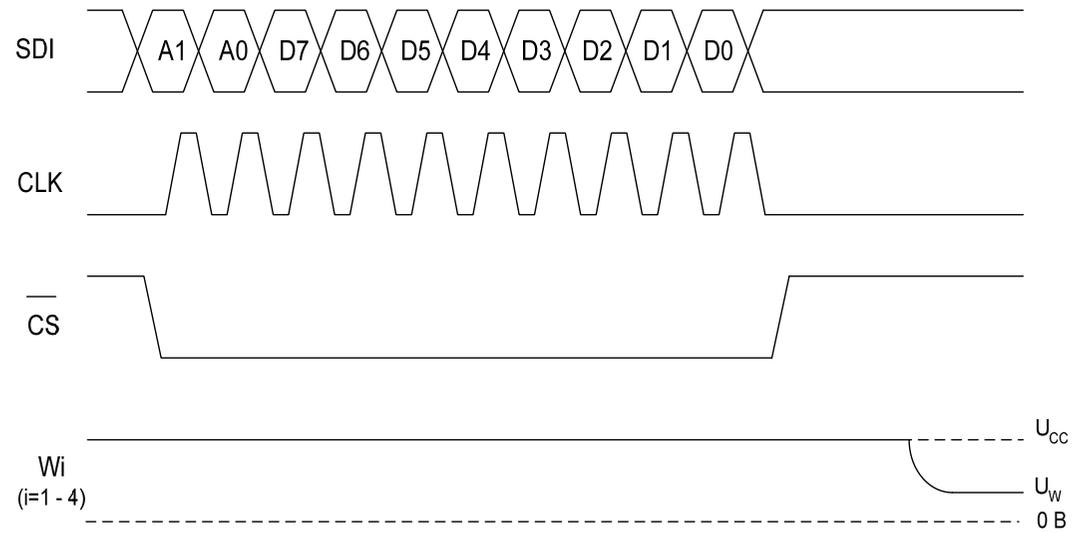
**Техническая спецификация**  
**Микросхемы 1315ПТ14Т, 1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т**

Продолжение табл. 2

<b>Параметры цифровых входов и выходов</b>					
1315ПТХ4Т	Выходное напряжение высокого уровня при $R_L = 2,2\text{кОм}$ , В при $U_{CC} = 5,5\text{В}$	$U_{OH}$	5,4	–	25±10 -60; 125
1315ПТ14Т	при $U_{CC} = 3,0\text{В}$		2,6	–	
1315ПТ24Т 1315ПТ34Т 1315ПТ44Т	при $U_{CC} = 2,7\text{В}$		2,6	–	
1315ПТх4Т	Выходное напряжение низкого уровня при $U_{CC} = 5,0\text{В}$ , $I_{OL} = 1,6\text{мА}$ , В	$U_{OL}$	–	0,4	
	Ток утечки низкого уровня на входе при $U_{CC} = 5,0\text{В}$ , мкА	$I_{ILL}$	–	-1,0	
	Ток утечки высокого уровня на входе при $U_{CC} = 5,0\text{В}$ , мкА	$I_{ILH}$	–	1,0	
<b>Параметр вывода питания</b>					
1315ПТх4Т	Ток потребления, мкА	$I_{CC}$	–	5,0	25±10 -60; 125
<b>Динамические параметры</b>					
1315ПТх4Т	Длительность низкого или высокого уровня тактового импульса, нс (при периоде следования импульсов тактового сигнала $t_{CY} = 100\text{ нс}$ )	$t_{CL}, t_{CH}$	10	–	25±10 -60; 125
	Время установления данных, нс	$t_{DS}$	5,0	–	
	Время удержания данных, нс	$t_{DH}$	5,0	–	
	Время установления сигнала $\overline{CS}$ , нс	$t_{CSS}$	10	–	
	Длительность высокого уровня сигнала $\overline{CS}$ , нс	$t_{CSW}$	10	–	
	Длительность сигнала сброса, нс	$t_{RS}$	50	–	
	Время удержания сигнала $\overline{CS}$ относительно сигнала CLK, нс	$t_{CSH}$	0	–	
	Время установления тактового сигнала относительно сигнала $\overline{CS}$ , нс	$t_{CSI}$	10	–	
Время задержки распространения от сигнала CLK до сигнала SDO, нс при $U_{CC} = 5,0\text{В}$ , $R_L = 1,0\text{кОм}$ , $C_L \leq 20\text{пФ}$	$t_{PD}$	1,0	25		

**Техническая спецификация**  
**Микросхемы 1315ПТ14Т, 1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т**

---



$U_w$  - напряжение на выводе  $W_i$  ( $i = 1 \div 4$ ), соответствующее коду «подвижного контакта» потенциометра.

Рисунок 1 - Временная диаграмма работы

**Техническая спецификация**  
**Микросхемы 1315ПТ14Т, 1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т**

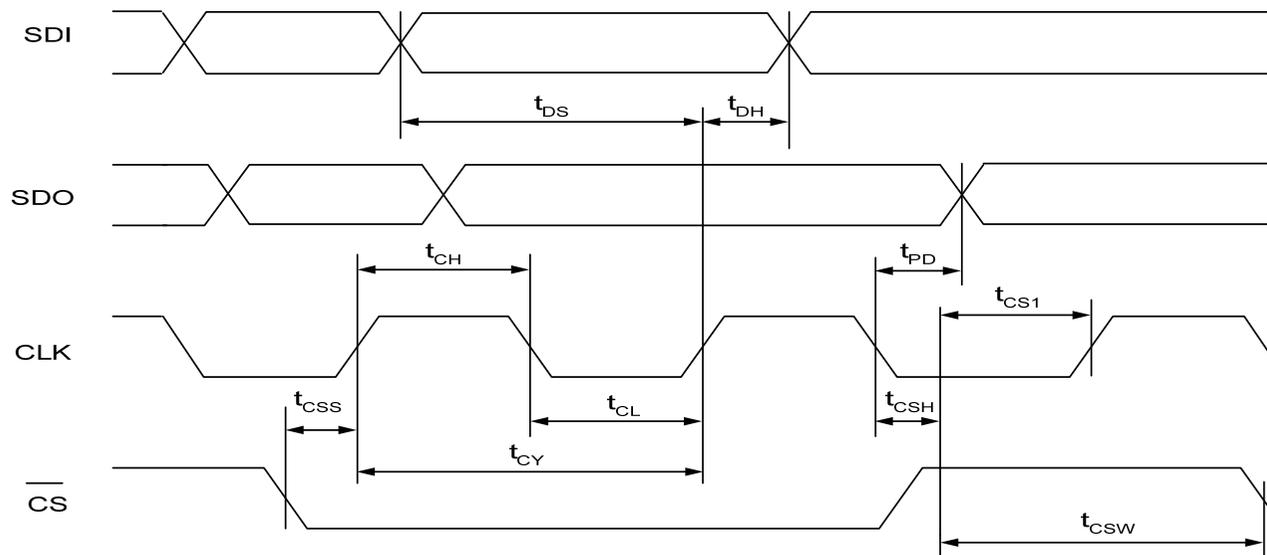
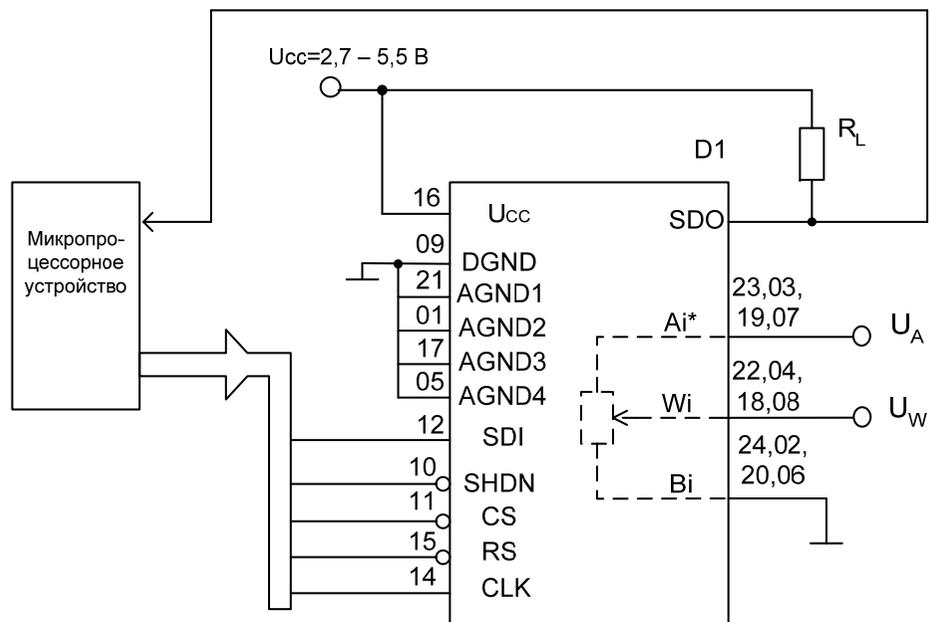


Рисунок 2 - Временная диаграмма подачи входных сигналов

**Формат последовательных данных**

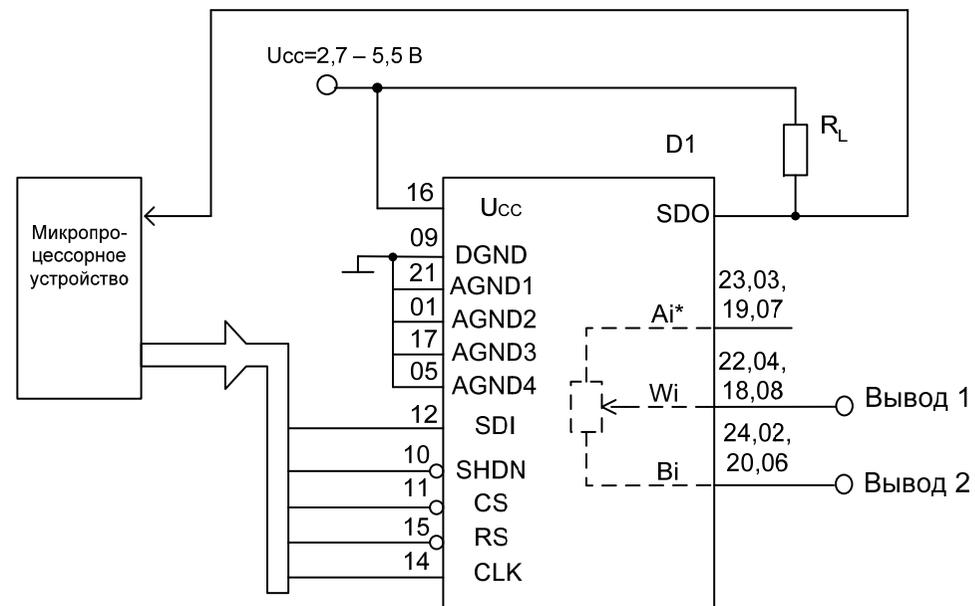
Адрес канала потенциометра		Код «подвижного контакта» потенциометра							
A1	A0*	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0**
<p>* Младший разряд адреса канала.</p> <p>** Младший разряд кода «подвижного контакта» потенциометра</p>									

**Техническая спецификация**  
**Микросхемы 1315ПТ14Т, 1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т**



D1 – микросхема  
 $R_L$  – резистор нагрузочный сопротивлением не менее 1 кОм  
 \*  $i = (1 \div 4)$

Рисунок 3 - Схема включения микросхем в режиме делителя потенциалов

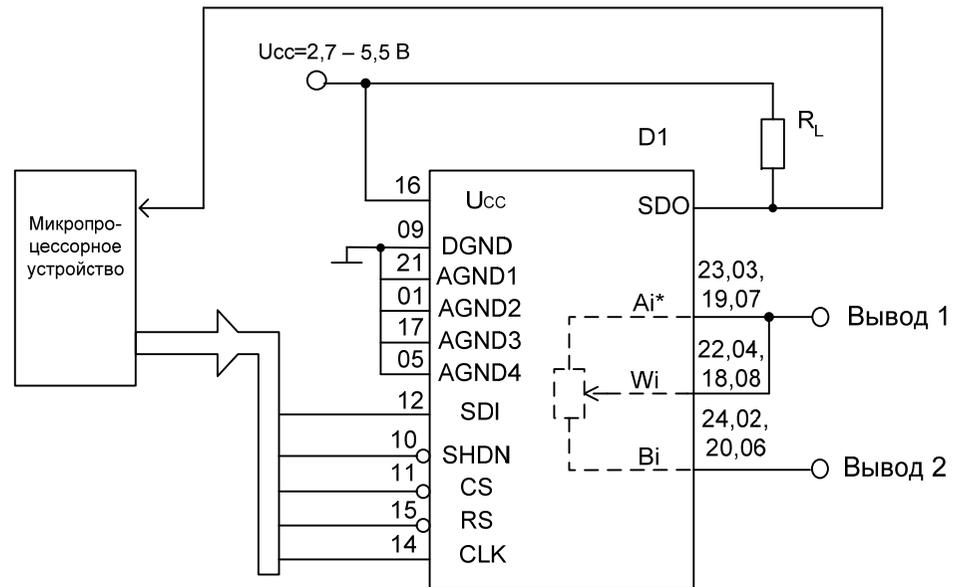


D1 – микросхема  
 $R_L$  – резистор нагрузочный сопротивлением не менее 1 кОм  
 \*  $i = (1 \div 4)$

Рисунок 4 - Схема включения микросхем в режиме реостата (вариант 1)

**Техническая спецификация**  
**Микросхемы 1315ПТ14Т, 1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т**

---



D1 – микросхема

$R_L$  – резистор нагрузочный сопротивлением не менее 1 кОм

\*  $i = (1 \div 4)$

Рисунок 5 - Схема включения микросхем в режиме реостата (вариант 2)

**Технические спецификации  
Микросхема 1554ИН1УБМ**

---

**Два 8-канальных приемопередатчика с тремя состояниями на выходе  
1554ИН1УБМ**

Микросхема предназначена для широкого применения в высокопроизводительных системах цифровой обработки информации (бортовых вычислительных комплексах, телекоммуникациях).

Микросхема изготавливается в 48-выводном металлокерамическом корпусе типа Н16.48-1В.

**Особенности:**

- диапазон напряжения питания –  $U_{cc} = 2,0В \div 6,0В$ ;
- ток потребления – не более 10мкА;
- допустимое значение статического потенциала – не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур среды – минус  $60^{\circ}С \div +125^{\circ}С$

**Таблица истинности**

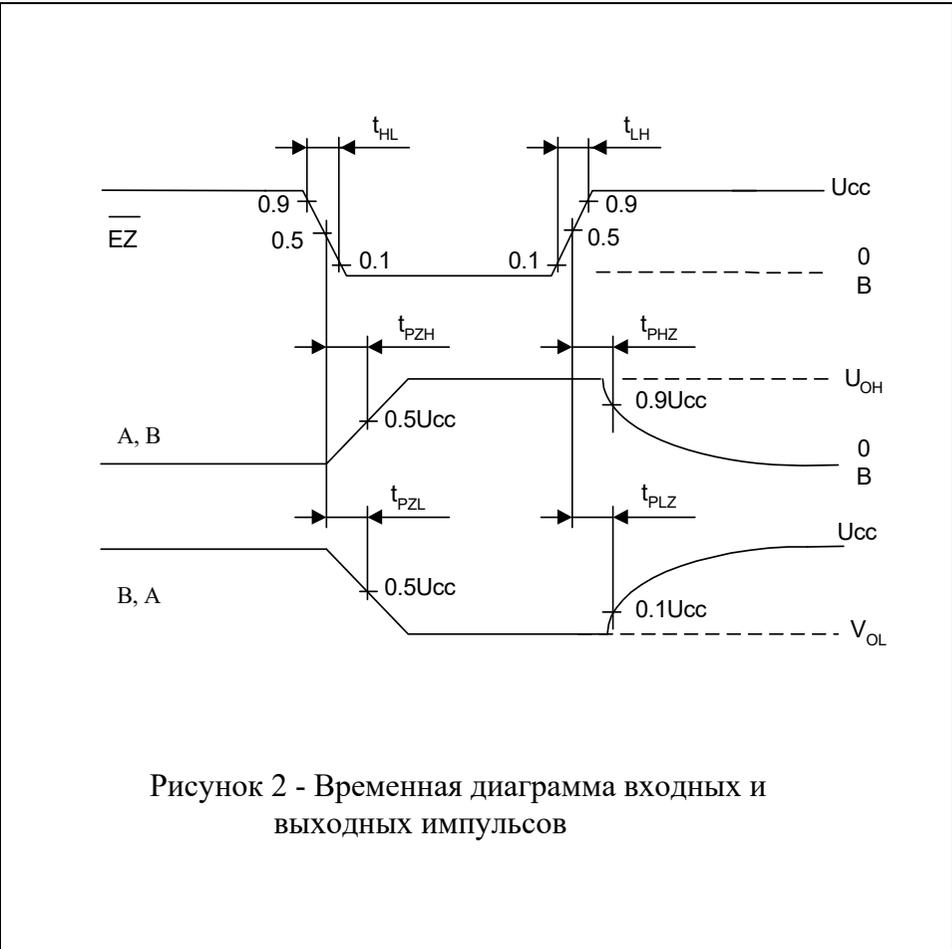
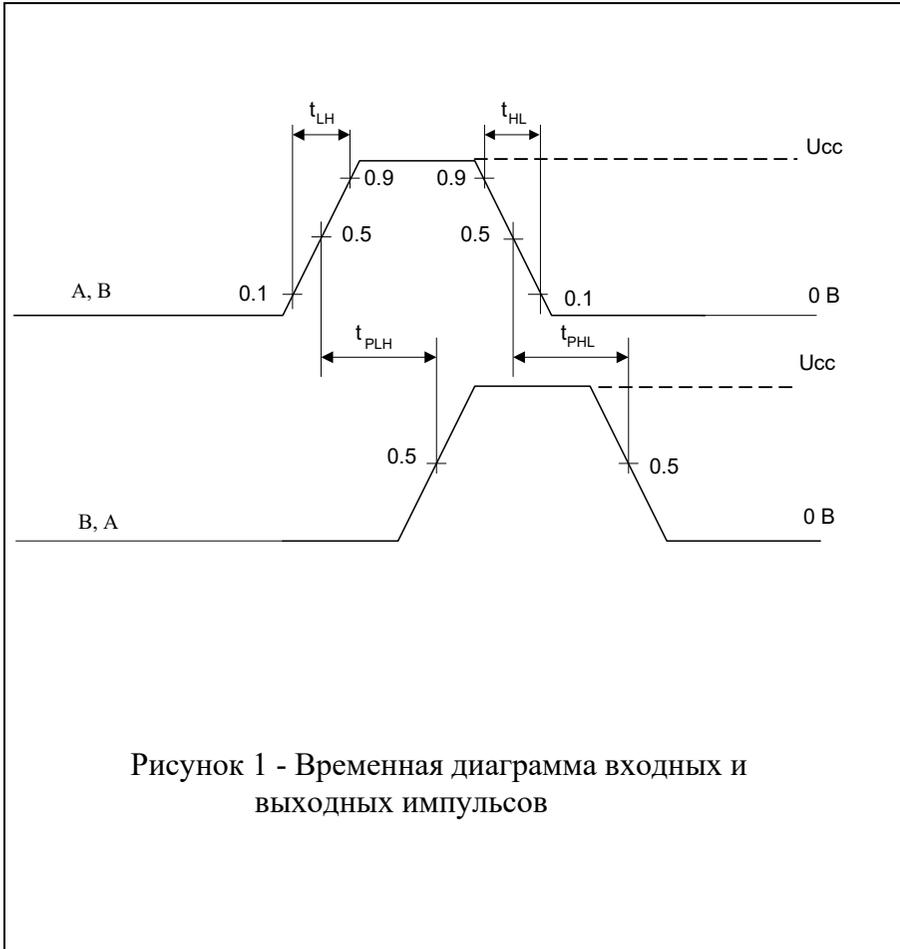
Вход		Операция
$\overline{EZ}$	SED	
L	L	Передача данных от порта В к порту А
L	H	Передача данных от порта А к порту В
H	X	Порты изолированы (выходы в состоянии «Выключено»)
Примечание: L - низкий уровень напряжения; H - высокий уровень напряжения; X - любой уровень напряжения (низкий или высокий)		

## Технические спецификации Микросхема 1554ИН1УБМ

Таблица 1 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Напряжение питания, $U_{CC}$ , В	Норма параметра		Температура среды, °С
			не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня, В при $I_{OH} = -50$ мкА <hr/> при $I_{OH} = -12$ мА <hr/> при $I_{OH} = -24$ мА	$U_{OH}$	3,0	2,9	–	25±10
		4,5	4,4		
		5,5	5,4		
		3,0	2,58		
		4,5	3,94		
		5,5	4,94		
Выходное напряжение низкого уровня, В при $I_{OL} = 50$ мкА <hr/> при $I_{OL} = 12$ мА; 24 мА	$U_{OL}$	3,0 ÷ 5,5	–	0,1	
		3,0 ÷ 5,5		0,36	
Входной ток низкого уровня, мкА	$I_{IL}$	5,5	–	-0,5	
Входной ток высокого уровня, мкА	$I_{IH}$	5,5	–	0,5	
Ток потребления, мкА	$I_{CC}$	5,5	–	10	
Время задержки распространения при включении, выключении, нс при $C_L = 50$ пФ, $R_L = 510$ Ом	$t_{PHL}$ ,	3,3	–	12	
	$t_{PLH}$	5,5		8,5	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс при $C_L = 50$ пФ, $R_L = 510$ Ом	$t_{PZH}$ ,	3,3	–	14,5	
	$t_{PZL}$	5,5		11,5	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс при $C_L = 50$ пФ, $R_L = 510$ Ом	$t_{PHZ}$ ,	3,3	–	13,5	
	$t_{PLZ}$	5,5		11,5	

# Технические спецификации Микросхема 1554ИН1УБМ



**Технические спецификации  
Микросхема 5102АП1Т**

## Интерфейсная микросхема 5102АП1Т

Микросхема 5102АП1Т состоит из четырёх симметричных приёмников. Микросхема предназначена для межприборного обмена информацией.

Микросхема изготавливается в 16-выводном металлокерамическом корпусе типа 402.16-32

Таблица 1 - Таблица истинности

Вход приемника	Вход управления	Вход тестовый	Выход приемника
$U_{ID} \geq 200 \text{ мВ}$	L	X	H
$U_{ID} \leq -200 \text{ мВ}$	L	X	L
$U_{ID} <  \pm 200  \text{ мВ}$	L	X	Неопределённое состояние
X	H	L	H
X	H	H	L
Примечания. L – низкий уровень напряжения H – высокий уровень напряжения X – любой уровень напряжения (H или L) $U_{ID}$ – входное дифференциальное напряжение между прямыми входами 02, 04, 07, 09 и инверсными входами 01, 03, 06, 08			

Таблица 2 - Таблица назначения выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	$\overline{B1}$	Вход инверсный приемника 1
02	A1	Вход прямой приемника 1
03	$\overline{B2}$	Вход инверсный приемника 2
04	A2	Вход прямой приемника 2
05	GND	Общий вывод
06	$\overline{B3}$	Вход инверсный приемника 3
07	A3	Вход прямой приемника 3
08	$\overline{B4}$	Вход инверсный приемника 4
09	A4	Вход прямой приемника 4
10	C	Вход управления
11	Y4	Выход приемника 4
12	Y3	Выход приемника 3
13	$U_{CC}$	Вывод питания от источника напряжения
14	Y2	Выход приемника 2
15	Y1	Выход приемника 1
16	Intest	Вход тестовый

## Технические спецификации Микросхема 5102АП1Т

Таблица 3 - Электрические параметры микросхемы

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня, В $U_{CC}=5,0В \pm 5\%$ ; $I_{OH}=-1,0мА$	$U_{OH}$	2,4	4,0	$25 \pm 10$
		2,4	4,5	-60; 125
Выходное напряжение низкого уровня, В $U_{CC}=5,0В \pm 5\%$ ; $I_{OL}=3,0мА$	$U_{OL}$		0,4	$25 \pm 10$ -60; 125
Синфазное входное напряжение, В $U_{CC}=4,75В$	$U_{IC}$	—	1,0	$25 \pm 10$
Входной ток высокого уровня по входу управления и тестовому входу, мкА $U_{CC}=5,0В \pm 5\%$ ; $U_{IH}=U_{CC}$	$I_{IH}$		80	$25 \pm 10$ -60; 125
Входной ток низкого уровня по входу управления и тестовому входу, мкА при $U_{CC}=5,0В \pm 5\%$ ; $U_{IL}=0,4В$	$I_{IL}$	-100	-800	
Ток потребления, мА $U_{CC}=5,25В$ ; $U_{IL}=0,4В$	$I_{CC}$		36	$25 \pm 10$
			45	-60; 125
Время нарастания (спада) выходного сигнала, нс $U_{CC}=4,75В$ ; $U_{IL}=0,4В$ ; $U_{ID}=200мВ$ ; $f_C=10МГц$	$t_r (t_f)$		8,0	$25 \pm 10$
			10	-60; 125
Время задержки распространения при включении (выключении), нс $U_{CC}=4,75В$ ; $U_{ID}=200мВ$ ; $f_C=10МГц$	$t_{PHL} (t_{PLH})$		15	$25 \pm 10$
			20	-60; 125

## Технические спецификации Микросхема 5102АП1Т

Таблица 4 - Значения параметров предельно допустимых и предельных режимов

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,75	5,25	–	6,0
Входное напряжение высокого уровня по входам А1, А2, А3, А4 передатчика, В	$U_{IH}$	2,4	$U_{CC}$	–	6,0
Входное напряжение низкого уровня по входам А1, А2, А3, А4 передатчика, В	$U_{IL}$	0	0,4	-0,5	–
Входное напряжение по входам А и $\bar{B}$ приемника относительно вывода GND, В	$U_I$	1,0	4,5	-1,5	$U_{CC}$
Входное напряжение высокого уровня по входам С и Intest приемника, В	$U_{IH}$	2,4	$U_{CC}$	–	6,0
Входное напряжение низкого уровня по входам С и Intest приемника, В	$U_{IL}$	0	0,4	-0,5	–
Входное дифференциальное напряжение приемника, В	$U_{ID}$	$ \pm 0,2 $	$ \pm 2,2 $	–	$ \pm 5,5 $
Напряжение, подаваемое на выход микросхемы, В (в течение не более 10мкс)	$U_O$	–	–	0	5,5
Частота входных сигналов передатчика при длительности фронта (спада) не более 3,0нс, МГц	$f_C$	–	10	–	–
Температура кристалла, °С	$T_j$	–	125	–	150

**Технические спецификации  
Микросхема 5102АП2Т**

---

## Интерфейсная микросхема 5102АП2Т

Микросхема 5102АП2Т состоит из четырех симметричных передатчиков. Микросхема предназначена для межприборного обмена информацией.

Микросхема изготавливается в 16-выводном металлокерамическом корпусе типа 402.16-32

Таблица 1 - Таблица назначения выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	$\bar{Z}1$	Выход инверсный передатчика 1
02	Y1	Выход прямой передатчика 1
03	$\bar{Z}2$	Выход инверсный передатчика 2
04	Y2	Выход прямой передатчика 2
05	GND	Общий вывод
06	$\bar{Z}3$	Выход инверсный передатчика 3
07	Y3	Выход прямой передатчика 3
08	$\bar{Z}4$	Выход инверсный передатчика 4
09	Y4	Выход прямой передатчика 4
10	U <sub>CC4</sub>	Вывод питания передатчика 4 от источника напряжения
11	A4	Вход передатчика 4
12	A3	Вход передатчика 3
13	U <sub>CC23</sub>	Вывод питания передатчиков 2,3 от источника напряжения
14	A2	Вход передатчика 2
15	A1	Вход передатчика 1
16	U <sub>CC1</sub>	Вывод питания передатчика 1 от источника напряжения

## Технические спецификации Микросхема 5102АП2Т

Таблица 2 - Таблица истинности

Вход передатчика	Прямой выход передатчика	Инверсный выход передатчика
H	H	L
L	L	H
Примечание: L – низкий уровень напряжения H – высокий уровень напряжения		

Таблица 3- Таблица значений электрических параметров микросхемы

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °C
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня, В $U_{CC}=5,0V \pm 5\%$ ; $I_{OH}=-8,0mA$	$U_{OH}$	2,75	4,05	25 ± 10
$U_{CC}=5,0V \pm 5\%$ ; $I_{OH}=-3,0mA$				125
Выходное напряжение низкого уровня, В $U_{CC}=5,0V \pm 5\%$ ; $I_{OL}=8,0mA$	$U_{OL}$	1,0	2,4	25 ± 10
$U_{CC}=5,0V \pm 5\%$ ; $I_{OL}=3,0mA$				125
Дифференциальное выходное напряжение, В ( $U_{OD}=U_{OH}-U_{OL}$ ) $U_{CC}=5,0V \pm 5\%$ ; $I_{OL}=8,0mA$ ; $I_{OH}=-8,0mA$	$U_{OD}$	1,0	2,2	25 ± 10
$U_{CC}=5,0V \pm 5\%$ ; $I_{OL}=3,0mA$ ; $I_{OH}=-3,0mA$				125
Входной ток высокого уровня, мкА $U_{CC}=5,25V$ ; $U_{IH}=U_{CC}$	$I_{IH}$	–	80	25 ± 10 -60; 125
Входной ток низкого уровня, мкА $U_{CC}=5,25V$ ; $U_{IL}=0$	$I_{IL}$	-100	-800	
Ток потребления, мА, $U_{CC}=5,25V$ ; $U_{IH}=2,4V$	$I_{CC}$	–	110	
Время задержки распространения при включении (выключении), нс $U_{CC}=4,75V$ ; $R_L=750\Omega$ ; $f_C=10MHz$	$t_{PHL}$ ( $t_{PLH}$ )	–	10	25 ± 10
		–	12	-60; 125

## Технические спецификации Микросхема 5102АП2Т

Таблица 4 - Значения параметров предельно допустимых и предельных режимов

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,75	5,25	–	6,0
Входное напряжение высокого уровня по входам А1, А2, А3, А4 передатчика, В	$U_{IH}$	2,4	$U_{CC}$	–	6,0
Входное напряжение низкого уровня по входам А1, А2, А3, А4 передатчика, В	$U_{IL}$	0	0,4	-0,5	–
Входное напряжение по входам А и $\bar{B}$ приемника относительно вывода GND, В	$U_I$	1,0	4,5	-1,5	$U_{CC}$
Входное напряжение высокого уровня по входам С и Intest приемника, В	$U_{IH}$	2,4	$U_{CC}$	–	6,0
Входное напряжение низкого уровня по входам С и Intest приемника, В	$U_{IL}$	0	0,4	-0,5	–
Входное дифференциальное напряжение приемника, В	$U_{ID}$	$ \pm 0,2 $	$ \pm 2,2 $	–	$ \pm 5,5 $
Напряжение, подаваемое на выход микросхемы, В (в течение не более 10мкс)	$U_O$	–	–	0	5,5
Частота входных сигналов передатчика при длительности фронта (спада) не более 3,0нс, МГц	$f_C$	–	10	–	–
Температура кристалла, °С	$T_j$	–	125	–	150

**Технические спецификации  
Микросхема 5559ИН1Т**

---

**Интерфейсный приемопередатчик последовательных данных стандартов  
EIA/TIA-232E и ССІТТ V.28  
5559ИН1Т**

5559ИН1Т – ИМС интерфейсного приемопередатчика последовательных данных стандартов EIA/TIA-232E и ССІТТ V.28 с одним напряжением питания и двухполярным выходным напряжением передатчика, формируемым встроенным генератором умножения напряжения на четырех внешних емкостях равных 1,0мкФ. Микросхема предназначена для применения в современных высокопроизводительных вычислительных системах, быстродействующих электронных устройствах с высокой надежностью обмена информации между удаленными объектами. Микросхема содержит 2 передатчика и 2 приемника последовательных данных стандарта RS-232.

Конструктивно микросхема выполняется в 16-выводном металлокерамическом плоском корпусе 402.16-32.

Функциональный аналог микросхемы 5559ИН1Т - микросхема MAX232ЕРА компании Maxim, США.

Таблица 1 - Таблица истинности

Вход	Выход
RXIN, TXIN	$\overline{RXOUT}, \overline{TXOUT}$
H	L
L	H
Примечание: L - низкий уровень напряжения; H - высокий уровень напряжения	

## Технические спецификации Микросхема 5559ИН1Т

Таблица 2 - Назначение выводов

Номер вывода	Наименование вывода	Обозначение
01	Вывод внешней емкости блока умножения положительного напряжения	C1+
02	Выход положительного напряжения блока умножения	V+
03	Вывод внешней емкости блока умножения положительного напряжения	C1-
04	Вывод внешней емкости блока умножения отрицательного напряжения	C2+
05	Вывод внешней емкости блока умножения отрицательного напряжения	C2-
06	Выход отрицательного напряжения блока умножения	V-
07	Выход передатчика (уровни RS-232)	$\overline{\text{TXOUT2}}$
08	Вход приемника (уровни RS-232)	RXIN2
09	Выход приемника (уровни TTL/КМОП)	$\overline{\text{RXOUT2}}$
10	Вход передатчика (уровни TTL/КМОП)	TXIN2
11	Вход передатчика (уровни TTL/КМОП)	TXIN1
12	Выход приемника (уровни TTL/КМОП)	$\overline{\text{RXOUT1}}$
13	Вход приемника (уровни RS-232)	RXIN1
14	Выход передатчика (уровни RS-232)	$\overline{\text{TXOUT1}}$
15	Общий вывод	GND
16	Вывод питания от источника напряжения	V <sub>CC</sub>

## Технические спецификации Микросхема 5559ИН1Т

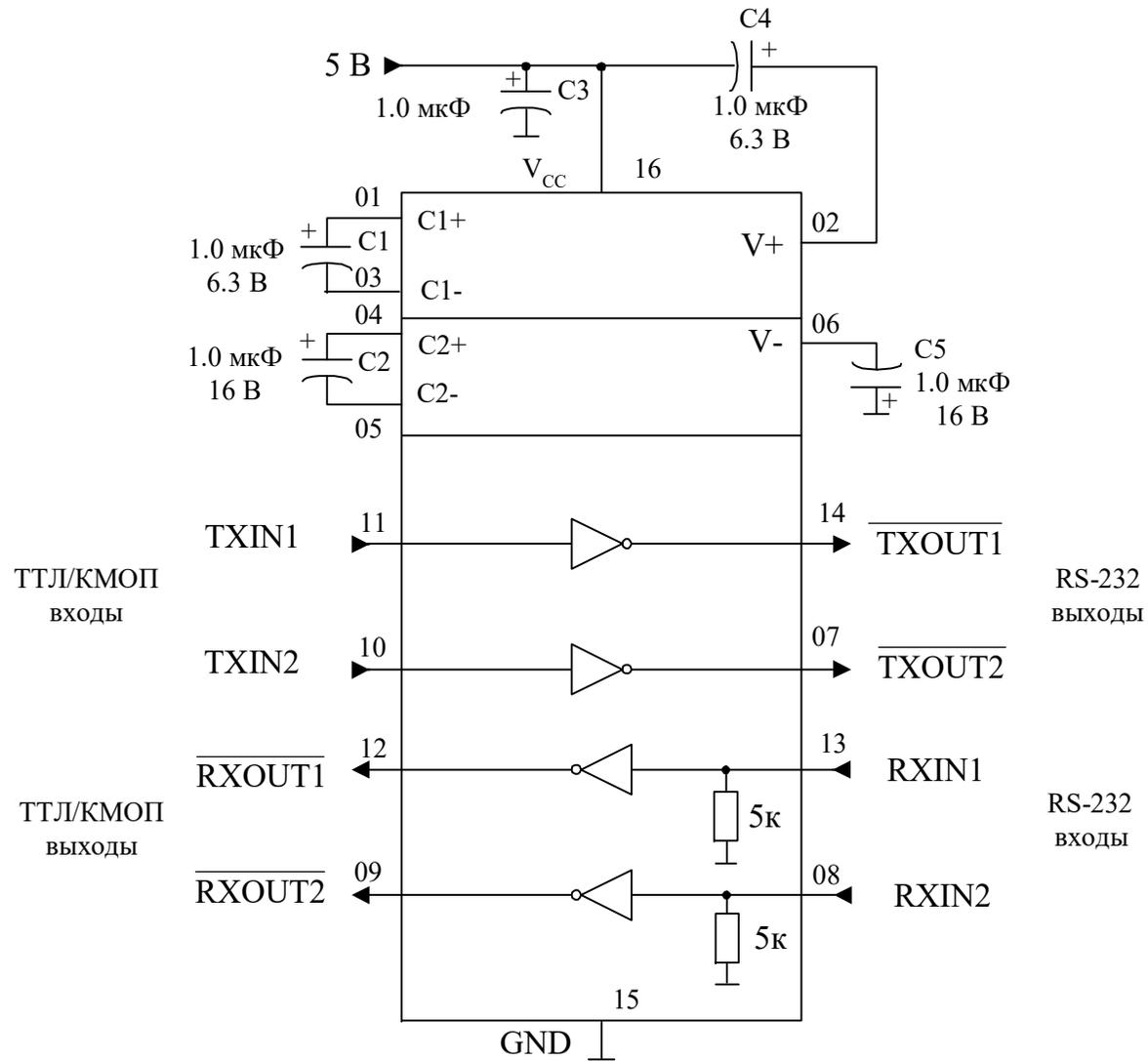


Рисунок 1 - Схема электрическая функциональная

## Технические спецификации Микросхема 5559ИН1Т

Таблица 3 - Предельно допустимые и предельные режимы

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	-0,3	6,0
Напряжение высокого уровня на выходе передатчика, В	$U_{OHT}^*$	-	-	-	$(U_{OV+}) + 0,3В$
Напряжение низкого уровня на выходе передатчика, В	$U_{OLT}^*$			$(U_{OV-}) - 0,3В$	-
Положительное напряжение на выходе блока умножения, В	$U_{OV+}^{**}$			$U_{CC} - 0,3В$	14
Отрицательное напряжение на выходе блока умножения, В	$U_{OV-}^{**}$			-14	0,3
Входное напряжение приемника, В	$U_{IR}$	-30	30	-32	32
Входное напряжение низкого уровня передатчика, В	$U_{IL}$	0	0,8	-0,3	-
Входное напряжение высокого уровня передатчика, В	$U_{IH}$	2,0	$U_{CC}$	-	$U_{CC} + 0,3В$
Емкость нагрузки, пФ приемника передатчика	$C_L$	-	150		150
			2500		2500
<p>* С учетом всех видов помех  ** Внешние емкости блока умножения напряжения отключены</p>					

**Технические спецификации  
Микросхема 5559ИН1Т**

Таблица 4 - Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Ток потребления, мА	$I_{CC}$	-	10	$25 \pm 10$
			14	-60; 125
Электрические параметры приемника				
Выходное напряжение низкого уровня, В при $I_{OL} = 3,2\text{мА}$	$U_{OLR}$	-	0,3	$25 \pm 10$
			0,4	-60; 125
Выходное напряжение высокого уровня, В при $I_{OH} = -1,0\text{мА}$	$U_{OHR}$	3,7	-	$25 \pm 10$
		3,5		-60; 125
Напряжение гистерезиса, В при $U_{CC} = 5,0\text{В}$	$U_h$	0,2	0,9	$25 \pm 10$
		0,2	1,0	-60; 125
Напряжение срабатывания, В при $U_{CC} = 5,0\text{В}$	$U_{IT+}$	-	2,4	$25 \pm 10$
			2,45	-60; 125
Напряжение отпускания, В при $U_{CC} = 5,0\text{В}$	$U_{IT-}$	0,8	-	$25 \pm 10$
		0,75		-60; 125
Входное сопротивление, кОм при $U_{CC} = 5,0\text{В}$	$R_I$	3,0	7,0	$25 \pm 10$
Время задержки распространения при включении, выключении, мкс при $C_L = 150\text{пФ}$	$t_{PHLR},$ $t_{PLHR}$	-	9,2	$25 \pm 10$
			10	-60; 125
Электрические параметры передатчика				
Диапазон выходных напряжений, В при $R_L = 3\text{кОм}$	$U_{ORN}$	$\pm 5,45$	-	$25 \pm 10$
		$\pm 5,0$		-60; 125
Входной ток низкого уровня, мкА при $U_I = 0$	$I_{IL}$	-	-1,0	$25 \pm 10$
			-10	-60; 125
Входной ток высокого уровня, мкА, при $U_I = U_{CC}$	$I_{IH}$		1,0	$25 \pm 10$

## Технические спецификации Микросхема 5559ИН1Т

Продолжение табл. 4

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное сопротивление, Ом при $U_{CC} = U_{OV+} = U_{OV-} = 0, U_O = \pm 2,0В$	Ro	350	–	25 ± 10
		300		-60; 125
Ток короткого замыкания, мА	I <sub>OS</sub> *	–	± 50	25 ± 10
			± 60	-60; 125
Время задержки распространения при включении, выключении, мкс при $C_L = 2500пФ; R_L = 3,0кОм$	t <sub>PHL T</sub> , t <sub>PLH T</sub>	–	15	25 ± 10
			20	-60; 125
Время перехода при включении, выключении, мкс при $C_L = 1000пФ; R_L = 3,0кОм; U_{IL} = 0; U_{IH} = 3,0В;$ t <sub>LH</sub> = t <sub>HL</sub> ≤ 10нс	t <sub>TLH</sub> , t <sub>THL</sub>	–	2,0	25 ± 10
			2,2	-60; 125
при $C_L = 50пФ; R_L = 7,0кОм; U_{IL} = 0; U_{IH} = 3,0В;$ t <sub>LH</sub> = t <sub>HL</sub> ≤ 10нс			0,2	25 ± 10
			0,16	-60; 125
Скорость изменения выходного напряжения, В/мкс при $U_{CC} = 5,0В; C_L = (50 \div 1000) пФ; R_L = (3,0 - 7,0) кОм;$ уровни отсчета от -3,0В до 3,0В	SR		3,0	25 ± 10
			2,7	-60; 125
Скорость передачи информации, Кбит/с при $R_L = (3,0 \div 7,0) кОм; C_L = (50 \div 1000) пФ$	ST		140	25 ± 10
			120	-60; 125
<p>Примечание – Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока.</p> <p>* Параметр неэксплуатационный, время короткого замыкания не ограничено</p>				

Технические спецификации  
Микросхема 559ИИ1Т

---

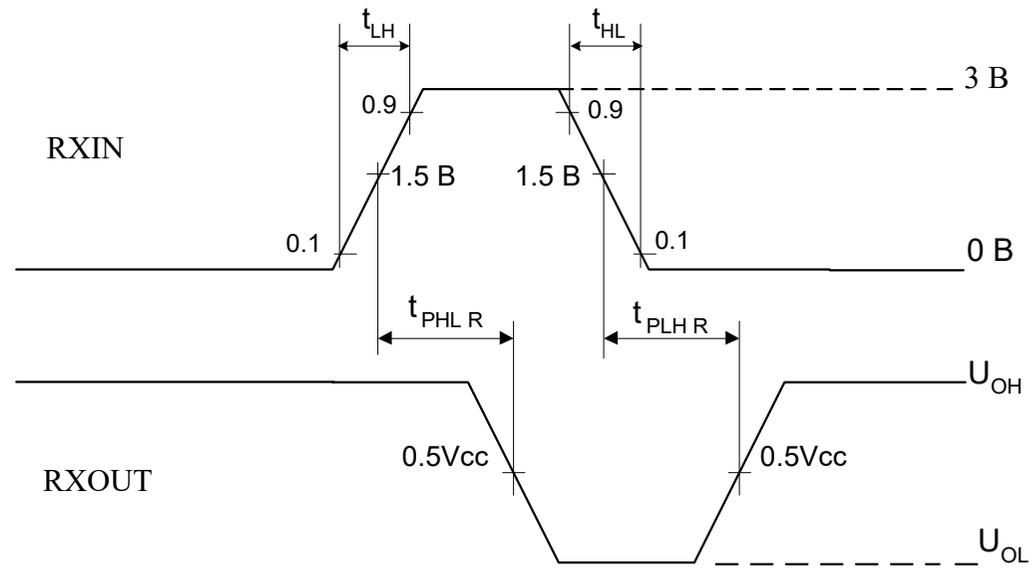


Рисунок 2 - Временная диаграмма входных и выходных сигналов приемника

Технические спецификации  
Микросхема 5559ИИ1Т

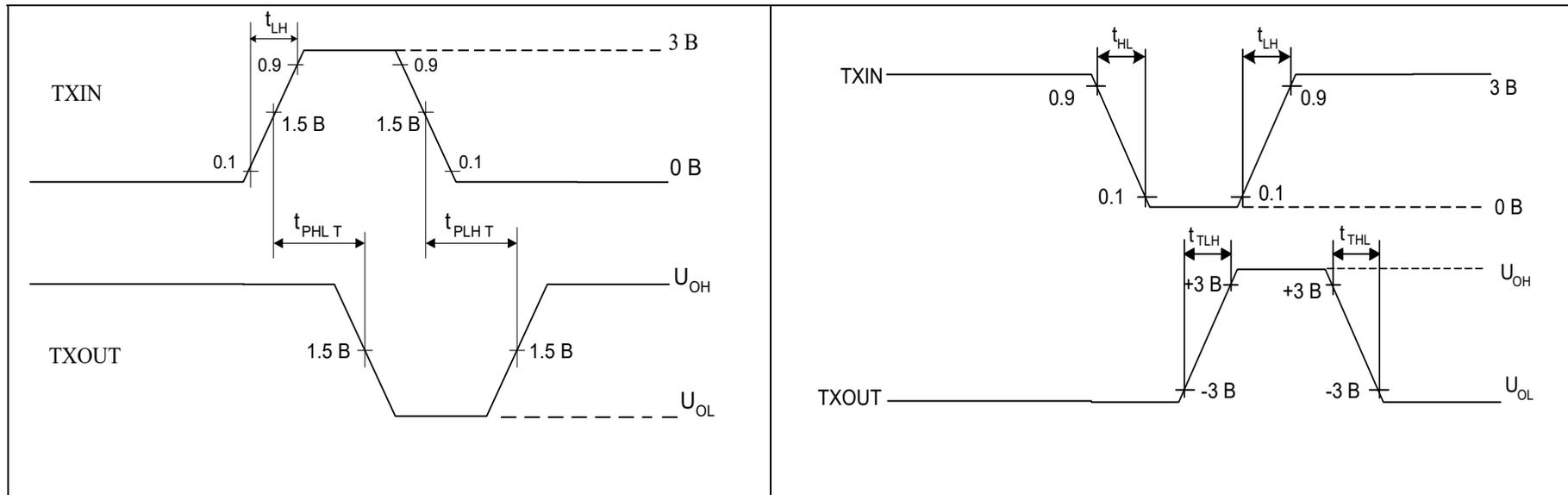


Рисунок 3 - Временные диаграммы входных и выходных сигналов передатчика

# Технические спецификации Микросхема 5559ИН1Т

## Функциональное описание микросхемы

Микросхема состоит из трех основных блоков: блока умножения напряжения, передатчика и приемника сигналов стандарта RS-232. Микросхема обладает высоким уровнем устойчивости к статическому электричеству по входам/ выходам стандарта RS-232.

### Блок умножения напряжения

Преобразование напряжения питания 5В в напряжение 10В и -10В осуществляется в два этапа. На первом этапе происходит удвоение напряжения на внешней емкости С1 и осуществляется хранение заряда на внешней емкости С4. На втором этапе осуществляется инверсия напряжения 10В в -10В с использованием внешней емкости С2. Состояние после инверсии запоминается на внешней емкости С5.

### Передатчик сигналов стандарта RS-232

При напряжении питания  $U_{cc} = 5,0В$  среднее значение выходного напряжения передатчика  $\pm 8,0В$ , если он подключен к номинальному сопротивлению 5,0кОм входа приемника RS-232. Выходное напряжение передатчика  $\pm 5,0В$  (минимальное значение) гарантируется при использовании условий и режимов стандартов EIA/TIA-232E и CCITT V.28 для самого наихудшего случая. К этим условиям относятся: нагрузка 3,0кОм, минимальное напряжение питания, максимальная температура среды. В режиме холостого хода диапазон выходного напряжения передатчика равен от  $(U_{V+} - 0,6В)$  до  $U_{V-}$ , где  $U_{V+}$  – положительное напряжение на выходе блока умножения,  $U_{V-}$  – отрицательное напряжение на выходе блока умножения.

Пороговые напряжения входов передатчика совместимы с уровнями КМОП/ТТЛ.

### Приемник сигналов стандарта RS-232

Приемники интерфейсного приемопередатчика 5559ИН1Т осуществляют обратное преобразование сигналов стандартов RS-232 в уровни КМОП/ТТЛ. Входные пороги приемника 0,8В и 2,4В полностью соответствуют требованиям стандартов EIA/TIA-232E при минимальной амплитуде входного сигнала  $\pm 3,0В$ . Данные значения пороговых напряжений позволяют транслировать как сигналы стандартов RS-232, так и сигналы, соответствующие уровням КМОП/ТТЛ.

Значение порогового напряжения 0,8В обеспечивает устойчивое состояние высокого уровня на выходе. Конструктивно вход приемника через резистор сопротивлением 5,0кОм подключен к общему выводу, что при отсутствии сигнала на входе обеспечивает состояние высокого уровня на выходе.

## Технические спецификации Микросхема 5559ИН1Т

---

Входные блоки приемника имеют входной гистерезис со средним значением ширины гистерезиса  $U_h = 0,5В$ , который обеспечивает форму выходных фронтов без ступенек, устойчивость к генерации на выходе в случае поступления на вход сигналов с затянутыми фронтами.

### Рекомендации по выбору внешних емкостей

Использование различного типа внешних емкостей  $C1÷C4$  (см. рисунок 1) является не критичным для нормальной работы микросхем. Для микросхем 5559ИН1Т используются емкости с минимально допустимым значением  $1,0\text{мкФ}$ . Можно использовать внешние емкости с номиналом до  $10\text{мкФ}$ .

Для номинала  $1,0\text{мкФ}$  наиболее предпочтительными являются керамические, алюминиевые электролитические или танталовые конденсаторы.

Если используются конденсаторы с минимально допустимым номиналом, основным требованием к ним является отсутствие значительной деградации номинала от изменения температуры. Рекомендуется использовать конденсаторы с увеличенным в 2 раза номиналом.

Эффективное последовательное сопротивление конденсаторов, которое обычно увеличивается с уменьшением температуры среды, оказывает влияние на коэффициент пульсации напряжений  $U_{V+}$ ,  $U_{V-}$ .

Применение емкостей до  $10\text{мкФ}$  позволяет уменьшить полное выходное сопротивление выходов ( $V+$ ), ( $V-$ ) и, следовательно, пульсации напряжений на выходах ( $V+$ ), ( $V-$ ).

Рекомендуется между выводом источника напряжения питания и общим выводом подключать емкость с минимальным значением  $1,0\text{мкФ}$  (конденсатор  $C3$  на рисунке 1). Для уменьшения шума источника напряжения питания используют конденсатор с таким же значением емкости, как внешние емкости блока умножения  $C1÷C4$ .

Каждый передатчик спроектирован для управления одним приемником. Для управления большим количеством приемников допускается объединение выходов передатчика.

Микросхемы обеспечивают диапазон выходного напряжения передатчика не менее  $\pm 5,0В$  при скорости передачи информации больше  $120\text{Кбит/с}$ . Скорость передачи информации можно увеличить в случае использования меньшей емкостной нагрузки, т.е. при работе на более короткий кабель.

**Технические спецификации  
Микросхемы 5559ИН2Т, 5559ИН2АТ**

---

**Интерфейсный приемопередатчик последовательных данных стандартов RS-485, RS-422  
5559ИН2Т, 5559ИН2АТ**

ИМС интерфейсного приёмопередатчика последовательных данных предназначен для применения в телекоммуникационных системах, соответствующих стандартам RS-485, RS-422, с низкой рассеиваемой мощностью, трансляторах уровня, приемопередающих устройствах, чувствительных к электромагнитному излучению, системах управления промышленными объектами специального назначения. Микросхема содержит 1 передатчик и 1 приемник последовательных данных стандарта RS-485.

Микросхемы изготавливается в металлокерамических корпусах 4112.8-1.01.

Функциональный аналог микросхем 5559ИН2Т и 5559ИН2АТ - микросхема MAX485 компании Maxim Integrated, США.

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	RO	Выход приемника
02	$\overline{RE}$	Вход разрешения выхода приемника
03	DE	Вход разрешения выхода передатчика
04	DI	Вход передатчика
05	GND	Общий вывод
06	A/Y	Прямой вход приемника/прямой выход передатчика
07	$\overline{B}/\overline{Z}$	Инверсный вход приемника/инверсный выход передатчика
08	U <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения

**Технические спецификации  
Микросхемы 5559ИН2Т, 5559ИН2АТ**

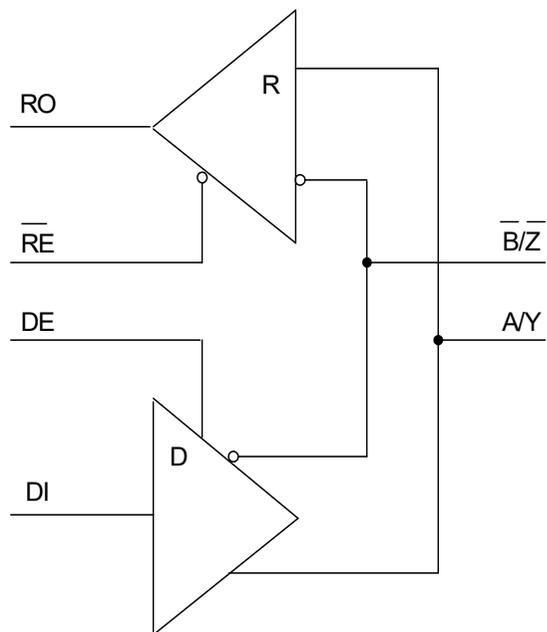


Рисунок 1 - Схема электрическая структурная

Таблица 2 - Таблица истинности передатчика

Входы			Выходы	
$\overline{RE}$	DE	DI	Z	Y
Н или L	Н	Н	L	Н
Н или L	Н	L	Н	L
L	L	Н или L	Состояние «Выключено»	Состояние «Выключено»
Н	L	Н или L	Состояние «Выключено»	Состояние «Выключено»

Таблица 3 - Таблица истинности приемника

Входы			Выход
$\overline{RE}$	DE	A-B	RO
L	L	$\geq +0.2 В$	Н
L	L	$\leq -0.2 В$	L
L	L	Входы не задействованы	Н
Н	L	Н или L	Состояние «Выключено»

**Технические спецификации**  
**Микросхемы 5559ИН2Т, 5559ИН2АТ**

Таблица 4 - Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Ток потребления, мкА $U_{RE}=0$ или $U_{CC}$ , $U_{DE}=U_{CC}$	$I_{CC}$		900	-60÷125
$U_{RE}=0$ или $U_{CC}$ , $U_{DE}=0$			500	
Электрические параметры приемника				
Выходное напряжение низкого уровня, В $U_{ID}=U_{TH}=-200$ мВ; $I_{OL}=4,0$ мА	$U_{OL}$	–	0,4	-60÷125
Выходное напряжение высокого уровня, В $U_{ID}=U_{TH}=200$ мВ; $I_{OH}=-4,0$ мА	$U_{OH}$	3,5	–	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА $U_{OIR}=0,4$ В	$I_{OZLR}$	–	-1,0	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА $U_{OIR}=2,4$ В	$I_{OZHR}$		1,0	
Время задержки распространения при включении (выключении), нс $U_{IH}=3,0$ В; $U_{IL}=0$ ; $t_{LH}=t_{HL}\leq 6,0$ нс; $C_L=15$ пФ $C_{L1}=C_{L2}=100$ пФ; $R_{DIF}=540$ м	$t_{PHL}(t_{PLH})$	20	225	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого (низкого) уровня, нс $C_L=15$ пФ	$t_{PZH}(t_{PZL})$	–	60	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого (низкого) уровня в состояние «Выключено», нс $C_L=15$ пФ	$t_{PHZ}(t_{PLZ})$		60	

**Технические спецификации  
Микросхемы 5559ИН2Т, 5559ИН2АТ**

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5
Электрические параметры передатчика				
Дифференциальное выходное напряжение в режиме холостого хода, В (без выходных резисторов)	$U_{OD1}$	–	5,0	-60÷125
Дифференциальное выходное напряжение, В $R_L = 270\text{Ом}$ , (RS-485)	$U_{OD2}$	1,5	5,0	
$R_L = 500\text{Ом}$ , (RS-422)		2,0		
Разность дифференциальных выходных напряжений различной полярности, В $R_L = 270\text{Ом}$ или $500\text{Ом}$	$\delta U_{OD}$		0,2	
Выходное напряжение смещения относительно общего вывода, В $R_L = 270\text{Ом}$ или $500\text{Ом}$	$U_{OC}$	–	3,0	
Разность выходных напряжений смещения различной полярности, В $R_L = 270\text{Ом}$ или $500\text{Ом}$	$\delta U_{OC}$		0,2	
Время задержки распространения при включении (выключении), нс $R_{DIF} = 54\text{Ом}$ , $U_{IL} = 0$ , $U_{IH} = 3,0\text{В}$ , $C_{L1} = C_{L2} = 100\text{пФ}$	$t_{PHL}$ ( $t_{PLH}$ )	10	79	
Время нарастания (спада) сигнала, нс $R_{DIF} = 54\text{Ом}$ , $C_{L1} = C_{L2} = 100\text{пФ}$	$t_r$ ( $t_f$ )	3,0	40	
Скорость передачи данных, Мбит/с $R_L = 54\text{Ом}$ , $C_L = 100\text{пФ}$ , $U_{IL} = 0$ , $U_{IH} = 3,0\text{В}$ , $Q \geq 2$	ST	2,5	–	
Примечания: 1. Обозначения: - $U_{DE}$ - напряжение на выводе DE микросхемы; - $U_{DI}$ – напряжение на выводе DI микросхемы; - $U_{RE}$ - напряжение на выводе RE микросхемы; - $R_{DIF}$ - сопротивление, подключаемое между прямым и инверсным выходом передатчика. 2. Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток)				

## Технические спецификации Микросхема 5559ИНЗТБМ

### Интерфейсный приемопередатчик последовательных данных стандартов RS-485/422 5559ИНЗТБМ

Микросхема 5559ИНЗТБМ предназначена для применения в телекоммуникационных системах, соответствующих стандартам RS-485, RS-422, с низкой рассеиваемой мощностью, трансляторах уровня, приемопередающих устройствах, системах управления промышленными объектами специального назначения, предназначена для применения в вычислительной аппаратуре.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе 4112.8-1.01.

Функциональный аналог микросхемы 5559ИНЗТБМ - микросхема MAX483 компании Maxim Integrated, США.

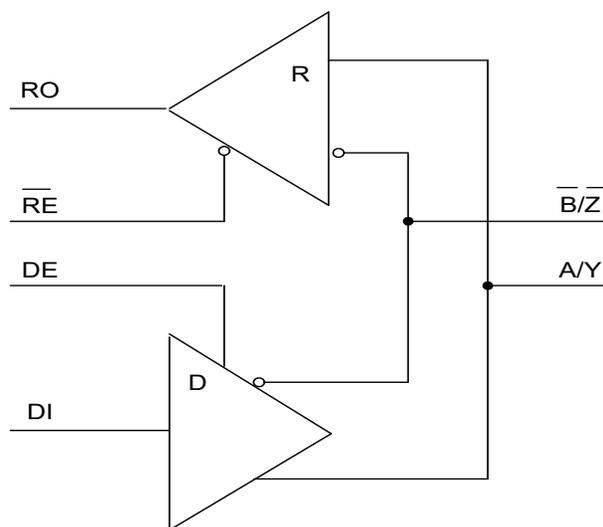


Рисунок 1 - Схема электрическая структурная

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	RO	Выход приемника
02	$\overline{RE}$	Вход разрешения выхода приемника
03	DE	Вход разрешения выхода передатчика
04	DI	Вход передатчика
05	GND	Общий вывод
06	A/Y	Прямой вход приемника/ прямой выход передатчика
07	$\overline{B/Z}$	Инверсный вход приемника/инверсный выход передатчика
08	Vcc	Вывод питания от источника напряжения

## Технические спецификации Микросхема 5559ИНЗТБМ

Таблица 2 - Таблица истинности передатчика

Входы			Выходы	
$\overline{RE}$	DE	DI	Z	Y
X	H	H	L	H
X	H	L	H	L
L	L	X	Z	Z
H	L	X	Z*	Z*

Примечание: X – любой уровень напряжения (H или L);  
Z - выход в третьем состоянии  
\* Режим с пониженным энергопотреблением

Таблица 3 - Таблица истинности приемника

Входы			Выходы
$\overline{RE}$	DE	A-B	RO
L	L	> + 0,2В	H
L	L	< - 0,2В	L
L	L	Входы не задействованы	H
H	L	X	Z

Примечание: X – любой уровень напряжения (H или L);  
Z - выход в третьем состоянии

## Технические спецификации Микросхема 5559ИНЗТБМ

Таблица 4 - Основные электрические параметры микросхемы

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Ток потребления в режиме холостого хода, мкА $U_{RE}=0$ или $U_{CC}$ ; $U_{DE}=U_{CC}$	$I_{CC}$	-	650	-60÷125
$U_{RE}=0$ или $U_{CC}$ ; $U_{DE}=0$			250	
Ток потребления в режиме отключения, мкА $U_{DE}=0$ ; $U_{RE}=U_{CC}$	$I_{SHDN}$	-	10	
Время перехода в режим отключения, нс	$t_{SHDN}$	50	600	
Электрические параметры приемника				
Выходное напряжение низкого уровня, В $U_{ID}=U_{TH}=-200$ мВ; $I_{OL}=4,0$ мА	$U_{OL}$		0,4	-60÷125
Выходное напряжение высокого уровня, В $U_{ID}=U_{TH}=200$ мВ; $I_{OH}=-4,0$ мА	$U_{OH}$	3,5	-	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА $U_{OIR}=0,4$ В	$I_{OZLR}$	-	-2,0	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА $U_{OIR}=2,4$ В	$I_{OZHR}$	-	2,0	
Входное сопротивление, кОм	$R_I$	12	-	
Время задержки распространения при включении (выключении), нс	$t_{PHL1}$ ( $t_{PLH1}$ )	250	2000	
Время разрешения выхода при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого (низкого) уровня при $C_L = 15$ пФ, нс	$t_{ZH1}$ ( $t_{ZL1}$ )	-	50	
Время запрещения выхода при переходе из состояния высокого (низкого) уровня в состояние «Выключено» при $C_L = 15$ пФ, нс	$t_{HZ1}$ ( $t_{LZ1}$ )	-	50	
Время разрешения перехода из режима отключения в состояние высокого (низкого) уровня при $C_L = 15$ пФ, нс	$t_{ZH1}$ (SHDN), $t_{ZL1}$ (SHDN)	-	2500	

## Технические спецификации Микросхема 5559ИНЗТБМ

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5
Электрические параметры передатчика				
Дифференциальное выходное напряжение в режиме холостого хода, В (без выходных резисторов)	$U_{OD1}$	–	5,0	-60÷125
Дифференциальное выходное напряжение, В $R_L = 270\text{Ом}$ , (RS-485)	$U_{OD2}$	1,5	5,0	
$R_L = 500\text{Ом}$ , (RS-422)		2,0		
Разность сигналов дифференциального выходного напряжения различной полярности при $R_L = 270\text{Ом}$ или $500\text{Ом}$ , В	$\delta U_{OD}$		0,2	
Выходное напряжение смещения относительно общего вывода, В $R_L = 270\text{Ом}$ или $500\text{Ом}$	$U_{OC}$	–	3,0	
Разность выходных напряжений смещения различной полярности, В $R_L = 270\text{Ом}$ или $500\text{Ом}$	$\delta U_{OC}$		0,2	
Время задержки распространения при включении (выключении), нс $R_{DIF} = 54\text{Ом}$ ; $U_{IL} = 0$ ; $U_{IH} = 3,0\text{В}$ ; $C_{L1} = C_{L2} = 100\text{пФ}$	$t_{PHL2} (t_{PLH2})$	250	2000	
Время разрешения выхода при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого (низкого) уровня при $C_L = 100\text{пФ}$ , нс	$t_{ZH2} (t_{ZL2})$	250	2000	
Время запрещения выхода при переходе из состояния высокого (низкого) уровня в состояние «Выключено» $C_L = 15\text{пФ}$ , нс	$t_{HZ2} (t_{LZ2})$	300	3000	
Время нарастания (спада) сигнала, нс $R_{DIF} = 54\text{Ом}$ ; $C_{L1} = C_{L2} = 100\text{пФ}$	$t_r (t_f)$	250	2000	
Скорость передачи данных, Мбит/с	ST	0,25	–	
Время разрешения перехода из режима отключения, нс $C_L = 100\text{ пФ}$	$t_{ZH2}(SHDN),$ $t_{ZL2}(SHDN)$	–	2000	
Примечания: $U_{DE}$ - напряжение на выводе DE микросхемы; $U_{DI}$ – напряжение на выводе DI микросхемы; $U_{RE}$ - напряжение на выводе RE микросхемы; $U_{IR}$ - входное напряжение приемника (относительно общего вывода); $R_{DIF}$ - сопротивление, подключаемое между прямым и инверсным выходом передатчика				

## Технические спецификации Микросхема 5559ИНЗТБМ

Таблица 5 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	–	12
Входное напряжение, В	$U_I$	0	$U_{CC}$	-0,5	$U_{CC} + 0,5$
Входное напряжение низкого уровня, В по входам DI, DE, RE	$U_{IL}$	–	0,8	–	–
Входное напряжение высокого уровня, В по входам DI, DE, RE	$U_{IH}$	2,0	–		
Входное напряжение приемника, В	$U_{IR}$	-7,0	+12	-8,0	12,5
Дифференциальное входное пороговое напряжение, В	$U_{TH}$	0,2	-0,2	–	–
Напряжение, прикладываемое к выходу передатчика, В	$U_{OID}$	-7,0	+12	-8,0	12,5
Напряжение, прикладываемое к выходу приемника, В	$U_{OIR}$	0	$U_{CC}$	-0,5	$U_{CC} + 0,5$
Рассеиваемая мощность, мВт	$P_{tot}$	–	–	–	640

**Технические спецификации  
Микросхема 5559ИН5ТБП**

**Интерфейсный приемопередатчик последовательных данных стандарта RS-422  
5559ИН5ТБП**

Микросхема 5559ИН5ТБП предназначена для применения в телекоммуникационных системах, соответствующих стандарту RS-422, с низкой рассеиваемой мощностью, трансляторах уровня, приемопередающих устройствах, чувствительных к электромагнитному излучению, системах управления промышленными объектами специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа 4112.8-1.01.

Функциональный аналог микросхемы 5559ИН5ТБП - микросхема MAX488 компании Maxim Integrated, США.

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	V <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
02	RO	Выход приемника
03	DI	Вход передатчика
04	GND	Общий вывод
05	Y	Прямой выход передатчика
06	$\bar{Z}$	Инверсный выход передатчика
07	$\bar{B}$	Инверсный вход приемника
08	A	Прямой вход приемника

Таблица 2 - Таблица истинности передатчика

Вход	Выход	
DI	Y	Z
H	H	L
L	L	H
Примечание: L – низкий уровень напряжения H – высокий уровень напряжения		

Таблица 3 - Таблица истинности приемника

Вход	Выход
A - B	RO
> +0.25V	H
< -0.25V	L
Примечание: L – низкий уровень напряжения H – высокий уровень напряжения	

## Технические спецификации Микросхема 5559ИН5ТБП

Таблица 4 - Основные электрические параметры микросхемы

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Ток потребления, мкА	$I_{CC}$	–	200	$25 \pm 10$
			250	-60; 125
Электрические параметры приемника				
Выходное напряжение низкого уровня, В $U_{CC} = 5,0В \pm 10\%$ ; $U_{ID} = -250мВ$ ; $I_{OL} = 4,0мА$	$U_{OL}$	–	0,26	$25 \pm 10$
			0,4	-60; 125
Выходное напряжение высокого уровня, В $U_{CC} = 5,0В \pm 10\%$ ; $U_{ID} = 250 мВ$ ; $I_{OH} = -4,0 мА$	$U_{OH}$	3,6	–	$25 \pm 10$
		3,5	–	-60; 125
Входной ток, мА $U_{CC} = 0; 5,5В$ ; $U_A, U_B = 12В$	$I_{IN2}$	–	1,0	$25 \pm 10$
			$U_{CC} = 0; 5,5В$ ; $U_A, U_B = -7,0В$	-0,8
Входное сопротивление, кОм $U_{CC} = 0; 5,5В$ ; $U_A, U_B = -7,0В$ ; 12 В	$R_{IN}$	14	–	$25 \pm 10$
		12	–	-60; 125
Дифференциальное входное напряжение, В $U_{CC} = 5,0В$ ; $I_{OL} = 4,0мА$ ; $I_{OH} = -4,0мА$ ; $U_{OL1} \leq 0,4В$ ; $U_{OH1} \geq 3,5В$	$U_{TH}$	-0,2	0,2	$25 \pm 10$
			-60; 125	
Время задержки распространения при включении (выключении), нс, $U_{CC} = 5,0В \pm 10 \%$ ; $U_{IH} = 3,0В$ ; $U_{IL} = 0$ ; $C1 = 15 пФ$ ; $C3 = C4 = 100 пФ$ ; $R_{DIF} = 54 Ом$	$t_{PHLR} (t_{PLHR})$	180	1800	$25 \pm 10$
		250	2000	-60; 125

**Технические спецификации  
Микросхема 5559ИН5ТБП**

Электрические параметры передатчика					
1	2	3	4	5	
Дифференциальное выходное напряжение в режиме холостого хода, В $U_{CC} = 5,0В \pm 10\%$ ; $U_{IH} = 2,0В$ ; $U_{IL} = 0,8В$ (без нагрузки)	$U_{OD1}$		5,0	$25 \pm 10$ -60; 125	
Дифференциальное выходное напряжение, В $U_{CC} = 5,0В \pm 10\%$ ; $R_L = 500\Omega$	$U_{OD2}$	1,9	–	$25 \pm 10$ -60; 125	
Дифференциальное выходное напряжение, В $U_{CC} = 5,0В \pm 10\%$ ; $R_L = 270\Omega$		1,4	5,0		
Разность сигналов дифференциального выходного напряжения различной полярности при $U_{CC} = 5,0В \pm 10\%$ ; $R_L = 270\Omega$ или $500\Omega$ , В	$\Delta U_{OD}$	–	0,2		
Выходное напряжение смещения относительно общего вывода, В $U_{CC} = 5,0В \pm 10\%$ ; $R_L = 270\Omega$ или $500\Omega$	$U_{OC}$	–	3,0		
Разность выходных напряжений смещения различной полярности, В $U_{CC} = 5,0В \pm 10\%$ ; $R_L = 270\Omega$ или $500\Omega$	$\Delta U_{OC}$	–	0,2		
Время задержки распространения при включении (выключении), нс $U_{CC} = 5,0В \pm 10\%$ ; $U_{IH} = 3,0В$ ; $U_{IL} = 0$ ; $C1 = 15\text{пФ}$ ; $C2 = C3 = 100\text{пФ}$ ; $R_{DIF} = 540\Omega$	$t_{PHLD}$ ( $t_{PLHD}$ )	180	1800		$25 \pm 10$
		250	2000		-60; 125
Разность задержек распространения сигнала, нс $ t_{PLHD} - t_{PHLD} $ $U_{CC} = 5,0В \pm 10\%$ ; $U_{IH} = 3,0В$ ; $U_{IL} = 0$ ; $C1 = 15\text{пФ}$ ; $C2 = C3 = 100\text{пФ}$ ; $R_{DIF} = 540\Omega$	$t_{SKEW}$	–	700	$25 \pm 10$	
		–	800	-60; 125	
Время нарастания (спада) сигнала, нс $U_{CC} = 5,0В \pm 10\%$	$t_R$ ( $t_F$ )	180	1800	$25 \pm 10$	
		250	2500	-60; 125	
Скорость передачи данных, Мбит/с $U_{CC} = 5,0В \pm 10\%$ ; $U_{IH} = 3,0В$ ; $U_{IL} = 0$ ; $t_{LH} = t_{HL} \leq 6,0\text{нс}$ ; $C1 = 15\text{пФ}$ ; $C2 = C3 = 100\text{пФ}$ ; $R_{DIF} = 540\Omega$ ;	ST	0,25	–	$25 \pm 10$ -60; 125	

## Технические спецификации Микросхема 555ИН5ТБП

Таблица 5 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	–	12
Входное напряжение передатчика, В	$U_{DI}$	0	$U_{CC}$	-0,5	$U_{CC} + 0,5$
Синфазное входное напряжение приемника, В	$U_A, U_B$	-7,0	12	-8,0	12,5
Напряжение, прикладываемое к выходу передатчика, В	$U_{OD}$	-7,0	12	-8,0	12,5
Выходное напряжение приемника, В	$U_{OR}$	0	$U_{CC}$	-0,5	$U_{CC} + 0,5$
Рассеиваемая мощность, мВт	$P_{tot}$	–	–	–	640
Температура окружающей среды, °С	$T_a$	-60	+125	-60	+150

**Технические спецификации  
Микросхема 5559ИН17Т**

**Четырехразрядный дифференциальный магистральный приемник  
последовательных данных по стандарту RS-422  
5559ИН17Т**

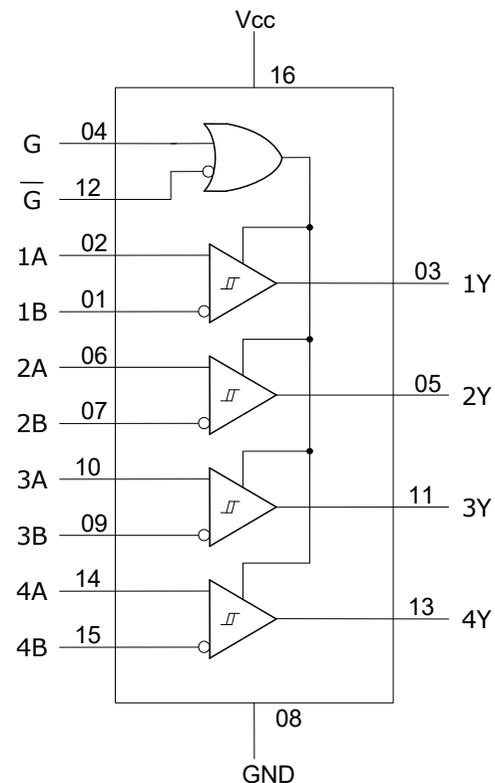
Микросхема 5559ИН17Т - интерфейсный линейный приемник последовательных данных предназначена для применения в телекоммуникационных системах, соответствующих стандартам RS-422.

Микросхема счетверенного линейного приемника с дифференциальным входом содержит 4 приемника последовательных данных стандарта RS-422.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа 402.16-32.

Функциональный аналог микросхемы 5559ИН17Т – микросхема Am26С32 компании Texas Instrument, США.

Дифференциальный вход	Входы управления		Выход Y
	G	$\overline{G}$	
$V_{ID} \geq V_{IT+}$	H	X	H
	X	L	H
$V_{IT-} < V_{ID} < V_{IT+}$	H	X	Y
	X	L	Y
$V_{ID} \leq V_{IT-}$	H	X	L
	X	L	L
X	L	H	Z
Примечания. L - низкий уровень напряжения; H - высокий уровень напряжения; X - любой уровень напряжения (низкий или высокий); Z – выход в состоянии «Выключено»; Y – неопределенное состояние.			



## Технические спецификации Микросхема 5559ИН17Т

Таблица 1 - Предельно - допустимые и предельные режимы

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	- 0,5	7,0
Диапазон входного напряжения (по входам приемника), В	$U_I$	-10	10	-11	14
Входное напряжение высокого уровня (по цифровым входам), В	$U_{IH}$	2,0	$U_{CC}$	–	$U_{CC} + 0,5$
Входное напряжение низкого уровня (по цифровым входам), В	$U_{IL}$	0	0,8	-0,5	–
Выходное напряжение в состоянии «Выключено», В	$U_{OZ}$	0	$U_{CC}$	-0,5	$U_{CC} + 0,5$
Входное дифференциальное напряжение, В	$U_{ID}$	-7,0	7,0	-14	14
Выходное напряжение, В	$U_O$	–	–	-0,5	$U_{CC} + 0,5$
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$	–	-6,0	–	-25
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	8,0	–	25

## Технические спецификации Микросхема 5559ИН17Т

Таблица 2 - Электрические параметры микросхем ( $U_{CC} = 5,0V \pm 10\%$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня (при $U_{ID} = 200\text{мВ}$ ; $I_{OL} = 6,0\text{мА}$ ), В	$U_{OL}$	–	0,3	25±10; -60; 125
Выходное напряжение высокого уровня (при $U_{ID} = 200\text{мВ}$ ; $I_{OH} = -6,0\text{мА}$ ), В	$U_{OH}$	3,8	–	
Входное дифференциальное пороговое напряжение высокого уровня, В $I_{OH} = -440\text{мкА}$ ; $U_O = U_{OH}(\text{min})$ ; $-7,0\text{В} < U_{IC} < 7,0\text{В}$ $I_{OH} = -440\text{мкА}$ ; $U_O = U_{OH}(\text{min})$ ; $0 < U_{IC} < 5,5\text{В}$	$U_{IT+}$	–	0,2	
			0,1	
Входное дифференциальное пороговое напряжение низкого уровня, В $I_{OL} = 8,0\text{мА}$ ; $U_O = 0,45\text{В}$ ; $-7,0\text{В} < U_{IC} < 7,0\text{В}$ $I_{OL} = 8,0\text{мА}$ ; $U_O = 0,45\text{В}$ ; $0 < U_{IC} < 5,5\text{В}$	$U_{IT-}$	-0,2	–	
		-0,1		
Входной ток, мА, $U_I = 10\text{В}$ , на другом входе 0 $U_I = -10\text{В}$ , на другом входе 0	$I_{IR}$	–	1,5	
			-2,5	
Ток высокого уровня по входам управления (при $U_I = 2,7\text{В}$ ), мкА	$I_{IH}$	–	20	
Ток низкого уровня по входам управления ( $U_I = 0,4\text{В}$ ), мкА	$I_{IL}$	–	-100	
Входное сопротивление на один из входов приёмника (подаётся 0), кОм	$R_I$	12	–	
Ток потребления ( $U_{CC} = 5,5\text{В}$ ), мА	$I_{CC}$	–	15	
Время задержки распространения сигнала при включении/ выключении сигнала (при $C_L = 50\text{пФ}$ ), нс	$t_{PHL} / t_{PLH}$	9,0	27	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня (при $C_L = 50\text{пФ}$ , $R_L = 1,0\text{кОм}$ ), нс	$t_{PZH} / t_{PZL}$	–	22	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого/ низкого уровня в состояние «Выключено» (при $C_L = 50\text{пФ}$ , $R_L = 1,0\text{кОм}$ ), нс	$t_{PHZ} / t_{PLZ}$	–	26	
Время перехода при выключении / включении (при $C_L = 50\text{пФ}$ ), нс	$t_{TLH} / t_{THL}$	–	10	

# Технические спецификации Микросхема 5559ИН17Т

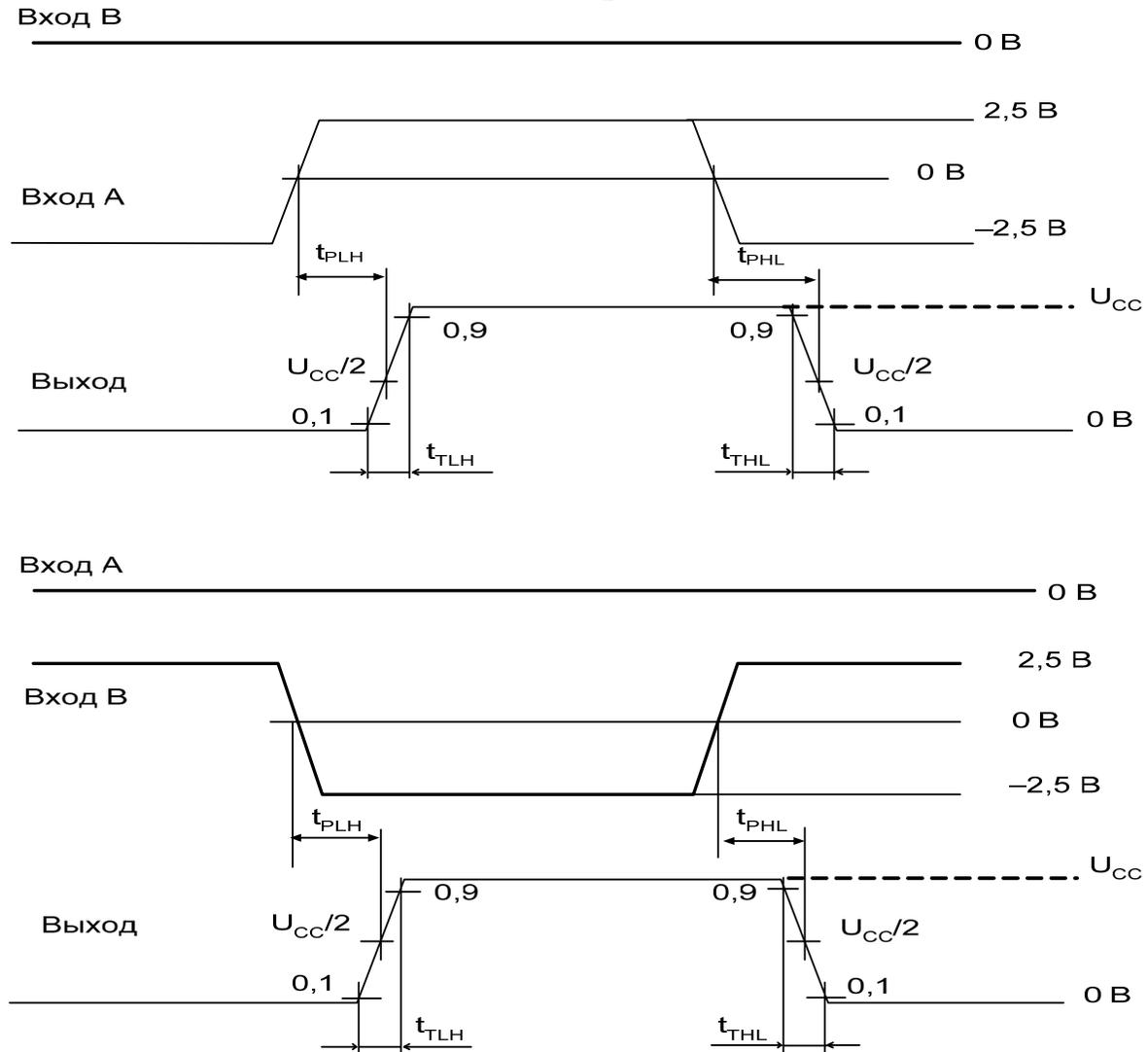


Рисунок 2 - Временные диаграммы

Технические спецификации  
Микросхема 5559ИН17Т

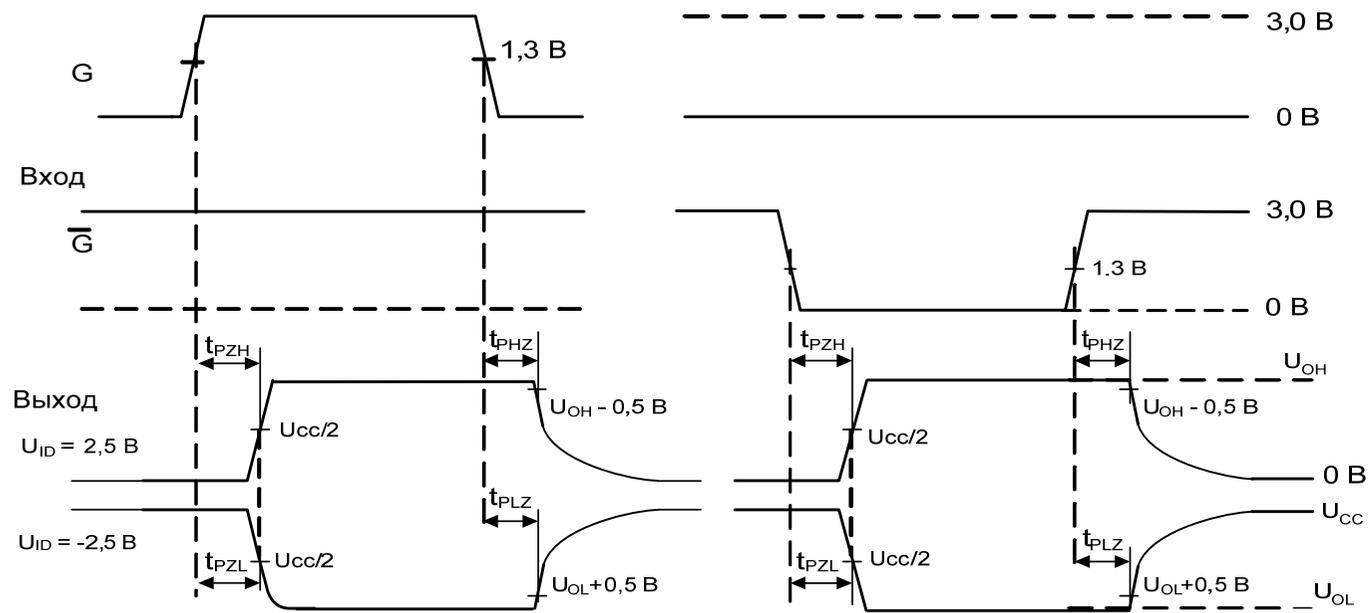


Рисунок 3 - Временная диаграмма

## Технические спецификации Микросхема 5559ИН18Т

---

### **Четырехразрядный дифференциальный магистральный передатчик последовательных данных по стандарту RS-422 5559ИН18Т**

Микросхема 5559ИН18Т - интерфейсный линейный передатчик последовательных данных и предназначена для применения в телекоммуникационных системах, соответствующих стандартам RS-422, с низкой рассеиваемой мощностью, трансляторах уровня, приемопередающих устройствах, чувствительных к электромагнитному излучению, системах управления промышленными объектами специального назначения.

Микросхема счетверенного линейного передатчика с дифференциальным выходом содержит 4 передатчика последовательных данных стандарта RS-422.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа 402.16-32.01.

Функциональный аналог микросхемы 5559ИН18Т – микросхема Am26С31 компании Texas Instrument, США.

#### **Особенности:**

- напряжение питания микросхемы –  $5,0\text{В} \pm 10\%$ ;
- допустимое значение статического потенциала – не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур среды – минус  $60^{\circ}\text{C} \div +125^{\circ}\text{C}$ .

## Технические спецификации Микросхема 555ИН18Т

Таблица 1 - Таблица истинности

Вход А	Входы управления		Выходы	
	G	$\overline{G}$	Y	Z
Н	Н	X	Н	L
L	Н	X	L	Н
Н	X	L	Н	L
L	X	L	L	Н
X	L	Н	Z	Z

Примечания.  
L - низкий уровень напряжения;  
Н - высокий уровень напряжения;  
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);  
Z – выход в состоянии «Выключено»

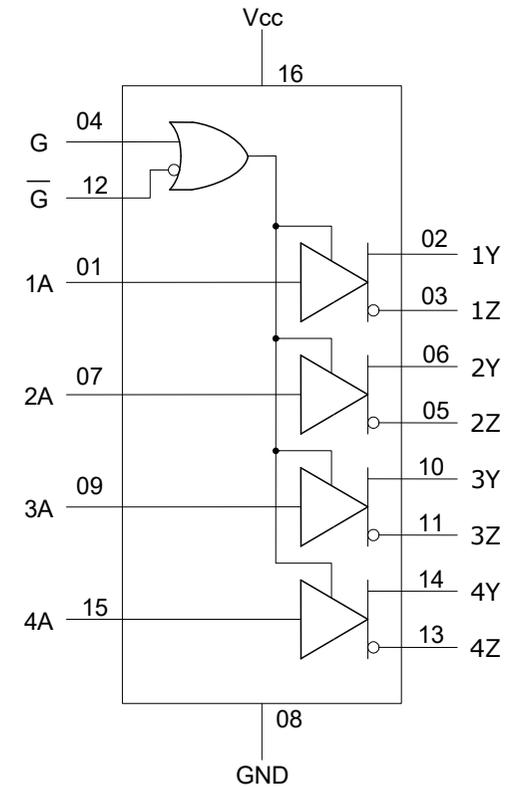


Рисунок 1 - Функциональная схема микросхемы

## Технические спецификации Микросхема 5559ИН18Т

Таблица 2 - Предельно допустимые и предельные режимы микросхемы

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	-0,5	7,0
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	2,0	$U_{CC}$	-0,5	–
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0	0,8	–	$U_{CC} + 0,5$
Выходное напряжение в состоянии «Выключено», В	$U_{OZ}$	0	$U_{CC}$	-0,5	7,0
Диапазон выходного напряжения, В	$U_O$	–	–	-0,5	7,0
Входной ток диода, мА	$I_{IK}$	–	–	-20	20
Выходной ток диода, мА	$I_{OK}$	–	–	-20	–
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$	–	-20	–	-170*
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	20	–	150*
Ток вывода от источника питания, мА	$I_{VCC}$	–	–	–	200
Ток общего вывода, мА	$I_{GND}$	–	–	–	-200
* Длительность подачи режима не более 20 мс					

## Технические спецификации Микросхема 5559ИН18Т

Таблица 3 - Электрические параметры микросхемы ( $U_{CC} = 5,0V \pm 10\%$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °C
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня (при $I_{OL} = 20mA$ ), В	$U_{OL}$	–	0,4	25±10; -60; 125
Выходное напряжение высокого уровня (при $I_{OH} = -20mA$ ), В	$U_{OH}$	2,2	–	
Выходное дифференциальное напряжение (при $R_L = 100 \text{ Ом}$ ), В	$U_{OD}$	$ \pm 2,0 $	–	
Разность выходных дифференциальных напряжений (при $R_L = 100 \text{ Ом}$ ), В	$\Delta U_{OD}$	-0,4	0,4	
Выходное напряжение относительно общего вывода (при $R_L = 100 \text{ Ом}$ ), В	$U_{OC}$	–	3,0	
Разность выходных напряжений относительно общего вывода (при $R_L = 100 \text{ Ом}$ ), В	$\Delta U_{OC}$	-0,4	0,4	
Входной ток низкого уровня (при $U_I = 0$ ), мкА	$I_{IL}$	–	-1,0	
Входной ток высокого уровня (при $U_I = U_{CC}$ ), мкА	$I_{IH}$	–	1,0	
Выходной ток при выключенном питании, мкА $U_{CC} = 0; U_O = 6,0V$	$I_{O(OFF)}$	–	100	
$U_{CC} = 0; U_O = -0,25V$		–	-100	
Ток короткого замыкания (при $U_O = 0$ ), мА	$I_{OS}$	–	-170	
Ток потребления (при $U_I = 2,4V$ ), мА	$I_{CC}$	–	3,2	
Время задержки распространения при включении/ выключении, нс $C_{L1} = C_{L2} = C_{L3} = 40 \text{ пФ}, R_L = 100 \text{ Ом}$	$t_{PHL} / t_{PLH}$	–	12	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс $C_{L1} = C_{L2} = C_{L3} = 40 \text{ пФ}, R_L = 100 \text{ Ом}$	$t_{PZH},$ $t_{PZL}$	–	19	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс $C_{L1} = C_{L2} = C_{L3} = 40 \text{ пФ}, R_L = 100 \text{ Ом}$	$t_{PHZ},$ $t_{PLZ}$	–	16	

# Технические спецификации Микросхема 555ИН18Т

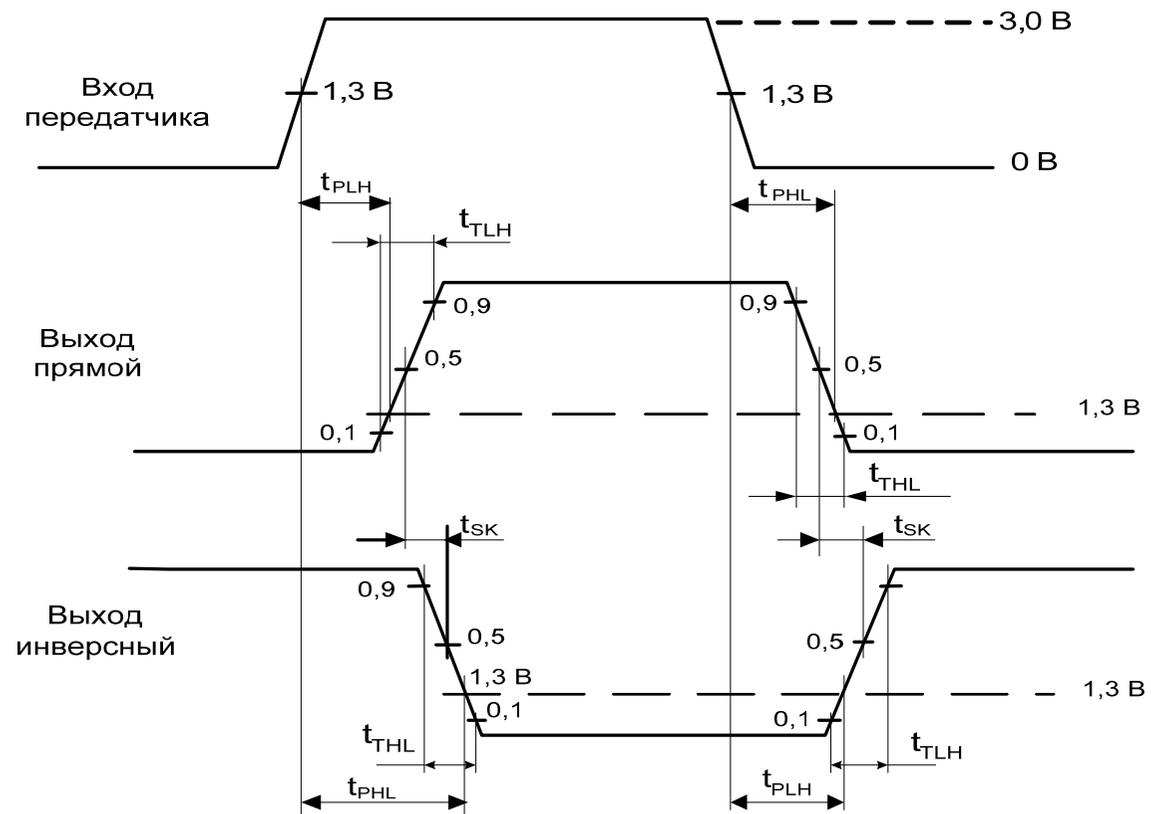


Рисунок 2 - Временная диаграмма

Технические спецификации  
Микросхема 559ИН18Т

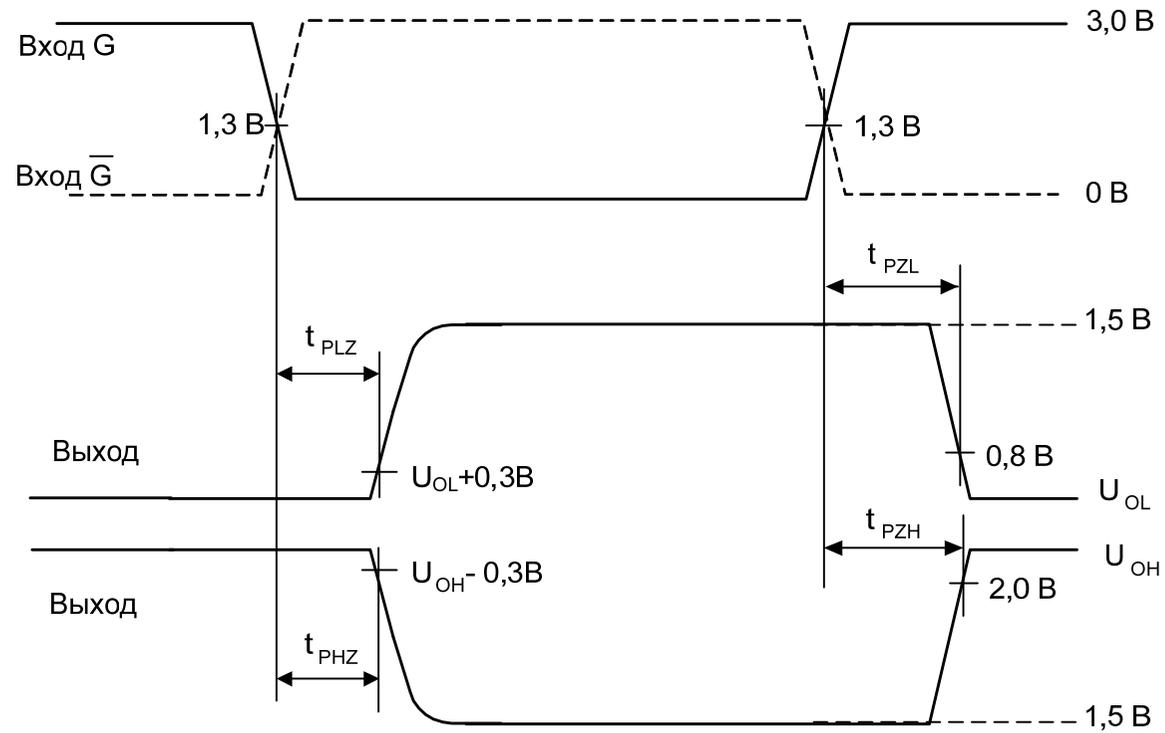


Рисунок 3 - Временная диаграмма

**Техническая спецификация  
Микросхемы 5559ИН20Т, 5559ИН21Т**

**Интерфейсные приемо-передатчики стандарта RS-485**

**5559ИН20Т и 5559ИН21Т**

Микросхемы 5559ИН20Т и 5559ИН21Т содержат по одному приемнику и одному передатчику стандарта RS-485 и предназначены для применения в телекоммуникационных системах, приемопередающих устройствах, системах управления промышленными объектами специального назначения.

Скорость передачи информации микросхему 5559ИН20Т составляет 12Мбит/с, скорость передачи информации микросхемы 5559ИН21Т – 2,5Мбит/с.

Микросхемы изготавливаются в металлокерамическом корпусе типа 4112.8-1.01.

Функциональные аналоги микросхем 5559ИН20Т и 5559ИН21Т – соответственно микросхемы MAX3485 и MAX3486 компании MAXIM INTEGRATED, США.

Особенности:

- напряжение питания микросхемы –  $3,3\text{В} \pm 10\%$ ;
- допустимое значение статического потенциала – не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур среды – минус  $60 \div +125^\circ\text{C}$

Таблица 1 - Назначение выводов микросхемы

Номер вывода	Обозначение	Наименование вывода
01	RO	Выход приемника
02	$\overline{\text{RE}}$	Вход разрешения выхода приемника
03	DE	Вход разрешения выхода передатчика
04	DI	Вход передатчика
05	GND	Общий вывод
06	A	Прямой вход приемника / прямой выход передатчика
07	$\overline{\text{B}}$	Инверсный вход приемника / инверсный выход передатчика
08	$U_{\text{CC}}$	Вывод питания от источника напряжения

**Техническая спецификация  
Микросхемы 5559ИН20Т, 5559ИН21Т**

Таблица 2 - Таблица истинности передатчика

Входы			Выходы	
$\overline{RE}$	DE	DI	$\overline{B}$	A
X	H	H	L	H
X	H	L	H	L
L	L	X	Z	Z
H*	L*	X	Z	Z

Примечание. H – высокий уровень напряжения; L – низкий уровень напряжения;  
X – любой уровень напряжения (низкий или высокий); Z – выход в состоянии «Выключено»  
\* Режим с пониженным энергопотреблением

Таблица 3 - Таблица истинности приемника

Входы			Выход
$\overline{RE}$	DE	A, B	RO
L	L	$\geq +0,2$ В	H
L	L	$\leq -0,2$ В	L
L	L	Входы незадействованы	H
H*	L*	X	Z

Примечание. H – высокий уровень напряжения; L – низкий уровень напряжения;  
X – любой уровень напряжения (низкий или высокий); Z – выход в состоянии «Выключено».  
\* Режим с пониженным энергопотреблением

**Техническая спецификация  
Микросхемы 5559ИН20Т, 5559ИН21Т**

Таблица 4 - Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Ток потребления в режиме холостого хода (при $U_{RE} = 0$ или $U_{CC}$ , $U_{DE} = U_{CC}$ ), мА	$I_{CC}$	–	2,2	25±10; -60; 125
Ток потребления в режиме пониженного энергопотребления, мкА	$I_{SHDN}$	–	10	
Время перехода в режим с пониженным энергопотреблением, нс	$t_{SHDN}$	80	300	25±10
<b>Электрические параметры приемника</b>				
Выходное напряжение низкого уровня (при $U_{ID}=U_{TH}= -200\text{мВ}$ ; $I_{OL}= 2,5\text{мА}$ ), В	$U_{OL}$	–	0,4	25±10; -60; 125
Выходное напряжение высокого уровня (при $U_{ID}= U_{TH}= 200\text{мВ}$ ; $I_{OH}= -1,5\text{мА}$ ), В	$U_{OH}$	$U_{CC}-0,4$	–	
Входное сопротивление (при $-7,0\text{В} \leq U_{INR} \leq 12\text{В}$ ), кОм	$R_{IN}$	12	–	
Входной ток, мА $U_{DE} = 0$ ; $U_{CC} = 0$ или 3,6В; $U_{INR} = 12\text{В}$	$I_{IN}$	–	1,0	
$U_{DE} = 0$ ; $U_{CC} = 0$ или 3,6В; $U_{INR} = -7,0\text{В}$		–	-0,8	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено» (при $U_{OIR} = 0$ ), мкА	$I_{OZLR}$	–	-1,0	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено» (при $U_{OIR} = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OZHR}$	–	1,0	
Время задержки распространения при включении /выключении, нс	$t_{PHLR}/ t_{PLHR}$	25	90	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого (низкого) уровня, нс	$t_{PZHR}$ ( $t_{PZLR}$ )	–	50	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого (низкого) уровня в состояние «Выключено», нс	$t_{PHZR}$ ( $t_{PLZR}$ )	–	45	
Время разрешения перехода из режима пониженного энергопотребления в состояние высокого (низкого) уровня, мкс	$t_{PSHR}$ ( $t_{PSLR}$ )	–	1400	

**Техническая спецификация  
Микросхемы 5559ИН20Т, 5559ИН21Т**

Продолжение табл. 4				
1	2	3	4	5
<b>Электрические параметры передатчика</b>				
Дифференциальное выходное напряжение, В $U_{CC} = 3,0В \div 3,6В$ ; $R_L = 54 \text{ Ом}$ (RS-485) $U_{CC} = 3,0В \div 3,6В$ ; $R_L = 100 \text{ Ом}$ (RS-422)	$U_{OD}$	1,5	–	25±10; -60; 125
		2,0		
Разность амплитуд дифференциального выходного напряжения различной полярности при $R_L = 54 \text{ Ом}$ ; 100 Ом, В	$\delta U_{OD}$	–	0,2	
Выходное напряжение смещения относительно общего вывода, В $R_L = 54 \text{ Ом}$ ; 100 Ом	$U_{OC}$	–	3,0	
Разность выходных напряжений смещения различной полярности, В $R_L = 54 \text{ Ом}$ ; 100 Ом	$\delta U_{OC}$	–	0,2	
<b>Динамические параметры передатчика микросхемы 5559ИН20Т</b>				
Время задержки распространения при включении (выключении), нс	$t_{PHLD}$ ( $t_{PLHD}$ )	7,0	35	25±10
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого (низкого) уровня, нс	$t_{PZHD}$ ( $t_{PZLD}$ )	–	90	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого (низкого) уровня в состояние «Выключено», нс	$t_{PHZD}$ ( $t_{PLZD}$ )	–	80	
Время разрешения перехода из режима с пониженным энергопотребления в состояние высокого (низкого) уровня, нс	$t_{PSHD}$ ( $t_{PSLD}$ )	–	900	
Время нарастания (спада) дифференциального выходного сигнала, нс $U_{CC} = 3,3В$ ; $R_L = 60 \text{ Ом}$ ; $C_{L1}=C_{L2} = 15 \text{ пФ}$	$t_r$ ( $t_f$ )	3,0	25	
Время задержки дифференциального выходного сигнала, нс $U_{CC} = 3,3В$ ; $R_L = 60 \text{ Ом}$ ; $C_{L1}=C_{L2} = 15 \text{ пФ}$	$t_{d1}, t_{d2}$	1,0	35	
Скорость передачи данных, Мбит/с $R_L = 27 \text{ Ом}$ ; $C_L = 15 \text{ пФ}$ ; $U_{IL} = 0$ ; $U_{IH} = 3,0В$ ; $Q \geq 2$ ; $U_{CC} = 3,0В \div 3,3В$	ST	12	–	

**Техническая спецификация  
Микросхемы 5559ИН20Т, 5559ИН21Т**

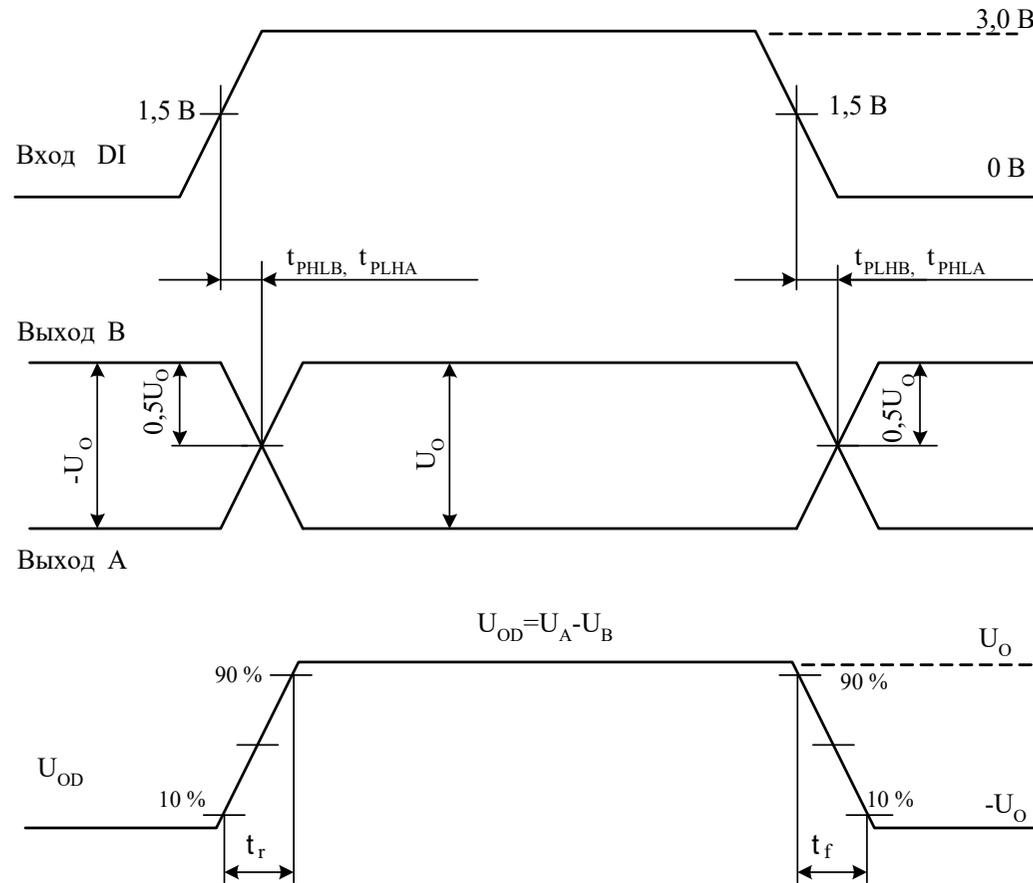
Продолжение табл. 4				
Динамические параметры передатчика микросхемы 5559ИН21Т				
1	2	3	4	5
Время задержки распространения при включении (выключении), нс $U_{CC} = 3,3В; R_L = 27 \text{ Ом}; C_L = 15 \text{ пФ}; U_{IL} = 0; U_{IH} = 3,0В$	$t_{PHLD}$ ( $t_{PLHD}$ )	20	75	25±10
Разность задержек распространения сигналов при включении и выключении, нс $U_{CC} = 3,3В; R_L = 27 \text{ Ом}; C_L = 15 \text{ пФ}; U_{IL} = 0; U_{IH} = 3,0В$	$t_{SKEW}$	–	11	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого (низкого) уровня, нс $U_{CC} = 3,3В; C_L = 50 \text{ пФ}, R_L = 110 \text{ Ом}$	$t_{PZHD}$ ( $t_{PZLD}$ )	–	100	
Время разрешения перехода из режима с пониженным энергопотребления в состояние высокого (низкого) уровня, нс $U_{CC} = 3,3В; C_L = 50 \text{ пФ}, R_L = 110 \text{ Ом}$	$t_{PSHD}$ ( $t_{PSLD}$ )	–	1000	
Время нарастания (спада) дифференциального выходного сигнала, нс $U_{CC} = 3,3В; R_L = 60 \text{ Ом}; C_{L1} = C_{L2} = 15 \text{ пФ}$	$t_r$ ( $t_f$ )	15	60	
Время задержки дифференциального выходного сигнала, нс $U_{CC} = 3,3В; R_L = 60 \text{ Ом}; C_{L1} = C_{L2} = 15 \text{ пФ}$	$t_{d1}, t_{d2}$	20	70	
Скорость передачи данных, Мбит/с $R_L = 27 \text{ Ом}; C_L = 15 \text{ пФ}; U_{IL} = 0; U_{IH} = 3,0В; Q \geq 2; U_{CC} = 3,0В \div 3,3В$	ST	2,5	–	

**Техническая спецификация  
Микросхемы 5559ИН20Т, 5559ИН21Т**

Таблица 5 – Электрические параметры при предельно-допустимом и предельном режимах

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	3,0	3,6	–	7,0
Входное напряжение низкого уровня, В на входах DI, DE, RE	$U_{IL}$	0	0,8	-0,3	–
Входное напряжение высокого уровня, В на входах DI, DE, RE	$U_{IH}$	2,0	$U_{CC}$	–	7,0
Входное напряжение передатчика, В	$U_{IND}$	0	$U_{CC}$	-0,3	7,0
Напряжение, прикладываемое к выходу передатчика, В	$U_{OID}$	-7,0	12	-7,5	12,5
Входное напряжение приемника, В	$U_{INR}$	-7,0	12	-7,5	12,5
Напряжение, прикладываемое к выходу приемника, В	$U_{OIR}$	0	$U_{CC}$	-0,3	$U_{CC}+0,3$
Дифференциальное пороговое напряжение приемника, В	$U_{TH}$	-0,2	0,2	–	–
Длительность фронта, спада сигнала цифрового входа, нс	$t_{LH}, t_{HL}$	–	10 (100*)	–	–
* Динамические параметры не гарантируются					

## Техническая спецификация Микросхемы 5559ИН20Т, 5559ИН21Т



$U_0$  – дифференциальное напряжение на выходе при высоком уровне  $U_A$   
 $(-U_0)$  – дифференциальное напряжение на выходе при низком уровне  $U_A$

Рисунок 1 - Временная диаграмма для измерения динамических параметров  $t_{PHLD}$ ,  $t_{PLHD}$ ,  $t_{SKEW}$ , ST (передатчик)

При изменении сигнала на входе А на вход В подается постоянный уровень напряжения 1,5 В.  
 При изменении сигнала на входе В на вход А подается постоянный уровень напряжения 1,5 В.

Техническая спецификация  
Микросхемы 5559ИН20Т, 5559ИН21Т

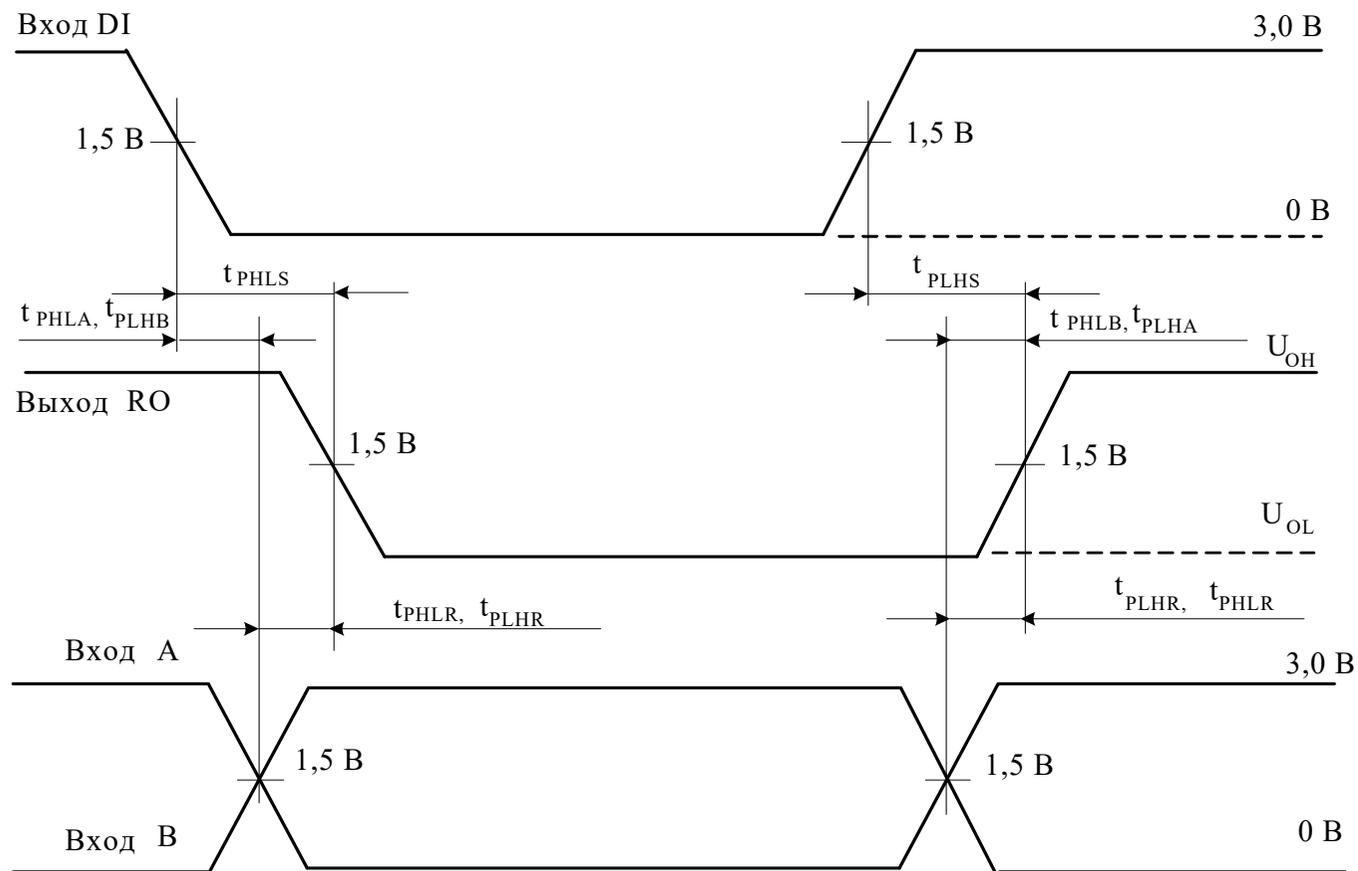


Рисунок 2 - Временная диаграмма для измерения динамических параметров  $t_{PHLR}$ ,  $t_{PLHR}$ ,  $t_{SKD}$  (приемник)

**Приемопередатчики интерфейса RS485/ 422 (полный дуплекс)  
5559ИН84Т и 5559ИН85Т**

Микросхемы 5559ИН84Т и 5559ИН85Т - быстродействующие приемопередатчики интерфейса RS485/422 предназначены для применения в телекоммуникационных системах, приемопередающих устройствах, трансляторах уровня аппаратуры специального назначения.

Микросхема 5559ИН84Т содержит один передатчик и один приемник последовательных данных интерфейса RS485/422 и не имеет входов разрешения выходов передатчика и приемника. Микросхема 5559ИН85Т содержит один передатчик и один приемник последовательных данных интерфейса RS485/422 и имеет входы разрешения выходов передатчика и приемника.

Микросхема 5559ИН84Т изготавливается в металлокерамическом корпусе типа 4112.8-1.01, микросхема 5559ИН85Т изготавливается в металлокерамическом корпусе типа 402.16-32.01.

Функциональными аналогами микросхем 5559ИН84Т и 5559ИН85Т являются соответственно микросхемы ADM3490 и ADM3491 компании Analog Devices, США.

**Особенности:**

- напряжение питания микросхем –  $(3,3 \pm 0,15)$  В;
- ток потребления в режиме холостого хода – не более 2,2мА;
- динамический ток потребления (один канал, рабочий цикл передачи информации 50%) – не более 280мА;
- скорость передачи данных – не менее 12 Мбит/с;
- допустимое значение статического потенциала – не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур среды – минус 60 ÷ +125°С.

**Техническая спецификация  
Микросхемы 5559ИН84Т, 5559ИН85Т**

Таблица 1 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Условное обозначение микросхемы	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
			не менее	не более	
1	2	3	4		5
5559ИН84Т	Ток утечки низкого уровня входов управления, мкА (вход DI)	$I_{ILL}$	–	$ -2,0 $	$25\pm 10;$ $-60; 125$
	Ток утечки высокого уровня входов управления, мкА (вход DI)	$I_{ILH}$	–	2,0	
	Ток потребления, мА без нагрузки, $U_{DI} = 0$ или $U_{CC}$	$I_{CC}$	–	2,2	
5559ИН85Т	Ток утечки низкого уровня входов управления, мкА (входы DI, DE, RE)	$I_{ILL}$	–	$ -2,0 $	
	Ток утечки высокого уровня входов управления, мкА (входы DI, DE, RE)	$I_{ILH}$	–	2,0	
	Ток потребления без нагрузки, $U_{DI} = 0$ или $U_{CC}$ , мА $U_{I(RE)} = 0$ или $U_{CC}$ ; $U_{IH(DE)} = U_{CC}$ $U_{IL(RE)} = 0$ В; $U_{IL(DE)} = 0$	$I_{CC}$	–	2,2	
			–	1,9	
	Ток потребления в режиме пониженного энергопотребления, мкА $U_{DI} = 0$ или $U_{CC}$ ; $U_{I(DE)} = 0$ ; $U_{I(RE)} = U_{CC}$	$I_{SHDN}$	–	10	
	Время перехода в режим с пониженным энергопотреблением при $U_{CC} = 3,3$ В, нс	$t_{SHDN}$	80	300	$25\pm 10$
Электрические параметры приемника					
5559ИН84Т 5559ИН85Т	Выходное напряжение низкого уровня на выходе RO, В $U_{ID} = -200$ мВ; $I_{OL} = 2,5$ мА	$U_{OL}$	–	0,4	$25\pm 10;$ $-60; 125$
	Выходное напряжение высокого уровня, В $U_{ID} = 200$ мВ; $I_{OH} = -1,5$ мА на выходе RO	$U_{OH}$	$U_{CC} - 0,4$	–	

**Техническая спецификация  
Микросхемы 5559ИН84Т, 5559ИН85Т**

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4		5
5559ИН84Т 5559ИН85Т	Входное сопротивление, кОм, $-7,0 \text{ В} \leq U_{\text{IR}} \leq 12 \text{ В}$	$R_{\text{IR}}$	12	–	25±10; -60; 125
	Входной ток, мА, по входам А, $\overline{\text{В}}$ $U_{\text{IR}} = 12 \text{ В}$	$I_{\text{IR}}$	–	1,0	
	$U_{\text{IR}} = -7,0 \text{ В}$		–	-0,8	
	Ток короткого замыкания низкого уровня при $U_{\text{O(RO)}} = 0$ , мА	$I_{\text{OSLR}}$	-8,0	-60	
	Ток короткого замыкания высокого уровня при $U_{\text{O(RO)}} = U_{\text{CC}}$ , мА	$I_{\text{OSHR}}$	8,0	60	
5559ИН85Т	Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мА, $U_{\text{O(RO)}} = 0$	$I_{\text{OZLR}}$	–	-1,0	
	Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мА, $U_{\text{O(RO)}} = U_{\text{CC}}$	$I_{\text{OZHR}}$	–	1,0	
5559ИН84Т 5559ИН85Т	Время задержки распространения при включении, выключении при $C_L = 15 \text{ пФ}$ ; $U_{\text{CC}} = 3,3 \text{ В}$ , нс	$t_{\text{PHLR}}$ , $t_{\text{PLHR}}$	25	90	25±10
	Разность задержек распространения сигналов при включении и выключении при $C_L = 15 \text{ пФ}$ ; $U_{\text{CC}} = 3,3 \text{ В}$ , нс	$t_{\text{SKD}}$	–	\pm 10	
5559ИН85Т	Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс $R_L = 1 \text{ кОм}$ ; $C_L = 15 \text{ пФ}$ ; $U_{\text{CC}} = 3,3 \text{ В}$	$t_{\text{PZHR}}$ , $t_{\text{PZLR}}$	–	50	
	Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс $R_L = 1 \text{ кОм}$ ; $C_L = 15 \text{ пФ}$ ; $U_{\text{CC}} = 3,3 \text{ В}$	$t_{\text{PHZR}}$ , $t_{\text{PLZR}}$	–	45	
	Время разрешения перехода из режима с пониженным энергопотреблением в состояние высокого, низкого уровня, мкс $R_L = 1 \text{ кОм}$ ; $C_L = 15 \text{ пФ}$ ; $U_{\text{CC}} = 3,3 \text{ В}$	$t_{\text{PSHR}}$ , $t_{\text{PSLR}}$	–	1400	

**Техническая спецификация  
Микросхемы 5559ИН84Т, 5559ИН85Т**

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	
Электрические параметры передатчика					
5559ИН84Т 5559ИН85Т	Дифференциальное выходное напряжение, В $U_{CC} = 3,0; 3,6$ В; $R_L = 54$ Ом	$U_{OD}$	1,5	–	25±10; -60; 125
	$U_{CC} = 3,0$ В; 3,3В; 3,6 В; $R_L = 100$ Ом		2,0	–	
	Разность амплитуд дифференциального выходного напряжения различной полярности при $R_L = 54; 100$ Ом, В	$\Delta U_{OD}$	–	0,2	
	Выходное напряжение смещения относительно общего вывода при $R_L = 54; 100$ Ом, В	$U_{OC}$	–	3,0	
	Разность выходных напряжений смещения различной полярности при $R_L = 54; 100$ Ом, В	$\Delta U_{OC}$	–	0,2	
	Время задержки распространения при включении, выключении при $R_L = 27$ Ом; $C_L = 15$ пФ; $U_{CC} = 3,3$ В, нс	$t_{PHLD},$ $t_{PLHD}$	7,0	35	25±10
	Время перехода дифференциального выходного сигнала при включении, выключении при $R_L = 60$ Ом; $C_{L1} = C_{L2} = 15$ пФ; $U_{CC} = 3,3$ В, нс	$t_{THLD},$ $t_{TLHD}$	3,0	25	
	Время задержки дифференциального выходного сигнала при $R_L = 60$ Ом; $C_{L1} = C_{L2} = 15$ пФ; $U_{CC} = 3,3$ В, нс	$t_{dD}$	1,0	35	
Скорость передачи данных, Мбит/с $R_L = 27$ Ом; $C_L = 15$ пФ; $U_{CC} = 3,3$ В	ST	12	–		
5559ИН85Т	Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс $C_L = 50$ пФ; $R_L = 110$ Ом; $U_{CC} = 3,3$ В	$t_{PZHD},$ $t_{PZLD}$	–	90	
	Время задержки распространения при переходе из состояния высокого (низкого) уровня в состояние «Выключено», нс $C_L = 50$ пФ; $R_L = 110$ Ом; $U_{CC} = 3,3$ В	$t_{PHZD},$ $t_{PLZD}$	–	80	

**Техническая спецификация  
Микросхемы 5559ИН84Т, 5559ИН85Т**

Таблица 2 – Таблица назначения выводов микросхемы 5559ИН84Т

Номер вывода	Обозначение	Наименование вывода
01	$V_{CC}$	Вывод питания от источника напряжения
02	RO	Выход приемника
03	DI	Вход передатчика
04	GND	Общий вывод
05	Y	Прямой выход передатчика
06	$\bar{Y}$	Инверсный выход передатчика
07	$\bar{B}$	Инверсный вход приемника
08	A	Прямой вход приемника

Таблица 3 – Таблица истинности приемника микросхемы 5559ИН84Т

Входы	Выход
A – $\bar{B}$	RO
$\geq +0,2$ В	Н
$\leq -0,2$ В	L
Входы незадействованы	Н
Примечание – Н – высокий уровень напряжения; L – низкий уровень напряжения	

Таблица 4 – Таблица истинности передатчика микросхемы 5559ИН84Т

Вход	Выходы	
DI	$\bar{Y}$	Y
Н	L	Н
L	Н	L
Примечание – Н – высокий уровень напряжения; L – низкий уровень напряжения		

**Техническая спецификация  
Микросхемы 5559ИН84Т, 5559ИН85Т**

Таблица 5 – Таблица назначения выводов микросхемы 5559ИН85Т

Номер вывода	Обозначение	Наименование вывода
01	RO	Выход приемника
02	NC	Вывод свободный
03	NC	Вывод свободный
04	$\overline{RE}$	Вход разрешения выхода приемника (низкий уровень)
05	DE	Вход разрешения выхода передатчика
06	DI	Вход передатчика
07	NC	Вывод свободный
08	GND	Общий вывод
09	GND	Общий вывод
10	NC	Вывод свободный
11	Y	Прямой выход передатчика
12	$\overline{Y}$	Инверсный выход передатчика
13	$\overline{B}$	Инверсный вход приемника
14	A	Прямой вход приемника
15	NC	Вывод свободный
16	V <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения

Таблица 6 – Таблица истинности передатчика микросхемы 5559ИН85Т

Входы			Выходы	
$\overline{RE}$	DE	DI	$\overline{Y}$	Y
X	H	H	L	H
X	H	L	H	L
L	L	X	Z	Z
H*	L*	X	Z	Z

Примечание – H – высокий уровень напряжения; L – низкий уровень напряжения;  
X – любой уровень напряжения; Z – выход в состоянии «Выключено»;  
\* режим с пониженным энергопотреблением

**Техническая спецификация  
Микросхемы 5559ИН84Т, 5559ИН85Т**

Таблица 7 – Таблица истинности приемника микросхемы 5559ИН85Т

Входы			Выход
$\overline{RE}$	DE	A – B	RO
L	X	$\geq +0,2 \text{ В}$	H
L	X	$\leq -0,2 \text{ В}$	L
L	X	Входы незадействованы	H
H*	L*	X	Z

Примечание – H – высокий уровень напряжения;  
L – низкий уровень напряжения  
X – любой уровень напряжения (низкий или высокий);  
Z – выход в состоянии «Выключено»

\* режим с пониженным энергопотреблением

**Технические спецификации  
Микросхемы 5559ИН67Т, 5559ИН68Т**

**Приемопередатчики манчестерского кода  
5559ИН67Т, 5559ИН68Т**

Микросхема 5559ИН67Т – приемопередатчик манчестерского кода с установкой выходов приемника в состояние низкого уровня при запрете приема. Микросхема 5559ИН68Т – приемопередатчики манчестерского кода с установкой выходов приемника в состояние высокого уровня при запрете приема.

Функциональные аналоги микросхем 5559ИН67Т и 5559ИН68Т – соответственно микросхемы HI-1567, HI-1568 компании HOLT INTEGRATED CIRCUIT.

Микросхемы изготавливаются в металлокерамическом 20-выводном корпусе типа 4153.20-6.

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
Канал А		
01	V <sub>cc</sub>	Питание от источника напряжения
02	BUS	Прямой выход передатчика / прямой вход приемника
03	$\overline{BUS}$	Инверсный выход передатчика / инверсный вход приемника
04	RXEN	Вход разрешения приемника (этот вход в режиме запрета приема устанавливает выходы приемника микросхем 5559ИН67Т в состояние низкого уровня, микросхем 5559ИН68Т в состояние высокого уровня)
05	GND	Общий вывод
16	$\overline{RX}$	Инверсный выход приемника
17	RX	Прямой выход приемника
18	TXINH	Вход запрета выходов передатчика
19	TX	Прямой цифровой вход передатчика
20	$\overline{TX}$	Инверсный цифровой вход передатчика

**Технические спецификации  
Микросхемы 5559ИН67Т, 5559ИН68Т**

Продолжение табл. 1

Номер вывода	Обозначение	Назначение
Канал В		
06	Vcc	Питание от источника напряжения
07	BUS	Прямой выход передатчика / прямой вход приемника
08	$\overline{\text{BUS}}$	Инверсный выход передатчика / инверсный вход приемника
09	RXEN	Вход разрешения приемника (этот вход в режиме запрета приема устанавливает выходы приемника микросхем 5559ИН67Т в состояние низкого уровня, микросхем 5559ИН68Т в состояние высокого уровня)
10	GND	Общий вывод
11	$\overline{\text{RX}}$	Инверсный выход приемника
12	RX	Прямой выход приемника
13	TXINH	Вход запрета выходов передатчика
14	TX	Прямой цифровой вход передатчика
15	$\overline{\text{TX}}$	Инверсный цифровой вход передатчика
Примечание: канал А и канал В микросхемы представляют собой взаимозаменяемые приемопередатчики.		

**Технические спецификации  
Микросхемы 5559ИН67Т, 5559ИН68Т**

Таблица 2 - Предельно допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим		
		не менее	не более	не менее	не более	
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	-0,3	7,0	
Входное напряжение, В	$U_I$	0	5,5	-0,3	5,5	
Входное напряжение низкого уровня, В, цифровые входы	$U_{IL}$	0	0,8	-	-	
Входное напряжение высокого уровня, В, цифровые входы	$U_{IH}$	2,0	$U_{CC}$			
Размах дифференциального входного напряжения приемника, В	$U_{IR (P-P)}$	-	9,0			10
Входное напряжение синфазного сигнала приемника, В	$U_{ICM}$	-5,0	5,0			-
Выходной импульсный ток передатчика, А	$I$		0,55			1,0
Максимальная рассеиваемая мощность при $U_{CC} = 5,0В$ , Вт - нет передачи информации	$P_{Tot1}$	-		0,11	-	
- один канал (непрерывная передача информации)	$P_{Tot2}$			0,95	1,0	
Длительность фронта, спада сигнала цифрового входа, нс	$t_{LH}, t_{HL}$			10	-	

**Технические спецификации**  
**Микросхемы 5559ИН67Т, 5559ИН68Т**

Таблица 3 - Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
<b>Статические параметры</b>				
Ток потребления, мА нет передачи информации, $U_{CC} = 5,5В$	$I_{CC1}$	-	22	25±10; -60;125
Входной ток высокого уровня, мкА при $U_{IH} = U_{CC} - 0,1В$ ; цифровые входы; $U_{CC} = 5,5В$	$I_{IH}$		10	
Входной ток низкого уровня, мкА при $U_{IL} = 0,1В$ ; цифровые входы; при $U_{CC} = 5,5В$	$I_{IL}$	-10	-	
Выходное напряжение высокого уровня при $I_{OH} = -0,4 мА$ и $U_{CC} = 4,5В$ , В	$U_{OHR}$	3,15	-	
Выходное напряжение низкого уровня при $I_{OL} = 4,0 мА$ и $U_{CC} = 4,5В$ , В	$U_{OLR}$	-	0,4	
Динамический ток потребления, мА один канал (рабочий цикл передачи информации 50%)	$I_{CC2}$	-	340	25±10; -60;125
Динамический ток потребления, мА один канал (непрерывная передача информации)	$I_{CC3}$		550	
<b>Параметры приемника</b>				
Размах входного напряжения в линии в режиме непосредственной связи, В, при $f = 1,0МГц$ и $U_{CC} = 5,0В$ определяемого приемником не определяемого приемником	$U_{ITD (P-P)}$	1,15	20	25±10; -60;125
	$U_{ITND (P-P)}$	-	0,28	
Размах входного напряжения в линии в режиме трансформаторной связи, В при $f = 1,0МГц$ и $U_{CC} = 5,0В$ определяемого приемником не определяемого приемником	$U_{ITD1 (P-P)}$	0,86	14	
	$U_{ITND1 (P-P)}$	-	0,2	
Входное сопротивление при $U_{CC} = 5,0В$ , кОм	$R_I$	20	-	

**Технические спецификации**  
**Микросхемы 5559ИН67Т, 5559ИН68Т**

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ при $U_{CC} = 4,5В$	$K_{CMR}$	40	–	25±10; -60;125
Время задержки распространения при включении, выключении, нс при $U_{CC} = 5,0В$ от $BUS$ , $\overline{BUS}$ до $RX$ , $\overline{RX}$	$t_{PHL R}$ , $t_{PLH R}$	–	450	
Время задержки распространения при включении, выключении, нс при $U_{CC} = 5,0В$ от $RXEN$ до $RX$ , $\overline{RX}$	$t_{PHL EN}$ , $t_{PLH EN}$	–	40	
Параметры передатчика				
Размах выходного напряжения, В при $U_{CC} = 4,5В; 5,5В$ в режиме непосредственной связи ( $R_L = 35 \text{ Ом}$ ) при $U_{CC} = 4,5В; 5,5В$ в режиме трансформаторной связи ( $R_L = 70 \text{ Ом}$ )	$U_{O T PP}$	6,0	9,0	25±10; -60;125
	$U_{O T1 PP}$	18	27	
Размах выходного напряжения помехи (при $U_{CC} = 5,5В$ ), мВ	$U_{ON PP}$	–	10	
Выходное динамическое напряжение сдвига, мВ при $U_{CC} = 5,5В$ в режиме непосредственной связи ( $R_L = 35 \text{ Ом}$ ) при $U_{CC} = 5,5В$ в режиме трансформаторной связи ( $R_L = 70 \text{ Ом}$ )	$U_{O DIN}$	-90	90	
	$U_{O DIN 1}$	-250	250	
Выходное сопротивление (при $U_{CC} = 5,0В$ ), кОм	$R_O$	10	–	
Время перехода при включении, выключении, нс, при $R_L = 35 \text{ Ом}$ , при $U_{CC} = 4,5В$	$t_{THL}$ , $t_{TLH}$	100	300	
Время задержки распространения при включении, выключении, нс при $U_{CC} = 5,0В$ от $TX$ , $\overline{TX}$ до $BUS$	$t_{PHL T}$ , $t_{PLH T}$	–	170*	
	$t_{PLH T}$		150	
Время задержки распространения при включении, нс при $U_{CC} = 5,0В$ от $TXINH$ до $BUS$ , $\overline{BUS}$	$t_{PHL INH}$	–	100	
Время задержки распространения при выключении, нс при $U_{CC} = 5,0В$ от $TXINH$ до $BUS$ , $\overline{BUS}$	$t_{PLH INH}$	–	150	
* Значение параметра для микросхемы 5559ИН67Т				

Технические спецификации  
Микросхемы 5559ИН67Т, 5559ИН68Т

---

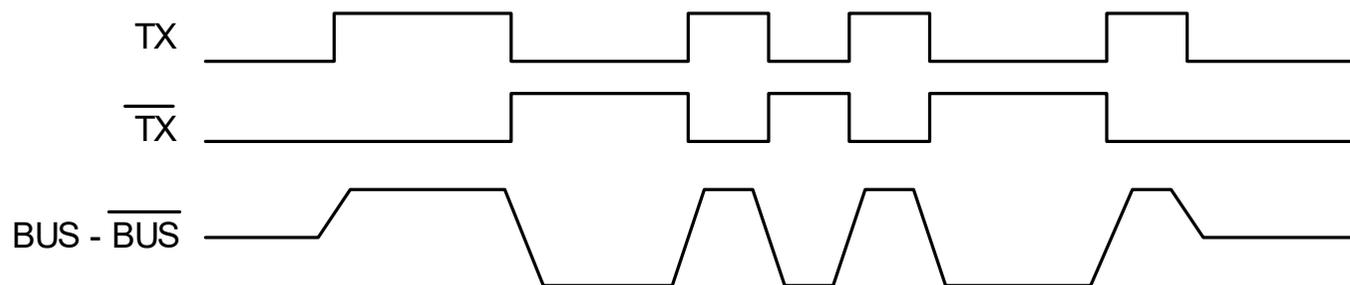


Рисунок 1 - Временная диаграмма работы передатчика микросхем

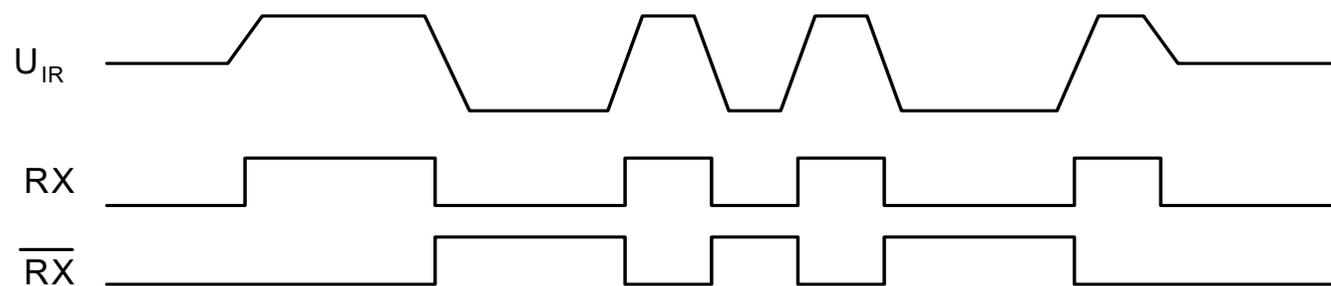
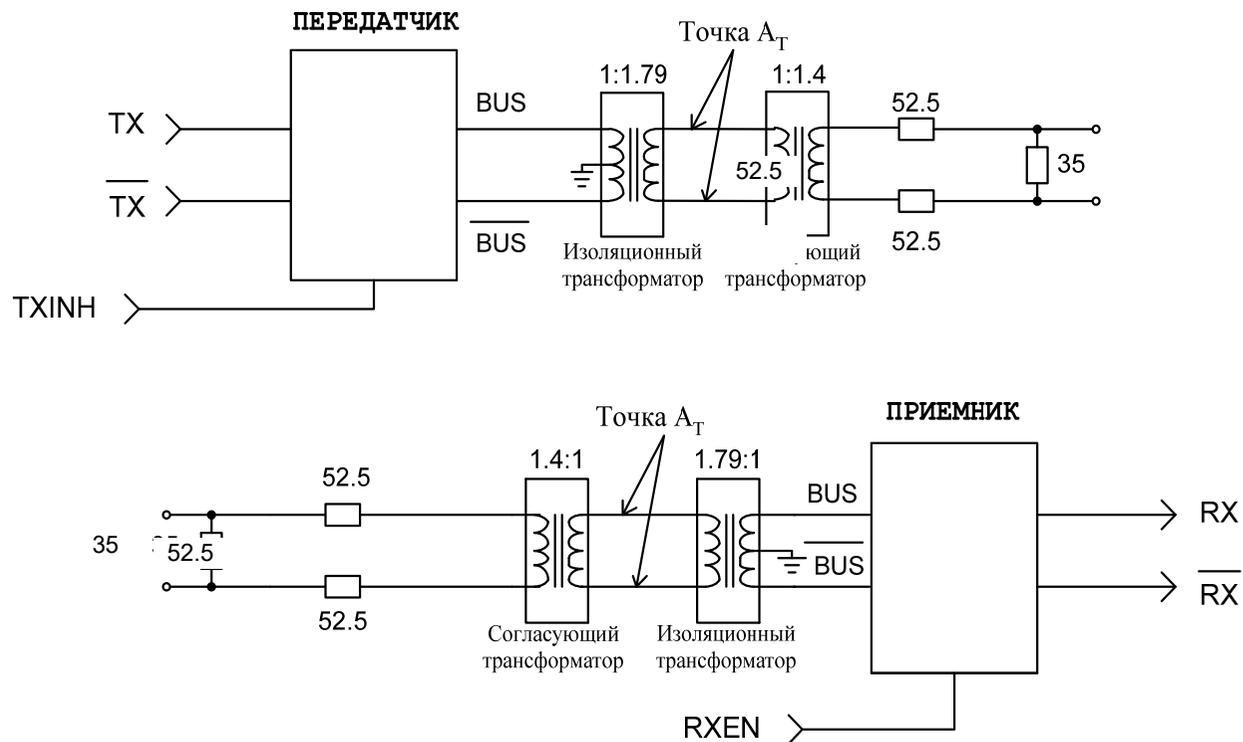


Рисунок 2 - Временная диаграмма работы приемника микросхем

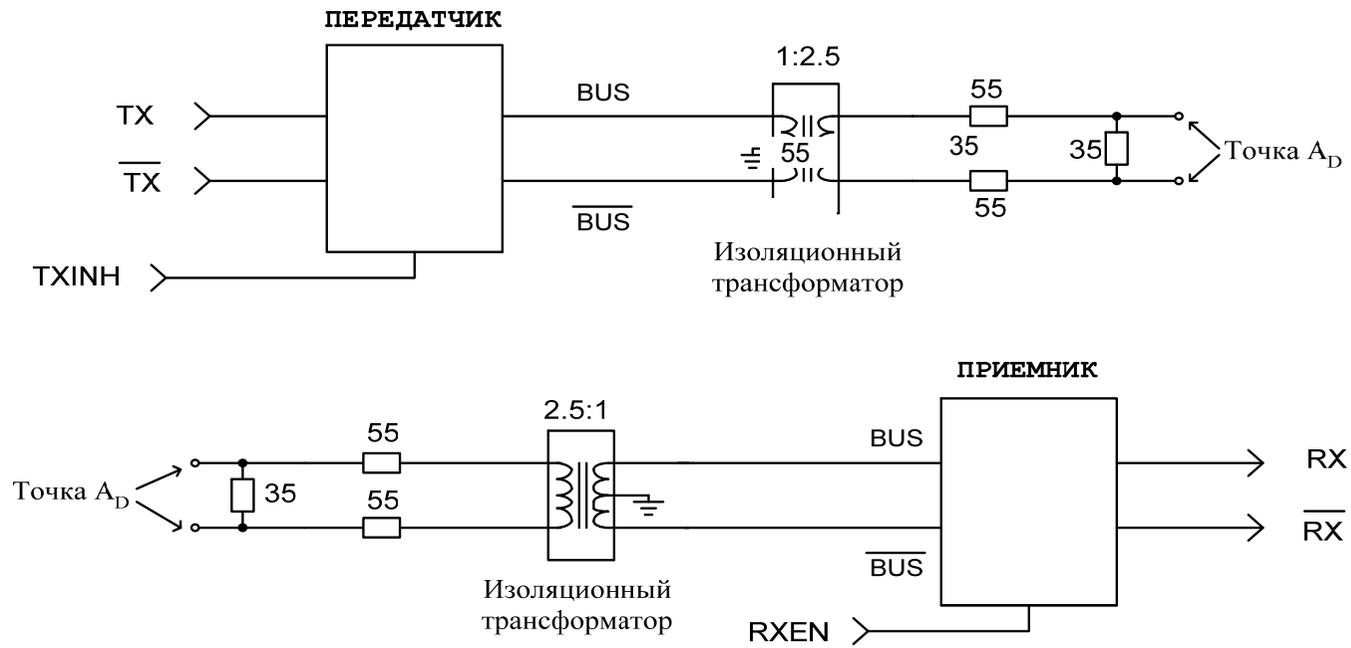
## Технические спецификации Микросхемы 5559ИН67Т, 5559ИН68Т



Изоляционный трансформатор типа ТИЛ6В.  
Согласующий трансформатор типа ТИЛ3В

Рисунок 3 - Схема включения микросхем в режиме трансформаторной связи

# Технические спецификации Микросхемы 5559ИН67Т, 5559ИН68Т



Изоляционный трансформатор типа ТИЛ6В

Рисунок 4 - Схема включения микросхем в режиме непосредственной связи

**Интерфейсные приемо-передатчики манчестерского кода  
5559ИН73Т и 5559ИН74Т**

Микросхемы 5559ИН73Т и 5559ИН74Т - сдвоенные приемопередатчики манчестерского кода с принудительной установкой выходов приемника в состояние низкого уровня и высокого уровня соответственно. Микросхемы предназначены для применения в устройствах автоматики и вычислительной техники в гальванически развязанных линиях передачи информации радиоэлектронной аппаратуры специального назначения.

Микросхемы изготавливаются в металлокерамических корпусах типа 4153.20-6.

Функциональные аналоги микросхем 5559ИН73Т, 5559ИН74Т – соответственно микросхемы HI1573 и HI1574 компании Holt Integrated Circuits, США.

**Особенности:**

- напряжение питания микросхем –  $(3,3 \pm 0,15)$  В;
- ток потребления (нет передачи информации) – не более 14мА;
- динамический ток потребления (один канал, рабочий цикл передачи информации 50%) – не более 280мА;
- динамический ток потребления (один канал, непрерывная передачи информации) – не более 550мА;
- допустимое значение статического потенциала – не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур среды – минус 60°С ÷ +125°С.

## Техническая спецификация Микросхемы 5559ИН73Т, 5559ИН74Т

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
<b>Канал А</b>		
01	Vcc	Вывод питания от источника напряжения
02	BUS	Прямой выход передатчика / прямой вход приемника
03	$\overline{\text{BUS}}$	Инверсный выход передатчика / инверсный вход приемника
04	RXEN	Вход разрешения приемника (в режиме запрета приема устанавливает выходы приемника микросхемы 5559ИН73Т в состояние низкого уровня, микросхемы 5559ИН74Т в состояние высокого уровня)
05	GND	Общий вывод
16	$\overline{\text{RX}}$	Инверсный выход приемника
17	RX	Прямой выход приемника
18	TXINH	Вход запрета выходов передатчика
19	TX	Прямой цифровой вход передатчика
20	$\overline{\text{TX}}$	Инверсный цифровой вход передатчика
<b>Канал В</b>		
06	Vcc	Вывод питания от источника напряжения
07	BUS	Прямой выход передатчика / прямой вход приемника
08	$\overline{\text{BUS}}$	Инверсный выход передатчика / инверсный вход приемника
09	RXEN	Вход разрешения приемника (в режиме запрета приема устанавливает выходы приемника микросхемы 5559ИН73Т в состояние низкого уровня, микросхемы 5559ИН74Т в состояние высокого уровня)
10	GND	Общий вывод
11	$\overline{\text{RX}}$	Инверсный выход приемника
12	RX	Прямой выход приемника
13	TXINH	Вход запрета выходов передатчика
14	TX	Прямой цифровой вход передатчика
15	$\overline{\text{TX}}$	Инверсный цифровой вход передатчика

**Техническая спецификация  
Микросхемы 5559ИН73Т, 5559ИН74Т**

Таблица 2 – Таблица истинности микросхем 5559ИН73Т, 5559ИН74Т

Передатчик						Приемник					
Входы				Выходы		Входы				Выходы	
TX	$\overline{\text{TX}}$	TXINH	RXEN	BUS	$\overline{\text{BUS}}$	BUS	$\overline{\text{BUS}}$	TXINH	RXEN	RX	$\overline{\text{RX}}$
L	L	L	X	Z	Z	X	X	H	L	L(H*)	L(H*)
H	H	L	X	Z	Z	H	L	H	H	H	L
H	L	L	X	H	L	L	H	H	H	L	H
L	H	L	X	L	H	L	H	H	H	L	H
X	X	H	X	Z	Z	$U_M < U_{ITND PP}$		H	H	L	L

\* В скобках состояние для микросхем 5559ИН74Т.

**Примечание.**  
H – высокий уровень напряжения;  
L – низкий уровень напряжения;  
Z – выход в состоянии «Выключено»;  
X – любой уровень напряжения (низкий или высокий);  
 $U_M$  – размах напряжения в магистральной шине

**Техническая спецификация**  
**Микросхемы 5559ИН73Т, 5559ИН74Т**

Таблица 3 - Электрические параметры микросхем 5559ИН73Т, 5559ИН74Т

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С	
		не менее	не более		
Ток потребления, мА нет передачи информации, $U_{CC} = 3,30В$	$I_{CC}$	–	10	25±10; -60;125	
Динамический ток потребления, мА один канал (рабочий цикл передачи информации 50 %), $U_{CC} = 3,3В$	$I_{OCC1}$	–	250		
Динамический ток потребления, мА один канал (непрерывная передача информации), $U_{CC} = 3,3В$	$I_{OCC2}$	–	500		
Входной ток высокого уровня (цифровые входы, $U_{CC} = 3,45В$ ), мкА	$I_{IH}$	–	20		
Входной ток низкого уровня (цифровые входы, $U_{CC} = 3,45В$ ), мкА	$I_{IL}$	-20	–		
<b>Электрические параметры приемника</b>					
Выходное напряжение высокого уровня, В $I_{OH} = -1,0мА$ ; $U_{CC} = 3,15В$ ; 3,45В	$U_{OHR}$	2,85	–	25±10; -60;125	
Выходное напряжение низкого уровня, В $I_{OL} = 1,0мА$ ; $U_{CC} = 3,15В$ ; 3,45В	$U_{OLR}$	–	0,3		
Размах входного напряжения в линии в режиме непосредственной связи, В $f = 1,0 МГц$ ; $U_{CC} = 3,3В$ ; 3,45В	определяемого приемником	$U_{ITD PP}$	1,15		20
	не определяемого приемником	$U_{ITND PP}$	–		0,28
Размах входного напряжения в линии в режиме трансформаторной связи, В $f = 1,0 МГц$ ; $U_{CC} = 3,3В$ ; 3,45В	определяемого приемником	$U_{ITD1 PP}$	0,86		14
	не определяемого приемником	$U_{ITND1 PP}$	–		0,2
Входное сопротивление, кОм	$R_I$	20	–		
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ	$K_{CMR}$	40	–		

**Техническая спецификация  
Микросхемы 5559ИН73Т, 5559ИН74Т**

Продолжение таблицы 3				
Электрические параметры приемника				
Временной интервал между выходными сигналами, нс $f = 1,0 \text{ МГц}, U_{I\text{PP}} = 20\text{В}, U_{CC} = 3,15\text{В}; 3,30\text{В}$	$t_{RG}$	60 <sup>1)</sup>	430 <sup>2)</sup>	25±10; -60;125
Время задержки распространения при включении, выключении, нс $U_{CC} = 3,15\text{В}; f = 1,0 \text{ МГц}, U_{I\text{PP}} = 860\text{мВ}$ , от $BUS, \overline{BUS}$ до $RX, \overline{RX}$	$t_{PHL R},$ $t_{PLH R}$	—	500 <sup>2)</sup>	
Время задержки распространения при включении, выключении, нс $U_{CC} = 3,15\text{В}; 3,30\text{В}$ , от $RXEN$ до $RX, \overline{RX}$	$t_{PHL EN},$ $t_{PLH EN}$	—	40	
Электрические параметры передатчика				
Размах выходного напряжения, В в режиме непосредственной связи ( $U_{CC} = 3,15\text{В}; 3,45\text{В}; R_L = 35 \text{ Ом}$ )	$U_{OT PP}$	6,0	9,0	25±10; -60;125
	в режиме трансформаторной связи ( $U_{CC} = 3,15\text{В}; 3,45\text{В}; R_L = 70 \text{ Ом}$ )	$U_{OTI PP}$	18	
Размах выходного напряжения помехи, мВ $U_{CC} = 3,30\text{В}; 3,45\text{В}$	$U_{ON PP}$	—	10	
Выходное динамическое напряжение сдвига, мВ в режиме непосредственной связи ( $U_{CC} = 3,3\text{В}; 3,45\text{В}; R_L = 35 \text{ Ом}$ )	$U_{O DIN}$	-90	90	
	в режиме трансформаторной связи ( $U_{CC} = 3,3\text{В}; 3,45\text{В}; R_L = 70 \text{ Ом}$ )	$U_{O DIN I}$	-250	
Выходное сопротивление, кОм $U_{CC} = 3,15\text{В}; 3,3\text{В}$	$R_O$	10	—	
Время перехода при включении, выключении, нс $R_L = 35 \text{ Ом}, U_{CC} = 3,15\text{В}; 3,3\text{В}$	$t_{THL},$ $t_{TLH}$	100	300	
Время задержки распространения при включении, выключении, нс при $U_{CC} = 3,3\text{В}$ ; от $TX, \overline{TX}$ до $BUS$	$t_{PHLT},$ $t_{PLHT}$	—	150	
Время задержки распространения при включении (выключении), нс $U_{CC} = 3,15\text{В}; 3,3 \text{ В}$ ; от $TXINH$ до $BUS, \overline{BUS}$	$t_{PHL INH}$ ( $t_{PLH INH}$ )	—	100 (150)	
<sup>1)</sup> Значение параметра при размахе входного напряжения $U_{I\text{PP}} = 20 \text{ В}$ . <sup>2)</sup> Значение параметра при размахе входного напряжения $U_{I\text{PP}} = 860 \text{ мВ}$				

**Техническая спецификация**  
**Микросхемы 5559ИН73Т, 5559ИН74Т**

Таблица 4 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем 5559ИН73Т, 5559ИН74Т

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	3,15	3,45	-0,3	5,0
Входное напряжение низкого уровня, В цифровые входы	$U_{IL}$	0	$0,3 \times U_{CC}$	-0,3	–
Входное напряжение высокого уровня, В, цифровые входы	$U_{IH}$	$0,7 \times U_{CC}$	$U_{CC}$	–	3,6
Размах дифференциального входного напряжения приемника, В	$U_{IR\ PP}$	–	9,0	–	10
Выходной импульсный ток передатчика, А	$I_O$	–	0,5	–	1,0
Максимальная рассеиваемая мощность, Вт - нет передачи информации	$P_{TO1}$	–	0,06	–	–
- один канал (непрерывная передача информации)	$P_{TO2}$	–	0,5	–	1,0
Длительность фронта, спада сигнала цифрового входа, нс	$t_{LH}, t_{HL}$	–	10	–	–

**Техническая спецификация**  
**Микросхемы 5559ИН73Т, 5559ИН74Т**

---

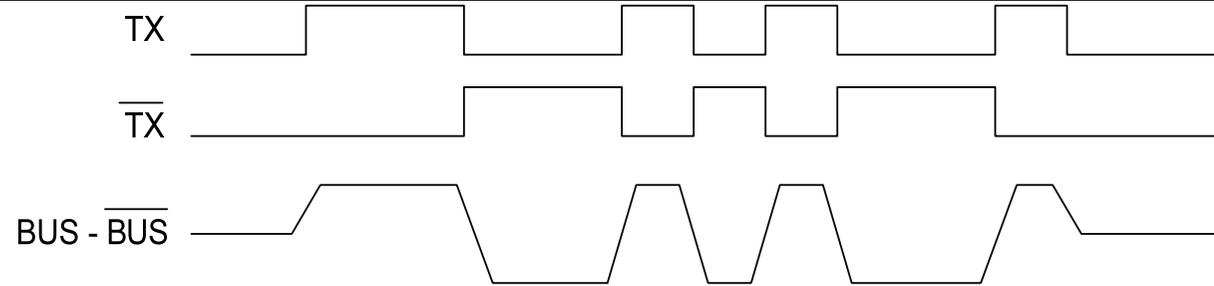


Рисунок 1 - Временная диаграмма работы передатчика микросхем 5559ИН73Т, 5559ИН74Т

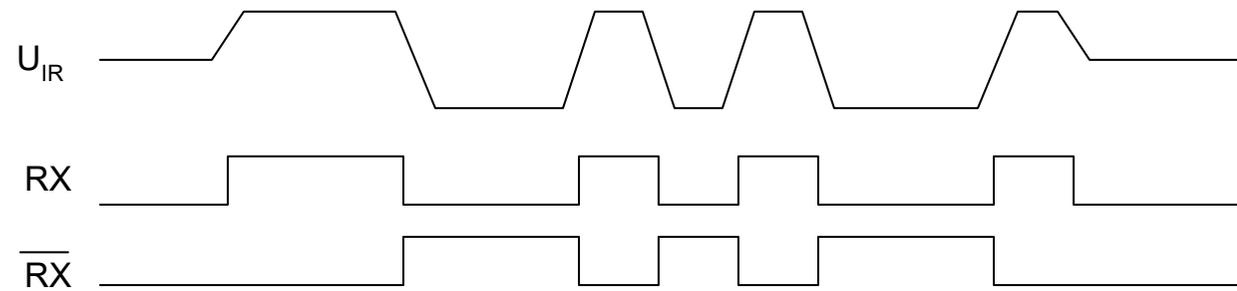
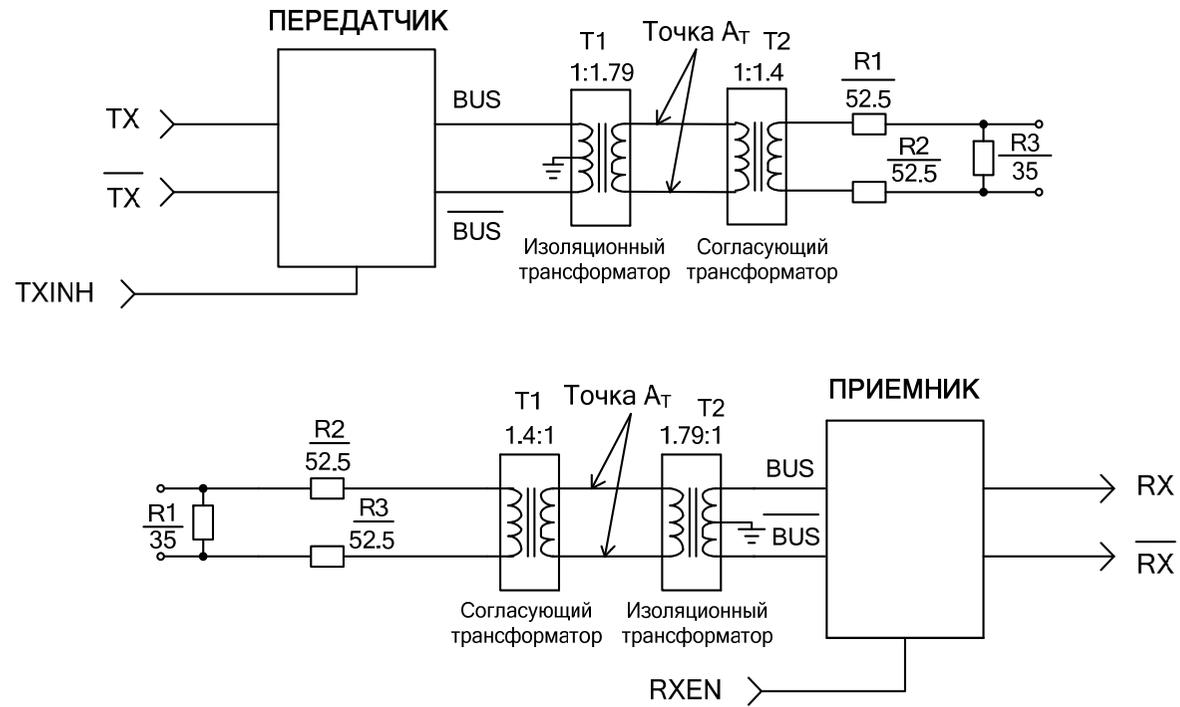


Рисунок 2 - Временная диаграмма работы приемника микросхем 5559ИН73Т, 5559ИН74Т

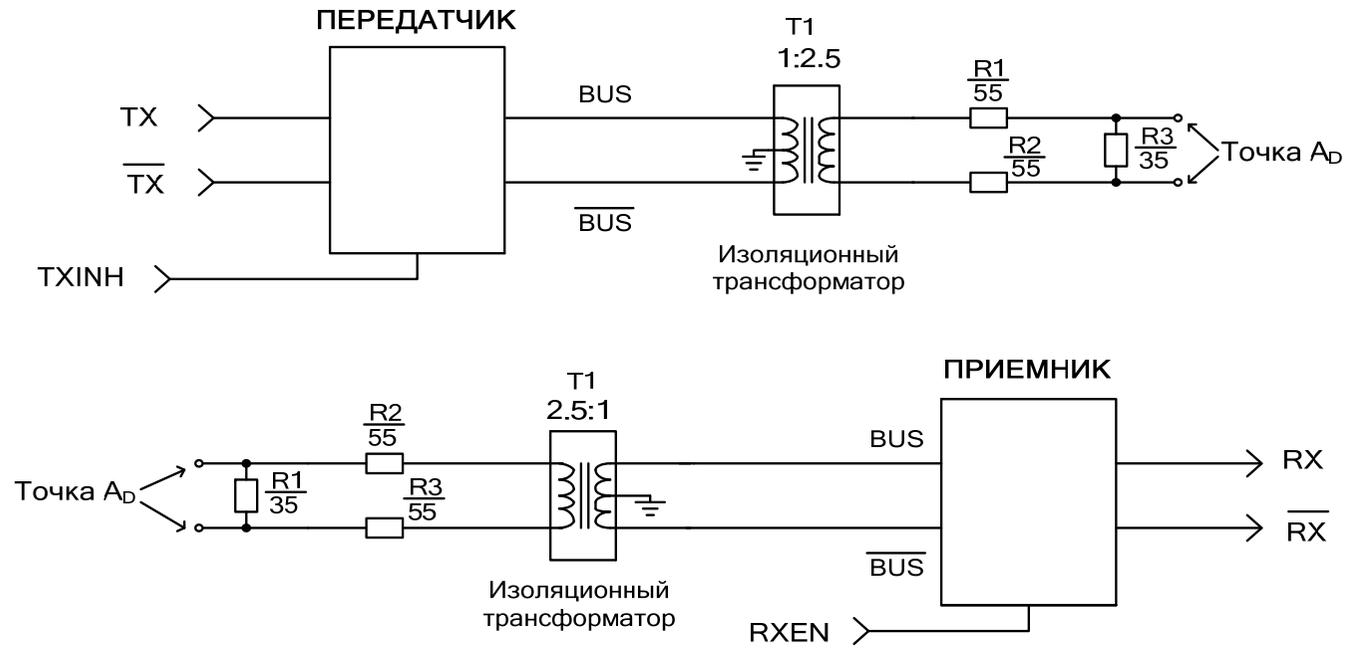
# Техническая спецификация Микросхемы 5559ИН73Т, 5559ИН74Т



Изоляционный трансформатор типа ТИЛ6В  
Согласующий трансформатор типа ТИЛ8В

Рисунок 3 - Схема включения микросхем в режиме трансформаторной связи

Техническая спецификация  
Микросхемы 5559ИН73Т, 5559ИН74Т



Изоляционный трансформатор типа ТИЛ6В

Рисунок 4 - Схема включения микросхем в режиме непосредственной связи

**Сдвоенный приемопередатчик манчестерского кода  
5559ИН83У**

Микросхема 5559ИН83У - сдвоенный приемопередатчик манчестерского кода со встроенным кодером/ декодером с параллельной загрузкой и параллельным выходом предназначен для применения в устройствах автоматики и вычислительной техники в гальванически развязанных линиях передачи информации аппаратуры специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа Н14.42-1В.

Функциональный аналог микросхемы 5559ИН83У – микросхема HI1575 компании Holt Integrated Circuits, США.

**Особенности:**

- напряжение питания микросхем –  $(3,3 \pm 0,15)$  В;
- ток потребления (нет передачи информации) – не более 12мА;
- динамический ток потребления (один канал, рабочий цикл передачи информации 50%) – не более 280мА;
- динамический ток потребления (один канал, непрерывная передачи информации) – не более 550мА;
- допустимое значение статического потенциала – не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур среды – минус 60 ÷ +125°С.

## Техническая спецификация Микросхема 5559ИН83У

Т а б л и ц а 1 – Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Ток потребления, мА нет передачи информации	$I_{CC}$	–	12	25±10; -60;125
Динамический ток потребления, мА один канал (рабочий цикл передачи информации 50%)	$I_{OCC1}$	–	280	
Динамический ток потребления, мА один канал (непрерывная передача информации)	$I_{OCC2}$	–	550	
Входной ток высокого уровня, мкА цифровые входы (без резисторов, подтягивающих вниз)	$I_{IH}$	–	20	
Входной ток низкого уровня, мкА цифровые входы (без резисторов, подтягивающих вверх)	$I_{IL}$	–	-20	
Выходное напряжение высокого уровня, В $I_{OH} = -1,0$ мА, цифровые выходы	$U_{OH}$	2,85	–	
Выходное напряжение низкого уровня, В $I_{OL} = 1,0$ мА, цифровые выходы	$U_{OL}$	–	0,3	
<b>Электрические параметры приемника</b>				
Размах входного напряжения в линии в режиме непосредственной связи при $f = 1$ МГц, В определяемого приемником	$U_{ITD PP}$	1,15	20	25±10; -60;125
	не определяемого приемником	$U_{ITND PP}$	–	
Размах входного напряжения в линии в режиме трансформаторной связи при $f = 1$ МГц, В определяемого приемником	$U_{ITD1 PP}$	0,86	14	
	не определяемого приемником	$U_{ITND1 PP}$	–	
Входное сопротивление, кОм	$R_I$	20	–	
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ	$K_{CMR}$	40	–	

**Техническая спецификация  
Микросхема 5559ИН83У**

Продолжение табл. 1				
Электрические параметры передатчика				
1	2	3	4	5
Размах выходного напряжения, В в режиме непосредственной связи ( $R_L = 35 \text{ Ом}$ )	$U_{OT PP}$	6,0	9,0	25±10; -60;125
в режиме трансформаторной связи ( $R_L = 70 \text{ Ом}$ )	$U_{OTI PP}$	18	27	
Размах выходного напряжения помехи, мВ дифференциальный выход запрещен	$U_{ON PP}$	–	10	
Выходное динамическое напряжение сдвига, мВ в режиме непосредственной связи ( $R_L = 35 \text{ Ом}$ )	$U_{O DIN}$	-90	90	
в режиме трансформаторной связи ( $R_L = 70 \text{ Ом}$ )	$U_{O DIN 1}$	-250	250	
Электрические параметры передатчика				
Выходное сопротивление, кОм	$R_O$	10	–	25±10; -60;125
Время фронта, спада выходного сигнала передатчика при $R_L = 35 \text{ Ом}$ , нс	$t_R, t_F^{1)}$	100	300	
Параметры временной диаграммы в режиме кодирования (запись)				
Длительность стробирующего импульса на входе $\overline{STRB}$ , нс	$t_{W STR}$	50	–	25±10; -60;125
Время установления сигнала $\overline{STRB}$ относительно сигнала REG, нс	$t_{SU RW}$	50	–	
Время удержания сигнала $\overline{STRB}$ относительно сигнала REG, нс	$t_{H RW}$	10	–	
Время установления сигнала $\overline{STRB}$ относительно сигналов данных и SYNC, нс	$t_{SU DW}$	50	–	
Время удержания сигнала $\overline{STRB}$ относительно сигналов данных и SYNC, нс	$t_{H DW}$	10	–	
Время установления сигнала $\overline{STRB}$ относительно сигнала $\overline{CHA}/CHB$ , нс	$t_{SU CHW}$	50	–	
Время удержания сигнала $\overline{STRB}$ относительно сигнала $\overline{CHA}/CHB$ , нс	$t_{H CHW}$	10	–	
Время установления сигнала $\overline{STRB}$ относительно сигнала $R/\overline{W}$ , нс	$t_{SU RWW}$	50	–	
Время удержания сигнала $\overline{STRB}$ относительно сигнала $R/\overline{W}$ , нс	$t_{H RWW}$	10	–	

**Техническая спецификация  
Микросхема 5559ИН83У**

Продолжение табл. 1				
<b>Параметры временной диаграммы в режиме декодирования (чтение)</b>				
1	2	3	4	5
Длительность стробирующего импульса на входе $\overline{STRB}$ , нс	$t_{W\ STR}$	50	–	25±10; -60;125
Время установления сигнала $\overline{STRB}$ относительно сигнала REG, нс	$t_{SU\ RR}$	50	–	
Время удержания сигнала $\overline{STRB}$ относительно сигнала REG, нс	$t_{H\ RR}$	50	–	
Время задержки от сигнала $\overline{STRB}$ до перехода из состояния «Выключено» в активное состояние сигналов на выходах данных и SYNC, нс	$t_{PZH},$ $t_{PZL}$	–	60	
Время задержки от сигнала $\overline{STRB}$ до перехода выходов данных и SYNC из активного состояния в состояние «Выключено», нс	$t_{PHZ},$ $t_{PLZ}$	0	60	
Время установления сигнала $\overline{STRB}$ относительно сигнала $\overline{CHA}/CHB$ , нс	$t_{SU\ CHR}$	50	–	
Время удержания сигнала $\overline{STRB}$ относительно сигнала $\overline{CHA}/CHB$ , нс	$t_{H\ CHR}$	10	–	
Время установления сигнала $\overline{STRB}$ относительно сигнала R/ $\overline{W}$ , нс	$t_{SU\ RWR}$	50	–	
Время удержания сигнала $\overline{STRB}$ относительно сигнала R/ $\overline{W}$ , нс	$t_{H\ RWR}$	10	–	
<sup>1)</sup> Значения динамических параметров передатчика приведены при выходном сигнале в линии в режиме непосредственной связи				

## Техническая спецификация Микросхема 5559ИН83У

Таблица 2 – Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Наименование вывода
01, 06, 37, 42	V <sub>CC</sub>	Выводы питания от источника напряжения
02	$\overline{\text{BUSB}}$	Инверсный выход передатчика канала В
03	BUSB	Прямой выход передатчика канала В
04	RCVB	Выход подтверждения достоверно принятого слова по каналу В
05, 17, 26, 36, 38	NC	Выводы свободные
07	REG	Вход выбора регистра состояний и режима (высокий уровень) или регистра данных (низкий уровень)*
08	$\text{R} / \overline{\text{W}}$	Вход управления режимами записи, считывания данных и синхроимпульса**
09	$\overline{\text{STRB}}$	Вход управления регистром в режимах записи или чтения**
10	MR	Вход сигнала сброса *
11	SYNC	Вход/выход выбора типа синхроимпульса в кодере, индикации типа синхроимпульса в декодере*
12 - 15	D15 – D12	Входы/выходы 15 ÷ 12 разрядов параллельных данных*
16, 21, 27	GND	Общие выводы
18 - 20	D11 – D9	Входы/выходы 11 ÷ 9 разрядов параллельных данных*
22 - 25	D8 – D5	Входы/выходы 8 ÷ 5 разрядов параллельных данных*
28 - 33	D4 – D0	Входы/выходы 4 ÷ 0 разрядов параллельных данных*
33	CLK	Вход тактового сигнала*
34	$\overline{\text{CHA}} / \text{CHB}$	Вход выбора канала А/ канала В*
35	ERROR	Выход сигнала ошибки
39	RCVA	Выход подтверждения достоверно принятого слова по каналу А
40	$\overline{\text{BUSA}}$	Инверсный выход передатчика канала А
41	BUSA	Прямой выход передатчика канала А
<p>* На вход подключен резистор, подтягивающий вниз  ** На вход подключен резистор, подтягивающий вверх</p>		

## Техническая спецификация Микросхема 5559ИН83У

---

### 4 Устройство и работа

Микросхема кодера/декодера 5559ИН83У является сдвоенным приемопередатчиком манчестерского кода с параллельной загрузкой и параллельным выходом для обмена последовательными данными между удаленными устройствами через двухпроводную магистральную шину типа «витая пара» с гальванической развязкой на основе трансформатора.

В одном цикле записи в режиме передачи в микросхеме производится кодирование информации, добавляется синхроимпульс слова данных или командного (ответного) слова, бит четности, после чего слово поступает по одному из двух каналов А или В через трансформатор в магистральную шину по ГОСТ Р 52070 - 2003.

Блок декодера микросхемы постоянно контролирует состояние на магистральных шинах. В случае детектирования достоверной информации, принимаемой ИС с магистральной шины, происходит аппаратное прерывание, информация декодируется, записывается в один из двух внутренних 16-разрядных последовательно-параллельных регистров и может быть считана контроллером. При считывании информации соответствующих бит внутреннего регистра состояний и режимов (РСР) определяют, по какому каналу принята информация и тип синхроимпульса данных или командного слова.

Перед началом работы после включения напряжения питания подается положительный импульс по входу MR для сброса регистров приемника RXA, RXB в состояние логического «0» и установки битов РСР в состояние по умолчанию (см. таблицу 3). Тактовая частота микросхемы, равная 12 МГц, подается на вход CLK и необходима для формирования последовательных данных манчестерского кода с частотой 1 МГц, а также для работы внутренних блоков кодера, декодера микросхемы.

В РСР (рисунок 1) хранится информация о режиме работы схемы и принятом слове. Биты 0-5 РСР доступны для записи пользователю, биты 6-15 доступны только для чтения и используются для представления информации о состоянии схемы. Для проверки конфигурации схемы в любой момент можно выполнить чтение РСР. В режимах чтения и записи в РСР необходимо подать на вход REG напряжение высокого уровня. Функциональное назначение битов регистра состояний и режимов приведено в таблице 3. Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения КС и СД приведена на рисунке 2.

## Техническая спецификация Микросхема 5559ИН83У

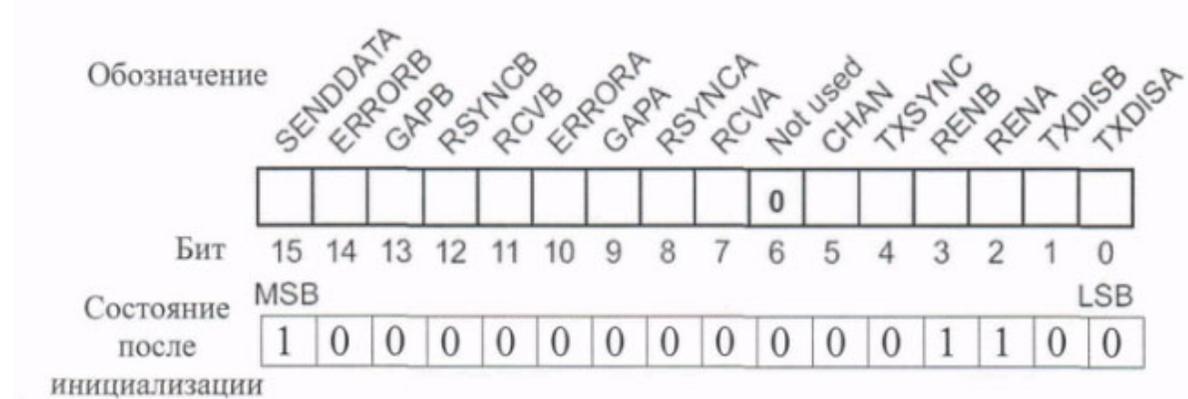


Рисунок 1 – Регистр состояний и режимов

Таблица 3 – Функциональное назначение битов регистра состояний и режимов

Бит	Обозначение	Чт/Зп	Нач. сост.	Назначение
1	2	3	4	5
0	TXDISA	Чт/Зп	0	Высокий уровень напряжения запрещает работу передатчика по каналу А.
1	TXDISB	Чт/Зп	0	Высокий уровень напряжения запрещает работу передатчика по каналу В.
2	RENA	Чт/Зп	1	Высокий уровень напряжения разрешает работу приемника по каналу А, низкий уровень напряжения запрещает работу приемника по каналу А.
3	RENB	Чт/Зп	1	Высокий уровень напряжения разрешает работу приемника по каналу В, низкий уровень напряжения запрещает работу приемника по каналу В.

**Техническая спецификация  
Микросхема 5559ИН83У**

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
4	TXSYNC	Чт/Зп	0	<p>Содержимое бита TXSYNC складывается по логическому «ИЛИ» со значением на входе SYNC микросхемы во время цикла записи слова с хост-процессора (по параллельной шине D15-D0) в регистр TX (Transmit Data Registr).</p> <p>Если результат TXSYNC V SYNC = 1, то принятое слово расценивается как командное (C) или ответное (OC) и кодер сформирует в передаваемом слове формата ГОСТ Р 52070-2003 синхросигнал SYNC C.</p> <p>Если результат TXSYNC V SYNC = 0, то принятое слово расценивается как информационное (D) и кодер сформирует в передаваемом слове формата ГОСТ Р 52070-2003 синхросигнал SYNC D.</p>
5	CHAN	Чт/Зп	0	<p>Содержимое бита CHAN складывается по логическому «ИЛИ» со значением на входе <math>\overline{CHA}/CHB</math> микросхемы. Результат используется передатчиком для выбора направления передаваемой в коде формата ГОСТ Р 52070-2003 информации на шину А или В, записанной в регистр TX, или при чтении содержимого регистров приемника RX (Recieve Data registers) – RXA или RXB.</p> <p>При уровне логического «0» информация передается в шину канала А, логической «1» – в шину канала В.</p> <p>В режиме приема при уровне логического «0» по чтению доступен регистр RXA, логической «1» – регистр RXB.</p>
6	-	Чт	0	Не используется. При чтении всегда находится в состоянии логического «0».
7	RCVA	Чт	0	<p>Содержимое этого бита всегда выдается на выход RCVA микросхемы. RCVA устанавливается в состояние логической «1» всякий раз после успешного (без ошибок) приема по каналу А нового слова формата ГОСТ Р 52070-2003. Принятое слово может быть прочитано хост-процессором по параллельной шине D15-D0 из регистра RXA. RCVA сбрасывается в «0» при чтении RXA или после контроля синхропоследовательности и двух правильных бит данных вновь принимаемого по шине канала А слова данных формата ГОСТ Р 52070-2003.</p> <p>Если принимаемые слова данных поступают непрерывно (без пауз), то RCVA будет находиться в состоянии высокого уровня в течении приблизительно 3 мкс перед следующим словом, прием которого вызывает его сброс. Принятые данные при этом по-прежнему доступны в регистре RXA и могут быть прочитаны в течение времени вплоть до момента появления на выходе RCVA нового состояния высокого уровня.</p>

## Техническая спецификация Микросхема 5559ИН83У

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
7	RCVA	Чт	0	Если процессор не прочитает принятое с шины А слово в RXA в течение времени от момента установки RCVA в состояние высокого уровня до момента вновь установленного RCVA в состояние высокого уровня (для следующего принятого слова), то это принятое слово безвозвратно теряется.
8	RSYNCA	Чт	0	RSYNCA указывает тип последнего принятого по шине А слова формата ГОСТ Р 52070-2003 по его синхропоследовательности: RSYNCA = «0» для случая приема данных (D) или RSYNCA = «1» для случая приема команды (C). При чтении регистра RXA содержимое бита RSYNCA также выводится на вывод SYNC микросхемы.
9	GAPA	Чт	1	Декодер непрерывно контролирует шину А. Если в шине А нет активности (не распознается прием данных формата ГОСТ Р 52070-2003 или, например, во время разрыва и пауз между сообщениями), то GAPA = «1». Когда декодер обнаруживает трафик шины А (распознает прием данных формата ГОСТ Р 52070-2003), то GAPA = «0».
10	ERRORA	Чт	0	ERRORA устанавливается в состояние высокого уровня (логическая «1») когда принимаемое по шине А слово не соответствует формату ГОСТ Р 52070-2003, т.е. содержит ошибку.
11	RCVB	Чт	0	Такая же функция как RCVA для шины канала В и регистра RXB.
12	RSYNCB	Чт	0	Такая же функция как RSYNCA для шины канала В и регистра RXB.
13	GAPB	Чт	1	Такая же функция как GAPA для шины канала В.
14	ERRORB	Чт	0	Аналогично ERRORA, но для шины канала В.
15	SENDDAT А	Чт	0	Бит SENDDATA устанавливается в состояние логической «1» примерно через 3,5 мкс и сбрасывается в «0» примерно через 18,5 мкс после начала передачи слова в формате ГОСТ Р 52070-2003 по шине каналов А или В. Если новое слово данных записано в регистр TX в то время, когда бит SENDDATA установлен в «1» (т.е. во время передачи), то это слово будет передано сразу (без паузы) за словом, передаваемым в данный момент.

PCP позволяет пользователю минимизировать количество входов управления. Например, бит №5 PCP (выбор канала А или В) логикой ИЛИ связан с входом  $\overline{CHA}$  /  $\overline{CHB}$ . Пользователь может установить необходимый канал при уровне

## Техническая спецификация Микросхема 5559ИН83У

логического «0» на входе  $\overline{СНА} / \overline{СНВ}$ , используя 5 бит РСР (программный контроль), или записать программно состояние логического «0» в 5-й бит РСР, а для выбора канала использовать вход  $\overline{СНА} / \overline{СНВ}$  (аппаратный контроль).

Аналогично, объединенный вход/выход SYNC (двунаправленный) в режиме передачи может не использоваться при программировании типа синхроимпульса в 4-м бите РСР или при записи в 4-й бит состояния логического нуля тип синхроимпульса в передаваемом слове будет установлен по уровню напряжению на выводе SYNC. В режиме передачи информации (записи) в регистр данных TX вывод SYNC является входом, в режиме приема данных при чтении информации из регистров TXA или TXB - является выходом. Если вывод SYNC не используется, его можно не подключать непосредственно к шине земли или напряжения питания в связи с наличием встроенного на кристалле подтягивающего вниз резистора. Наличие встроенного резистора позволяет не использовать вывод SYNC в режиме программного управления.

В режиме передачи информация с контроллера записывается в регистры TX при переключении сигнала  $\overline{STRB}$  в состояние низкого уровня, если входы  $R / \overline{W}$  и REG будут находиться в состоянии логического «0». В зависимости от состояния на входе  $\overline{СНА} / \overline{СНВ}$  или в 5-м бите CHAN РСР в цикле записи задается по какому из каналов А или В будет передаваться кодовая последовательность.

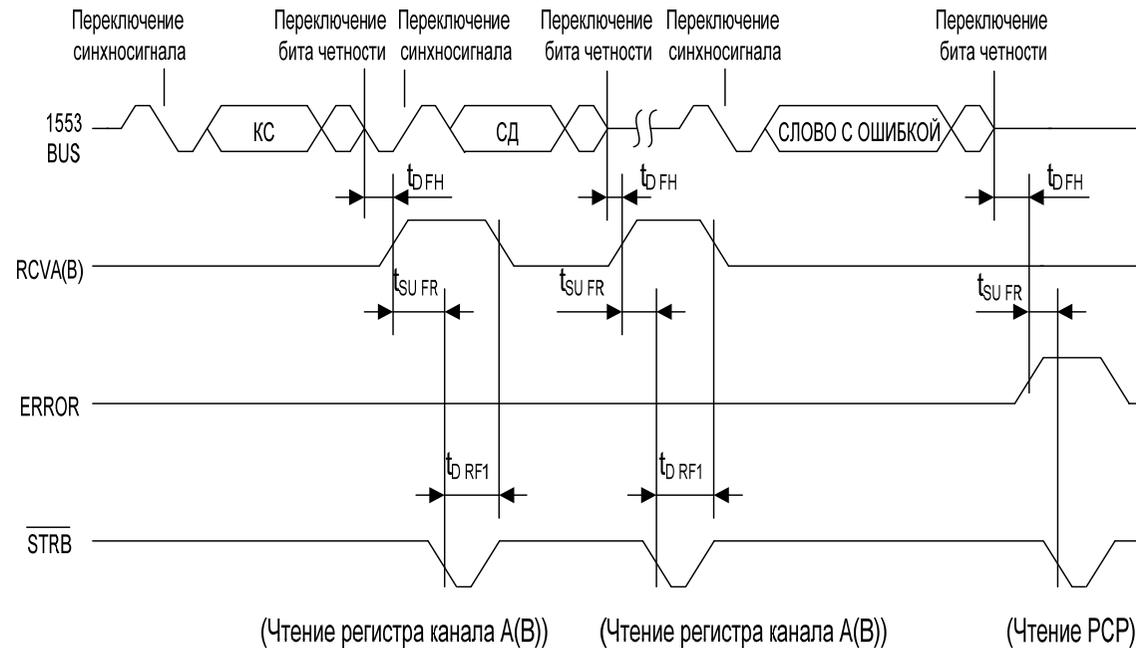


Рисунок 2 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения КС и СД из регистра канала А(В) и чтения содержимого регистра состояний и режимов после приема слова с ошибкой

## Техническая спецификация Микросхема 5559ИН83У

При передаче сигнала в шину данных манчестерского кода информация с параллельных входов D0 : D15 записывается в параллельно-последовательный преобразователь по отрицательному импульсу на входе  $\overline{STRB}$ , после чего поступают в последовательном виде на вход кодера, где формируется слово. Временная диаграмма работы микросхемы в режиме передачи приведена на рисунке 3.

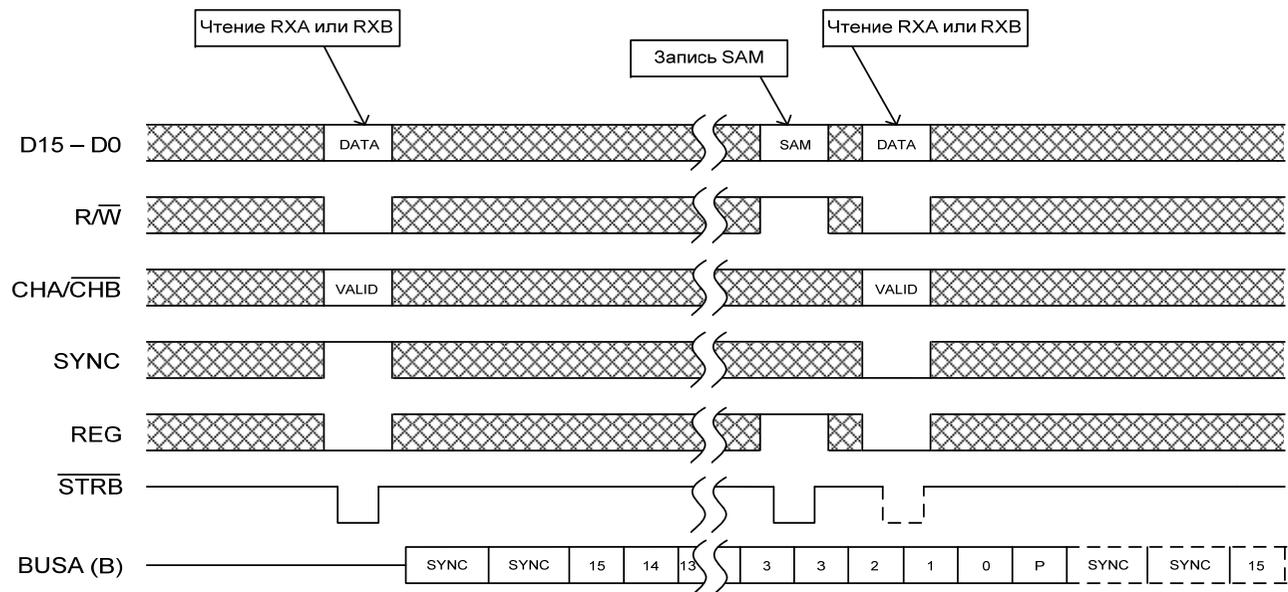


Рисунок 3 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме передачи информации

При установке сигнала на выводе SYNC или в 4-м разряде PCP в состояние логической «1» производится выбор командного (ответного) слова, в состояние логического «0» – выбор слова данных. Вывод SYNC является двунаправленным.

Микросхема автоматически рассчитывает и добавляет бит четности к передаваемому слову. Бит четности добавляется таким образом, чтобы количество единиц в слове было нечётным и должен быть по требованиям ГОСТ Р 52070-2003 в каждом информационном слове. Установкой входа  $\overline{CHA}/CHB$  или бита 5 PCP (CHAN) в состояние логического «0»

## Техническая спецификация Микросхема 5559ИН83У

производится выбор канала А, в состояние логической «1» – выбор канала В. Слово поступает на выход передатчика канала А или В, который формирует и передает сигнал в соответствующую шину данных манчестерского кода.

Форматы передаваемой кодовой последовательности приведены на рисунке 3.



*K* - Разряд признака «Прием/передача» ; *P* - Разряд контроля по четности

Рисунок 4 – Форматы слов

Как приведено на рисунке 5, синхроимпульс в кодовой последовательности передается за три машинных такта (частота такта равна 1 МГц), биты данных и четности – за один такт.

## Техническая спецификация Микросхема 555ИН83У

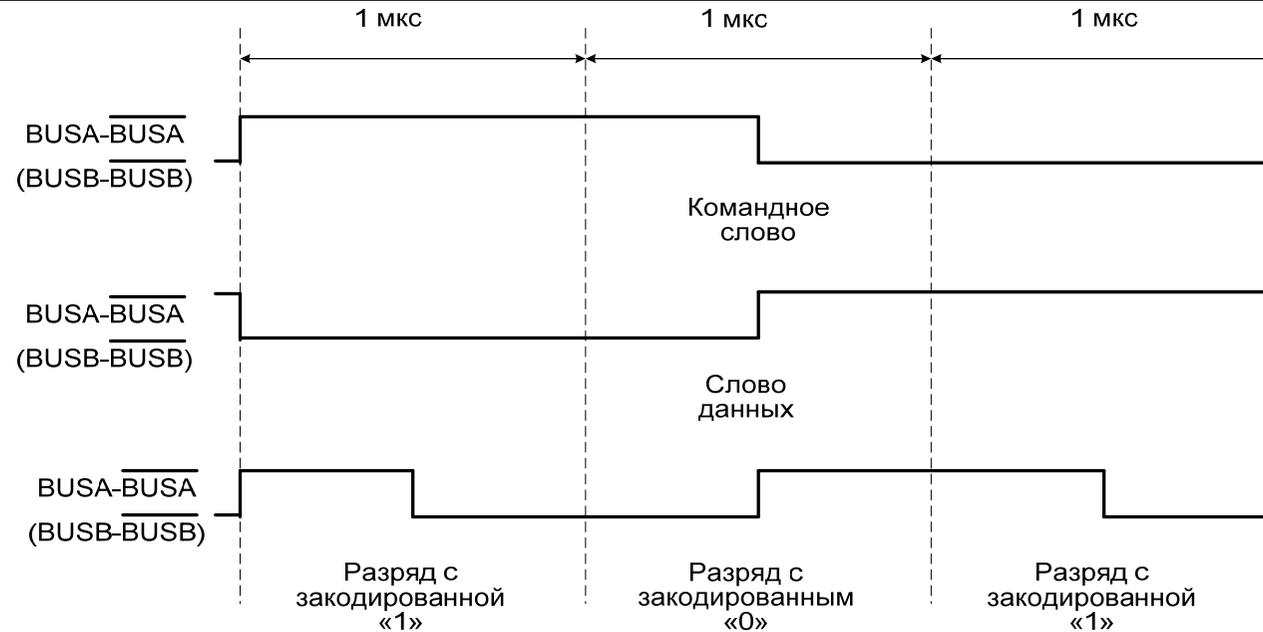
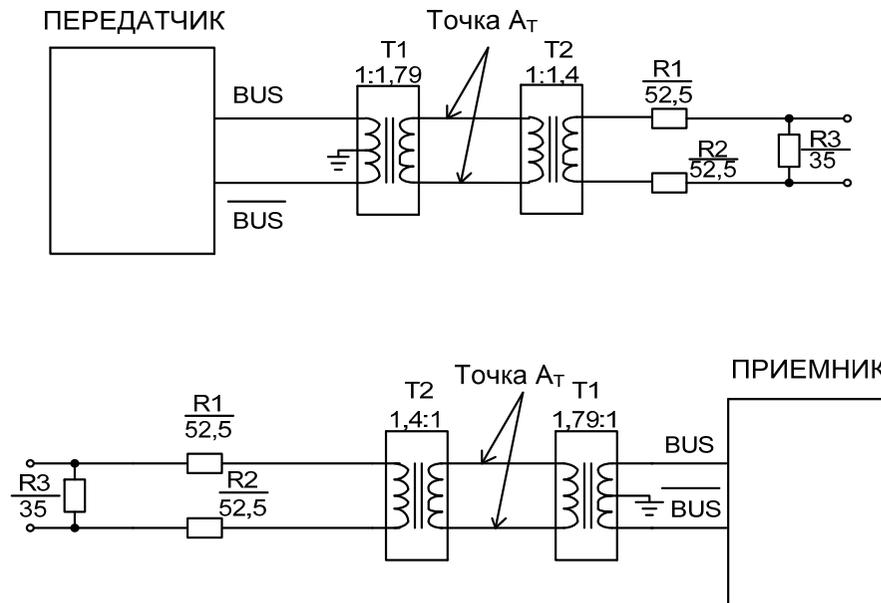


Рисунок 5 – Вид синхросигналов КС, СД, а также закодированных уровней логического «0» и логической «1»

Два приемника постоянно контролируют состояние двух магистральных шин данных манчестерского кода. Бинарные дифференциальные слова данных передаются в приемники из шины манчестерского кода в режиме непосредственной связи или через согласующий трансформатор в режиме трансформаторной связи, как показано на рисунках 6 и 7.

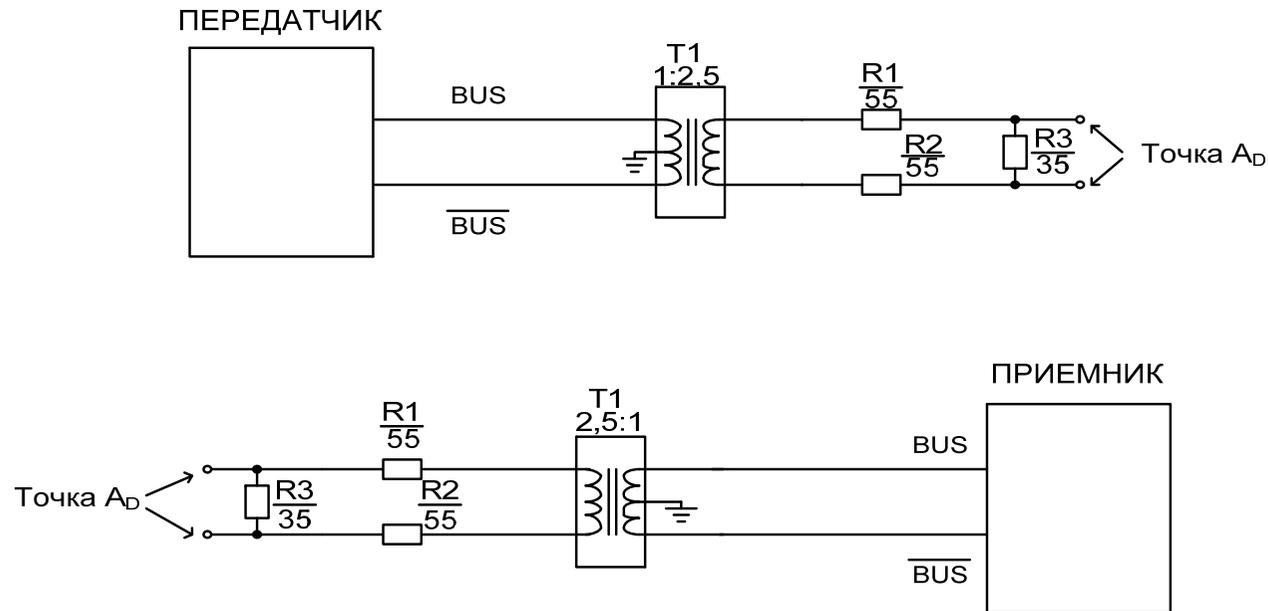
# Техническая спецификация Микросхема 5559ИН83У



T1 – трансформатор гальванической развязки типа ТИЛ6В  
T2 – согласующий трансформатор типа ТИЛ3В

Рисунок 6 – Схема включения в режиме трансформаторной связи

## Техническая спецификация Микросхема 5559ИН83У



T1 – трансформатор гальванической развязки типа ТИЛ6В

Рисунок 7 – Схема включения микросхем в режиме непосредственной связи

К каждому выводу дифференциального входа приемника подключен фильтр, операционный усилитель, пороговый компаратор для детектирования сигналов с низким значением напряжения, исключения влияния помехи и передачи информации далее в декодер. Пример работы микросхемы в режиме чтения приведен на временной диаграмме на рисунке 8.

# Техническая спецификация Микросхема 5559ИИ83У

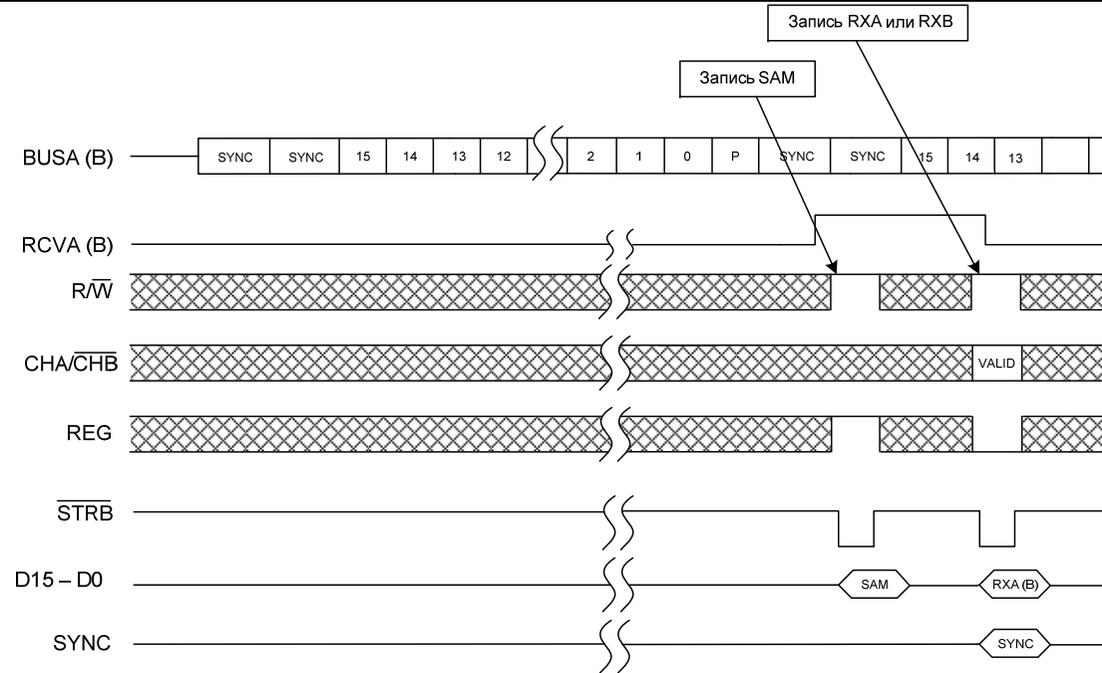


Рисунок 8 – Пример работы микросхемы в режиме чтения

Логика декодера проверяет принятое слово на корректность кодирования, число единиц (контрольную сумму) и бит четности. Если в приемник поступает достоверная информация, выход RCVA или RCVB переключается в состояние логической «1» и 16-битное принятое с магистральной шины слово передается в последовательно-параллельный преобразователь каналов А или В и записывается в параллельные защелки каналов А или В. Состояние высокого уровня на выходе RCVA (RCVB) сбрасывается в «0» или во время чтения из защелок последовательно-параллельного преобразователя канала А ( В), или при обнаружении блоками декодера ИС нового слова, принятого на канал А (В). Если слова данных поступают непрерывно одно за другим, выход RCVA (RCVB) будет находиться в состоянии логической «1» около 3 мкс до тех пор, пока новое слово не сбросит выход RCVA (или RCVB). Данные будут храниться в защелках последовательно-параллельного преобразователя канала А (В) пока выход RCVA (RCVB) не переключится в состояние логической «1».

## Техническая спецификация Микросхема 5559ИН83У

Для минимизации количества выводов в процессе эксплуатации ИМС 5559ИН83У состояние RCVA, RCVB можно также определить при чтении 7 и 11 бита РСР.

Контроллер может прочитать принимаемое слово из регистров RXA или RXB при переключении сигнала на входе STRB из состояния логической «1» в состояние логического «0», если на входе  $R/\overline{W}$  будет состояние низкого уровня, на входе REG – уровень логической единицы. На рисунке 8 приведен пример работы приемника в режиме чтения принимаемого слова.

По состоянию на выходе SYNC контроллер может определить, что принято командное слово (SYNC =1) или слово данных (SYNC =0). В разрядах 8 и 12 РСР (RSYNCA и RSYNCB, соответственно) записывается значение типа синхроимпульса последнего принимаемого слова по каналам А или В.

Разряды 2 и 3 РСР (RENA, RENB) используются для независимого запрета или разрешения приема сигнала по каналам А или В. Если в RENA записан уровень логической «1» - приемник по каналу А находится в активном состоянии, если логического «0» - прием информации с линии по каналу А запрещен. Разряд РСР RENB функционирует аналогично.

Входы приемника каждого канала объединены на кристалле для снижения количества выводов. В связи с этим в микросхеме предусмотрен режим приема передаваемой информации в соответствии с ГОСТ Р 52070-2003 по одному и тому же каналу. Данная особенность позволяет проводить самотестирование блоков передатчика и приемника микросхемы на соответствие достоверной информации по ГОСТ Р 52070-2003.

Выход ERROR переключается в состояние логической «1», когда обнаруживается ошибка кодирования на какой-либо из шин. Если принято слово с ошибкой кодирования, то бит 10 или 14 (ERRORA, ERRORB) регистра состояний и режимов устанавливается в состояние логической «1» и соответствующий вывод RCVA или RCVB не переключается в состояние высокого уровня.

Один из каналов или два канала передатчика одновременно могут быть запрещены при записи высокого уровня напряжения в 0-й и 1-й разряды РСР (TXDISA, TXDISB), при этом не происходит нарушения нормального режима работы контроллера за исключением того, что выходы передатчиков по каналам А или В не будут использоваться.

## Техническая спецификация Микросхема 5559ИН83У

При установке входа  $R/\overline{W}$  в состояние логического «0» микросхема переходит в режим записи параллельных данных с контроллера, логической «1» – в режим приема информации с магистральной шины по ГОСТ Р 52070-2003.

Временная диаграмма работы микросхемы в режимах передачи и приема информации с магистральной шины по ГОСТ Р 52070-2003 приведена на рисунке 9.

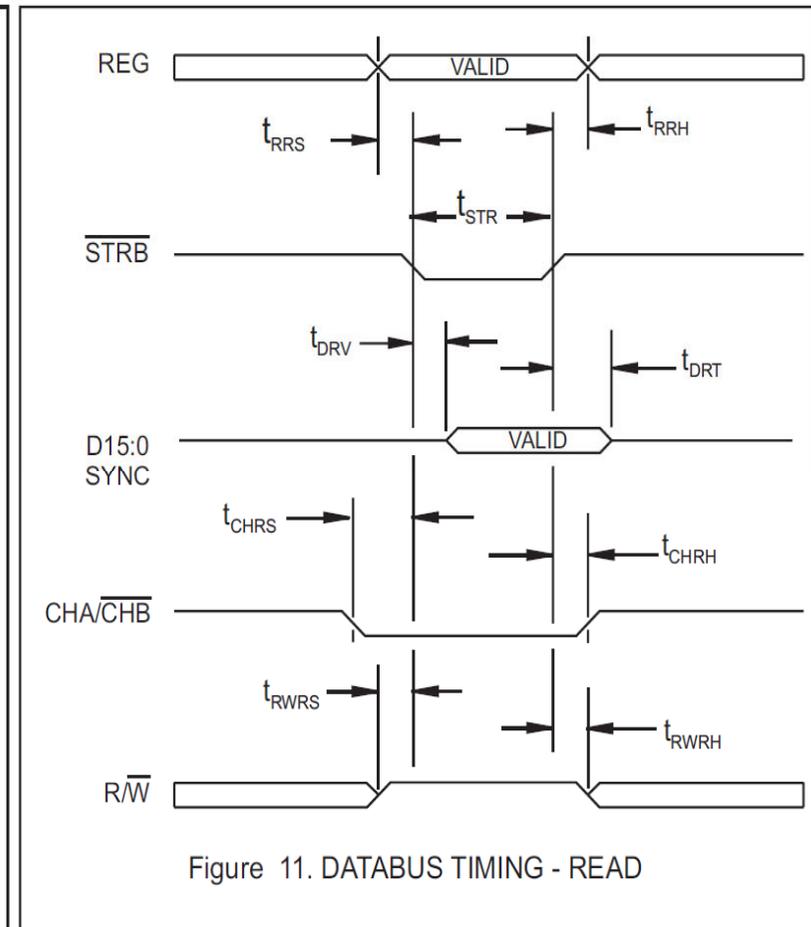
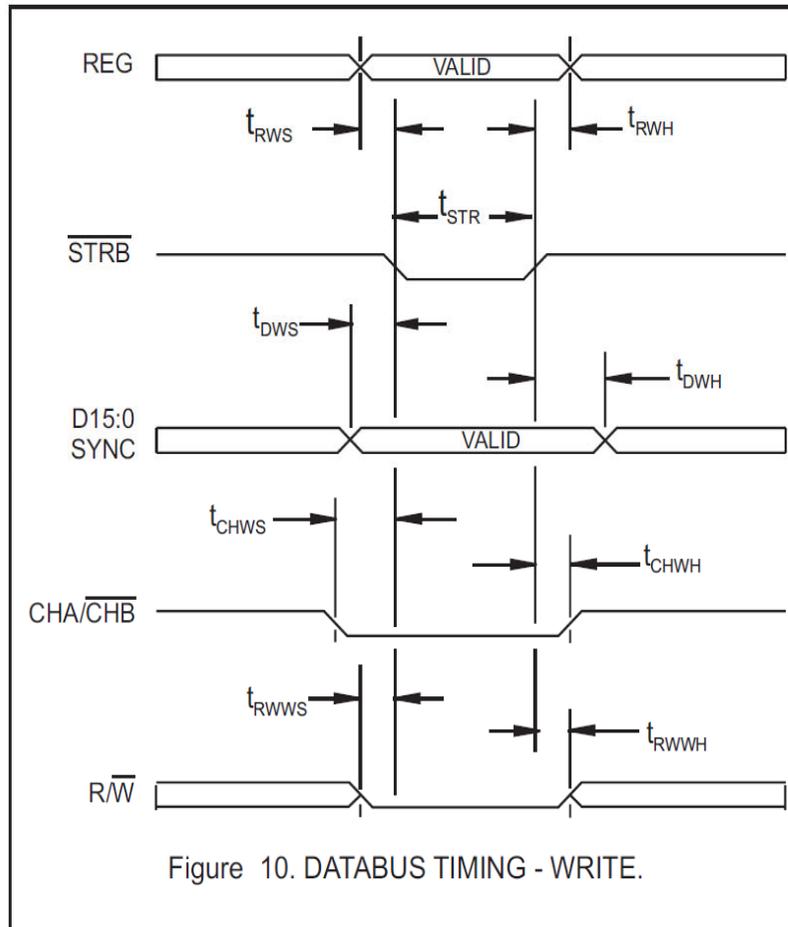


Рисунок 9 – Временная диаграмма работы микросхемы в режимах передачи и приема информации с магистральной шины

**Автономный CAN - контроллер  
5559ИН22Т**

Микросхема 5559ИН22Т предназначена для осуществления приема-передачи данных между устройствами в составе разветвленных локальных сетей по CAN-интерфейсу (через CAN-трансивер) и основным микроконтроллером каждого устройства (через SPI-интерфейс) и применяется в телекоммуникационных системах, приемопередающих устройствах, системах управления промышленными объектами специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа 4153.20-1.03.

Функциональный аналог микросхемы 5559ИН22Т – микросхема MCP2515 компании Microchip, США.

**Особенности:**

- напряжение питания микросхемы – 2,7В ÷ 5,5В;
- допустимое значение статического потенциала – не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур среды – минус 60°С ÷ +125°С;
- динамический ток потребления – не более 30мА;
- частота следования импульсов тактовых сигналов SPI – интерфейса – не более 10 МГц;
- частота синхронизации при  $U_{CC} = 5,0 \text{ В} \pm 10 \%$  – 1 МГц ÷ 25 МГц

## Техническая спецификация Микросхема 5559ИН22Т

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Назначение	Обозначение
01	Выход передатчика к трансиверу CAN	TXCAN
02	Вход приёмника от трансивера CAN	RXCAN
03	Выход тактовой частоты после предварительного делителя, либо старт-бит кадра (фрейма) сообщения	CLKOUT/S OF
04	Вход «Запрос передачи буфера 0» (TXB0), либо цифровой вход общего назначения	$\overline{\text{TX0RTS}}$
05	Вход «Запрос передачи буфера 1» (TXB1), либо цифровой вход общего назначения	$\overline{\text{TX1RTS}}$
06	Вывод свободный	NC
07	Вход «Запрос передачи буфера 2» (TXB2), либо цифровой вход общего назначения	$\overline{\text{TX2RTS}}$
08	Выход генератора частоты (подключение кварцевого резонатора)	OSCO
09	Вход генератора частоты (подключение кварцевого резонатора или внешнего источника)	OSCI
10	Общий вывод	GND
11	Выход прерывания от буфера приёма 1 (RXB1), либо цифровой выход общего назначения	$\overline{\text{RX1BF}}$
12	Выход прерывания от буфера приёма 0 (RXB0), либо цифровой выход общего назначения	$\overline{\text{RX0BF}}$
13	Выход прерывания от различных источников	$\overline{\text{INT}}$
14	Вход тактовой частоты интерфейса SPI	SCK
15	Вывод свободный	NC
16	Вход данных интерфейса SPI	SI
17	Выход данных интерфейса SPI	SO
18	Вход «Выбор кристалла» интерфейса SPI	$\overline{\text{CS}}$
19	Вход сброса (активный низкий уровень)	$\overline{\text{RESET}}$
20	Вывод питания от источника напряжения	Vcc

Техническая спецификация  
Микросхема 5559ИН22Т

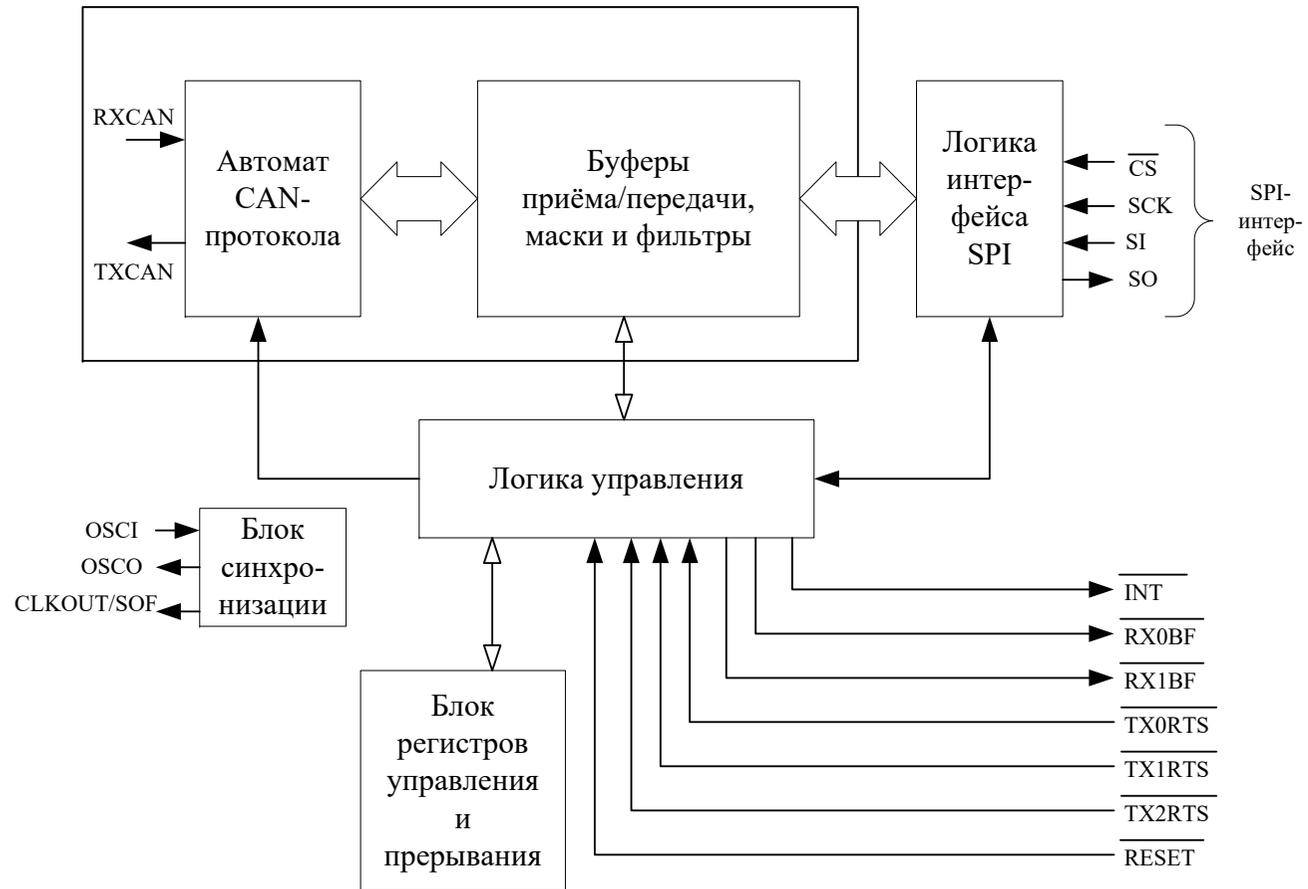


Рисунок 1 - Схема электрическая структурная

**Техническая спецификация**  
**Микросхема 5559ИН22Т**

Таблица 2 - Электрические параметры микросхемы

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В по выходу TXCAN при $I_{OL} = 6,0\text{мА}$ ; $U_{CC} = 4,5\text{В}$	$U_{OL1}$	-	0,6	25 ± 10 -60; 125
по выходам $\overline{RX0BF}$ , $\overline{RX1BF}$ при $I_{OL} = 8,5\text{мА}$ ; $U_{CC} = 4,5\text{В}$	$U_{OL2}$	-	0,6	
по выходам SO, CLKOUT/ SOF при $I_{OL} = 2,1\text{мА}$ ; $U_{CC} = 4,5\text{В}$	$U_{OL3}$	-	0,6	
по выходу $\overline{INT}$ при $I_{OL} = 1,6\text{ мА}$ ; $U_{CC} = 4,5\text{В}$	$U_{OL4}$	-	0,6	
Выходное напряжение высокого уровня, В по выходу TXCAN при $I_{OH} = -3,0\text{ мА}$	$U_{OH1}$	3,8	-	
по выходам $\overline{RX0BF}$ , $\overline{RX1BF}$ при $I_{OH} = -3,0\text{ мА}$ ; $U_{CC} = 4,5\text{В}$	$U_{OH2}$	3,8	-	
по выходам SO, CLKOUT/ SOF при $I_{OH} = -400\text{мкА}$ ; $U_{CC} = 4,5\text{В}$	$U_{OH3}$	3,8	-	
по выходу $\overline{INT}$ при $I_{OH} = -1,0\text{мА}$ ; $U_{CC} = 4,5\text{В}$	$U_{OH4}$	3,8	-	
Ток утечки низкого уровня на входе (при $U_{CC} = 5,5\text{В}$ ; $U_I = 0$ ), мкА по входам RXCAN, SCK, SI, $\overline{CS}$ , $\overline{RESET}$ RXCAN, SCK, SI, $\overline{CS}$	$I_{ILL1}$	-	-1,0	
по входу OSC1	$I_{ILL2}$	-	-5,0	
по входам $\overline{TX0RTS}$ , $\overline{TX1RTS}$ , $\overline{TX2RTS}$	$I_{ILL3}$	-	-100	
Ток утечки высокого уровня на входе (при $U_{CC} = 5,5\text{В}$ ; $U_I = 5,5\text{В}$ ), мкА по входам RXCAN, SCK, SI, $\overline{CS}$ , $\overline{RESET}$	$I_{ILH1}$	-	1,0	
по входу OSC1	$I_{ILH2}$	-	5,0	
по входам $\overline{TX0RTS}$ , $\overline{TX1RTS}$ , $\overline{TX2RTS}$	$I_{ILH3}$	-	5,0	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА по выходам CLKOUT/SOF, $\overline{RX0BF}$ , $\overline{RX1BF}$ , SO при $U_{CC} = 5,5\text{В}$ ; $U_I = 0$	$I_{OZL}$	-	-1,0	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА по выходам CLKOUT/SOF, $\overline{RX0BF}$ , $\overline{RX1BF}$ , SO при $U_{CC} = 5,5\text{В}$ ; $U_I = 5,5\text{В}$	$I_{OZH}$	-	1,0	
Статический ток потребления (в энергосберегающем режиме), мкА $U_{CC} = 5,5\text{В}$	$I_{CCS}$	-	80	
Динамический ток потребления, мА $U_{CC} = 5,5\text{В}$ ; $f_{OSC} = 25\text{ МГц}$	$I_{OCC}$	-	30	

**Техническая спецификация  
Микросхема 5559ИН22Т**

Продолжение табл. 2				
Динамические параметры CAN-интерфейса				
Длительность сигнала при выходе из спящего режима, нс $U_{CC} = 5,5 \text{ В}$	$t_{WF}$	100	-	$25 \pm 10$ -60; 125
Динамические параметры начальной установки (сброса)				
Длительность сигнала низкого уровня по входу RESET, нс $U_{CC} = 4,5 \text{ В}$	$t_{WL,R}$	2,0	-	$25 \pm 10$ -60; 125
Динамические параметры SPI - интерфейса				
Время установления спада сигнала CS относительно SCK, нс	$t_{SU(CS-SCK)}$	50	-	$25 \pm 10$ -60; 125
Время установления данных на входе SI, нс	$t_{SU(SI)}$	10	-	
Время удержания данных на входе SI, нс	$t_{H(SI)}$	10	-	
Время установления сигнала $\overline{CS}$ относительно SCK, нс	$t_{SU(\overline{CS}-SCK)}$	50	-	
Длительность сигнала высокого уровня по входу SCK, нс	$t_{WH,SCK}$	45	-	
Длительность сигнала низкого уровня по входу SCK, нс	$t_{WL,SCK}$	45	-	
Время задержки распространения между входом SCK и выходом SO, нс	$t_{PI}$	-	45	
Время сохранения сигнала на выходе SO относительно сигнала на входе SCK, нс	$t_{V(SO-SCK)}$	0	-	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс - от входа $\overline{CS}$ к выходу SO	$t_{PHZ}, t_{PLZ}$	-	100	

**Техническая спецификация  
Микросхема 5559ИН22Т**

Таблица 3 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	2,7	5,5	–	6,0
Напряжение питания в режиме хранения, В	$U_{CCS}$	2,4	5,5	–	6,0
Входное напряжение высокого уровня, В по входу $\overline{RXCAN}$ по входам $\overline{TXnRTS}$ , $SCK$ , $\overline{CS}$ , $SI$ по входу $\overline{OSC1}$ , $\overline{RESET}$	$U_{IH1}$	2,0	$U_{CC}$	–	6,0
	$U_{IH2}$ , $U_{IH3}$	$0,7 \times U_{CC}$	$U_{CC}$		
	$U_{IH4}$ , $U_{IH5}$	$0,85 \times U_{CC}$	$U_{CC}$		
Входное напряжение низкого уровня, В по входу $\overline{RXCAN}$ , $\overline{TXnRTS}$ по входам $SCK$ , $\overline{CS}$ , $SI$ по входу $\overline{OSC1}$ по входу $\overline{RESET}$	$U_{IL1}$ , $U_{IL2}$	-0,3	$0,15 \times U_{CC}$	-0,6	–
	$U_{IL3}$	-0,3	0,4		
	$U_{IL4}$	0	$0,3 \times U_{CC}$		
	$U_{IL5}$	0	$0,15 \times U_{CC}$		
Максимальная рабочая частота, МГц (на входе $\overline{OSCI}$ ) $U_{CC} = 5,0 \text{ В} \pm 10\%$ $U_{CC} = 3,0 \text{ В} \pm 10\%$	$f_{OSC}$	1,0	25	–	–
		1,0	16		
Частота следования импульсов тактовых сигналов SPI – интерфейса, МГц	$f_{CLK}$	–	10	–	–
Длительность фронта входного сигнала, нс	$t_{LH}$	–	3,0	–	–
Длительность спада входного сигнала, нс	$t_{HL}$	–	3,0	–	–

Техническая спецификация  
Микросхема 5559ИН22Т

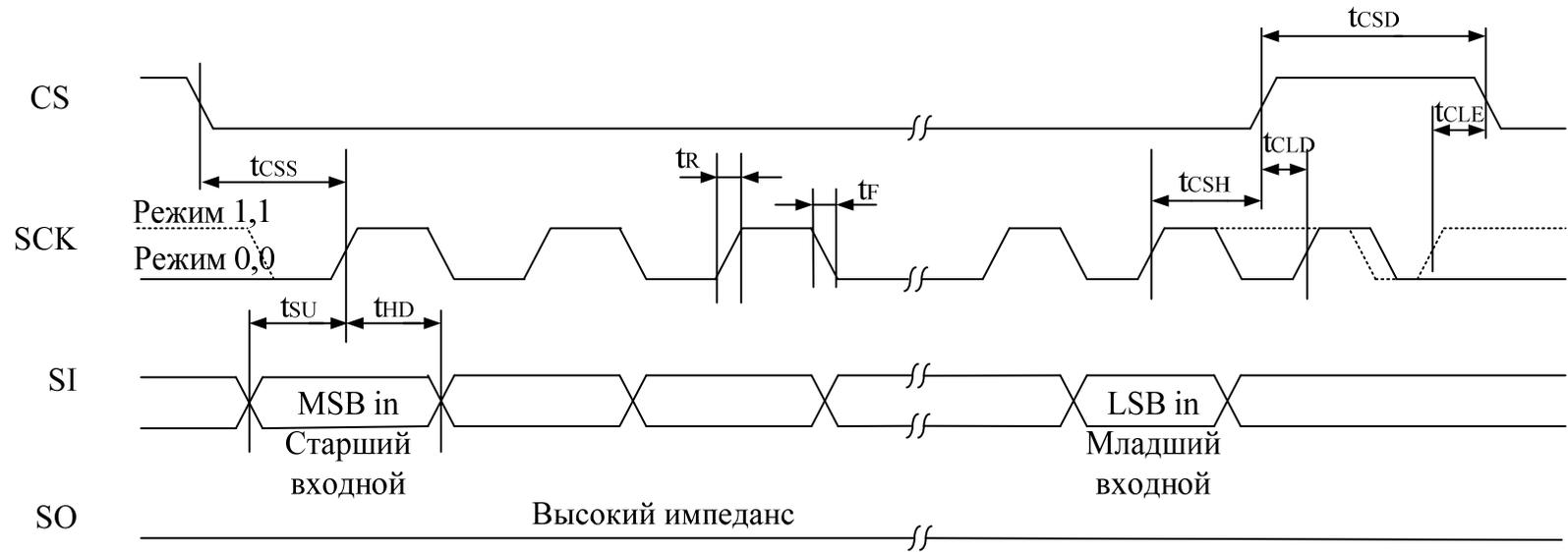


Рисунок 2 - Входная временная диаграмма SPI- интерфейса

Техническая спецификация  
Микросхема 5559ИН22Т

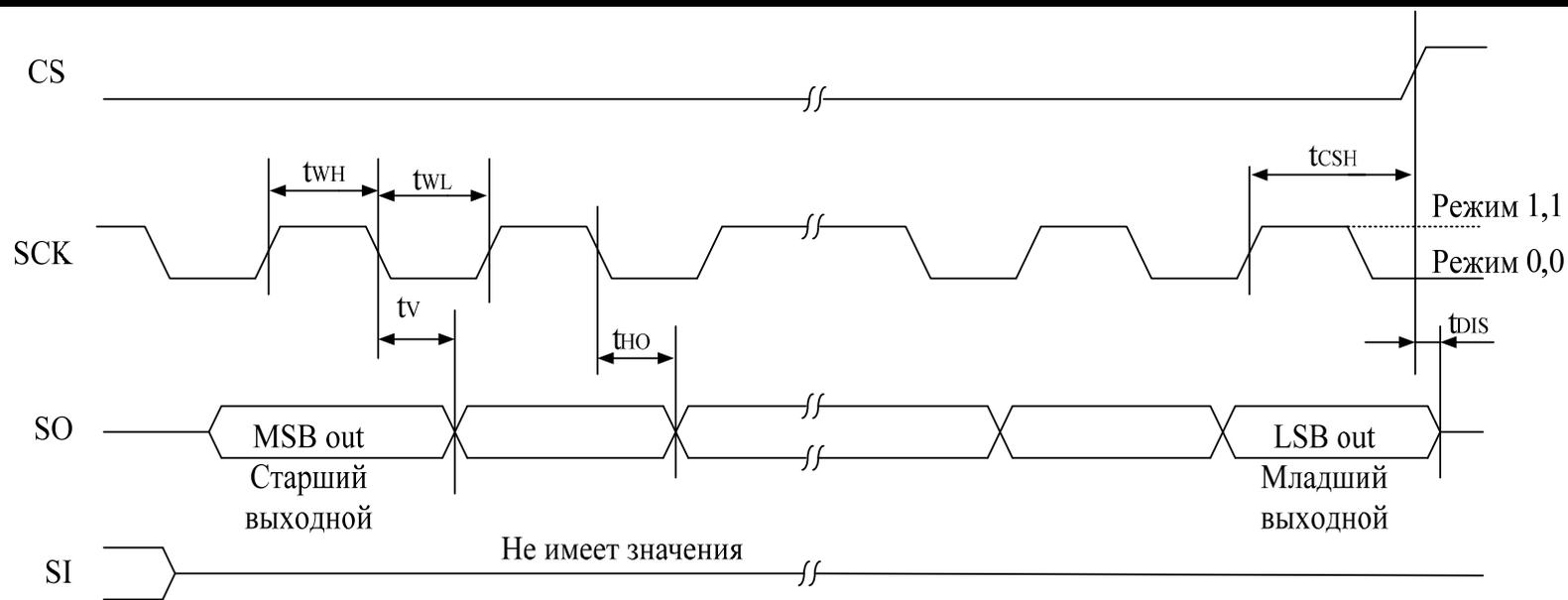


Рисунок 3 - Выходная временная диаграмма SPI- интерфейса

**Техническая спецификация  
Микросхема 5584ИН2У**

---

**16-разрядный двунаправленный приемопередатчик  
5584ИН2У**

Микросхема 5584ИН2У – 16-разрядный двунаправленный приемопередатчик с возможностью преобразования уровней напряжения предназначен для применения в аппаратуре специального назначения.

Микросхема 5584ИН2У изготавливается в металлокерамическом CLCC корпусе типа МК 5142.48-А.

Функциональным аналогом микросхемы 5584ИН2У является микросхема UT54ACS164245S компании Aeroflex.

**Особенности:**

Диапазон напряжений питания, В	2,7В ÷ 5,5В
Трансляция уровней напряжений, В	2,7В ÷ 3,6В ↔ 4,5В ÷ 5,5В
Разрядность цифрового сигнала	2×8 (16) бит
Диапазон рабочих температур, °С	-60 ÷ +125
Режим «холодного резервирования» «cold spring» когда при аварийном или принудительном отключении питания микросхемы, входные магистральные сигналы блокируются и не попадают в источники $V_{CC1}$ и $V_{CC2}$ , что повышает надёжность системы в целом	
Возможность раздельной работы каждой 8-битовой части на разных напряжениях питания и в различных режимах	
Совместимость портов А и В с 5-вольтовым напряжением питания при $U_{cc} = 2,7В ÷ 3,6 В$	
Все входы конструктивно имеют элементы триггера Шмитта	

# Техническая спецификация Микросхема 5584ИН2У

## Электрическая схема

Схема электрическая функциональная микросхемы приведена на рисунке 1.

Условное графическое обозначение микросхемы приведено на рисунке 2.

Таблица истинности и назначение выводов микросхемы приведены в таблицах 1, 2.

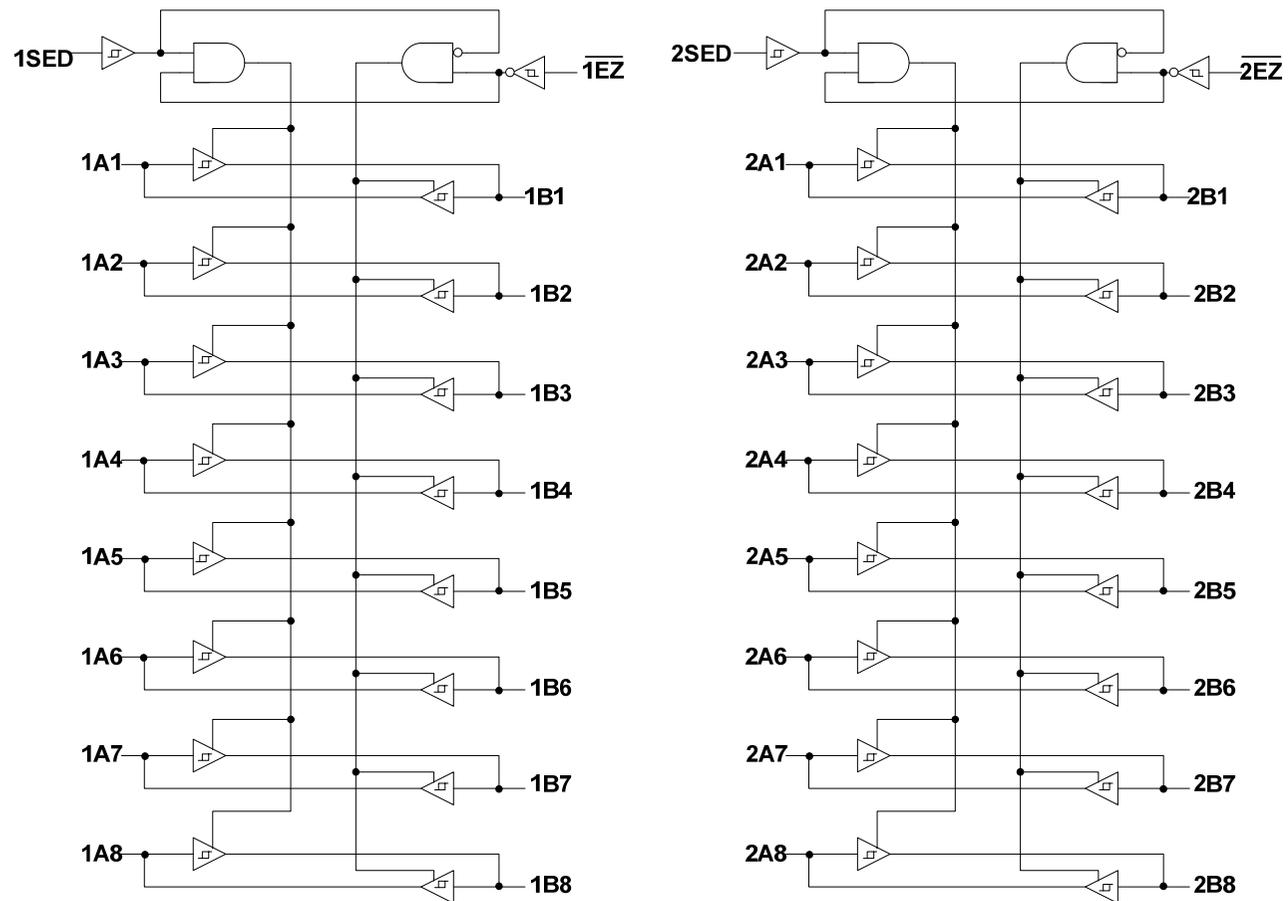


Рисунок 1 – Схема электрическая функциональная

# Техническая спецификация Микросхема 5584ИН2У

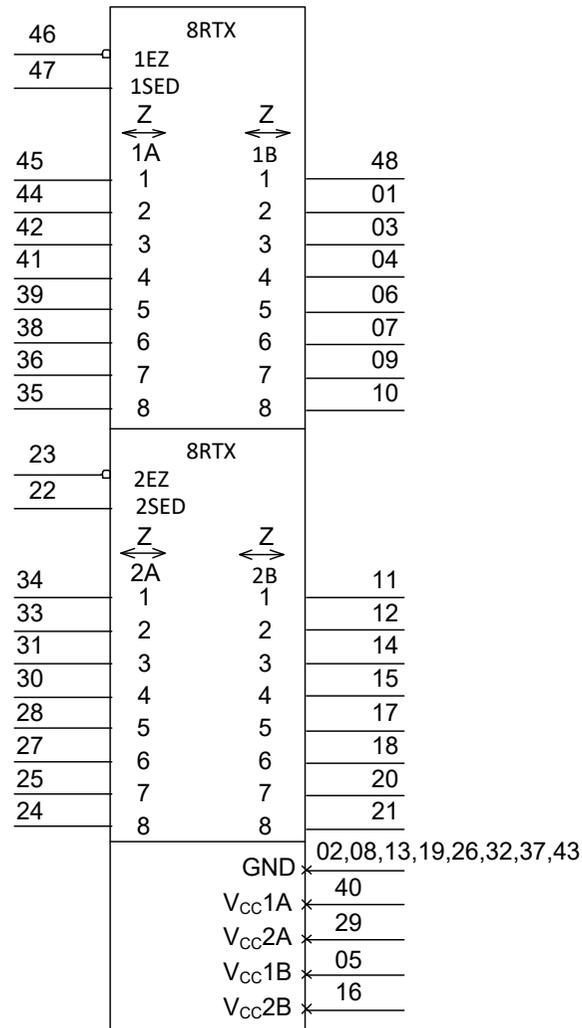


Рисунок 2 – Условное графическое обозначение

Т а б л и ц а 1 – Таблица истинности

Вход		Операция
$\overline{EZ}$	SED	
L	L	Передача данных от шины В к шине А
L	H	Передача данных от шины А к шине В
H	X	Выходы в состоянии «Выключено»
Примечание – L – низкий уровень напряжения; H – высокий уровень напряжения; X – любой уровень напряжения (низкий или высокий)		

## Техническая спецификация Микросхема 5584ИН2У

Т а б л и ц а 2 – Назначение выводов

Номер вывода		Обозначение		Назначение
Приемо-передатчик 1	Приемо-передатчик 2	Приемо-передатчик 1	Приемо-передатчик 2	
47	22	1SED	2SED	Вход сигнала выбора направления передачи данных
48	11	1B1	2B1	Вход / выход шины данных В
01	12	1B2	2B2	Вход / выход шины данных В
03	14	1B3	2B3	Вход / выход шины данных В
04	15	1B4	2B4	Вход / выход шины данных В
06	17	1B5	2B5	Вход / выход шины данных В
07	18	1B6	2B6	Вход / выход шины данных В
09	20	1B7	2B7	Вход / выход шины данных В
10	21	1B8	2B8	Вход / выход шины данных В
35	24	1A8	2A8	Вход / выход шины данных А
36	25	1A7	2A7	Вход / выход шины данных А
38	27	1A6	2A6	Вход / выход шины данных А
39	28	1A5	2A5	Вход / выход шины данных А
41	30	1A4	2A4	Вход / выход шины данных А
42	31	1A3	2A3	Вход / выход шины данных А
44	33	1A2	2A2	Вход / выход шины данных А
45	34	1A1	2A1	Вход / выход шины данных А
46	23	<u>1EZ</u>	<u>2EZ</u>	Вход разрешения выхода
02, 08, 13, 19, 26, 32, 37, 43		GND		Общий вывод
05		U <sub>CC1B</sub>		Вывод питания от источника напряжения для входов / выходов 1B1 ÷ 1B8
16		U <sub>CC2B</sub>		Вывод питания от источника напряжения для входов / выходов 2B1 ÷ 2B8
40		U <sub>CC1A</sub>		Вывод питания от источника напряжения для входов / выходов 1A1 ÷ 1A8 и входов <u>1EZ</u> и 1SED
29		U <sub>CC2A</sub>		Вывод питания от источника напряжения для входов / выходов 2A1 ÷ 2A8 и входов <u>2EZ</u> и 2SED
Примечание – Вывод 37 соединен с крышкой корпуса				

**Техническая спецификация  
Микросхема 5584ИН2У**

Т а б л и ц а 3 – Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Напряжение питания		Норма параметра		Температура среды, °С	
		U <sub>CC1</sub> , В	U <sub>CC2</sub> , В	не менее	не более		
Выходное напряжение низкого уровня, В при I <sub>OL</sub> = 20 мкА  при I <sub>OL</sub> = 8,0 мА	U <sub>OL</sub>	2,7	2,7	–	0,1	25 ± 10; -60; 125	
		4,5	4,5		0,1		
		2,7	2,7		0,36	25 ± 10	
		2,7	2,7		0,5		
		4,5	4,5		0,36	25 ± 10	
		4,5	4,5		0,5		
Выходное напряжение высокого уровня, В при I <sub>OH</sub> = -20 мкА  при I <sub>OH</sub> = -8,0 мА	U <sub>OH</sub>	2,7	2,7	2,6	–	25 ± 10; -60; 125	
		4,5	4,5				4,4
		2,7	2,7	1,9		25 ± 10; -60; 125	
		4,5	4,5	3,94			
		4,5	4,5	3,7			25 ± 10
		4,5	4,5	3,7			
Напряжение срабатывания, В	U <sub>IT+</sub>	2,7	2,7	–	0,7×U <sub>CC</sub>	25 ± 10; -60; 125	
		5,5	5,5				
Напряжение отпускания, В	U <sub>IT-</sub>	2,7	2,7	0,3×U <sub>CC</sub>	–	25 ± 10; -60; 125	
		5,5	5,5				
Напряжение гистерезиса, В	U <sub>h</sub>	2,7÷3,6	2,7÷3,6	0,4	–	25 ± 10; -60; 125	
		4,5÷5,5	4,5÷5,5	0,6			
Входной ток низкого уровня, мкА по входам А, В	I <sub>IL1</sub>	5,5	5,5	–	-3,0	25 ± 10	
		5,5	5,5				–
Входной ток высокого уровня, мкА по входам А, В	I <sub>IH1</sub>	5,5	5,5	–	3,0	25 ± 10	
		5,5	5,5				–
Ток потребления, мкА	I <sub>CC1</sub> , I <sub>CC2</sub>	5,5	5,5	–	10	25 ± 10	
		5,5	5,5				–
Ток утечки в режиме превышения, мкА при U <sub>PD</sub> = 5,5 В	I <sub>PD</sub>	0	0	–	2,0	25 ± 10	
		0	0				–

**Техническая спецификация  
Микросхема 5584ИН2У**

Продолжение табл. 3

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Напряжение питания		Норма параметра		Температура среды, °С
		U <sub>CC1</sub> , В	U <sub>CC2</sub> , В	не менее	не более	
Время задержки распространения при включении, выключении при C <sub>L</sub> = 50 пФ, нс, от входов А к выходам В	t <sub>PHL</sub> , t <sub>PLH</sub>	2,7	2,7	–	20	25 ± 10;
		4,5	4,5		15	-60; 125
Время задержки распространения при включении, выключении при C <sub>L</sub> = 50 пФ, нс, от входов В к выходам А	t <sub>PHL1</sub> , t <sub>PLH1</sub>	2,7	2,7	–	20	25 ± 10;
		4,5	4,5		15	-60; 125
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня при C <sub>L</sub> = 50 пФ, нс	t <sub>PZH</sub> , t <sub>PZL</sub>	2,7	2,7	–	20	25 ± 10;
		4,5	4,5		20	-60; 125
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено» при C <sub>L</sub> = 50 пФ, нс	t <sub>PHZ</sub> , t <sub>PLZ</sub>	2,7	2,7	–	20	25 ± 10;
		4,5	4,5		20	-60; 125
Примечание – Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток).						

## Техническая спецификация Микросхема 5584ИН2У

Таблица 4 – Предельно-допустимые электрические режимы эксплуатации и предельные электрические режимы

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		Норма параметра		Норма параметра	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC1}^{1)}$	2,7	5,5	-0,3	6,0
	$U_{CC2}^{1)}$	2,7	5,5	-0,3	6,0
Входное напряжение низкого уровня, В - по входам В	$U_{IL}$	0	$0,3 \times U_{CC1}$	-0,3	–
- по входам А, $\overline{EZ}$ , SED		0	$0,3 \times U_{CC2}$		
Входное напряжение высокого уровня, В - по входам В	$U_{IH}$	$0,7 \times U_{CC1}$	$U_{CC1}$	–	6,0
- по входам А, $\overline{EZ}$ , SED		$0,7 \times U_{CC2}$	$U_{CC2}$		
Напряжение, прикладываемое в состоянии «Выключено», В - к выходам В	$U_{O1}$	0	$U_{CC1}$	-0,3	$U_{CC1} + 0,3В$
- к выходам А	$U_{O2}$	0	$U_{CC2}$	-0,3	$U_{CC2} + 0,3В$
Напряжение, прикладываемое к выводам А, В, $\overline{EZ}$ , SED в режиме превышения <sup>2)</sup> , В	$U_{PD}$	0	5,5	0	6,0
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	8,0	–	–
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$	–	$ -8,0 $	–	–
Постоянный ток вывода питания или общего вывода, мА	$I_{CC1}, I_{CC2},$ $I_{GND}$	–	–	–	400 <sup>3)</sup>
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	$t_{LH}, t_{HL}$	–	3 <sup>4)</sup>	–	–
Емкость нагрузки, пФ	$C_L$	–	50	–	500
<sup>1)</sup> $U_{CC1} \geq U_{CC2}$ . <sup>2)</sup> Режим превышения: $U_{CC1} = U_{CC2} = 0$ . <sup>3)</sup> Предельное время воздействия режима не более 20 мс. <sup>4)</sup> Длительность фронта, спада входного сигнала (без гарантии динамических параметров) не более 100 нс.					

# Техническая спецификация Микросхема 5584ИН2У

## Краткое описание работы микросхемы

Микросхема шестнадцатиразрядного двунаправленного приёмопередатчика с возможностью преобразования уровней изготовлена по стойкой 0,6 мкм КМОП-технологии и предназначена для использования в устройствах космического и специального назначения.

Микросхема предназначена для использования в высокоскоростных интерфейсах систем асинхронной приёма-передачи данных, буферизации и преобразования уровней цифровых сигналов, а так же в системах резервирования (функция «холодного резервирования») – при наличии на выводах  $U_{CC1}$  и  $U_{CC2}$  микросхемы напряжения питания  $\sim 0$  В (*GND*). При этом входы-выходы микросхемы находятся в состоянии «обрыва цепи» со значением сопротивления относительно общего вывода не менее 1 МОм.

В микросхеме на входах предусмотрены элементы триггера Шмитта с целью возможности работы с входными сигналами с длительностью фронта (спада) до 100 мс.

Сбалансированные выходные каскады ИС и низкоомный выходной импеданс позволяет работать на высокоёмкостную нагрузку и низкоимпедансную несущую подложку (печатную плату).

Для преобразования уровней цифровых сигналов могут быть установлены следующие питающие напряжения микросхемы:

Порт «А» ( $U_{CC2}$ )	Порт «В» ( $U_{CC1}$ )
2,7В ÷ 3,6В	4,5В ÷ 5,5В

Для использования микросхемы в качестве приёмопередатчика цифровых сигналов устанавливают одинаковые питающие напряжения портов  $U_{CC1}$  и  $U_{CC2}$  в диапазоне от 2,7В до 5,5В.

Вывода 1SED и 2SED микросхемы определяют направление распространения (преобразования уровня) цифровых сигналов, независимые выводы разрешения  $\overline{EZ1}$  и  $\overline{EZ2}$  определяют рабочее состояние шины данных – при наличии логической «1» все входы-выходы находятся в состоянии «выключено», что позволяет использовать микросхему как устройство с двумя независимыми 8–разрядными портами, и предоставляет возможность потребителю работать каждой из двух 8–битовых частей на разных напряжениях питания, а их электрическая развязка по внутреннему питанию обеспечивает независимую работу каждой 8-битовой части в различных режимах.

При попарном объединении  $1U_{CC1}$  и  $2U_{CC1}$ ,  $1U_{CC2}$  и  $2U_{CC2}$  и синхронном управлении выводами  $\overline{EZ1}$  и  $\overline{EZ2}$ , 1SED и 2SED микросхема работает как 16-ти разрядная система.

## Техническая спецификация Микросхема 5584ИН2У

Помимо непосредственного преобразования уровней цифровых сигналов по шинам входа/выхода микросхема позволяет управлять по входам управления цифровыми сигналами уровня  $2,7\text{В} \div 3,6\text{В}$ . При электропитании  $U_{CC2} = 2,7\text{В} \div 3,6\text{В}$  – входы  $\overline{nSED}$ ,  $\overline{nEZ}$  толерантны к входному сигналу с уровнем  $4,5\text{В} \div 5,5\text{В}$ .

При питании  $U_{CC1} = U_{CC2} = 2,7\text{В} \div 3,6\text{В}$  порты «А» и «В» так же толерантны к входному уровню сигнала, превышающего напряжения питания  $U_{CC1}$  и  $U_{CC2}$ .

Потребителям рекомендуется все незадействованные выводы соединять резистором значением от  $1\text{кОм}$  до  $10\text{кОм}$  с цепью вывода GND.

### Холодное резервирование

Режим холодного резервирования осуществляется, когда оба питания  $U_{CC1}$  и  $U_{CC2}$  установлены в  $0 \pm 0,3\text{В}$  с максимумом  $1\text{кОм}$  полного сопротивления между выводами  $U_{CC}$  и GND. При нахождении в режиме «холодного резервирования» все входы и входы/ выходы находятся в состоянии высокого импеданса. Кроме того, в режиме «холодного резервирования» напряжение на портах А/ В может иметь значения минус  $0,3\text{В}$  или  $U_{CC} + 0,3\text{В}$ . В дополнении к высокой надёжности режим «холодное резервирование» позволяет избыточному устройству быть связанным с шиной данных без влияния на сигналы шины или инъекцию тока из цепей входов/выходов в цепи питания. Режим «холодное резервирование» также позволяет поддерживать незапитанные избыточные устройства таким образом, чтобы они могли включаться только при необходимости. Таким образом, потребление энергопитания снижается посредством отключения избыточных, в данный момент, устройств. Режим «холодное резервирование» позволяет эффективно разрабатывать резервирование систем ЦОС, приёмопередачи данных и прочих. Использование режима «холодное резервирование» отдельно на шинах А и В не допускается. Условная схема для реализации режима «холодное резервирование» микросхемы приведена на рисунке 3.

Техническая спецификация  
Микросхема 5584ИН2У

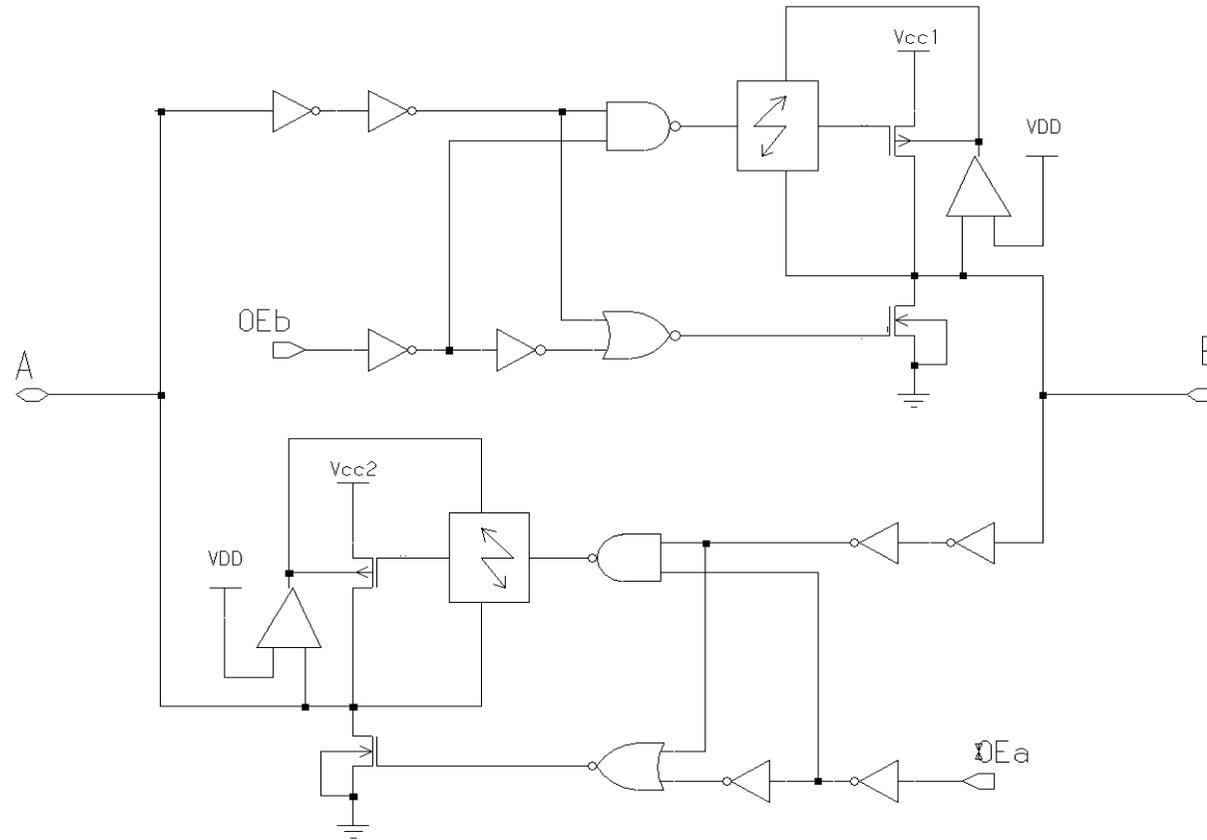
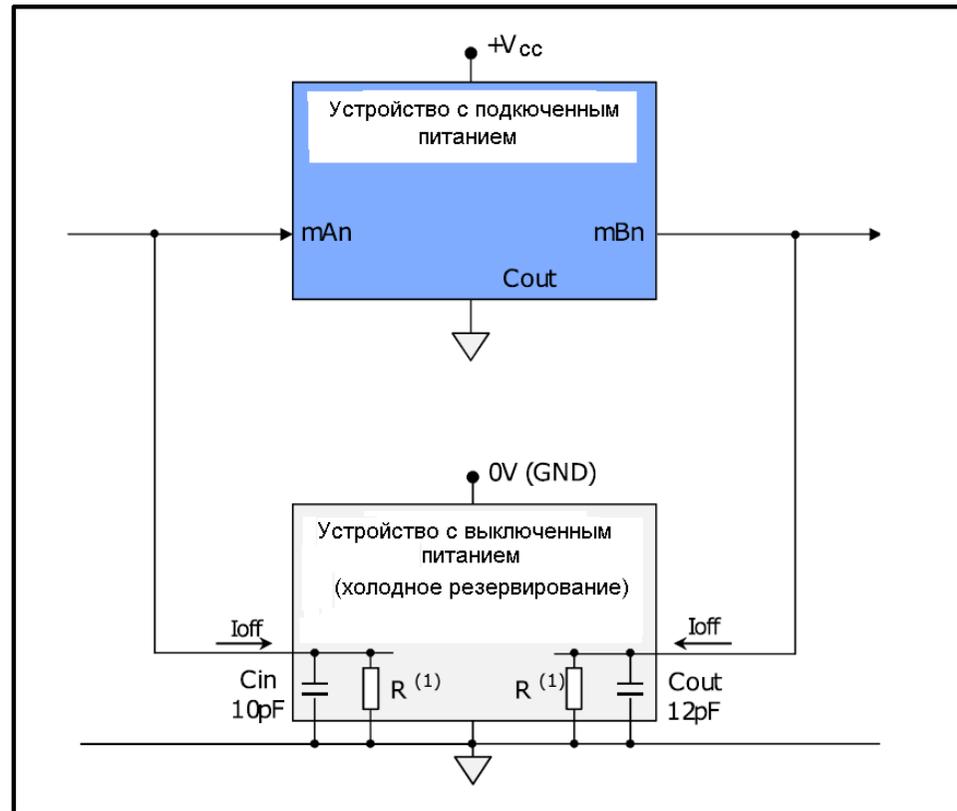


Рисунок 3 - Схема для реализации режима «холодное резервирование» микросхемы

## Техническая спецификация Микросхема 5584ИН2У

Принцип построения функции холодного резервирования и холодной избыточности приведён на рисунке 4.



1.  $R = I_{off}/V_{DD}$

Рисунок 4 - Построение функций «холодное резервирование» и «холодная избыточность»

## Техническая спецификация Микросхема 5584ИН2У

### Требования по электропитанию

С целью обеспечения нормальной работы микросхемы, для производителя определены требования по электропитанию микросхемы:

- 1) цепи питающих напряжений  $U_{CC1}$  и  $U_{CC2}$  и корпуса (земли) GND должны быть подключены одновременно;
- 2) в случае, когда питающие напряжения  $U_{CC1}$  и  $U_{CC2}$  подключаются не одновременно, требуется обеспечивать подключение цепи  $U_{CC2}$  в первую очередь, а цепь электропитания  $U_{CC1}$  после формирования не менее уровня  $U_{CC2}-0,3В$  на выводе  $U_{CC2}$ . Данное требование обусловлено тем, что электропитание блока обработки сигналов  $nSED$  и  $\overline{nEZ}$  микросхемы осуществляется напряжением цепи  $U_{CC2}$  и обработка указанных сигналов микросхемой не гарантируется до момента формирования более чем  $U_{CC2}-0,3В$  на выводе  $U_{CC2}$ ;
- 3) после формирования питающих напряжений на выводах  $U_{CC1}$  и  $U_{CC2}$  напряжение в цепи  $U_{CC1}$  должно быть выше или равно напряжению  $U_{CC2}$ .

Так же, определены требования по снятию питающих напряжений:

- 1) необходимо перевести в состояние «выключено» интерфейсные выводы «А» и «В»;
- 2) снять напряжение с вывода  $U_{CC1}$ ;
- 3) снять напряжение с вывода  $U_{CC2}$ .

## Техническая спецификация Микросхема 5584ИН2У

### Режимы и условия функционирования

Таблица 5 – Функциональное назначение портов микросхемы

Наименование выводов	Функциональное описание
$\overline{nEZ}$	Вход разрешения выхода (активный низкий уровень)
nSED	Вход выбора направления передачи данных
nAn	Вход/выход портов данных А ( $U_{CC2} = 2,7В \div 5,5В$ )
nBn	Вход/выход портов данных В ( $U_{CC1} = 2,7В \div 5,5В$ )

Таблица 6 – Таблица питаний портов для различных режимов работы

Порты В ( $U_{CC1}$ ), В	Порты А ( $U_{CC2}$ ), В	Режим работы ( $U_{CC1} \geq U_{CC2}$ )
4,5 ÷ 5,5	2,7 ÷ 3,6	Транслятор уровня напряжения
2,7 ÷ 3,6	2,7 ÷ 3,6	Приёмопередатчик (буфер данных)
4,5 ÷ 5,5	4,5 ÷ 5,5	
GND	GND	Режим «холодное резервирование»

**4-разрядный дифференциальный магистральный передатчик  
последовательных данных по стандарту LVDS  
5560ИН1Т**

Микросхема 5560ИН1Т представляет собой сверхбыстродействующий интерфейсный счетверенный линейный передатчик с дифференциальным выходом стандарта LVDS и предназначена для применения в телекоммуникационных системах, соответствующих стандартам LVDS, с низкой рассеиваемой мощностью, трансляторах уровня, приемопередающих устройствах, чувствительных к электромагнитному излучению, системах управления промышленными объектами специального назначения.

Микросхема счетверенного линейного передатчика с дифференциальным выходом содержит четыре передатчика последовательных данных стандарта LVDS.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа 402.16-32.01.

Функциональный аналог микросхемы 5560ИН1Т – микросхема SN55LVDS31W компании Texas Instrument, США.

**Особенности:**

- напряжение питания микросхемы –  $3,0\text{В} \div 3,6\text{В}$ ;
- ток потребления – не более 35мА;
- выходное дифференциальное напряжение – от  $|\pm 247|$  мВ до  $|\pm 454|$  мВ;
- допустимое значение статического потенциала не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур среды – минус  $60^\circ\text{C} \div +125^\circ\text{C}$ .

## Техническая спецификация Микросхема 5560ИН1Т

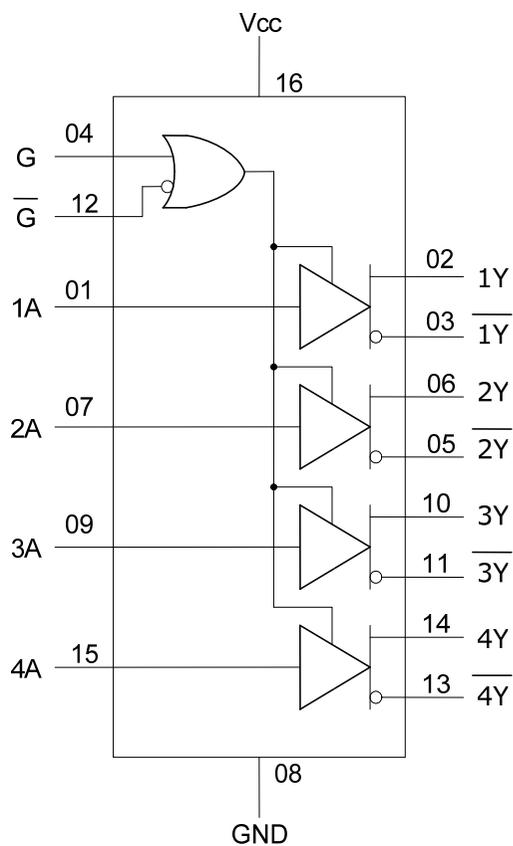


Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Наименование вывода	Обозначение
01	Вход 1-го передатчика	1A
02	Прямой выход 1-го передатчика	1Y
03	Инверсный выход 1-го передатчика	$\overline{1Y}$
04	Вход управления	G
05	Инверсный выход 2-го передатчика	$\overline{2Y}$
06	Прямой выход 2-го передатчика	2Y
07	Вход 2-го передатчика	2A
08	Общий вывод	GND
09	Вход 3-го передатчика	3A
10	Прямой выход 3-го передатчика	3Y
11	Инверсный выход 3-го передатчика	$\overline{3Y}$
12	Инверсный вход управления	$\overline{G}$
13	Инверсный выход 4-го передатчика	$\overline{4Y}$
14	Прямой выход 4-го передатчика	4Y
15	Вход 4-го передатчика	4A
16	Вывод питания от источника напряжения	V <sub>CC</sub>

Рисунок 1 - Функциональная схема микросхемы

**Техническая спецификация  
Микросхема 5560ИН1Т**

Таблица 2 - Таблица истинности

Вход А	Входы разрешающих сигналов		Выходы	
	<b>G</b>	$\overline{\text{G}}$	<b>Y</b>	$\overline{\text{Y}}$
Н	Н	Х	Н	Л
Л	Н	Х	Л	Н
Н	Х	Л	Н	Л
Л	Х	Л	Л	Н
Х	Л	Н	Z	Z
Открыт	Н	Х	Л	Н
Открыт	Х	Л	Л	Н

Л - низкий уровень;  
 Н - высокий уровень;  
 Х - любой уровень напряжения (низкий или высокий);  
 Z - выход в состоянии «Выключено»

## Техническая спецификация Микросхема 5560ИН1Т

Таблица 3 - Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке ( $U_{CC} = 3,3В \pm 0,3В$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное дифференциальное напряжение при $R_L = 100 \text{ Ом}$ , мВ	$U_{OD}$	$ \pm 247 $	$ \pm 454 $	25±10; -60; 125
Разность выходных дифференциальных напряжений при $R_L = 100 \text{ Ом}$ , мВ	$\Delta U_{OD}$	-50	50	
Выходное напряжение смещения относительно общего вывода (при $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ ), В	$U_{OC}$	1,125	1,375	
Разность выходных напряжений смещения относительно общего вывода, мВ $R_L = 49,9 \text{ Ом}$	$\Delta U_{OC}$	-50	50	
Размах выходного напряжения смещения относительно общего вывода при переключении (при $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ ; $C_L = 10 \text{ пФ}$ ), мВ	$U_{OC PP}$	–	150	
Входной ток низкого уровня (при $U_{IL} = 0,8В$ ), мкА	$I_{IL T}$	–	10	
Входной ток высокого уровня (при $U_{IH} = 2,0В$ ), мкА	$I_{IH T}$	–	20	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено» (при $U_O = 0$ ), мкА	$I_{OZL}$	–	-1,0	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено» (при $U_O = 2,4В$ ), мкА	$I_{OZH}$	–	1,0	
Выходной ток при выключенном питании (при $U_{CC} = 0$ ; $U_O = 2,4В$ ), мкА	$I_{O(OFF)}$	–	±4,0	
Ток потребления, мА, $U_{IL} = 0,8В$ ; $U_{IH} = 2,0В$ ; без нагрузки	$I_{CC}$	–	20	
$U_{IL} = 0,8В$ ; $U_{IH} = 2,0В$ ; $R_L = 100 \text{ Ом}$			35	
Время задержки распространения при выключении/ выключении, нс $C_L = 10 \text{ пФ}$ ; $R_L = 100 \text{ Ом}$	$t_{PLH} / t_{PHL}$	0,5	4,5	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого/ низкого уровня (при $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ ; $C_L = 10 \text{ пФ}$ ), нс	$t_{PZH} / t_{PZL}$	–	15	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого/ низкого уровня в состояние «Выключено» (при $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ ; $C_L = 10 \text{ пФ}$ ), нс	$t_{PHZ} / t_{PLZ}$	–	17	

# Техническая спецификация Микросхема 5560ИН1Т

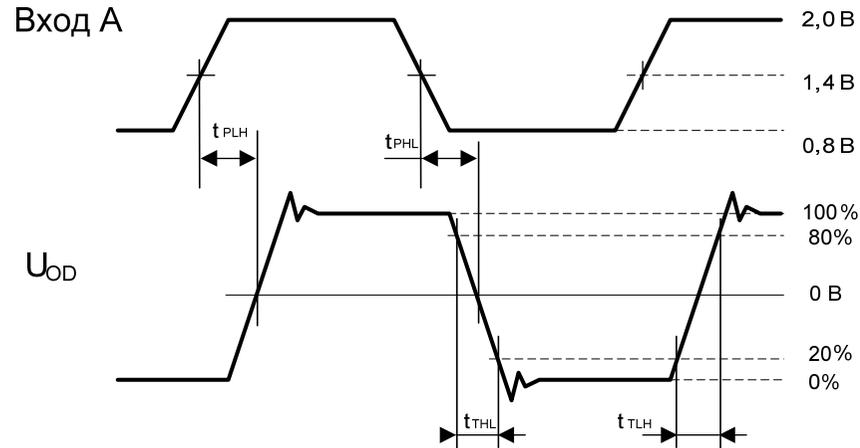


Рисунок 2 – Временная диаграмма при измерении динамических параметров  $t_{PHL}$ ,  $t_{PLH}$ ,  $t_{THL}$ ,  $t_{TLH}$

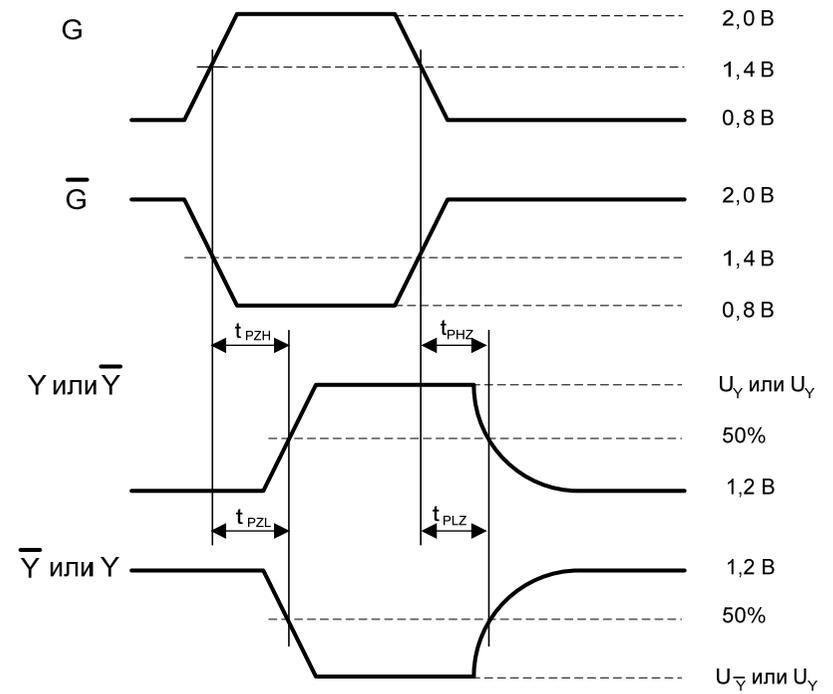
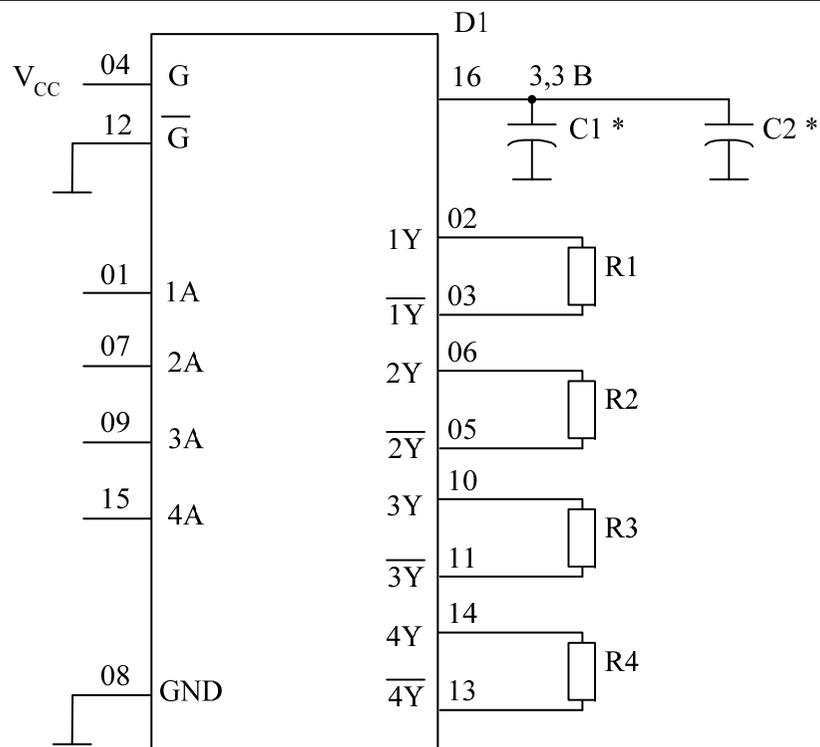


Рисунок 3 – Временная диаграмма при измерении динамических параметров  $t_{PZH}$ ,  $t_{PZL}$ ,  $t_{PHZ}$ ,  $t_{PLZ}$

## Техническая спецификация Микросхема 5560ИН1Т



- C1 – конденсатор емкостью  $0,1 \text{ мкФ} \pm 10\%$ ;  
C2 – конденсатор емкостью  $0,001 \text{ мкФ} \pm 10\%$ ;  
D1 – микросхема;  
R1– R4 – резисторы сопротивлением  $100 \text{ Ом} \pm 10\%$

Рисунок 4 - Типовая схема применения микросхем

\* Высокочастотные емкости для поверхностного монтажа (безвыводные). Располагать под микросхемой между выводами 08 и 16 или, если это конструктивно невозможно, максимально близко к выводам 08 и 16.

**4-разрядный дифференциальный магистральный приемник  
последовательных данных по стандарту LVDS  
5560ИН2Т**

Микросхема представляет собой сверхбыстродействующий интерфейсный счетверенный линейный приемник с дифференциальным выходом стандарта LVDS и предназначена для применения в телекоммуникационных системах, соответствующих стандартам LVDS, с низкой рассеиваемой мощностью, трансляторах уровня, приемопередающих устройствах, чувствительных к электромагнитному излучению, системах управления промышленными объектами специального назначения.

Микросхема счетверенного линейного приемника с дифференциальным выходом содержит четыре приемника последовательных данных стандарта LVDS.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа 402.16-32.01.

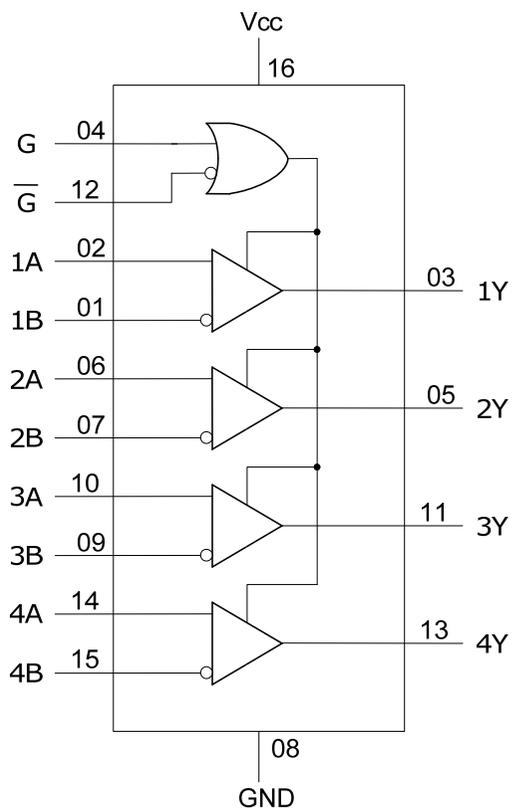
Функциональный аналог микросхемы 5560ИН2Т – микросхема SN55LVDS32W компании Texas Instrument, США.

**Особенности:**

- напряжение питания микросхемы –  $3,0\text{В} \div 3,6\text{В}$ ;
- ток потребления в активном режиме без нагрузки – не более 18мА;
- ток потребления, выход в третьем состоянии – не более 0,5мА;
- допустимое значение статического потенциала – не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур среды – минус  $60^{\circ}\text{C} \div +125^{\circ}\text{C}$ .

## Техническая спецификация Микросхема 5560ИН2Т

Таблица 1 - Назначение выводов



Номер вывода	Наименование вывода	Обозначение
01	Инверсный вход 1-го приемника	$\overline{1B}$
02	Прямой вход 1-го приемника	1A
03	Выход 1-го приемника	1Y
04	Вход управления	G
05	Выход 2-го приемника	2Y
06	Прямой вход 2-го приемника	2A
07	Инверсный вход 2-го приемника	$\overline{2B}$
08	Общий вывод	GND
09	Инверсный вход 3-го приемника	$\overline{3B}$
10	Прямой вход 3-го приемника	3A
11	Выход 3-го приемника	3Y
12	Инверсный вход управления	$\overline{G}$
13	Выход 4-го приемника	4Y
14	Прямой вход 4-го приемника	4A
15	Инверсный вход 4-го приемника	$\overline{4B}$
16	Вывод питания от источника напряжения	Vcc

Рисунок 1 - Функциональная схема микросхемы

**Техническая спецификация  
Микросхема 5560ИН2Т**

Таблица 2 - Таблица истинности

Дифференциальный вход А, $\bar{B}$	Входы управления		Выход
	G	$\bar{G}$	
$U_{ID} \geq 100 \text{ мВ}$	H	X	H
	X	L	H
$-100 \text{ мВ} < U_{ID} < 100 \text{ мВ}$	H	X	*
	X	L	*
$U_{ID} \leq -100 \text{ мВ}$	H	X	L
	X	L	L
X	L	H	Z
Открыт	H	X	H
	X	L	H

Примечание. L - низкий уровень напряжения;  
H - высокий уровень напряжения;  
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);  
Z - выход в состоянии «Выключено».

\* Неопределенное состояние

## Техническая спецификация Микросхема 5560ИН2Т

Таблица 3 - Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке ( $U_{CC} = 3,3V \pm 0,3V$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня при $I_{OL} = 8,0\text{мА}$ , В	$U_{OL}$	–	0,4	25±10; -60; 125
Выходное напряжение высокого уровня при $I_{OH} = -8,0\text{мА}$ , В	$U_{OH}$	2,4	–	
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение высокого уровня, мВ	$U_{IT+}$	–	100	
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение низкого уровня, мВ	$U_{IT-}$	-100	–	
Ток потребления (активный режим, без нагрузки), мА	$I_{CC1}$	–	18	
Входной ток по входам А, В, мкА $U_I = 0$	$I_I$	-2,0	-20	
		$U_I = 2,4\text{В}$	-1,2	
Входной ток при выключенном питании по входам А, В ( $U_{CC} = 0$ ; $U_I = 2,4\text{В}$ ), мкА	$I_{I(OFF)}$	–	20	
Входной ток высокого уровня (по входам управления, $U_{IH} = 2,0\text{В}$ ), мкА	$I_{IH}$	–	10	
Входной ток низкого уровня (по входам управления $U_{IL} = 0,8\text{В}$ ), мкА	$I_{IL}$	–	-10	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено» (при $U_O = 0$ ), мкА	$I_{OZL}$	–	-12	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено» (при $U_O = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OZH}$	–	12	
Время задержки распространения при выключении/ включении ( $C_L = 10$ пФ), нс	$t_{PLH} / t_{PHL}$	1,4	6,1	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого уровня ( $C_L = 10$ пФ), нс	$t_{PZH}$	–	14	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние низкого уровня ( $C_L = 10$ пФ), нс	$t_{PZL}$	–	12	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого/ низкого уровня в состояние «Выключено» ( $C_L = 10$ пФ), нс	$t_{PHZ} / t_{PLZ}$	–	12	

## Техническая спецификация Микросхема 5560ИН2Т

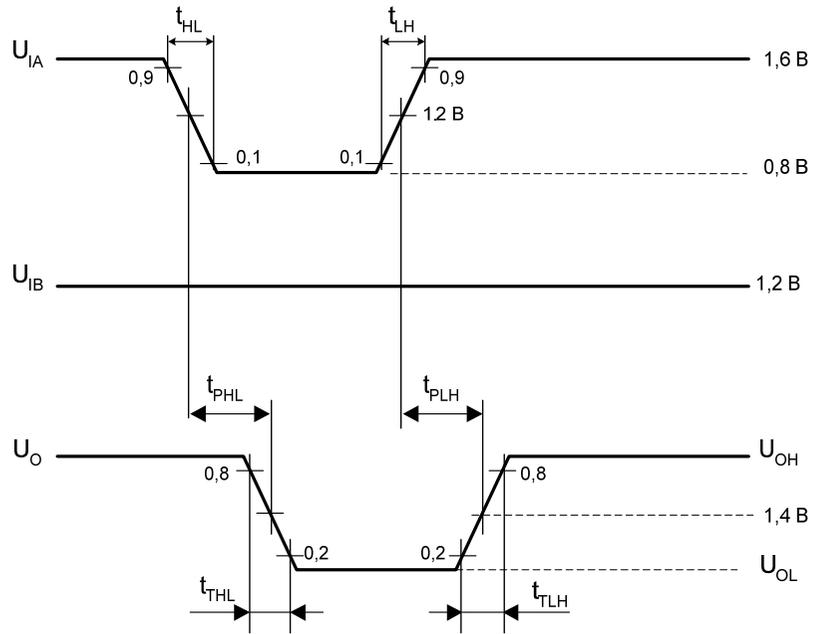


Рисунок 2 – Временная диаграмма при измерении динамических параметров  $t_{PHL}$ ,  $t_{PLH}$ ,  $t_{THL}$ ,  $t_{TLH}$

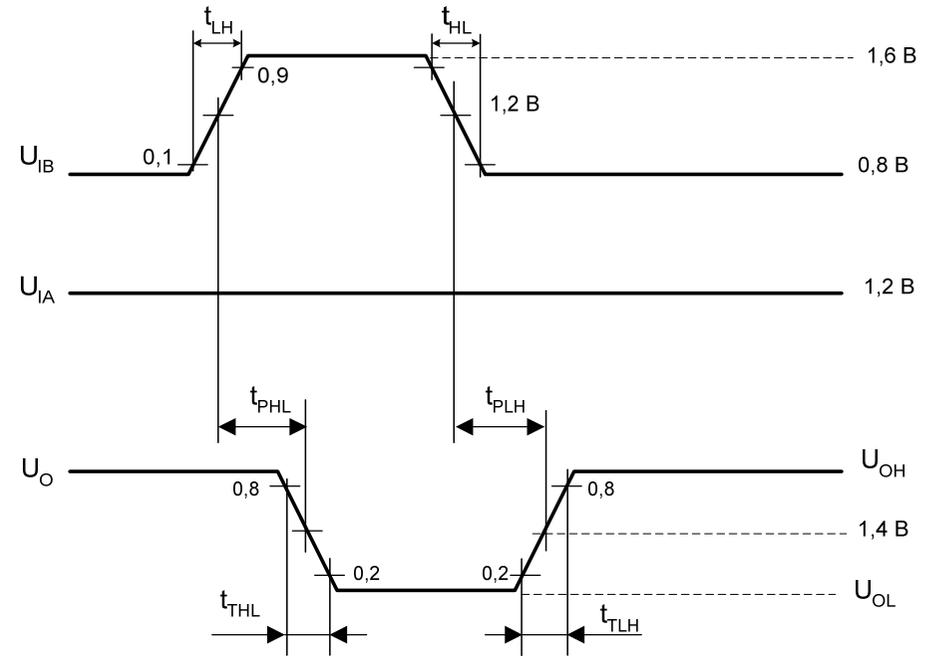


Рисунок 3 – Временная диаграмма при измерении динамических параметров  $t_{PHL}$ ,  $t_{PLH}$ ,  $t_{THL}$ ,  $t_{TLH}$

## Техническая спецификация Микросхема 5560ИН2Т

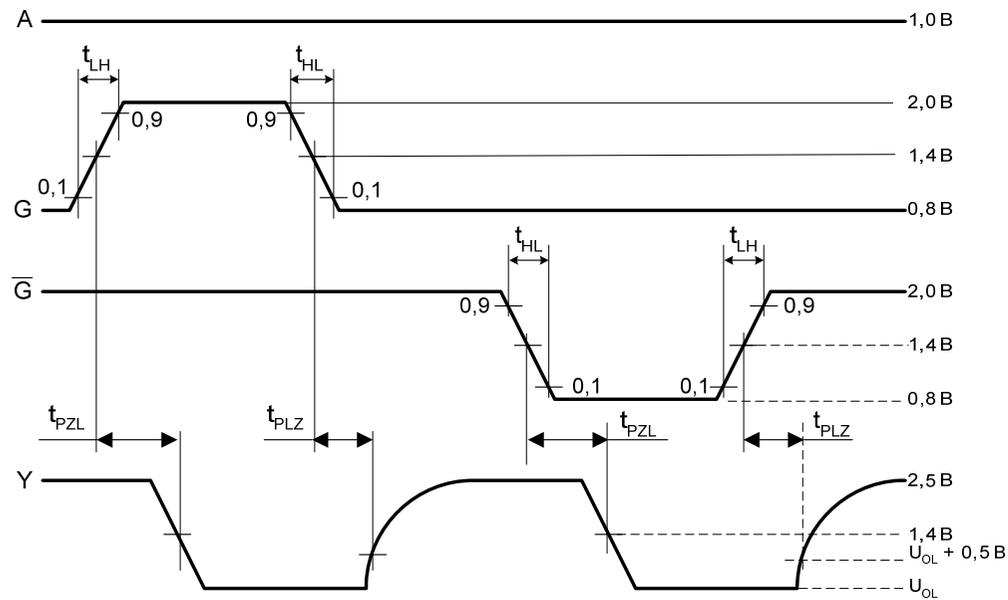


Рисунок 4 – Временная диаграмма при измерении динамических параметров  $t_{PZL}$ ,  $t_{PLZ}$

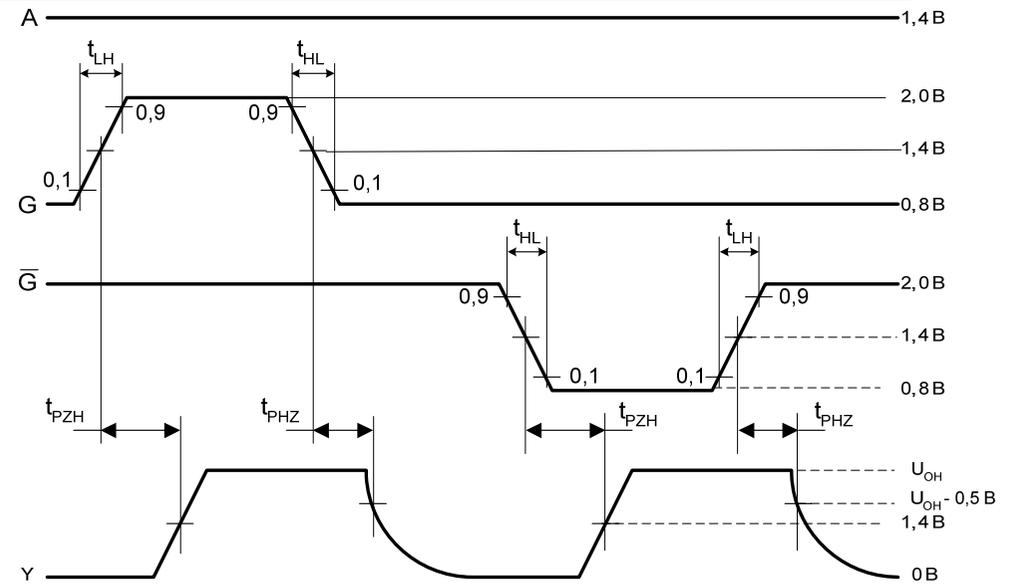
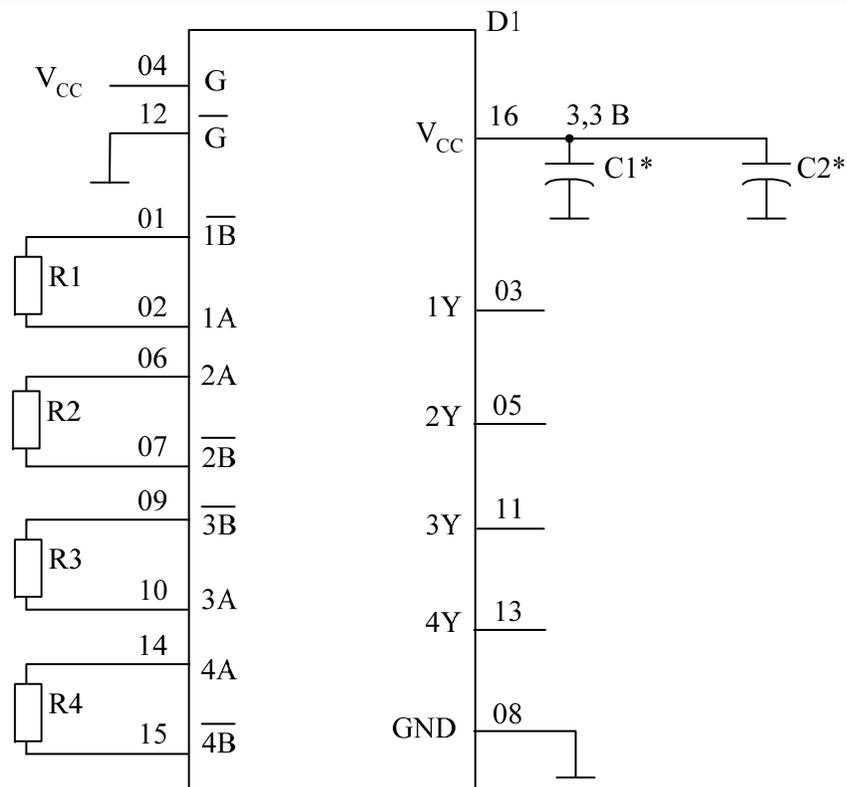


Рисунок 5 – Временная диаграмма при измерении динамических параметров  $t_{PZH}$ ,  $t_{PHZ}$

## Техническая спецификация Микросхема 5560ИН2Т



- C1 – конденсатор емкостью  $0,1 \text{ мкФ} \pm 10 \%$ ;  
C2 – конденсатор емкостью  $0,001 \text{ мкФ} \pm 10 \%$ ;  
D1 – микросхема;  
R1– R4 – резисторы сопротивлением  $100 \text{ Ом} \pm 10 \%$

Рисунок 6 - Типовая схема применения микросхемы

\* Высокочастотные емкости для поверхностного монтажа (безвыводные). Располагать под микросхемой между выводами 08 и 16 или, если это конструктивно невозможно, максимально близко к выводам 08 и 16.

**Параллельно-последовательный преобразователь  
с передатчиком по стандарту LVDS  
5560ИНЗУ**

Микросхема 5560ИНЗУ представляет собой параллельно-последовательный преобразователь с передатчиком по стандарту LVDS, преобразующий 10-разрядный код с уровнями КМОП/ТТЛ параллельной шины в последовательную форму для передачи по одному высокоскоростному каналу LVDS. Микросхема предназначена для применения в телекоммуникационных системах, соответствующих стандартам LVDS, с низкой рассеиваемой мощностью, трансляторах уровня, приемопередающих устройствах, чувствительных к электромагнитному излучению, системах управления промышленными объектами специального назначения.

Микросхема 5560ИНЗУ состоит из 10-битового параллельно-последовательного сдвигового регистра, трех дифференциальных LVDS приемников, пары дифференциальных LVDS передатчиков, а также связанных входных буферов.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа Н14.42-1В.

Функциональный аналог – SN65LVDS151 компании Texas Instrument, США.

**Особенности:**

- напряжение питания микросхемы – 3,0В ÷ 3,6В;
- ток потребления в активном режиме без нагрузки – не более 30мА;
- ток потребления, выход в третьем состоянии – не более 1,0мА;
- выходное дифференциальное напряжение – от  $|\pm 247|$  мВ до  $|\pm 454|$  мВ;
- допустимое значение статического потенциала не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур среды от минус 60°С ÷ +125°С.

Техническая спецификация  
Микросхема 5560ИНЗУ

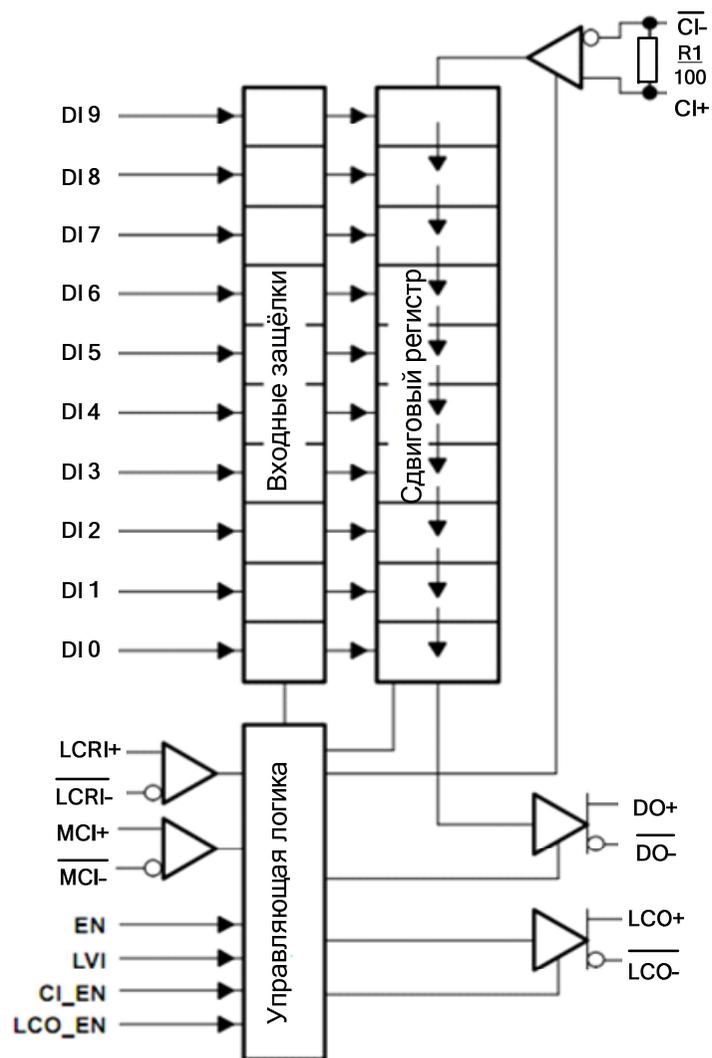


Рисунок 1 - Схема электрическая структурная

## Техническая спецификация Микросхема 5560ИНЗУ

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Наименование
01, 31, 34	Vcc	Вывод питания от источника напряжения
02, 21, 24, 35	GND	Общий вывод
03	LCRI+	Прямой вход тактового сигнала параллельных данных
04	LCRI-	Инверсный вход тактового сигнала параллельных данных
05, 06, 16-18, 25-27, 38-39	NC	Вывод свободный
07	CI EN	Вход разрешения выхода переноса
08 – 15, 19-20	DI9 – DI0	Входы 9-0 разрядов параллельных данных
22	DO-	Инверсный выход последовательных данных
23	DO+	Прямой выход последовательных данных
28	Vcc5	Вывод питания от источника напряжения 5,0 В
29	LCO EN	Вход управления выходом опорного тактового сигнала
30	EN	Вход управления
32	LCO-	Инверсный выход тактового сигнала параллельных данных
33	LCO+	Прямой выход тактового сигнала параллельных данных
36	MCI+	Прямой вход тактового сигнала последовательных данных
37	MCI-	Инверсный вход тактового сигнала последовательных данных
40	LVI	Вход разрешения кристалла после синхронизации тактовых сигналов в умножителе частоты на основе ФАПЧ
41	CI+	Прямой вход переноса
42	CI-	Инверсный вход переноса

## Техническая спецификация Микросхема 5560ИНЗУ

Таблица 2 - Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке ( $U_{CC}=3,3В \pm 0,3В$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение высокого уровня, мВ	$U_{IT+}$	–	100*	25±10; -60; 125
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение низкого уровня, мВ	$U_{IT-}$	-100*	–	
Выходное дифференциальное напряжение ( $R_L = 100 \text{ Ом}$ , $U_{ID} = \pm 100\text{мВ}^*$ ), мВ	$U_{OD}$	±247	±454	
Разность выходных дифференциальных напряжений ( $R_L = 100 \text{ Ом}$ , $U_{ID} = \pm 100\text{мВ}^*$ ), мВ	$\Delta U_{OD}$	-50	50	
Выходное напряжение смещения относительно общего вывода ( $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ ), В	$U_{OC}$	1,125	1,375	
Разность выходных напряжений смещения относительно общего вывода, мВ	$\Delta U_{OC}$	-50	50	
Размах выходного напряжения смещения относительно общего вывода при переключении ( $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ , $C_L = 10 \text{ пФ}$ ), мВ	$U_{OC PP}$	–	150	
Входной ток по входам $\overline{LCRI+}$ , $\overline{LCRI-}$ , $\overline{MCI+}$ , $\overline{MCI-}$ , мкА $U_I = 0$	$I_{I1}$	-2,0	-20	
$U_I = 2,4В$		-1,2	–	
Входной ток по входам $\overline{CI+}$ , $\overline{CI-}$ , мкА $U_I = 0$	$I_{I2}$	-4,0	-40	
$U_I = 2,4В$		-2,4	–	
Дифференциальный входной ток, мкА по входам $\overline{LCRI+}$ , $\overline{LCRI-}$ , $\overline{MCI+}$ , $\overline{MCI-}$ ; $U_{ID} = \pm 100 \text{ мВ}$ ; $U_{IC} = (0,05 \div 2,35) \text{ В}$	$I_{ID1}$	-2,0	2,0	
Дифференциальный входной ток по входам $\overline{CI+}$ , $\overline{CI-}$ , мА $U_{ID} = 0,4В$ ; $U_{IC} = 2,2В$ или $U_{IC} = 0,2В$	$I_{ID2}$	3,0	4,4	
Входной ток при выключенном питании, мкА по входам $\overline{LCRI+}$ , $\overline{LCRI-}$ , $\overline{MCI+}$ , $\overline{MCI-}$ ; $U_{CC} = 0$ ; $U_I = 3,6В$	$I_{I(OFF)1}$	–	20	
Входной ток при выключенном питании, мкА по входам $\overline{CI+}$ , $\overline{CI-}$ ; $U_{CC} = 0$ ; $U_I = 3,6В$	$I_{I(OFF)2}$	–	40	
Входной ток высокого уровня, мкА по входам EN, LVI, DI, LCO_EN; $U_{IH} = 2,0В$	$I_{IH}$	–	20	

**Техническая спецификация  
Микросхема 5560ИНЗУ**

Продолжение табл. 2

Входной ток низкого уровня, мкА по входам EN, LVI, DI, LCO_EN; $U_{IL} = 0,8V$	$I_{IL}$	–	10	$25 \pm 10;$ $-60; 125$
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено» ( $U_O = 0$ ), мкА	$I_{OZL}$	–	-5,0	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено» ( $U_O = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OZH}$	–	5,0	
Выходной ток при выключенном питании ( $U_{CC} = 1,5V$ ; $U_O = 3,6V$ ), мкА	$I_{O(OFF)}$	-5,0	5,0	
Ток потребления, мА $R_L = 100 \text{ Ом}$ , активный режим выходы в третьем состоянии	$I_{CC1}$	–	30	
	$I_{CC2}$		1,0	
Динамический ток потребления, мА $R_L = 100 \text{ Ом}$ ; $f_{MCI} = 200 \text{ МГц}$ ; $f_{LCRI} = 20 \text{ МГц}$ ; данные на входах DI = 1010101010	$I_{OCC}$	–	65	
Время задержки распространения при выключении/ включении, нс $C_L = 10 \text{ пФ}$ ; $R_L = 100 \text{ Ом}$ ; от входов MCI+, $\overline{MCI}$ - к выходам DO+, $\overline{DO}$ -	$t_{PLH1} / t_{PHL1}$	3,0	8,5	
Время задержки распространения при выключении, нс $C_L = 10 \text{ пФ}$ ; $R_L = 100 \text{ Ом}$ ; от входов MCI+, $\overline{MCI}$ - к выходам LCO+, $\overline{LCO}$ -	$t_{PLH2}$	3,0	8,5	
Время перехода при включении/ выключении, нс $C_L = 10 \text{ пФ}$ ; $R_L = 100 \text{ Ом}$ ; дифференциального выходного сигнала	$t_{THL} / t_{TLH}$	0,3	1,5	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние низкого уровня ( $C_L = 10 \text{ пФ}$ ; $R_L = 50 \text{ Ом}$ ), нс	$t_{PZL}$	–	20	
Время задержки распространения при переходе из состояния низкого/ высокого уровня в состояние «Выключено» ( $C_L = 10 \text{ пФ}$ ; $R_L = 50 \text{ Ом}$ ), нс	$t_{PLZ} / t_{PHZ}$	–	12,9	
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока.</p> <p>2 <math>U_{O+}</math> – напряжение на выходах DO+, LCO+ ; <math>U_{O-}</math> – напряжение на выходах <math>\overline{DO}</math>-, <math>\overline{LCO}</math>-.</p> <p>* При температуре среды минус 60°C <math>U_{IT+} = 200 \text{ мВ}</math>, <math>U_{IT-} = -200 \text{ мВ}</math> (<math>U_{ID} = \pm 200 \text{ мВ}</math>)</p>				

## Техническая спецификация Микросхема 5560ИНЗУ

Таблица 3 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	3,0	3,6	-0,5	4,0
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение высокого уровня, мВ	$U_{IT+}$	–	100 <sup>1)</sup>	–	–
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение низкого уровня, мВ	$U_{IT-}$	-100 <sup>1)</sup>	–	–	–
Входное напряжение высокого уровня по входам DI, EN, LVI, CI_EN, LCO_EN, В	$U_{IH}$	2,0	$U_{CC}$	–	–
Входное напряжение низкого уровня по входам DI, EN, LVI, CI_EN, LCO_EN, В	$U_{IL}$	0	0,8	–	–
Входное напряжение, В					
-по входам DI, EN, LVI, CI_EN, LCO_EN	$U_I$	0	$U_{CC}$	-0,5	5,5
-по входам CI+, $\overline{CI-}$ , LCRI+, $\overline{LCRI-}$ , MCI+, $\overline{MCI-}$					4,0
Напряжение, прикладываемое к выходам DO+, $\overline{DO-}$ , LCO+, $\overline{LCO-}$ , В	$U_O$	–	–	-0,5	4,0
Входное дифференциальное напряжение по входам CI+, $\overline{CI-}$ , LCRI+, $\overline{LCRI-}$ , MCI+, $\overline{MCI-}$ , В	$U_{ID}$	0,1	0,6	–	–
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	$t_{LH}, t_{HL}$	–	1,0 <sup>2)</sup>	–	–
<sup>1)</sup> При температуре среды минус 60 °C $U_{IT+} = 200$ мВ, $U_{IT-} = -200$ мВ. <sup>2)</sup> Длительность фронта, спада входного сигнала без гарантии динамических параметров не более 15 нс					

## Техническая спецификация Микросхема 5560ИНЗУ

---

### Устройство и работа

Микросхема 5560ИНЗУ представляет собой параллельно-последовательный преобразователь с передатчиками интерфейса LVDS, преобразующий от 4 до 10 бит входных сигналов с уровнями КМОП/ТТЛ параллельной шины в последовательную форму для передачи по одному высокоскоростному каналу LVDS. Наличие дифференциального входа переноса позволяет увеличивать разрядность приемо-передающей системы путем дополнительного подключения ИМС 5560ИНЗУ.

В процессе работы системы данные параллельно загружаются во входные защелки параллельно-последовательного преобразователя по первому нарастающему фронту сигнала на входе MCI, следующего за нарастающим фронтом сигнала на входе LCRI. Сдвиг данных в последовательном регистре происходит по переднему нарастающему фронту сигнала на выводе MCI. При поступлении третьего нарастающем фронта сигнала на входе MCI, следующим за нарастающим фронтом сигнала на входе LCRI, параллельные данные из входных защелок переписываются в сдвиговый регистр. Передний фронт сигнала на выходе LCO синхронизирован с данными на выводе DO через внутренние блоки, тактируемые высокочастотным сигналом входа MCI. Передний фронт сигнала на выходе LCO следует за вторым передним фронтом сигнала на входе MCI после переднего фронта сигнала на входе LCRI. Временная диаграмма работы параллельно-последовательного преобразователя с передатчиком стандарта LVDS для случая передачи 10 бит параллельных данных приведена на рисунке 2.

Входы данных и входы управления микросхемы 5560ИНЗУ допускают сопряжение с сигналами КМОП/ ТТЛ с напряжением питания 5,0В.

# Техническая спецификация Микросхема 5560ИНЗУ

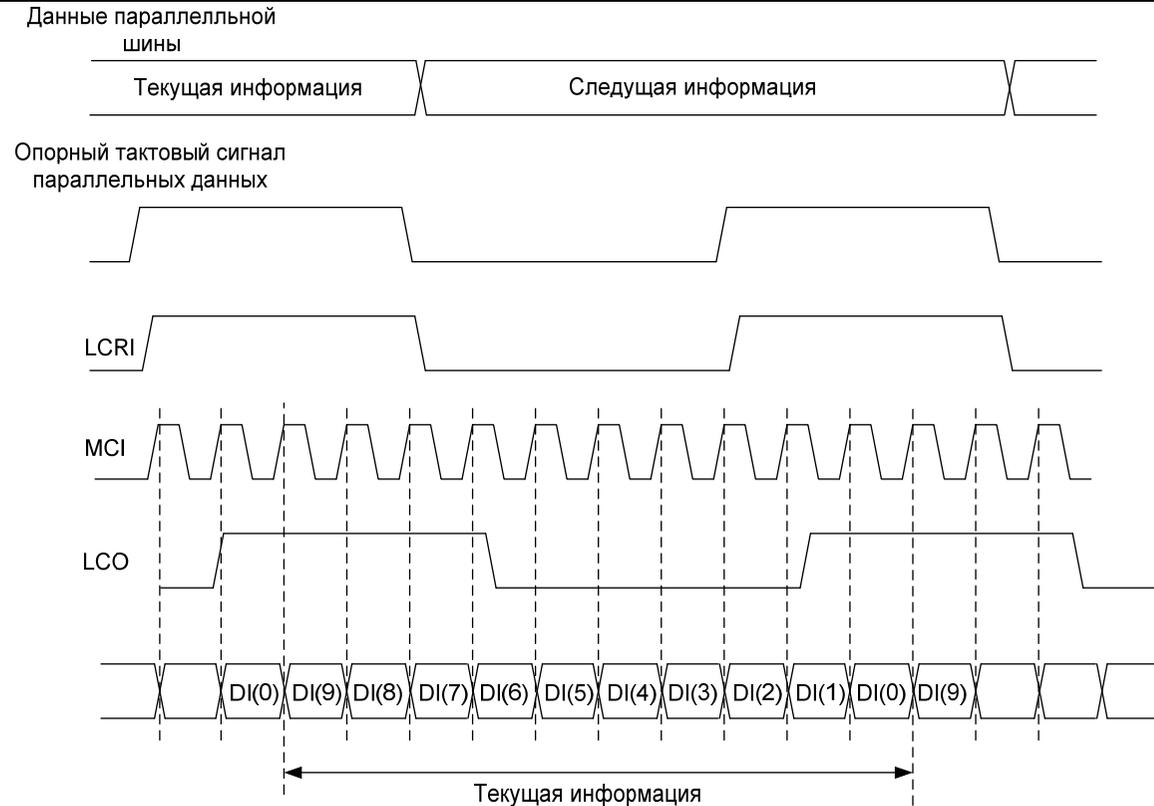


Рисунок 2 – Временная диаграмма работы микросхемы 5560ИНЗУ

## Указания по эксплуатации

Для исключения неустойчивых состояний в случае отсутствия сигналов на дифференциальных входах приемников используется блок переключения выходов в состояние низкого или высокого уровня (блок Fail-Safe). Отсутствие сигнала на входах приемников возможно, если выход передатчика находится в высокоимпедансном третьем состоянии или линия разомкнута.

На каждой из микросхем комплекта 5560ИНЗУ, 5560ИН4У и 5560ПЛ1У есть разрешающий вход EN. При подаче на него напряжения высокого уровня микросхема переходит в рабочий режим, напряжения низкого уровня – в состояние «Выключено» с пониженным энергопотреблением. Микросхемы комплекта содержат блоки контроля напряжения питания. При наличии помехи в шине напряжения питания ниже уровня 1,5В микросхемы переходят в состояние «Выключено». По нарастающему фронту помехи

## Техническая спецификация Микросхема 5560ИНЗУ

в режиме восстановления напряжения в шине питания формируется системный сброс и происходит установка устройства в исходное состояние.

Параллельно-последовательный преобразователь с передатчиком стандарта LVDS 5560ИНЗУ принимает параллельные данные с разрядностью от 4 до 10 (определяется коэффициентом умножения) с уровнями КМОП/ ТТЛ и преобразует их в последовательную форму для передачи по высокоскоростному каналу LVDS с увеличенной в соответствии с коэффициентом умножения тактовой частотой. Выходы интерфейса LVDS передатчиков микросхемы подключены к двум витым парам магистрали. По одному каналу передаются данные, по второму – задержанный в микросхеме 5560ИНЗУ тактовый сигнал параллельных данных. Двухпроводной дифференциальный интерфейс LVDS не требует использования множества контактов, громоздких тяжелых разъёмов и кабелей, что, в свою очередь, снижает стоимость системы. Приёмник стандарта LVDS с последовательно-параллельным преобразователем 5560ИН4У принимает данные с магистрали и преобразует его в параллельный код с разрядностью от 4 до 10, а тактовый сигнал после приемника поступает на опорный вход умножителя частоты 5560ПЛ1У. Умножитель частоты 5560ПЛ1У на основе ФАПЧ формирует высокочастотный тактовый сигнал, который используется для синхронизации передачи и приема данных, а также позволяет изменять разрядность приемо-передающей системы с 4 бит до 40 путем подачи соответствующего коэффициента умножения на входы М1-М5 микросхемы 5560ПЛ1У. Например, максимальный коэффициент умножения 40 устанавливается в случае объединения четырех 10-разрядных параллельно-последовательных преобразователей для передачи 40-разрядного параллельной кода по одной последовательной шине. Вместе с тем возможно параллельное подключение нескольких 5560ИНЗУ и 5560ИН4У для использования единой более скоростной линии связи с несколькими каналами данных и одним тактовым каналом. Сочетание параллельного и последовательного подключения элементов набора позволяет сформировать конфигурацию системы для получения оптимального сочетания пропускной способности канала и количества линий передачи.

Комплект микросхем поддерживает передачу данных 10-битной параллельной шины со скоростью не более 200 Мбит/с.

В процессе проектировании быстродействующих систем обмена информацией на основе микросхем 5560ПЛ1У, 5560ИНЗУ и 5560ИН4У разработчики должны использовать печатные платы не менее, чем с четырьмя уровнями металлизации: первый уровень предназначен для сигналов LVDS, второй – для плоскости общей шины, третий – для плоскости шины питания и четвертый – для сигналов КМОП/ТТЛ. Данный подход позволяет минимизировать влияние перекрестных помех между сигналами с уровнями КМОП/ТТЛ и LVDS с резкими ( $< 1,0$  нс) фронтами нарастания и спада. Экранирующие плоскости общей шины и шины питания выполняют также функцию дополнительной высокочастотной развязывающей емкости, эффективность которой будет выше, если плоскости будут располагаться на минимальном расстоянии.

На рисунке 3 приведен один из вариантов системы преобразования параллельных данных в сигналы интерфейса LVDS и высокоскоростной передачи информации с последующим обратным преобразованием данных в параллельный код на основе комплекта микросхем 5560ПЛ1У, 5560ИНЗУ и 5560ИН4У.

Техническая спецификация  
Микросхема 5560ИНЗУ

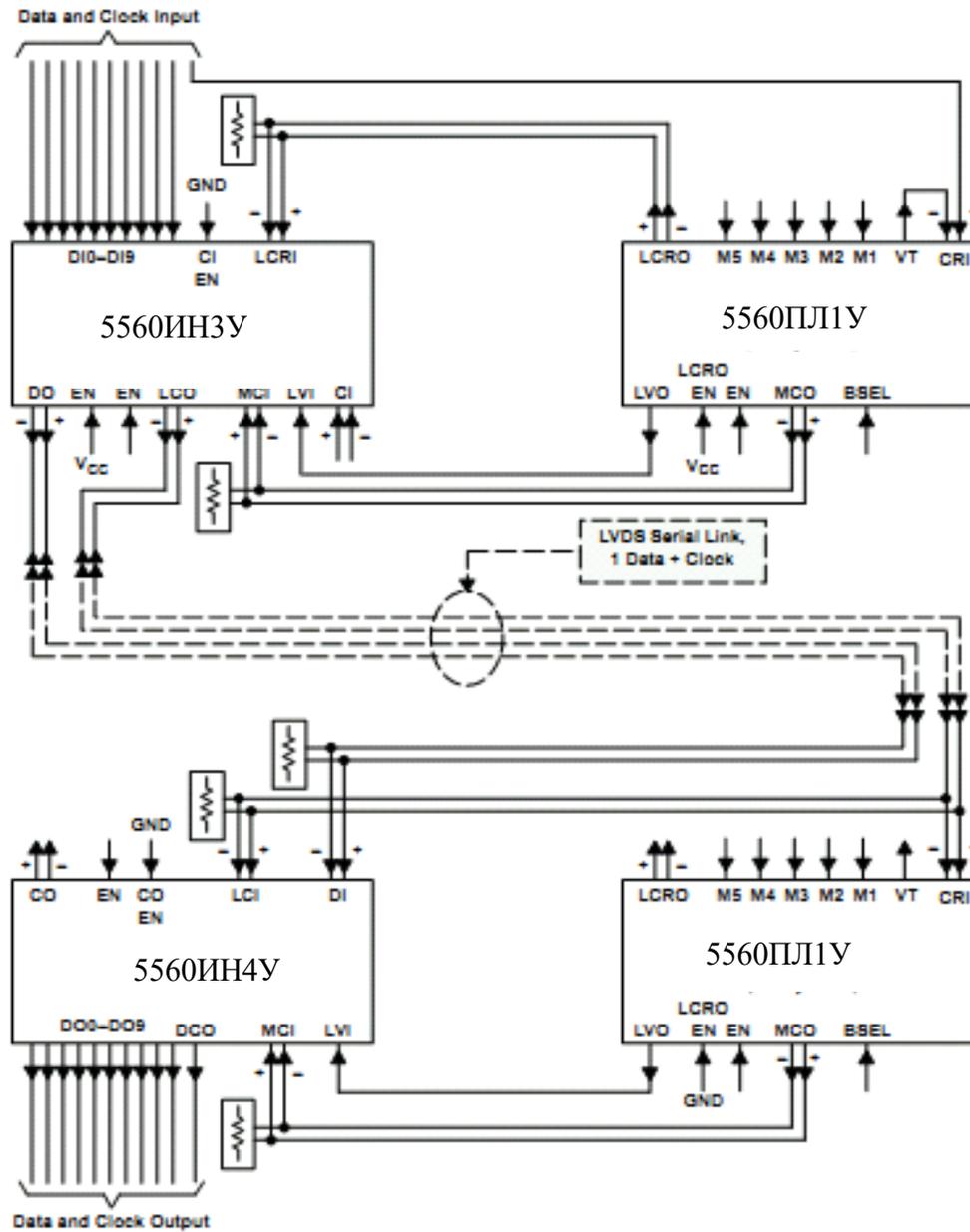


Рисунок 3

## Приемник по стандарту LVDS с последовательно-параллельным преобразователем 5560ИН4У

Микросхема 5560ИН4У - приёмник стандарта LVDS с последовательно-параллельным преобразователем для приема последовательных данных с уровнями стандарта LVDS и преобразования их в 10-разрядный параллельный код с уровнями КМОП/ТТЛ. Микросхемы обладают низкой рассеиваемой мощностью, предназначены для применения в телекоммуникационных системах, соответствующих стандарту LVDS, трансляторах уровня, приемопередающих устройствах, чувствительных к электромагнитному излучению, системах управления промышленными объектами специального назначения.

Микросхема 5560ИН4У состоит из трех дифференциальных LVDS приемников, дифференциального LVDS передатчика 10-битового последовательно-последовательного сдвигового регистра, а также связанных входных и выходных буферов.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа Н14.42-1В.

Функциональный аналог микросхемы 5560ИН4У – микросхема SN65LVDS152 компании Texas Instrument, США.

### **Особенности:**

- напряжение питания микросхемы –  $3,0\text{В} \div 3,6\text{В}$ ;
- ток потребления в активном режиме при  $R_L = 100\ \text{Ом}$  – не более  $25\text{мА}$ ;
- ток потребления, выходы в третьем состоянии – не более  $1,0\text{мА}$ ;
- выходное дифференциальное напряжение – от  $|\pm 247|\ \text{мВ}$  до  $|\pm 454|\ \text{мВ}$ ;
- допустимое значение статического потенциала – не менее  $2000\text{В}$ ;
- диапазон рабочих температур среды – минус  $60^\circ\text{C} \div +125^\circ\text{C}$ .

Техническая спецификация  
Микросхема 5560ИН4У

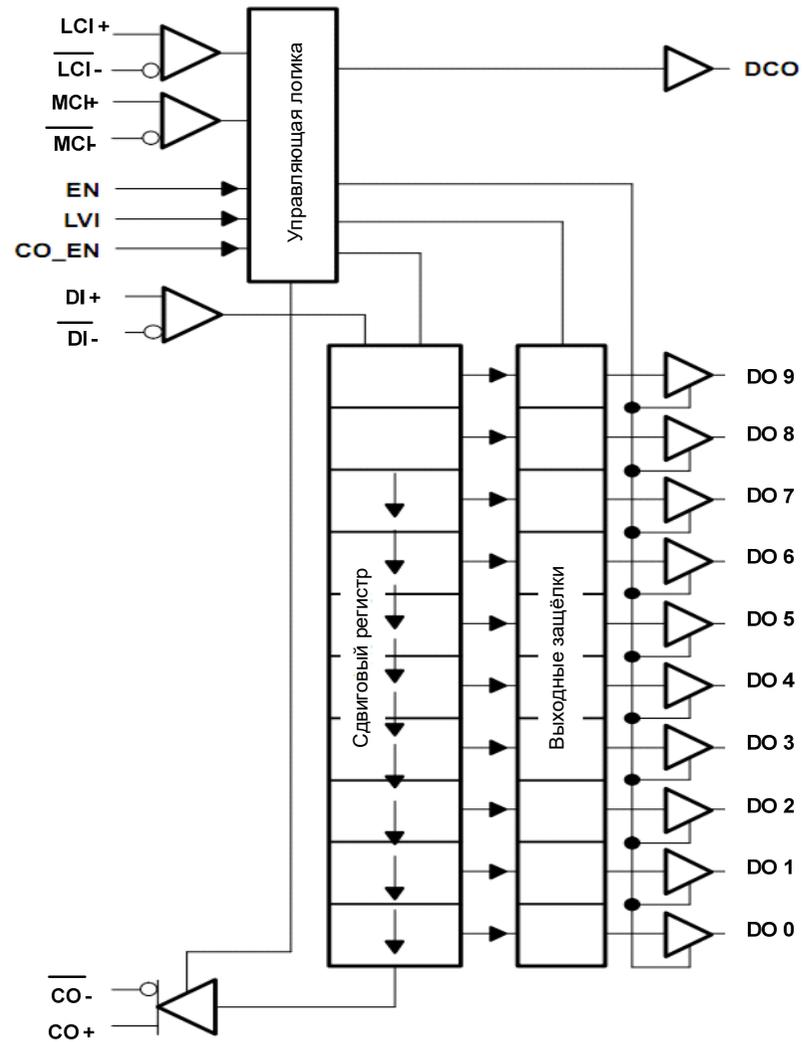


Рисунок 1 - Схема электрическая структурная

## Техническая спецификация Микросхема 5560ИН4У

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Наименование
01	DI+	Прямой вход последовательных данных стандарта LVDS
02	$\overline{\text{DI}}$ -	Инверсный вход последовательных данных стандарта LVDS
03, 08, 11, 14, 17, 36	GND	Общий вывод
04-05, 15-16, 21-22, 26-27, 37-38	NC	Выводы свободные
06	LCI+	Прямой вход тактового сигнала параллельных данных
07	$\overline{\text{LCI}}$ -	Инверсный вход тактового сигнала параллельных данных
09	CO EN	Вход разрешения выхода переноса
10, 12-13, 42	Vcc	Вывод питания от источника напряжения
18	EN	Вход разрешения микросхемы
19	$\overline{\text{CO}}$ -	Прямой выход переноса последовательных данных
20	CO+	Инверсный выход переноса последовательных данных
23	D0 - D9	Выходы 0-9 разрядов параллельных данных
35	DCO	Выход тактового сигнала параллельных данных
39	MCI+	Прямой вход тактового сигнала последовательных данных
40	$\overline{\text{MCI}}$ -	Инверсный вход тактового сигнала последовательных данных
41	LVI	Вход разрешения кристалла после синхронизации тактовых сигналов в умножителе частоты на основе ФАПЧ

**Техническая спецификация  
Микросхема 5560ИН4У**

Таблица 2 - Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке ( $U_{CC}=(3,3 \pm 0,3)V$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение высокого уровня, мВ	$U_{IT+}$	–	100 <sup>1)</sup>	25±10; -60; 125
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение низкого уровня, мВ	$U_{IT-}$	-100 <sup>1)</sup>	–	
Выходное дифференциальное напряжение ( $R_L = 100 \text{ Ом}$ , $U_{ID} = \pm 100 \text{ мВ}^{1)}$ , мВ	$U_{OD}$	$ \pm 247 $	$ \pm 454 $	
Разность выходных дифференциальных напряжений ( $R_L = 100 \text{ Ом}$ , $U_{ID} = \pm 100 \text{ мВ}^{1)}$ , мВ	$\Delta U_{OD}$	-50	50	
Выходное напряжение смещения относительно общего вывода ( $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ ), В	$U_{OC}$	1,125	1,375	
Разность выходных напряжений смещения относительно общего вывода, мВ	$\Delta U_{OC}$	-50	50	
Размах выходного напряжения смещения относительно общего вывода при переключении ( $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ , $C_L = 10 \text{ пФ}$ ), мВ	$U_{OCPP}$	–	150	
Выходное напряжение низкого уровня на выходах DO, DCO (при $I_{OL} = 8,0 \text{ мА}$ ), В	$U_{OL}$	–	0,4	
Выходное напряжение высокого уровня на выходах DO, DCO (при $I_{OH} = 8,0 \text{ мА}$ ), В	$U_{OH}$	2,4	–	
Входной ток по входам LCI+, $\overline{LCI-}$ , MCI+, $\overline{MCI-}$ , DI+, $\overline{DI-}$ , мкА $U_I = 0$	$I_I$	$ -2,0 $	$ -20 $	
$U_I = 2,4 \text{ В}$		$ -1,2 $	–	
Дифференциальный входной ток по входам LCI+, $\overline{LCI-}$ , MCI+, $\overline{MCI-}$ , DI+, $\overline{DI-}$ , мкА $U_{ID} = \pm 100 \text{ мВ}$ ; $U_{IC} = (0,05 - 2,35) \text{ В}$	$I_{ID}$	–	$ \pm 2,0 $	
Входной ток при выключенном питании по входам LCI+, $\overline{LCI-}$ , MCI+, $\overline{MCI-}$ , DI+, $\overline{DI-}$ ( $U_{CC} = 0$ ; $U_I = 3,6 \text{ В}$ ), мкА	$I_{I(OFF)}$	–	20	
Входной ток высокого уровня по входам EN, LVI, DI, CO_EN ( $U_{IH} = 2,0 \text{ В}$ ), мкА	$I_{IH}$	–	20	
Входной ток низкого уровня по входам EN, LVI, DI, CO_EN ( $U_{IL} = 0,8 \text{ В}$ ), мкА	$I_{IL}$	–	10	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено» (при $U_O = 0$ ), мкА	$I_{OZL}$	–	$ -5,0 $	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено» (при $U_O = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OZH}$	–	5,0	

**Техническая спецификация  
Микросхема 5560ИН4У**

Продолжение табл. 2

Ток потребления, мА $R_L = 100 \text{ Ом}$ , активный режим выходы в третьем состоянии	$I_{CC1}$	–	25	25±10; -60; 125
	$I_{CC2}$		1,0	
Динамический ток потребления, мА $R_L = 100 \text{ Ом}$ , $f_{MCI} = 200 \text{ МГц}$ , $f_{LCRI} = 20 \text{ МГц}$ , данные на входах DI = 1010101010	$I_{OCC}$	–	60	
Время задержки распространения при выключении, нс от входов LCI+, LCI- к выходу DCO	$t_{PLH1}$	–	5,0	
Время задержки распространения при включении/ выключении, нс от входов MCI+, MCI- к выходам DO	$t_{PHL2} / t_{PLH2}$	–	8,0	
Время задержки распространения при включении, выключении, нс от входов MCI+, MCI- к выходам CO+, CO-	$t_{PHL3} / t_{PLH3}$	–	7,0	
Время перехода при выключении/ включении дифференциального выходного сигнала, нс на выходах CO+, CO-, $C_L = 10 \text{ пФ}$ , $R_L = 100 \text{ Ом}$ на выходах DO, DCO, $C_L = 10 \text{ пФ}$ , $R_L = 100 \text{ Ом}$	$t_{TLH} / t_{THL}$	0,3	1,5	
		–	1,5	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого/ низкого уровня от входа EN до выхода DCO, DO (при $C_L = 10 \text{ пФ}$ ), нс	$t_{PZH} / t_{PZL}$	–	15	
Время задержки распространения от входа EN до выходов DCO, DO при переходе из состояния высокого/ низкого уровня в состояние «Выключено» (при $C_L = 10 \text{ пФ}$ ), нс	$t_{PHZ} / t_{PLZ}$	–	15	
Время задержки распространения от входа LVI до выхода DCO, DO при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого/ низкого уровня (при $C_L = 10 \text{ пФ}$ ), нс	$t_{PZH} / t_{PZL}$	–	15	
Время задержки распространения от входа LVI до выходов DCO, DO при переходе из состояния высокого/ низкого уровня в состояние «Выключено» (при $C_L = 10 \text{ пФ}$ ), нс	$t_{PHZ} / t_{PLZ}$	–	15	
Примечание – $U_{O+}$ – напряжение на выходах CO+; $U_{O-}$ – напряжение на выходах CO-.				
1) При температуре среды минус 60 °C $U_{IT+} = 200 \text{ мВ}$ , $U_{IT-} = -200 \text{ мВ}$ ( $U_{ID} = \pm 200 \text{ мВ}$ )				

**Техническая спецификация  
Микросхема 5560ИН4У**

Таблица 3 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	3,0	3,6	-0,5	4,0
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение высокого уровня, мВ	$U_{IT+}$	–	100 <sup>1)</sup>	–	–
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение низкого уровня, мВ	$U_{IT-}$	-100 <sup>1)</sup>	–	–	–
Входное напряжение высокого уровня, В, - по входам EN, LVI, CI_EN	$U_{IH}$	2,0	$U_{CC}$	–	–
Входное напряжение низкого уровня, В - по входам EN, LVI, CI_EN	$U_{IL}$	0	0,8	–	–
Входное напряжение, В - по входам EN, LVI, CO_EN	$U_I$	0	$U_{CC}$	-0,5	5,5
- по входам LCI+, $\overline{LCI-}$ , MCI+, $\overline{MCI-}$ , DI+, $\overline{DI-}$					4,0
Напряжение, прикладываемое к выходам - CO+, $\overline{CO-}$ , В	$U_O$	–	–	-0,5	4,0
Входное дифференциальное напряжение, В - по входам LCI+, $\overline{LCI-}$ , MCI+, $\overline{MCI-}$ , DI+, $\overline{DI-}$	$U_{ID}$	0,1	0,6	–	–
Длительность фронта, спада входных сигналов входов, нс	$t_{LH}, t_{HL}$	–	1,0*	–	–
<p><sup>1)</sup> При температуре среды минус 60°C <math>U_{IT+} = 200</math> мВ, <math>U_{IT-} = -200</math> мВ. * Длительность фронта, спада входного сигнала без гарантии динамических параметров не более 15 нс</p>					

# Техническая спецификация Микросхема 5560ИН4У

## Устройство и работа

Микросхема 5560ИН4У принимает дифференциальные сигналы с уровнями LVDS, осуществляет преобразование в сигналы с уровнями КМОП и передает их на выходы параллельных данных с разрядностью до 10 бит. Наличие дифференциального выхода переноса позволяет увеличивать разрядность системы за счет увеличения количества микросхем.

Данные последовательно загружаются в сдвиговый регистр по заднему фронту высокочастотного тактового сигнала на входе MCI, переписываются в предвыходные защелки по переднему фронту второго тактового импульса, следующего после переднего фронта сигнала на входе LCI.

Временная диаграмма работы приёмника стандарта LVDS с последовательно-параллельным преобразователем приведена на рисунке 2.

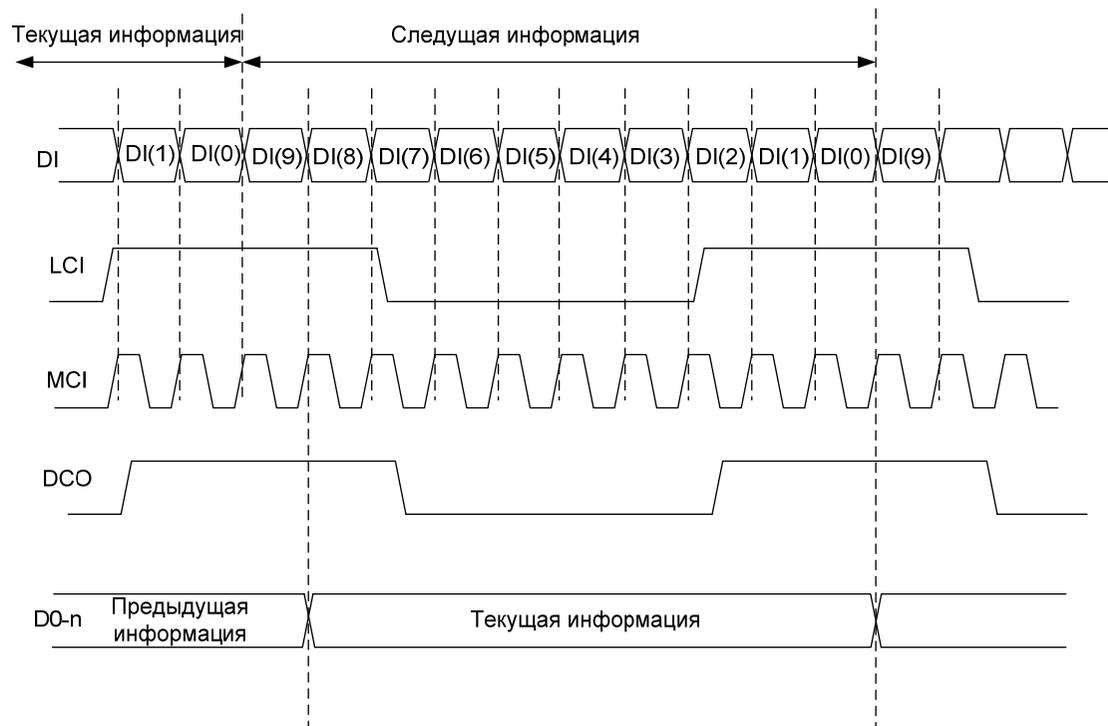


Рисунок 2 – Временная диаграмма работы микросхемы 5560ИН4У

## Техническая спецификация Микросхема 5560ИН4У

---

### Указания по эксплуатации

Для исключения неустойчивых состояний в случае отсутствия сигналов на дифференциальных входах приемников используется блок переключения выходов в состояние низкого или высокого уровня (блок Fail-Safe). Отсутствие сигнала на входах приемников возможно, если выход передатчика находится в высокоимпедансном третьем состоянии или линия разомкнута.

На каждой из микросхем комплекта 5560ИН3У, 5560ИН4У и 5560ПЛ1У есть разрешающий вход EN. При подаче на него напряжения высокого уровня микросхема переходит в рабочий режим, напряжения низкого уровня – в состояние «Выключено» с пониженным энергопотреблением. Микросхемы комплекта содержат блоки контроля напряжения питания. При наличии помехи в шине напряжения питания ниже уровня 1,5В микросхемы переходят в состояние «Выключено». По нарастающему фронту помехи в режиме восстановления напряжения в шине питания формируется системный сброс и происходит установка устройства в исходное состояние.

Параллельно-последовательный преобразователь с передатчиком стандарта LVDS 5560ИН3У принимает параллельные данные с разрядностью от 4 до 10 (определяется коэффициентом умножения) с уровнями КМОП/ ТТЛ и преобразует их в последовательную форму для передачи по высокоскоростному каналу LVDS с увеличенной в соответствии с коэффициентом умножения тактовой частотой. Выходы интерфейса LVDS передатчиков микросхемы подключены к двум витым парам магистральной линии. По одному каналу передаются данные, по второму – задержанный в микросхеме 5560ИН3У тактовый сигнал параллельных данных. Двухпроводной дифференциальный интерфейс LVDS не требует использования множества контактов, громоздких тяжелых разъёмов и кабелей, что, в свою очередь, снижает стоимость системы. Приёмник стандарта LVDS с последовательно-параллельным преобразователем 5560ИН4У принимает данные с магистральной линии и преобразует его в параллельный код с разрядностью от 4 до 10, а тактовый сигнал после приемника поступает на опорный вход умножителя частоты 5560ПЛ1У. Умножитель частоты 5560ПЛ1У на основе ФАПЧ формирует высокочастотный тактовый сигнал, который используется для синхронизации передачи и приема данных, а также позволяет изменять разрядность приемопередающей системы с 4 бит до 40 путем подачи соответствующего коэффициента умножения на входы M1-M5 микросхемы 5560ПЛ1У. Например, максимальный коэффициент умножения 40 устанавливается в случае объединения четырех 10-разрядных параллельно-последовательных преобразователей для передачи 40-разрядного параллельного кода по одной последовательной шине. Вместе с тем возможно параллельное подключение нескольких 5560ИН3У и 5560ИН4У для использования единой более скоростной линии связи с несколькими каналами данных и одним тактовым каналом. Сочетание параллельного и последовательного подключения элементов набора позволяет сформировать конфигурацию системы для получения оптимального сочетания пропускной способности канала и количества линий передачи.

Комплект микросхем поддерживает передачу данных 10-битной параллельной шины со скоростью не более 200 Мбит/с.

## Техническая спецификация Микросхема 5560ПЛ1У

---

### Умножитель частоты 5560ПЛ1У

Микросхема 5560ПЛ1У представляет собой умножитель частоты, генерирующий скоростной тактовый сигнал, который используется для синхронизации передачи и приема данных. Микросхемы обладают низкой рассеиваемой мощностью, предназначены для применения в телекоммуникационных системах, соответствующих стандарту LVDS, трансляторах уровня, приемопередающих устройствах, чувствительных к электромагнитному излучению, системах управления промышленными объектами специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа H09.28-1В.

Функциональный аналог микросхемы 5560ПЛ1У – микросхема SN65LVDS150 компании Texas Instrument, США.

#### **Особенности:**

- напряжение питания микросхемы – 3,0В ÷ 3,6В;
- ток потребления в активном режиме при  $R_L = 100 \text{ Ом}$  – не более 70мА;
- ток потребления, выходы в третьем состоянии – не более 6,0мА;
- выходное дифференциальное напряжение – от  $|\pm 247| \text{ мВ}$  до  $|\pm 454| \text{ мВ}$ ;
- допустимое значение статического потенциала – не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур среды – от минус 60°C ÷ +125°C.

Техническая спецификация  
Микросхема 5560ПЛ1У

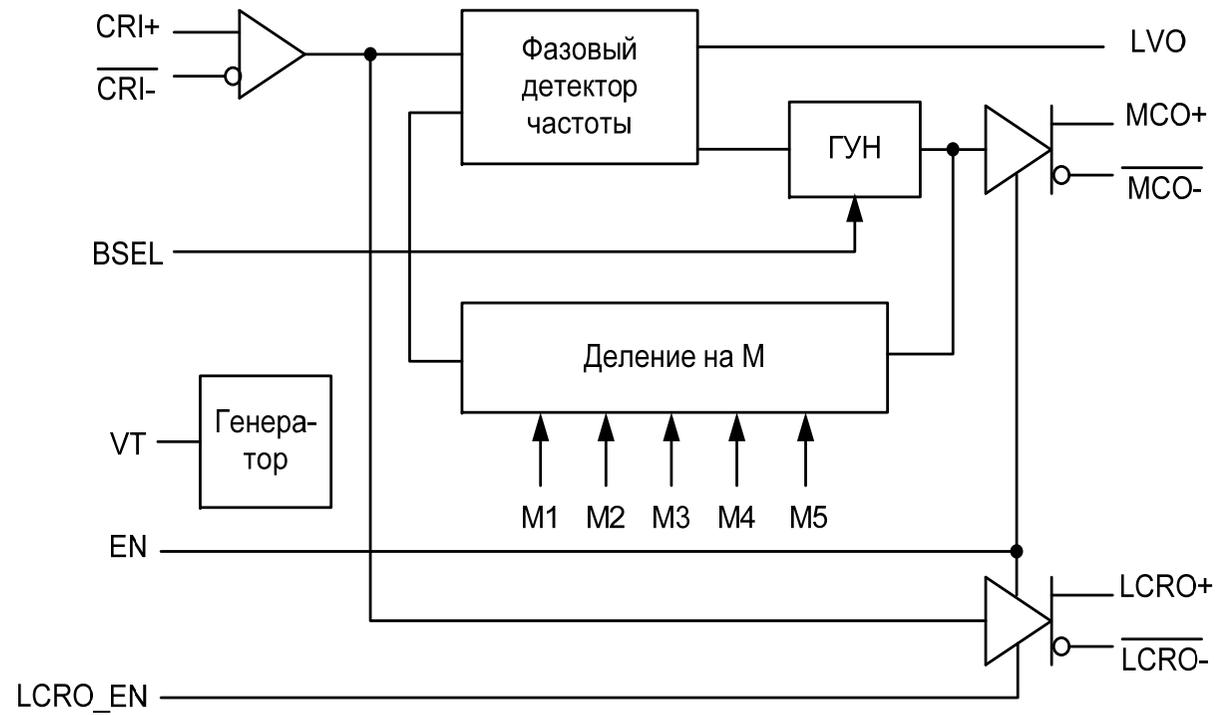


Рисунок 1 - Схема электрическая структурная

## Техническая спецификация Микросхема 5560ПЛ1У

Таблица 1 - Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке ( $U_{CC} = 3,3В \pm 0,3В$ ;  $T_{cp.} = 25 \pm 10; -60; 125$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма	
		не менее	не более
Выходное напряжение низкого уровня на выходе LVO (при $I_{OL} = 8,0\text{мА}$ ), В	$U_{OL}$	–	0,4
Выходное напряжение высокого уровня на выходе LVO (при $I_{OH} = -8,0\text{мА}$ ), В	$U_{OH}$	2,4	–
Выходное дифференциальное напряжение (при $R_L = 100 \text{ Ом}$ ), мВ	$U_{OD}$	$ \pm 247 $	$ \pm 454 $
Разность выходных дифференциальных напряжений (при $U_{ID} = \pm 100\text{мВ}^1$ ), мВ	$\Delta U_{OD}$	-50	50
Выходное напряжение смещения относительно общего вывода (при $R_L = 49,9\text{Ом}$ ), В	$U_{OC}$	1,125	1,375
Разность выходных напряжений смещения относительно общего вывода (при $R_L = 49,9\text{Ом}$ ), мВ	$\Delta U_{OC}$	-50	50
Размах выходного напряжения смещения относительно общего вывода при переключении (при $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ ), мВ	$U_{OCPP}$	–	150
Пороговое опорное напряжение смещения, В $-100\text{мкА} \leq I_O \leq 100\text{мкА}$	$U_T$	$(U_{CC}/2)$ -0,15	$(U_{CC}/2)$ +0,15
Ток потребления ( $R_L = 100 \text{ Ом}$ , активный режим, CRI-холостой ход), мА	$I_{CC1}$	–	70
Входной ток по входам CRI+, $\overline{\text{CRI}}$ -, мкА $U_I = 0$	$I_I$	-2,0	-20
$U_I = 2,4\text{В}$		-1,2	–
Дифференциальный входной ток по входам CRI+, $\overline{\text{CRI}}$ -, мкА $U_{ID} = \pm 100 \text{ мВ}; U_{IC} = 0,05\text{В}; 2,35\text{В}$	$I_{ID}$	–	$ \pm 2,0 $
Выходной ток в режиме аварийного снижения питания (при $U_{CC} = 1,5\text{В}^2$ ; $U_O = 3,6\text{В}$ ), мкА	$I_{O(OFF)}$	–	$ \pm 5,0 $
Входной ток по входам CRI+, $\overline{\text{CRI}}$ - при выключенном питании (при $U_{CC} = 0$ , $U_I = 3,6\text{В}$ ), мкА	$I_{I(OFF)}$	–	20
Входной ток низкого уровня (при $U_{IL} = 0,8\text{В}$ ), мкА по входам M1-M5, EN по входам BSEL, CRO EN	$I_{IL}$	–	10 $ -20 $

**Техническая спецификация  
Микросхема 5560ПЛ1У**

Продолжение табл. 1			
Входной ток высокого уровня (при $U_{IH} = 2,0\text{В}$ ), мкА по входам M1-M5, EN	$I_{IH}$	–	20
		–	-10
по входам BSEL, LCRO_EN			
Ток короткого замыкания по выходам LCO+, $\overline{\text{LCO}}$ -, DO+, $\overline{\text{DO}}$ -, мА $U_{O+} = 0$ или $U_{O-} = 0$ ; $U_{OD} = 0$	$I_{OS}$	–	\(\pm 10\)
Время сдвига фронта сигнала MCO относительно фронта сигнала CRI, нс (при $C_L = 10$ пФ, $R_L = 100$ Ом) $f_I = 5$ МГц; $m^3 = 4$ $f_I = 10$ МГц; $m = 10$ $f_I = 5$ МГц; $m = 40$	$t_{SH}$	-2,5 -1,5 -1,65	2,5 1,5 1,65
Время задержки фронта сигнала LCRO относительно фронта сигнала MCO, нс (при $C_L = 10$ пФ, $R_L = 100$ Ом) $f_I = 5$ МГц; $m = 4$ $f_I = 10$ МГц; $m = 10$ $f_I = 5$ МГц; $m = 40$	$t_d$	0,5 0,5 0,5	6,0 6,0 4,5
Время перехода при включении, выключении по выходам MCO+, $\overline{\text{MCO}}$ -, LCRO+, $\overline{\text{LCRO}}$ -, нс $C_L = 10$ пФ, $R_L = 100$ Ом	$t_{THL}$ , $t_{TLH}$	0,3	1,5
Время перехода в режим синхронизации, мс, $U_{EN} = U_{CC}$ ; $U_{BSEL} = U_{CC}$ ; $U_{LCRO\_EN} = U_{CC}$ ; $m = 40$ ; $f_I = 5$ МГц	$t_{LOCK}$	–	1,0
Максимальная частота на выходах MCO+, $\overline{\text{MCO}}$ -, МГц $U_{BSEL} = U_{CC}$ ; $m = 4$ ; 6 $U_{BSEL} = U_{CC}$ ; $m \neq 4$ ; 6 $U_{BSEL} = 0$ В; $m = 4$ ; 6 $U_{BSEL} = 0$ В; $m \neq 4$ ; 6	$f_{MAX}$	200 400 50 100	–
<p>1) При температуре среды минус 60 °С <math>U_{ID} = \pm 200</math> мВ.</p> <p>2) При напряжении питания <math>U_{CC} \leq 1,5</math> В микросхема переходит в режим аварийного снижения питания (выходы дифференциальных сигналов в состоянии «Выключено»).</p> <p>3) <math>m</math> – коэффициент умножения частоты.</p>			

**Техническая спецификация  
Микросхема 5560ПЛ1У**

Таблица 2 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	3,0	3,6	-0,5	4,0
Входное напряжение высокого уровня по входам EN, BSEL, LCRO_EN, M1-M5, В	$U_{IH}$	2,0	$U_{CC}$	–	–
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение высокого уровня, мВ	$U_{IT+}$	–	100 <sup>1)</sup>	–	–
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение низкого уровня, мВ	$U_{IT-}$	-100 <sup>1)</sup>	–	–	–
Входное напряжение низкого уровня по входам EN, BSEL, LCRO_EN, M1-M5, В	$U_{IL}$	0	0,8	–	–
Входное напряжение, В -по входам EN, BSEL, LCRO_EN, M1- 5	$U_I$	0	$U_{CC}$	-0,5	6,0
-по входам $\overline{CRI+}$ , $\overline{CRI-}$					4,0
Напряжение, прикладываемое к выходам LCRO+, $\overline{LCRO-}$ , MCO+, $\overline{MCO-}$ , В	$U_O$	–	–	-0,5	4,0
Входное дифференциальное напряжение по входам $\overline{CRI+}$ , $\overline{CRI-}$ , В	$U_{ID}$	0,1	0,6	–	–
Длительность фронта, спада входных сигналов, нс	$t_{LH}$ , $t_{HL}$	–	1,0 <sup>2)</sup>	–	–
<p><sup>1)</sup> При температуре среды минус 60 °С <math>U_{IT+} = 200</math> мВ, <math>U_{IT-} = -200</math> мВ.  <sup>2)</sup> Длительность фронта, спада входного сигнала без гарантии динамических параметров не более 15 нс</p>					

## Техническая спецификация Микросхема 5560ПЛ1У

---

### Устройство и работа

Микросхема 5560ПЛ1У используется для формирования высокочастотного тактового сигнала в соответствии с опорным тактовым сигналом и разрядностью параллельных данных.

Программируемый коэффициент умножения  $M$  напрямую зависит от состояния на входах  $M1-M5$  микросхемы 5560ПЛ1У, за счет чего можно изменять количество передаваемых бит параллельных данных от 4 до 40. Для случаев коэффициента  $M$  от 10 до 40 умножитель частоты дает возможность объединять в один канал до 4 параллельно-последовательных преобразователей с передатчиками стандарта LVDS.

На дифференциальные тактовые входы CRI приходит сигнал опорной частоты. В зависимости от того, где находится умножитель частоты, в передающем или приемном блоках устройства, сигнал опорной частоты может быть дифференциальным с уровнями интерфейса LVDS или однополярным с уровнями КМОП/ТТЛ. Во втором случае сигналы с уровнями КМОП/ТТЛ подаются на прямой вход приемника CRI+, а инверсный вход CRI- подключается к выходу  $V_T$ , на котором формируется уровень напряжения  $V_{CC}/2$  внутри микросхемы.

Сигналы опорной частоты поступают на выходы микросхемы LCRO через внутренний блок умножителя LCRO без изменения с некоторой задержкой. Линейный тактовый опорный выход LCRO подключается к параллельно-последовательному преобразователю с передатчиком стандарта LVDS (5560ИН3У) для передачи данных в линию. Разрешающий вход линейного тактового опорного выхода LCRO\_EN используется для выключения выходов LCRO, когда они не используются.

В блоке ГУН формируется сигнал с умноженной частотой. После деления умноженной частоты на коэффициент  $M$ , сигнал поступает на один из входов фазового детектора для сравнения с частотой опорного сигнала. При несовпадении частот фазовый детектор формирует на выходе импульс с длительностью в соответствии с разбалансом сигналов, который в фильтре низкой частоты на основе операционного усилителя преобразуется в напряжение и подается на блок ГУН. В результате блок ГУН корректирует генерируемую частоту в сторону уменьшения разбаланса. Появление высокого уровня на выходе контроля состояния режима синхронизации LVO микросхемы отражает завершение процесса синхронизации сигналов тактовой частоты параллельных и последовательных данных, а также готовность устройства к передаче и приему информации.

Сигнал умноженной частоты с блока ГУН через внутренний предвыходной блок передается на выходы микросхемы MCO.

Временные диаграммы входных и выходных импульсов микросхемы приведены на рисунках 2 – 5.

# Техническая спецификация Микросхема 5560ПЛ1У

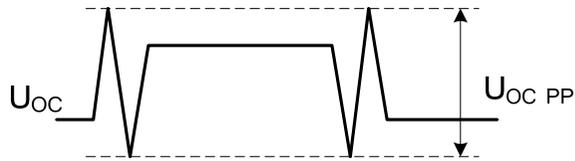


Рисунок 2 – Временная диаграмма выходного напряжения смещения относительно общего вывода  $U_{OC PP}$

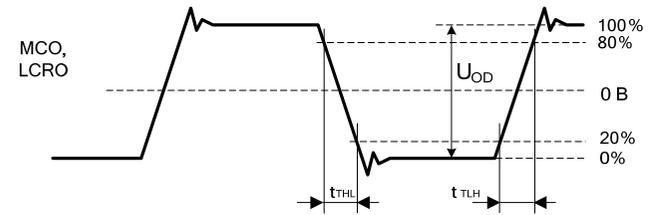


Рисунок 3 – Временная диаграмма дифференциальных выходных импульсов

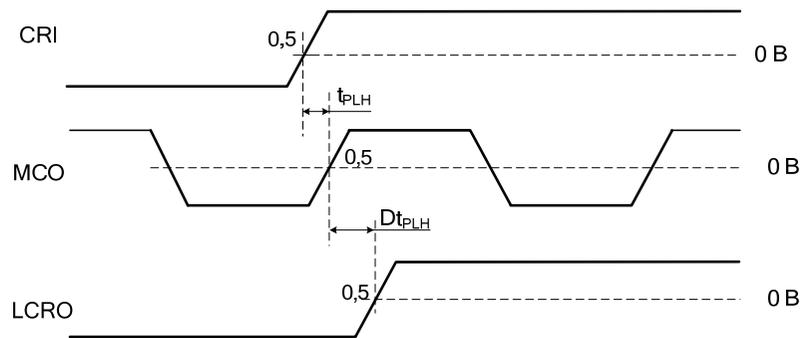


Рисунок 4 – Временная диаграмма входных и выходных импульсов

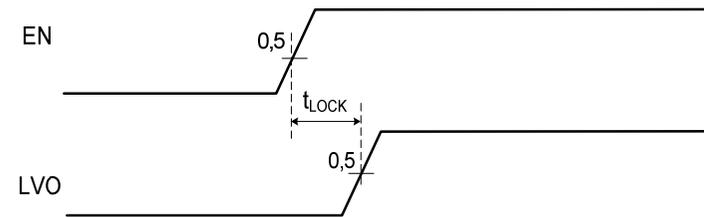


Рисунок 5 – Временная диаграмма входных и выходных импульсов

## Техническая спецификация Микросхема 5560ПЛ1У

### Указания по эксплуатации

Для исключения неустойчивых состояний в случае отсутствия сигналов на дифференциальных входах приемников используется блок переключения выходов в состояние низкого или высокого уровня (блок Fail-Safe). Отсутствие сигнала на входах приемников возможно, если выход передатчика находится в высокоимпедансном третьем состоянии или линия разомкнута.

На каждой из микросхем комплекта 5560ИН3У, 5560ИН4У и 5560ПЛ1У есть разрешающий вход EN. При подаче на него напряжения высокого уровня микросхема переходит в рабочий режим, напряжения низкого уровня – в состояние «Выключено» с пониженным энергопотреблением. Микросхемы комплекта содержат блоки контроля напряжения питания. При наличии помехи в шине напряжения питания ниже уровня 1,5В микросхемы переходят в состояние «Выключено». По нарастающему фронту помехи в режиме восстановления напряжения в шине питания формируется системный сброс и происходит установка устройства в исходное состояние.

Параллельно-последовательный преобразователь с передатчиком стандарта LVDS 5560ИН3У принимает параллельные данные с разрядностью от 4 до 10 (определяется коэффициентом умножения) с уровнями КМОП/ ТТЛ и преобразует их в последовательную форму для передачи по высокоскоростному каналу LVDS с увеличенной в соответствии с коэффициентом умножения тактовой частотой. Выходы интерфейса LVDS передатчиков микросхемы подключены к двум витым парам магистрали. По одному каналу передаются данные, по второму – задержанный в микросхеме 5560ИН3У тактовый сигнал параллельных данных. Двухпроводной дифференциальный интерфейс LVDS не требует использования множества контактов, громоздких тяжелых разъёмов и кабелей, что, в свою очередь, снижает стоимость системы. Приёмник стандарта LVDS с последовательно-параллельным преобразователем 5560ИН4У принимает данные с магистрали и преобразует его в параллельный код с разрядностью от 4 до 10, а тактовый сигнал после приемника поступает на опорный вход умножителя частоты 5560ПЛ1У. Умножитель частоты 5560ПЛ1У на основе ФАПЧ формирует высокочастотный тактовый сигнал, который используется для синхронизации передачи и приема данных, а также позволяет изменять разрядность приемо-передающей системы с 4 бит до 40 путем подачи соответствующего коэффициента умножения на входы М1-М5 микросхемы 5560ПЛ1У. Например, максимальный коэффициент умножения 40 устанавливается в случае объединения четырех 10-разрядных параллельно-последовательных преобразователей для передачи 40-разрядного параллельного кода по одной последовательной шине. Вместе с тем возможно параллельное подключение нескольких 5560ИН3У и 5560ИН4У для использования единой более скоростной линии связи с несколькими каналами данных и одним тактовым каналом. Сочетание параллельного и последовательного подключения элементов набора позволяет сформировать конфигурацию системы для получения оптимального сочетания пропускной способности канала и количества линий передачи.

Комплект микросхем поддерживает передачу данных 10-битной параллельной шины со скоростью не более 200 Мбит/с.

**Параллельно-последовательный преобразователь с тремя передатчиками данных и передатчиком тактового сигнала по стандарту LVDS 5560ИИ5У**

Микросхема 5560ИИ5У представляет собой параллельно-последовательный преобразователь 21-разрядного кода с тремя передатчиками данных и передатчиком тактового сигнала интерфейса LVDS. Микросхема обеспечивает преобразование 21-разрядного параллельного кода в последовательный сигнал LVDS. Микросхемы предназначены для применения в аппаратуре специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа Н16.48-1В.

Функциональный аналог микросхемы 5560ИИ5У – микросхема SN65LVDS95 компании Texas Instrument, США.

**Особенности:**

- напряжение питания микросхемы – 3,0В ÷ 3,6В;
- ток потребления ( $U_I = 0$ , выходы в третьем состоянии) – не более 28мА;
- динамический ток потребления в активном режиме при  $R_L = 100$  Ом – не более 110мА;
- выходное дифференциальное напряжение – от  $|\pm 247|$  мВ до  $|\pm 454|$  мВ;
- частота следования импульсов тактовых сигналов параллельных данных – не более 40 МГц;
- диапазон рабочих температур среды – минус 60°С ÷ +125°С.
- входы и выходы микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 2000В.

Техническая спецификация  
Микросхема 5560ИН5У

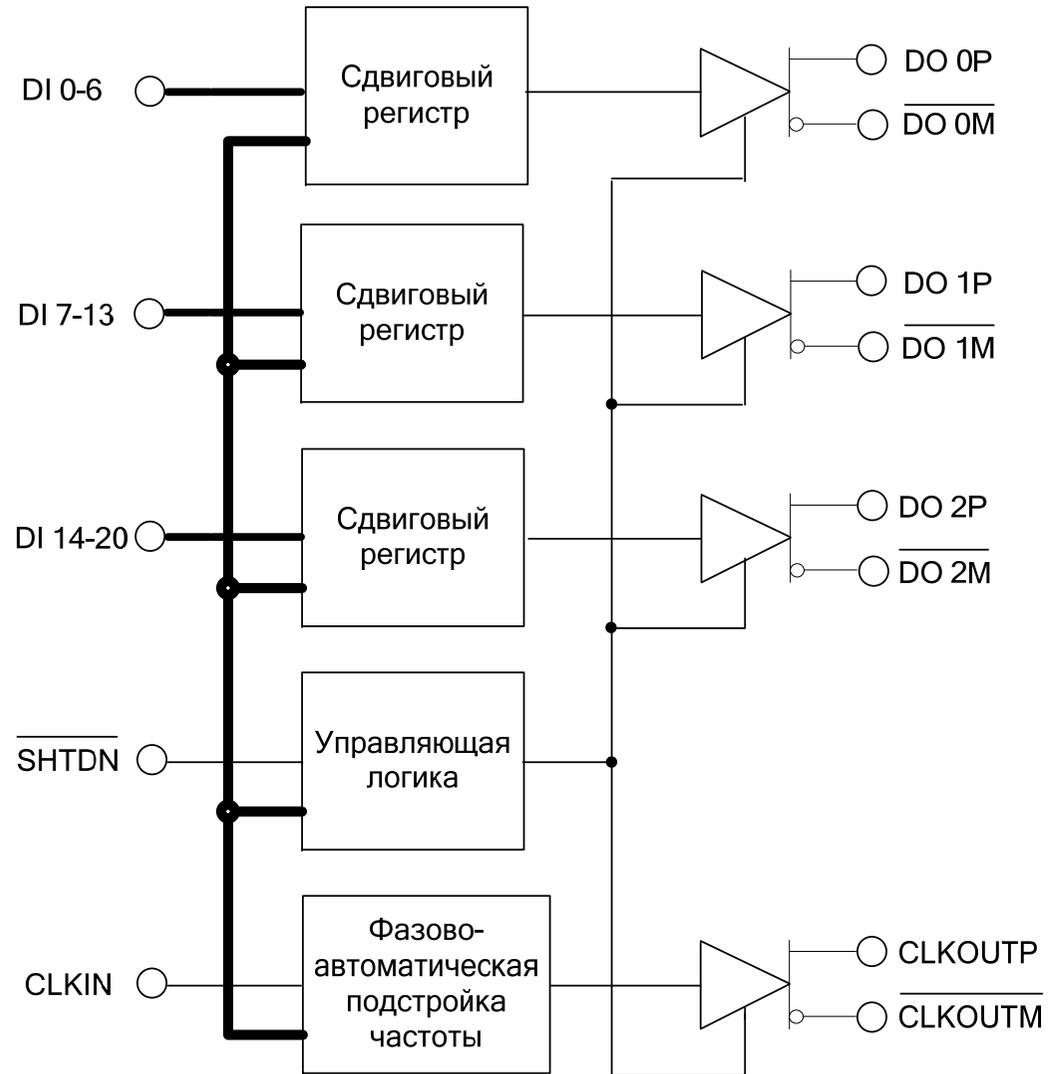


Рисунок 1 – Схема электрическая структурная

## Техническая спецификация Микросхема 5560ИИ5У

Таблица 1 – Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение вывода
01	DI 4	Вход 4 разряда параллельных данных (первый канал)
02	V <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
03	DI 5	Вход 5 разряда параллельных данных (первый канал)
04	DI 6	Вход 6 разряда параллельных данных (первый канал)
05	GND	Общий вывод
06	DI 7	Вход 7 разряда параллельных данных (второй канал)
07	DI 8	Вход 8 разряда параллельных данных (второй канал)
08	V <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
09	DI 9	Вход 9 разряда параллельных данных (второй канал)
10	DI 10	Вход 10 разряда параллельных данных (второй канал)
11	GND	Общий вывод
12	DI 11	Вход 11 разряда параллельных данных (второй канал)
13	DI 12	Вход 12 разряда параллельных данных (второй канал)
14	V <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
15	DI 13	Вход 13 разряда параллельных данных (второй канал)
16	DI 14	Вход 14 разряда параллельных данных (третий канал)
17	GND	Общий вывод
18	DI 15	Вход 15 разряда параллельных данных (третий канал)
19	DI 16	Вход 16 разряда параллельных данных (третий канал)
20	DI 17	Вход 17 разряда параллельных данных (третий канал)
21	V <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
22	DI 18	Вход 18 разряда параллельных данных (третий канал)
23	DI 19	Вход 19 разряда параллельных данных (третий канал)
24	GND	Общий вывод
25	DI 20	Вход 20 разряда параллельных данных (третий канал)
26	CLKIN	Вход тактового сигнала параллельных данных
27	$\overline{\text{SHTDN}}$	Вход запрещения передачи данных (активный – низкий уровень)
28	PLL GND	Общий вывод для блока фазово-автоматической подстройки частоты (ФАПЧ)

**Техническая спецификация  
Микросхема 5560ИИ5У**

Продолжение табл. 1

Номер вывода	Обозначение	Назначение вывода
29	PLL V <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения для блока ФАПЧ
30	PLL GND	Общий вывод для блока ФАПЧ
31	LVDS GND	Общий вывод для блоков последовательных данных стандарта LVDS
32	CLKOUTP	Прямой выход тактового сигнала последовательных данных (LVDS)
33	$\overline{\text{CLKOUTM}}$	Инверсный выход тактового сигнала последовательных данных (LVDS)
34	DO 2P	Прямой выход последовательных данных стандарта LVDS (третий канал)
35	$\overline{\text{DO 2M}}$	Инверсный выход последовательных данных стандарта LVDS (третий канал)
36	LVDS GND	Общий вывод для блоков последовательных данных стандарта LVDS
37	LVDS V <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения для блоков последовательных данных стандарта LVDS
38	DO 1P	Прямой выход последовательных данных стандарта LVDS (второй канал)
39	$\overline{\text{DO 1M}}$	Инверсный выход последовательных данных стандарта LVDS(второй канал)
40	DO 0P	Прямой выход последовательных данных стандарта LVDS (первый канал)
41	$\overline{\text{DO 0M}}$	Инверсный выход последовательных данных стандарта LVDS(первый канал)
42	LVDS GND	Общий вывод для блоков последовательных данных стандарта LVDS
43	NC	Вывод свободный
44	DI 0	Вход нулевого разряда параллельных данных (первый канал)
45	DI 1	Вход 1 разряда параллельных данных (первый канал)
46	GND	Общий вывод
47	DI 2	Вход 2 разряда параллельных данных (первый канал)
48	DI 3	Вход 3 разряда параллельных данных (первый канал)

**Техническая спецификация  
Микросхема 5560ИИ5У**

Т а б л и ц а 2 – Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке ( $U_{CC}=3,3V \pm 0,3V$ ;  $T_{cp} = 25 \pm 10$ ;  $-60$ ;  $125$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		
		не менее	не более	
Выходное дифференциальное напряжение ( $R_L = 100 \text{ Ом}$ ), мВ	$U_{OD}$	$ \pm 247 $	$ \pm 454 $	
Разность выходных дифференциальных напряжений ( $R_L = 100 \text{ Ом}$ ), мВ	$\Delta U_{OD}$	-50	50	
Выходное напряжение смещения относительно общего вывода ( $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ ), В	$U_{OC}$	1,125	1,375	
Размах выходного напряжения смещения относительно общего вывода при переключении, мВ $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ , $C_L = 10 \text{ пФ}$	$U_{OCPP}$	–	150	
Входной ток высокого уровня, мкА	$I_{IH}$	–	20	
Входной ток низкого уровня, мкА	$I_{IL}$	–	$ -10 $	
Ток короткого замыкания на выходах передатчиков, мА $U_{O+} = 0$ или $U_{O-} = 0$	$I_{OS}$	–	$ \pm 24 $	
$U_{OD} = 0$		–	$ \pm 12 $	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено» ( $U_{OZ} = 0$ ), мкА	$I_{OZL}$	–	$ -10 $	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено» ( $U_{OZ} = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OZH}$	–	10	
Динамический ток потребления на выходах передатчиков (активный режим, $R_L = 100 \text{ Ом}$ ), мА Время задержки распространения сигнала от фронта выхода CLKOUT, нс $C_L = 10 \text{ пФ}$ , $R_L = 100 \text{ Ом}$	$I_{OCC}$	–	110	
- до последовательных данных нулевого бита		$t_0$	-0,2	0,2
- до последовательных данных первого бита		$t_1$	$1/7T_C - 0,2$	$1/7T_C + 0,2$
- до последовательных данных второго бита		$t_2$	$2/7T_C - 0,2$	$2/7T_C + 0,2$
- до последовательных данных третьего бита		$t_3$	$3/7T_C - 0,2$	$3/7T_C + 0,2$
- до последовательных данных четвертого бита		$t_4$	$4/7T_C - 0,2$	$4/7T_C + 0,2$
- до последовательных данных пятого бита		$t_5$	$5/7T_C - 0,2$	$5/7T_C + 0,2$
- до последовательных данных шестого бита	$t_6$	$6/7T_C - 0,2$	$6/7T_C + 0,2$	

# Техническая спецификация Микросхема 5560ИН5У

## Устройство и работа

Основными функциональными блоками микросхемы 5560ИН5У являются входные регистры параллельных данных, последовательные сдвиговые регистры, управляющая логика, ФАПЧ, передатчики последовательных данных стандарта LVDS.

Микросхема 5560ИН5У не требует внешних компонентов и имеет один вход  $\overline{\text{SHTDN}}$  для управления. При подаче напряжения низкого уровня на вход управления блок ФАПЧ выключен (передача тактового сигнала параллельных данных блокируется), сдвиговые регистры сбрасываются в состояние логического «0», дифференциальные выходы передатчиков переключаются в состояние с высоким импедансом (третье состояние) и низким уровнем энергопотребления.

Входные данные в виде 21-разрядного параллельного кода поступают в сдвиговые регистры с частотой тактового сигнала, который подается через вход  $\text{CLKIN}$  на одно из плеч фазового детектора блока ФАПЧ. Параллельные данные загружаются по нарастающему фронту третьего импульса внутреннего тактового сигнала последовательных данных, следующего после нарастающего фронта тактового сигнала параллельных данных. Умножитель частоты на основе ФАПЧ формирует внутренний тактовый сигнал, частота которого в семь раз выше частоты внешнего тактового сигнала. Внутренний тактовый сигнал служит для синхронизации преобразования входного параллельного кода в выходной последовательный код, который через дифференциальные выходы трех независимых передатчиков поступает в три магистрали на основе полосковых линий платы или витой пары. Входные параллельные биты данных с нулевого по шестой преобразовываются первым передатчиком, с седьмого по тринадцатый – вторым, с четырнадцатого по двадцатый – третьим. Четвертый передатчик микросхемы с дифференциальным выходом служит для передачи тактового сигнала параллельных данных после задержки во внутренних блоках в магистраль через выходы  $\overline{\text{CLKOUTP}}$ ,  $\overline{\text{CLKOUTM}}$ . Частота на дифференциальном выходе  $\overline{\text{CLKOUT}}$  равна частоте на входе  $\text{CLKIN}$ . Временная диаграмма работы микросхемы приведена на рисунке 2.

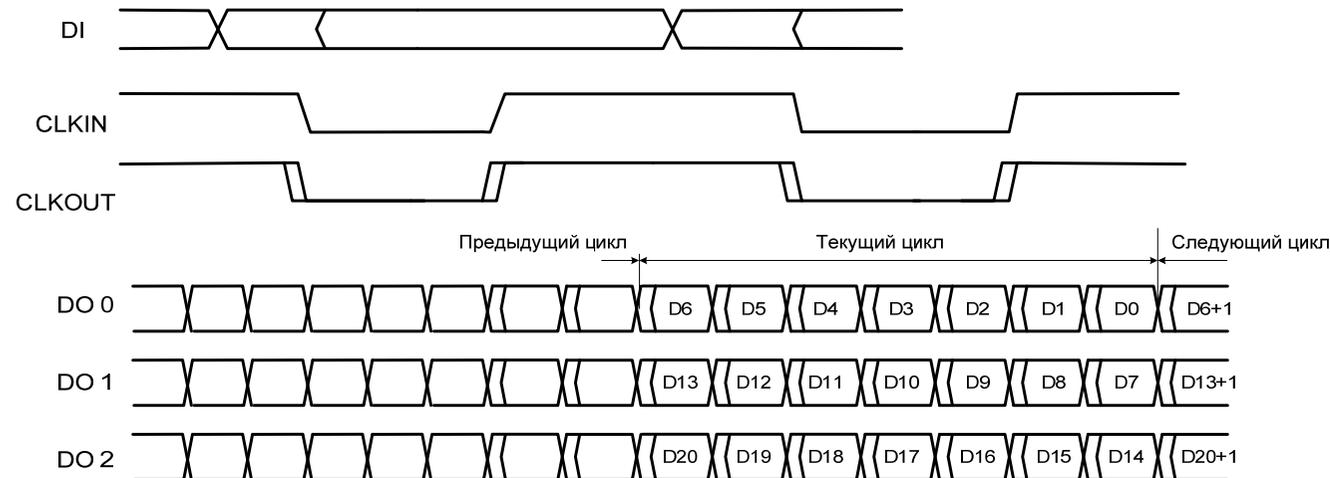


Рисунок 2 – Временная диаграмма работы микросхемы

## Техническая спецификация Микросхема 5560ИН5У

Таким образом, сигналы данных с уровнями КМОП/ТТЛ поступают на 21 вход параллельных данных, преобразуются в последовательные данные интерфейса LVDS в сдвиговых регистрах, передаются в линию, а на приемном конце линии происходит обратное преобразование последовательной информации в 21-разрядный параллельный код. В аналоговой части схемы передатчика формируются дифференциальные сигналы, соответствующие уровням стандарта LVDS

Схема ФАПЧ – замкнутая система, в цепи обратной связи которой стоят фазовый детектор, фильтр низкой частоты, усилитель и генератор, управляемый напряжением (ГУН).

ГУН – генератор, частота выходного сигнала которого изменяется в зависимости от входного напряжения. В блоке ГУН формируется высокочастотный тактовый сигнал последовательных данных. После деления его на семь этот сигнал поступает на один из входов фазового детектора для сравнения с частотой внешнего тактового сигнала. При несовпадении частот фазовый детектор формирует на выходе импульс с длительностью, соответствующей разбалансу сигналов, который в фильтре низкой частоты на основе операционного усилителя преобразуется в напряжение и подается в блок ГУН. В результате блок ГУН корректирует генерируемую частоту в сторону уменьшения разбаланса.

В конструкции микросхемы 5560ИН5У предусмотрен вход запрещения передачи данных  $\overline{\text{SHTDN}}$  (активный уровень - низкий), а микросхема переключается в режим пониженного энергопотребления.

Временные диаграммы входных и выходных сигналов приведены на рисунках 3 – 5.

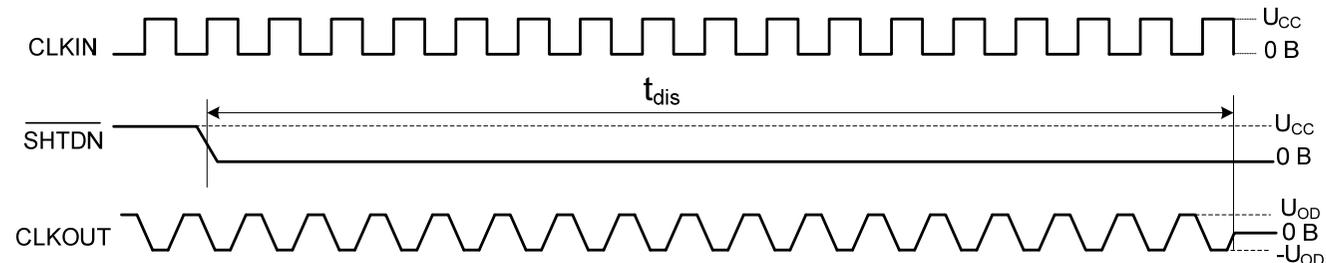


Рисунок 3 – Временная диаграмма входных и выходных сигналов

**Техническая спецификация  
Микросхема 5560ИИ5У**

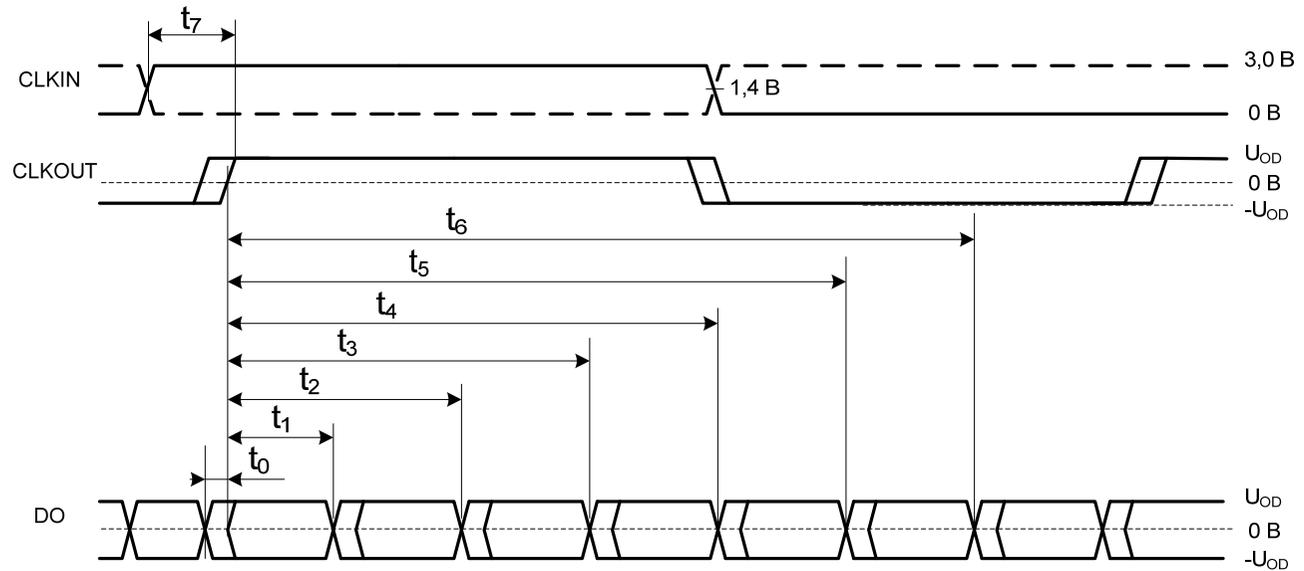


Рисунок 4 – Временная диаграмма входных и выходных сигналов

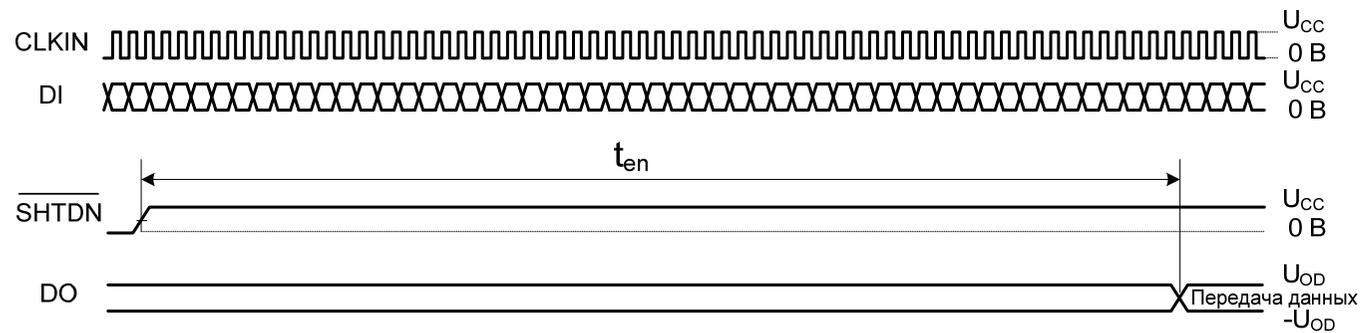


Рисунок 5 – Временная диаграмма входных и выходных сигналов

**Технические спецификации  
Микросхема 5560ИН6У**

---

**Трехканальный приемник последовательных данных стандарта LVDS  
с последовательно-параллельным преобразователем  
5560ИН6У**

Микросхема 5560ИН6У представляет собой трехканальный приёмник последовательных данных стандарта LVDS с последовательно-параллельным преобразованием в 21-разрядный код для приема последовательных данных с уровнями стандарта LVDS и преобразования их в 21-разрядный параллельный код с уровнями КМОП. Микросхемы предназначены для применения в аппаратуре специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа Н16.48-1В.

Функциональный аналог микросхемы 5560ИН6У – микросхема SN65LVDS96 компании Texas Instrument, США.

**Особенности:**

- напряжение питания микросхемы – 3,0В ÷ 3,6В;
- ток потребления (преобразование запрещено, входы не подключены) – не более 28мА;
- динамический ток потребления в активном режиме – не более 94мА;
- частота следования импульсов тактовых сигналов параллельных данных – не более 40 МГц;
- диапазон рабочих температур среды – минус 60°С ÷ +125°С.
- входы и выходы микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 2000В.

# Технические спецификации Микросхема 5560ИН6У

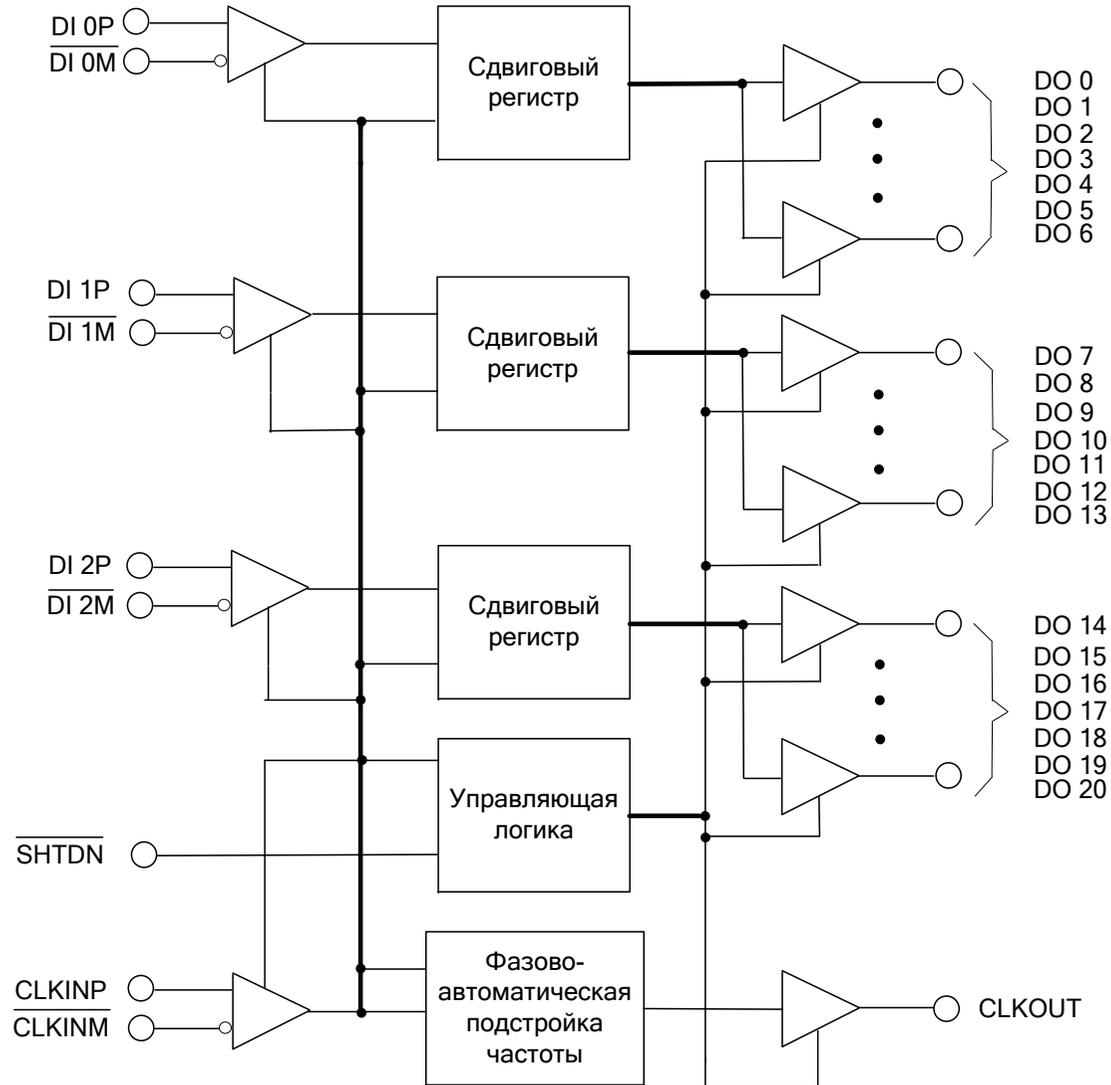


Рисунок 1 – Структурная схема микросхемы

## Технические спецификации Микросхема 5560ИН6У

Таблица 1 – Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение вывода
01	DO 17	Выход 17 разряда параллельных данных (третий канал)
02	DO 18	Выход 18 разряда параллельных данных (третий канал)
03	GND	Общий вывод
04	DO 19	Выход 19 разряда параллельных данных (третий канал)
05	DO 20	Выход 20 разряда параллельных данных (третий канал)
06	NC	Вывод не подключен
07	LVDS GND	Общий вывод для блоков последовательных данных стандарта LVDS
08	$\overline{DI0M}$	Инверсный вход последовательных данных стандарта LVDS (первый канал)
09	DI 0P	Прямой вход последовательных данных стандарта LVDS (первый канал)
10	$\overline{DI1M}$	Инверсный вход последовательных данных стандарта LVDS (второй канал)
11	DI 1P	Прямой вход последовательных данных стандарта LVDS (второй канал)
12	LVDS V <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения для блоков последовательных данных стандарта LVDS
13	LVDS GND	Общий вывод для блоков последовательных данных стандарта LVDS
14	$\overline{DI2M}$	Инверсный вход последовательных данных стандарта LVDS (третий канал)
15	DI 2P	Прямой вход последовательных данных стандарта LVDS (третий канал)
16	$\overline{CLKINM}$	Инверсный вход тактового сигнала последовательных данных (LVDS)
17	CLKINP	Прямой вход тактового сигнала последовательных данных (LVDS)
18	LVDS GND	Общий вывод для блоков последовательных данных стандарта LVDS
19	PLL GND	Общий вывод для блока фазово-автоматической подстройки частоты (ФАПЧ)
20	PLL V <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения для блока ФАПЧ
21	PLL GND	Общий вывод для блока ФАПЧ
22	$\overline{SHTDN}$	Вход запрещения приема данных (активный – низкий уровень)
23	CLKOUT	Выход тактового сигнала параллельных данных
24	GND	Общий вывод
25	DO 0	Выход нулевого разряда параллельных данных (первый канал)
26	DO 1	Выход 1 разряда параллельных данных (первый канал)

**Технические спецификации  
Микросхема 5560ИН6У**

Продолжение табл. 1		
Номер вывода	Обозначение	Назначение вывода
27	DO 2	Выход 2 разряда параллельных данных (первый канал)
28	V <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
29	DO 3	Выход 3 разряда параллельных данных (первый канал)
30	DO 4	Выход 4 разряда параллельных данных (первый канал)
31	DO 5	Выход 5 разряда параллельных данных (первый канал)
32	GND	Общий вывод
33	DO 6	Выход 6 разряда параллельных данных (первый канал)
34	DO 7	Выход 7 разряда параллельных данных (второй канал)
35	DO 8	Выход 8 разряда параллельных данных (второй канал)
36	V <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
37	DO 9	Выход 9 разряда параллельных данных (второй канал)
38	GND	Общий вывод
39	DO 10	Выход 10 разряда параллельных данных (второй канал)
40	DO 11	Выход 11 разряда параллельных данных (второй канал)
41	DO 12	Выход 12 разряда параллельных данных (второй канал)
42	V <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
43	DO 13	Выход 13 разряда параллельных данных (второй канал)
44	GND	Общий вывод
45	DO 14	Выход 14 разряда параллельных данных (третий канал)
46	DO 15	Выход 15 разряда параллельных данных (третий канал)
47	DO 16	Выход 16 разряда параллельных данных (третий канал)
48	V <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения

## Технические спецификации Микросхема 5560ИН6У

Таблица 2 - Электрические параметры микросхем при приемке и поставке ( $U_{CC} = 3,3В \pm 0,3В$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня ( $I_{OH} = -4,0\text{мА}$ ), В	$U_{OH}$	2,4	–	25±10; -60; 125
Выходное напряжение низкого уровня ( $I_{OL} = 4,0\text{мА}$ ), В	$U_{OL}$	–	0,4	
Ток потребления, мА Преобразование запрещено, входы не подключены	$I_{CC}$	–	0,28	
Динамический ток потребления в активном режиме, мА $U_I = 1,0\text{В}$ (на прямых входах приемников) $U_I = 1,4\text{В}$ (на инверсных входах приемников)	$I_{OCC1}$	–	82	
Динамический ток потребления в активном режиме ( $C_L = 8,0\text{пФ}$ ), мА	$I_{OCC2}$		94	
Входной ток высокого уровня, мкА по входу $\overline{SHTDN}$ , $U_{IH} = U_{CC}$	$I_{IH}$	–	±20	
Входной ток низкого уровня, мкА по входу $\overline{SHTDN}$ , $U_{IL} = 0$	$I_{IL}$	–	±20	
Дифференциальный входной ток по входам приемников, мкА $0 \leq U_{ID} \leq 2,4\text{В}$	$I_{ID}$	–	±20	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено» ( $U_O = 0$ ), мкА	$I_{OZL}$	–	-10	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено» ( $U_O = U$ ), мкА	$I_{OZH}$	–	10	
Пр и м е ч а н и е – Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток)				

**Технические спецификации  
Микросхема 5560ИН6У**

Таблица 3 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	3,0	3,6	-0,5	4,0
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение высокого уровня, мВ	$U_{IT+}$	–	100 <sup>1)</sup>	–	–
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение низкого уровня, мВ	$U_{IT-}$	-100 <sup>1)</sup>	–	–	–
Входное напряжение высокого уровня на входе $\overline{SHTDN}$ , В	$U_{IH}$	2,0	$U_{CC}$	–	5,5
Входное напряжение низкого уровня на входе $\overline{SHTDN}$ , В	$U_{IL}$	0	0,8	-0,5	–
Входное напряжение на всех входах кроме $\overline{SHTDN}$ , В	$U_I$	0	$U_{CC}$	-0,5	$U_{CC} + 0,5$
Входное дифференциальное напряжение, В	$U_{ID}$	0,1	0,6	–	–
Емкость нагрузки, пФ	$C_L$	–	8	–	–
Частота следования импульсов тактовых сигналов параллельных данных, МГц	$f_C$	–	40	–	–
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	$t_{LH}, t_{HL}$	–	1,0 <sup>2)</sup>	–	–
<p><sup>1)</sup> При температуре среды минус 60°C <math>U_{IT+} = 200\text{мВ}</math>, <math>U_{IT-} = -200\text{ В}</math>.</p> <p><sup>2)</sup> Длительность фронта, спада входного сигнала без гарантии динамических параметров не более 15 нс</p>					

## Технические спецификации Микросхема 5560ИН6У

---

### Устройство и работа

Основными функциональными блоками микросхемы 5560ИН6У являются приемники последовательных данных стандарта LVDS, последовательно-параллельные сдвиговые регистры, выходные буфера параллельных данных, блок управляющей логики и петля ФАПЧ.

Микросхема 5560ИН6У не требует внешних компонентов и имеет один вывод для управления режимом работы  $\overline{\text{SHTDN}}$ . При подаче на вход «запрещение - прием данных» микросхемы  $\overline{\text{SHTDN}}$  напряжения высокого уровня микросхема переходит в рабочий режим, напряжения низкого уровня – в состояние «Выключено».

Сигнал опорной частоты подается на дифференциальные входы CLKINP и  $\overline{\text{CLKINM}}$  блока приемника, а с выхода приемника он подается на блок ФАПЧ. В блоке ФАПЧ генерируются тактовые сигналы параллельных и последовательных данных, которые приходят на блоки сдвиговых регистров.

Последовательные данные приходят по дифференциальным линиям LVDS на входы  $\overline{\text{DI0M}}$ , DI 0P;  $\overline{\text{DI1M}}$ , DI 1P и  $\overline{\text{DI2M}}$ , DI 2P приемников стандарта LVDS и преобразуется в сигналы КМОП. Данные последовательно загружаются в сдвиговые регистры, защелкиваются и выводятся в параллельном коде из сдвиговых регистров на выходы разрядов параллельных данных DO0 - DO20. Данные с дифференциальных входов  $\overline{\text{DI0M}}$ , DI 0P выводятся в параллельном коде на выходы DO0 - DO6; с дифференциальных входов  $\overline{\text{DI1M}}$ , DI 1P – на DO7 - DO13; с дифференциальных входов  $\overline{\text{DI2M}}$ , DI 2P – на DO14 - DO20.

Временные диаграммы входных и выходных сигналов приведены на рисунках 2 – 4.

# Технические спецификации Микросхема 5560ИН6У

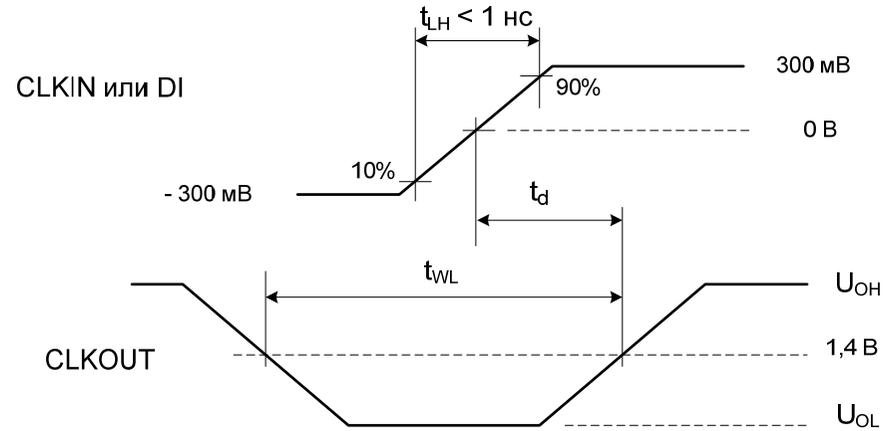


Рисунок 2 – Временная диаграмма входных и выходных импульсов

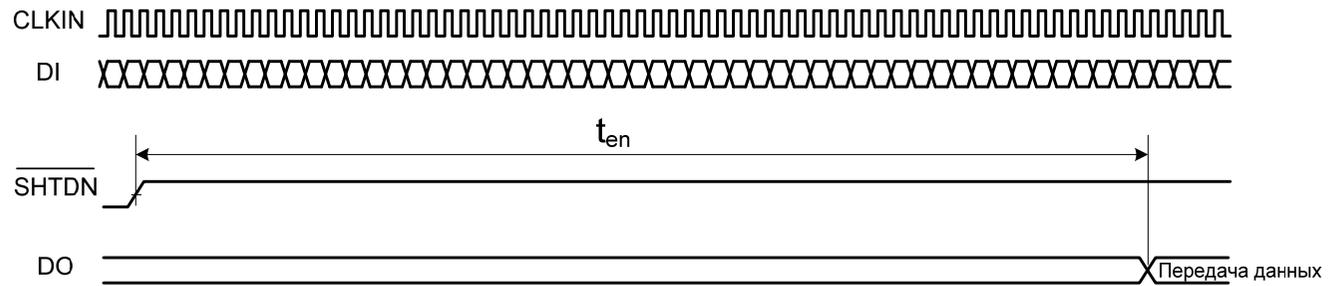


Рисунок 3 – Временная диаграмма входных и выходных импульсов

Технические спецификации  
Микросхема 5560ИН6У

---

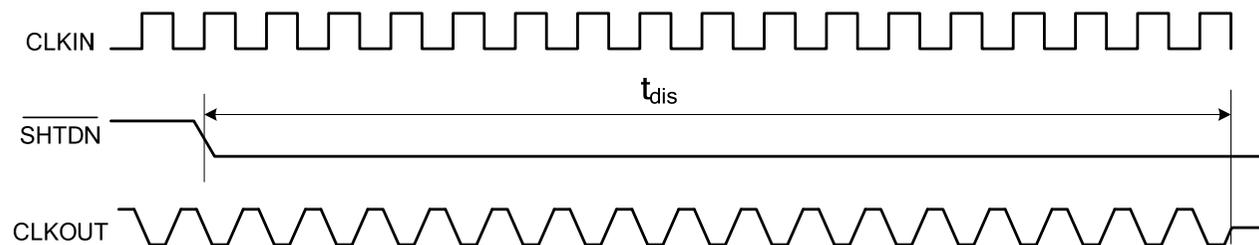


Рисунок 4 – Временная диаграмма входных и выходных импульсов

**Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН7У, 5560ИН8У**

---

**Низковольтные быстродействующие приемопередатчики интерфейса LVDS  
5560ИН7У и 5560ИН8У**

Микросхема 5560ИН7У включает в себя два передатчика с входом разрешения высоким уровнем напряжения и два приемника с входом разрешения низким уровнем напряжения.

Микросхема 5560ИН8У включает в себя два передатчика с входом разрешения высоким уровнем напряжения и два приемника с входом разрешения низким уровнем напряжения и встроенными терминальными резисторами.

Микросхемы предназначены для применения в аппаратуре специального назначения.

Микросхемы изготавливаются в металлокерамических корпусах типа МК 5119.16-А.

Функциональные аналоги микросхем 5560ИН7У, 5560ИН8У – соответственно микросхемы SN65LVDS050 и SN65LVDT050 компании Texas Instrument, США.

**Особенности:**

- напряжение питания микросхем –  $3,0\text{В} \div 3,6\text{В}$ ;
- выходное напряжение низкого уровня приемника – не более  $0,4\text{В}$ ;
- выходное напряжение высокого уровня приемника – не менее  $2,4\text{В}$ ;
- ток потребления (активный режим, приемник не нагружен, нагрузка передатчика  $R_L=100\ \text{Ом}$ ) – не более  $20\text{мА}$ ;
- задержка распространения сигнала передатчика при включении/ выключении – не более  $4,5\text{нс}$ ;
- задержка распространения сигнала приемника при включении/ выключении – не более  $6,1\text{нс}$ ;
- диапазон рабочих температур среды – минус  $60^\circ\text{C} \div +125^\circ\text{C}$ .
- входы и выходы микросхем устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом – не менее  $2000\text{В}$ .

**Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН7У, 5560ИН8У**

Таблица 1 – Назначение выводов микросхем 5560ИН7У, 5560ИН8У

Номер вывода	Обозначение	Назначение вывода
01	$\bar{B}1$	Инверсный вход 1-го приемника
02	A1	Прямой вход 1-го приемника
03	R1	Выход 1-го приемника
04	$\bar{RE}$	Вход разрешения выхода приемников (низкий уровень)
05	R2	Выход 2-го приемника
06	A2	Прямой вход 2-го приемника
07	$\bar{B}2$	Инверсный вход 2-го приемника
08	GND	Общий вывод
09	D2	Вход 2-го передатчика
10	Y2	Прямой выход 2-го передатчика
11	$\bar{Y}2$	Инверсный выход 2-го передатчика
12	DE	Вход разрешения выхода передатчиков (высокий уровень)
13	$\bar{Y}1$	Инверсный выход 1-го передатчика
14	Y1	Прямой выход 1-го передатчика
15	D1	Вход 1-го передатчика
16	Vcc	Вывод питания от источника напряжения

**Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН7У, 5560ИН8У**

Таблица 2 - Таблица истинности передатчика

Входы		Выходы	
D	DE	Y	$\bar{Y}$
H	H	H	L
L	H	L	H
Открыт	H	L	H
X	L	Z	Z
Примечание – H – высокий уровень напряжения; L – низкий уровень напряжения; X – любой уровень напряжения (низкий или высокий); Z – выход в состоянии «Выключено»			

Таблица 3 - Таблица истинности приемника

Входы		Выход
$U_{ID} = A - \bar{B}$	$\overline{RE}$	R
$U_{ID} \geq +50 \text{ мВ}$	L	H
$-50 \text{ мВ} \leq U_{ID} \leq +50 \text{ мВ}$	L	*
$U_{ID} \leq -50 \text{ мВ}$	L	L
Открыт	L	H
X	H	Z
Примечание – H – высокий уровень напряжения; L – низкий уровень напряжения; X – любой уровень напряжения (низкий или высокий); Z – выход в состоянии «Выключено». * Неопределенное состояние		

**Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН7У, 5560ИН8У**

Таблица 4 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (при  $U_{CC} = 3,0 \text{ В} \div 3,6 \text{ В}$ ;  $T_{cp} = 25 \pm 10, -60, 125^\circ\text{C}$ )

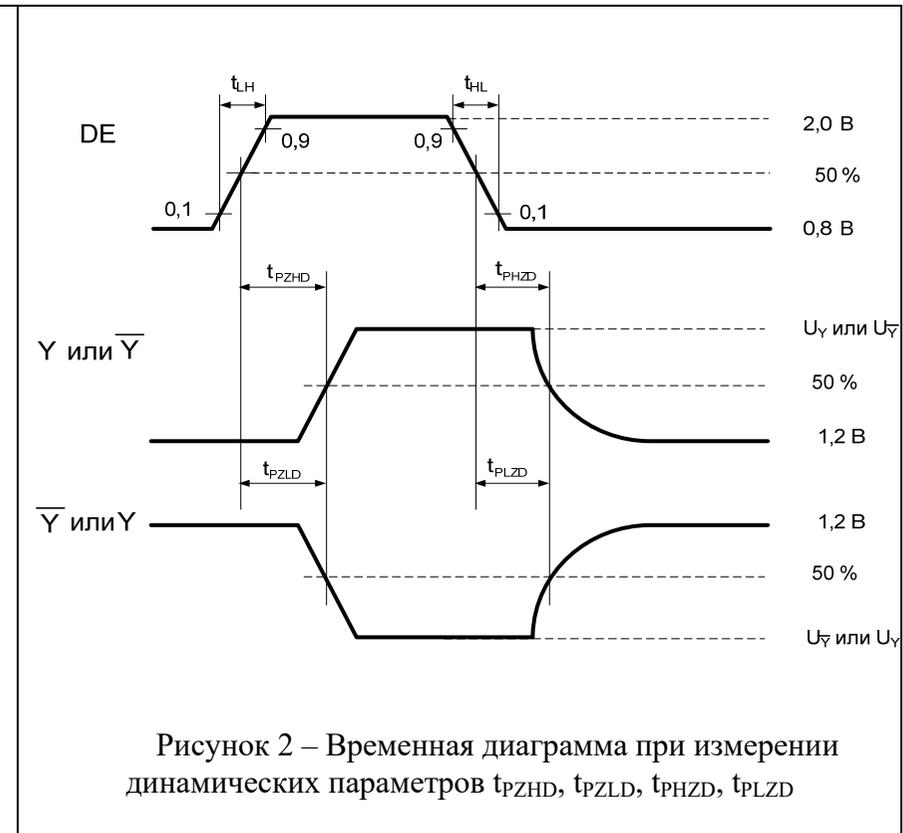
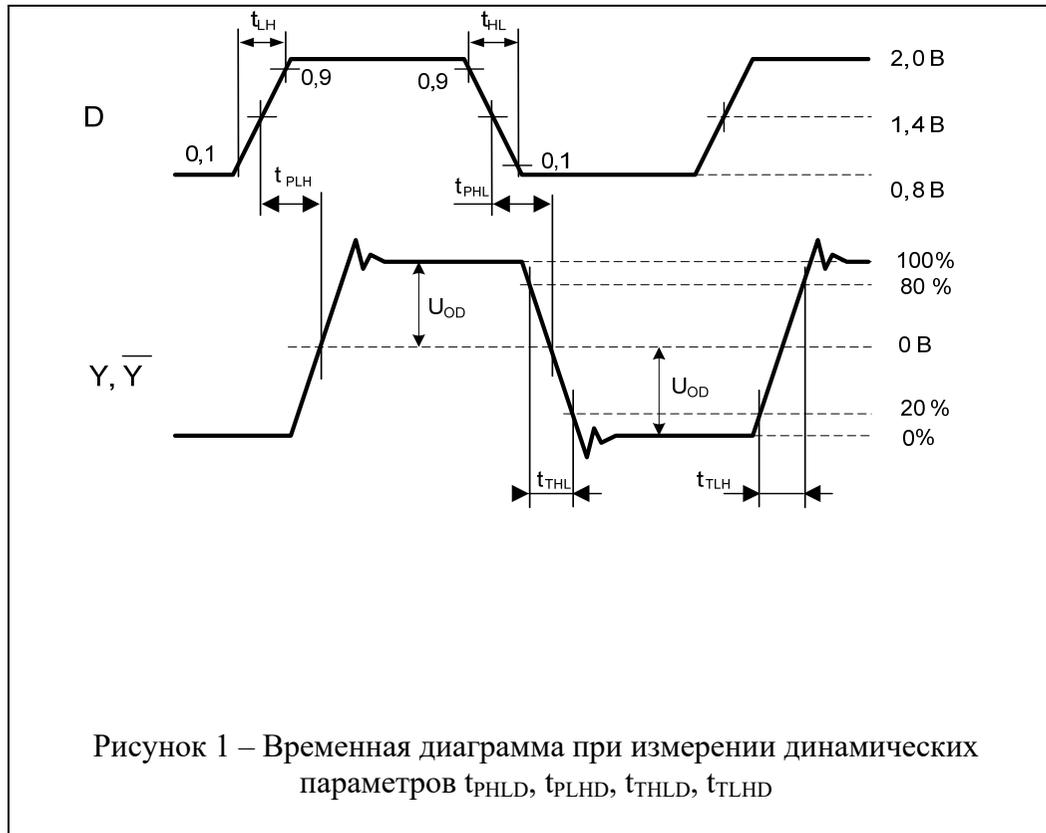
Условное обозначение микросхемы	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
			не менее	не более
1	2	3	4	5
5560ИН7У 5560ИН8У	Ток потребления, мА активный режим, приемник не нагружен, нагрузка передатчика $R_L=100 \text{ Ом}$ передатчик разрешен, приемник выключен, нагрузка передатчика $R_L=100 \text{ Ом}$ передатчик выключен, приемник разрешен, без нагрузки	$I_{CC1}$	–	20
		$I_{CC2}$	–	16
		$I_{CC3}$	–	6,0
	Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено» (при $U_O = 0$ ), мкА	$I_{OZL}$	–	$ -10 $
	Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено» (при $U_O = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OZH}$	–	10
<b>Электрические параметры приемника</b>				
5560ИН7У 5560ИН8У	Выходное напряжение низкого уровня (при $I_{OL} = 8,0 \text{ мА}$ ), В	$U_{OL}$	–	0,4
	Выходное напряжение высокого уровня (при $I_{OH} = -8,0 \text{ мА}$ ), В	$U_{OH}$	2,4	–
	Входной ток по входам А или В, мкА $U_I = 0$ $U_I = 2,4 \text{ В}$	$I_I$	$ -2,0 $	$ -20 $
			$ -1,2 $	–
	Входной ток низкого уровня по входам разрешения ( $U_{IL} = 0,8 \text{ В}$ ), мкА	$I_{ILR}$	–	10
	Входной ток высокого уровня по входам разрешения ( $U_{IH} = 5,0 \text{ В}$ ), мкА	$I_{IHR}$	–	10
	Входной ток при выключенном питании по входам А или В (при $U_{CC} = 0$ ), мкА	$I_{I(OFF)}$	–	$ \pm 20 $
	Время задержки распространения при включении/ выключении (при $C_L = 10 \text{ пФ}$ ), нс	$t_{PHLR} / t_{PLHR}$	–	6,1
	Время перехода при включении/ выключении (при $C_L = 10 \text{ пФ}$ ), нс	$t_{THLR} / t_{TLHR}$	–	1,5

**Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН7У, 5560ИН8У**

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
<b>Электрические параметры приемника</b>				
5560ИН8У	Дифференциальный входной ток, мА при $U_{ID} = 0,4 \text{ В}$ ; $U_{IC} = 0,2 \text{ В}$ или $U_{ID} = 0,4 \text{ В}$ ; $U_{IC} = 2,2 \text{ В}$	$I_{ID}$	3,0	4,4
<b>Электрические параметры передатчика</b>				
5560ИН7У 5560ИН8У	Выходное дифференциальное напряжение (при $R_L=100 \text{ Ом}$ ), мВ	$U_{OD}$	±247	±454
	Разность выходных дифференциальных напряжений (при $R_L=100 \text{ Ом}$ ), мВ	$\Delta U_{OD}$	-50	50
	Выходное напряжение смещения относительно общего вывода (при $R_L=49,9 \text{ Ом}$ ), В	$U_{OC}$	1,125	1,375
	Разность выходных напряжений смещения относительно общего вывода, мВ	$\Delta U_{OC}$	-50	50
	Размах выходного напряжения смещения относительно общего вывода при переключении ( $R_L=49,9 \text{ Ом}$ , $C_L= 10 \text{ пФ}$ ), мВ	$U_{OC PP}$	–	150
	Входной ток низкого уровня по входам D и DE ( $U_{IL} = 0,8 \text{ В}$ ), мкА	$I_{ILD}$	–	10
	Входной ток высокого уровня по входам D и DE ( $U_{IH} = 5,0 \text{ В}$ ), мкА	$I_{IHD}$	–	20
	Выходной ток в выключенном состоянии, мкА при $U_{DE} = 0$ ; $U_{OY} = U_{O\bar{Y}} = 0$ или при $U_{CC} < 1,5 \text{ В}$ ; $U_{DE} = U_{CC}$ ; $U_{OY} = U_{O\bar{Y}} = 0$	$I_{O(OFF)}$	–	±1,0
	Время задержки распространения при включении/ выключении ( $R_L=100 \text{ Ом}$ ), нс	$t_{PHLD} / t_{PLHD}$	–	4,5
	Время перехода при включении/ выключении ( $C_L= 10 \text{ пФ}$ , $R_L=100 \text{ Ом}$ ), нс	$t_{THLD} / t_{TLHD}$	–	1,5
	Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого/ низкого уровня ( $C_L= 10 \text{ пФ}$ , $R_L=49,9 \text{ Ом}$ ), нс	$t_{PZHD} / t_{PZLD}$	–	10
	Время задержки распространения при переходе из состояния высокого/ низкого уровня в состояние «Выключено» ( $C_L= 10 \text{ пФ}$ , $R_L=49,9 \text{ Ом}$ ), нс	$t_{PHZD} / t_{PLZD}$	–	10

**Технические спецификации**  
**Микросхемы 5560ИН7У, 5560ИН8У**



Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН7У, 5560ИН8У

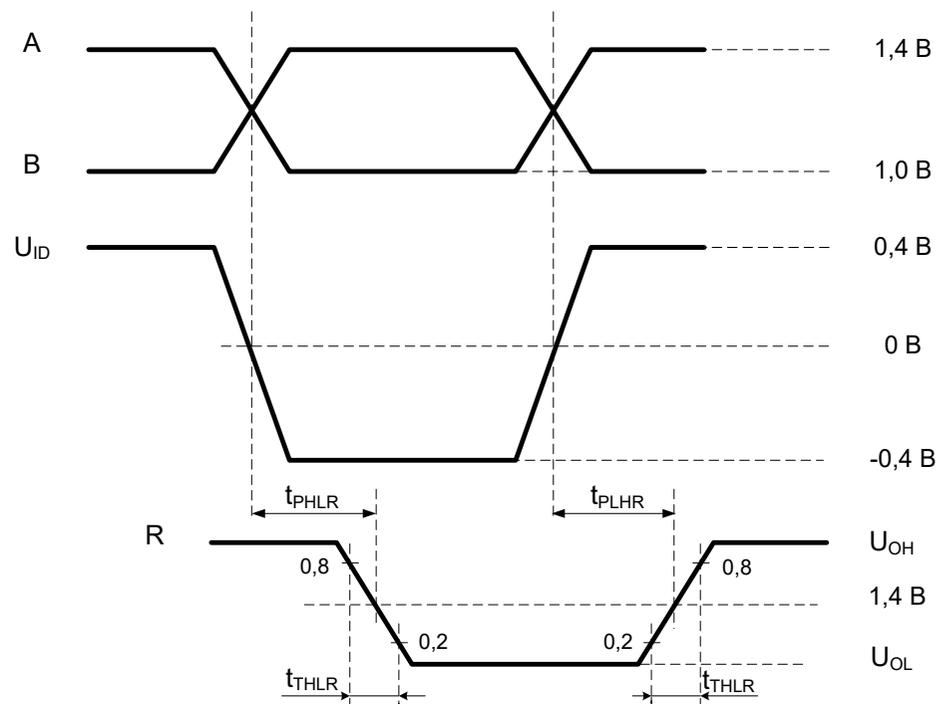


Рисунок 3 – Временная диаграмма при измерении динамических параметров  $t_{PHLR}$ ,  $t_{PLHR}$ ,  $t_{THLR}$ ,  $t_{TLHR}$

**Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН9У, 5560ИН10У**

---

**Низковольтные быстродействующие приемопередатчики интерфейса LVDS  
5560ИН9У и 5560ИН10У**

Микросхема 5560ИН9У включает в себя два передатчика с отдельными входами разрешения высоким уровнем напряжения и два приемника без входов разрешения.

Микросхема 5560ИН10У включает в себя два передатчика с отдельными входами разрешения высоким уровнем напряжения и два приемника без входов разрешения со встроенными терминальными резисторами.

Микросхемы предназначены для применения в аппаратуре специального назначения.

Микросхемы изготавливаются в металлокерамических корпусах типа МК 5119.16-А.

Функциональные аналоги микросхем 5560ИН9У, 5560ИН10У – соответственно микросхемы SN65LVDS051 и SN65LVDT051 компании Texas Instrument, США.

**Особенности:**

- напряжение питания микросхем – 3,0В ÷ 3,6В;
- выходное напряжение низкого уровня приемника – не более 0,4В;
- выходное напряжение высокого уровня приемника – не менее 2,4В;
- ток потребления (активный режим, приемник не нагружен, нагрузка передатчика  $R_L=100$  Ом) – не более 20мА;
- задержка распространения сигнала передатчика при включении/ выключении – не более 4,5нс;
- задержка распространения сигнала приемника при включении/ выключении – не более 6,1нс;
- диапазон рабочих температур среды – минус 60°C ÷ +125°C.
- входы и выходы микросхем устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом – не менее 2000В.

**Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН9У, 5560ИН10У**

---

Таблица 1 – Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Наименование вывода
01	$\overline{B1}$	Инверсный вход 1-го приемника
02	A1	Прямой вход 1-го приемника
03	R1	Выход 1-го приемника
04	DE1	Вход разрешения выхода первого передатчика (высокий уровень)
05	R2	Выход 2-го приемника
06	A2	Прямой вход 2-го приемника
07	$\overline{B2}$	Инверсный вход 2-го приемника
08	GND	Общий вывод
09	D2	Вход 2-го передатчика
10	Y2	Прямой выход 2-го передатчика
11	$\overline{Y2}$	Инверсный выход 2-го передатчика
12	DE2	Вход разрешения выхода второго передатчика (высокий уровень)
13	$\overline{Y1}$	Инверсный выход 1-го передатчика
14	Y1	Прямой выход 1-го передатчика
15	D1	Вход 1-го передатчика
16	Vcc	Вывод питания от источника напряжения

**Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН9У, 5560ИН10У**

Таблица 2 - Таблица истинности передатчика

Входы		Выходы	
D	DE	Y	$\bar{Y}$
H	H	H	L
L	H	L	H
Открыт	H	L	H
X	L	Z	Z
Примечание – H – высокий уровень напряжения; L – низкий уровень напряжения; X – любой уровень напряжения (низкий или высокий); Z – выход в состоянии «Выключено»			

Таблица 3 - Таблица истинности приемника

Входы	Выход
$U_{ID} = A - \bar{B}$	R
$U_{ID} \geq +100 \text{ мВ}$	H
$-100 \text{ мВ} \leq U_{ID} \leq +100 \text{ мВ}$	*
$U_{ID} \leq -100 \text{ мВ}$	L
Открыт	H
X	Z
* Неопределенное состояние	

**Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН9У, 5560ИН10У**

Таблица 4 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (при  $U_{CC} = 3,0 \text{ В} \div 3,6 \text{ В}$ ;  $T_{cp} = 25 \pm 10, -60, 125^\circ\text{C}$ )

Условное обозначение микросхемы	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
			не менее	не более
1	2	3	4	5
5560ИН9У 5560ИН10У	Ток потребления, мА активный режим, приемник не нагружен, нагрузка передатчика $R_L=100 \text{ Ом}$ передатчик выключен, приемник разрешен, без нагрузки	$I_{CC1}$	–	20
		$I_{CC2}$	–	6,0
	Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено» (при $U_O = 0$ ), мкА	$I_{OZL}$	–	$ -10 $
	Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено» (при $U_O = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OZH}$	–	10
<b>Электрические параметры приемника</b>				
5560ИН9У 5560ИН10У	Выходное напряжение низкого уровня (при $I_{OL} = 8,0 \text{ мА}$ ), В	$U_{OL}$	–	0,4
	Выходное напряжение высокого уровня (при $I_{OH} = -8,0 \text{ мА}$ ), В	$U_{OH}$	2,4	–
	Входной ток по входам А или В, мкА $U_I = 0$ $U_I = 2,4 \text{ В}$	$I_I$	$ -2,0 $	$ -20 $
			$ -1,2 $	–
	Входной ток при выключенном питании по входам А или В (при $U_{CC} = 0$ ), мкА	$I_{I(OFF)}$	–	$ \pm 20 $
	Время задержки распространения при включении/ выключении (при $C_L = 10 \text{ пФ}$ ), нс	$t_{PHLR} / t_{PLHR}$	–	6,1
	Время перехода при включении/ выключении (при $C_L = 10 \text{ пФ}$ ), нс	$t_{THLR} / t_{TLHR}$	–	1,5
5560ИН10У	Дифференциальный входной ток, мА при $U_{ID} = 0,4 \text{ В}$ ; $U_{IC} = 0,2 \text{ В}$ или $U_{ID} = 0,4 \text{ В}$ ; $U_{IC} = 2,2 \text{ В}$	$I_{ID}$	3,0	4,4

**Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН9У, 5560ИН10У**

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
<b>Электрические параметры передатчика</b>				
5560ИН9У 5560ИН10У	Выходное дифференциальное напряжение (при $R_L=100$ Ом), мВ	$U_{OD}$	$ \pm 247 $	$ \pm 454 $
	Разность выходных дифференциальных напряжений (при $R_L=100$ Ом), мВ	$\Delta U_{OD}$	-50	50
	Выходное напряжение смещения относительно общего вывода (при $R_L=49,9$ Ом), В	$U_{OC}$	1,125	1,375
	Разность выходных напряжений смещения относительно общего вывода, мВ	$\Delta U_{OC}$	-50	50
	Размах выходного напряжения смещения относительно общего вывода при переключении ( $R_L=49,9$ Ом, $C_L=10$ пФ), мВ	$U_{OCPP}$	–	150
	Входной ток низкого уровня по входам D и DE ( $U_{IL}=0,8$ В), мкА	$I_{ILD}$	–	10
	Входной ток высокого уровня по входам D и DE ( $U_{IH}=5,0$ В), мкА	$I_{IHD}$	–	20
	Выходной ток в выключенном состоянии, мкА при $U_{DE}=0$ ; $U_{OY}=U_{O\bar{Y}}=0$ или при $U_{CC}<1,5$ В; $U_{DE}=U_{CC}$ ; $U_{OY}=U_{O\bar{Y}}=0$	$I_{O(OFF)}$	–	$ \pm 1,0 $
	Время задержки распространения при включении/ выключении ( $R_L=100$ Ом), нс	$t_{PHLD}/t_{PLHD}$	–	4,5
	Время перехода при включении/ выключении ( $C_L=10$ пФ, $R_L=100$ Ом), нс	$t_{THLD}/t_{TLHD}$	–	1,5
	Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого/ низкого уровня ( $C_L=10$ пФ, $R_L=49,9$ Ом), нс	$t_{PZHD}/t_{PZLD}$	–	10
	Время задержки распространения при переходе из состояния высокого/ низкого уровня в состояние «Выключено» ( $C_L=10$ пФ, $R_L=49,9$ Ом), нс	$t_{PHZD}/t_{PLZD}$	–	10

**Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН9У, 5560ИН10У**

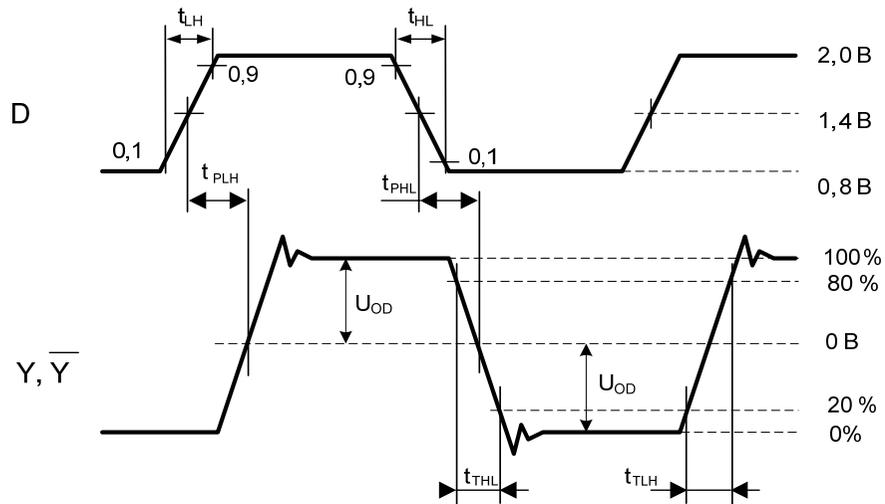


Рисунок 1 – Временная диаграмма при измерении динамических параметров  $t_{PHLD}$ ,  $t_{PLHD}$ ,  $t_{THLD}$ ,  $t_{TLHD}$

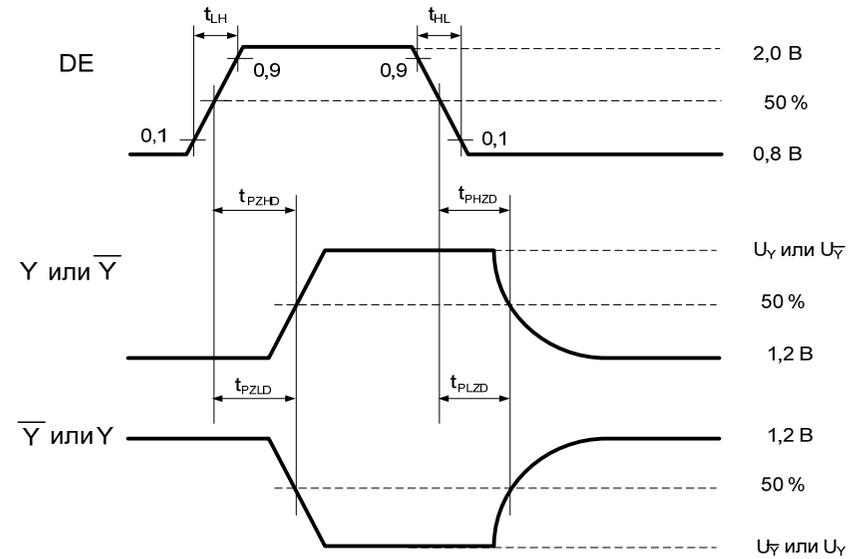


Рисунок 2 – Временная диаграмма при измерении динамических параметров  $t_{PZH D}$ ,  $t_{PZLD}$ ,  $t_{PHZ D}$ ,  $t_{PLZD}$

Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН9У, 5560ИН10У

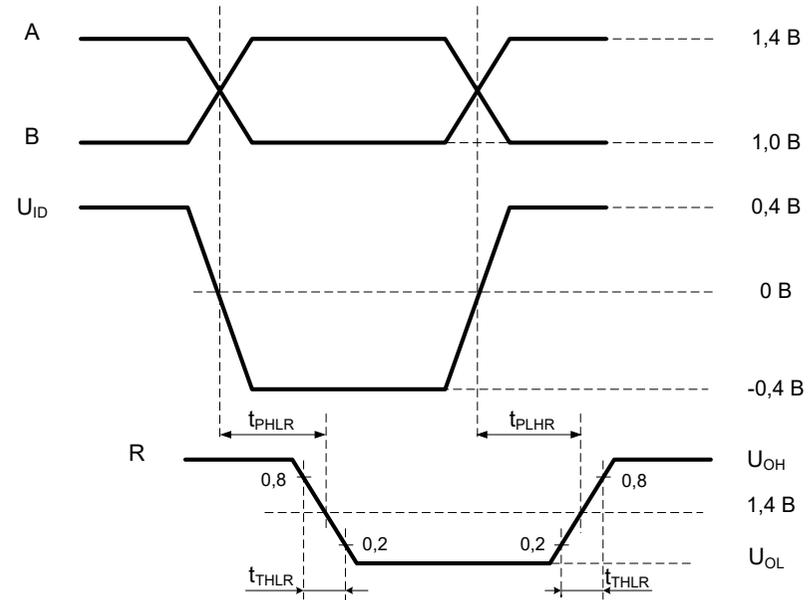


Рисунок 3 – Временная диаграмма при измерении динамических параметров  $t_{PHLR}$ ,  $t_{PLHR}$ ,  $t_{THLR}$ ,  $t_{TLHR}$

**Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН11У, 5560ИН12У**

---

**Низковольтные быстродействующие приемопередатчики интерфейса LVDS  
5560ИН11У и 5560ИН12У**

Микросхема 5560ИН11У включает в себя один передатчик без входа разрешения и один приемник без входа разрешения.

Микросхема 5560ИН12У включает в себя один передатчик без входа разрешения и один приемник без входа разрешения со встроенным терминальным резистором.

Микросхемы предназначены для применения в аппаратуре специального назначения.

Микросхемы изготавливаются в металлокерамических корпусах типа МК 5119.16-А.

Функциональные аналоги микросхем 5560ИН11У, 5560ИН12У – соответственно микросхемы SN65LVDS179 и SN65LVDT179 компании компании Texas Instrument, США.

**Особенности:**

- напряжение питания микросхем –  $3,0\text{В} \div 3,6\text{В}$ ;
- выходное напряжение низкого уровня приемника – не более  $0,4\text{В}$ ;
- выходное напряжение высокого уровня приемника – не менее  $2,4\text{В}$ ;
- ток потребления (активный режим, приемник не нагружен, нагрузка передатчика  $R_L=100\text{ Ом}$ ) – не более  $12\text{мА}$ ;
- задержка распространения сигнала передатчика при включении/ выключении – не более  $4,5\text{нс}$ ;
- задержка распространения сигнала приемника при включении/ выключении – не более  $6,1\text{нс}$ ;
- диапазон рабочих температур среды – минус  $60^\circ\text{C} \div +125^\circ\text{C}$ .
- входы и выходы микросхем устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом – не менее  $2000\text{В}$ .

**Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН11У, 5560ИН12У**

---

Таблица 1 – Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Наименование вывода
01	Vcc	Вывод питания от источника напряжения
02	Vcc	Вывод питания от источника напряжения
03	Vcc	Вывод питания от источника напряжения
04	R	Выход приемника
05	D	Вход передатчика
06	GND	Общий вывод
07	GND	Общий вывод
08	GND	Общий вывод
09	NC	Не используется
10	NC	Не используется
11	Y	Прямой выход передатчика
12	$\bar{Y}$	Инверсный выход передатчика
13	$\bar{B}$	Инверсный вход приемника
14	A	Прямой вход приемника
15	NC	Не используется
16	NC	Не используется

**Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН11У, 5560ИН12У**

Таблица 2 - Таблица истинности передатчика

Входы	Выходы	
D	Y	$\bar{Y}$
H	H	L
L	L	H
Открыт	L	H
Примечание – H – высокий уровень напряжения; L – низкий уровень напряжения		

Таблица 3 - Таблица истинности приемника

Входы	Выход
$U_{ID} = A - \bar{B}$	R
$U_{ID} \geq +100 \text{ мВ}$	H
$-100 \text{ мВ} \leq U_{ID} \leq +100 \text{ мВ}$	*
$U_{ID} \leq -100 \text{ мВ}$	L
Открыт	H
Примечание – H – высокий уровень напряжения; L – низкий уровень напряжения.	
* Неопределенное состояние	

**Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН11У, 5560ИН12У**

Таблица 4 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (при  $U_{CC} = 3,0 \text{ В} \div 3,6 \text{ В}$ ;  $T_{cp} = 25 \pm 10, -60, 125^\circ\text{C}$ )

Условное обозначение микросхемы	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
			не менее	не более
1	2	3	4	5
5560ИН11У 5560ИН12У	Ток потребления, мА активный режим, приемник не нагружен, нагрузка передатчика $R_L=100 \text{ Ом}$	$I_{CC}$	–	12
<b>Электрические параметры приемника</b>				
5560ИН11У 5560ИН12У	Выходное напряжение низкого уровня (при $I_{OL} = 8,0 \text{ мА}$ ), В	$U_{OL}$	–	0,4
	Выходное напряжение высокого уровня (при $I_{OH} = -8,0 \text{ мА}$ ), В	$U_{OH}$	2,4	–
	Входной ток по входам А или В, мкА $U_I = 0$ $U_I = 2,4 \text{ В}$	$I_I$	-2,0	-20
			-1,2	–
	Входной ток при выключенном питании по входам А или В (при $U_{CC} = 0$ ), мкА	$I_{I(OFF)}$	–	$ \pm 20 $
	Время задержки распространения при включении/ выключении (при $C_L = 10 \text{ пФ}$ ), нс	$t_{PHLR} / t_{PLHR}$	–	6,1
	Время перехода при включении/ выключении (при $C_L = 10 \text{ пФ}$ ), нс	$t_{THLR} / t_{TLHR}$	–	1,5
5560ИН12У	Дифференциальный входной ток, мА при $U_{ID} = 0,4 \text{ В}$ ; $U_{IC} = 0,2 \text{ В}$ или $U_{ID} = 0,4 \text{ В}$ ; $U_{IC} = 2,2 \text{ В}$	$I_{ID}$	3,0	4,4

**Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН11У, 5560ИН12У**

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
<b>Электрические параметры передатчика</b>				
5560ИН11У 5560ИН12У	Выходное дифференциальное напряжение (при $R_L=100$ Ом), мВ	$U_{OD}$	$ \pm 247 $	$ \pm 454 $
	Разность выходных дифференциальных напряжений (при $R_L=100$ Ом), мВ	$\Delta U_{OD}$	-50	50
	Выходное напряжение смещения относительно общего вывода (при $R_L=49,9$ Ом), В	$U_{OC}$	1,125	1,375
	Разность выходных напряжений смещения относительно общего вывода, мВ	$\Delta U_{OC}$	-50	50
	Размах выходного напряжения смещения относительно общего вывода при переключении ( $R_L=49,9$ Ом, $C_L=10$ пФ), мВ	$U_{OC\ PP}$	–	150
	Входной ток низкого уровня по входам D и DE ( $U_{IL}=0,8$ В), мкА	$I_{ILD}$	–	10
	Входной ток высокого уровня по входам D и DE ( $U_{IH}=5,0$ В), мкА	$I_{IHD}$	–	20
	Выходной ток в выключенном состоянии, мкА при $U_{DE}=0$ ; $U_{OY}=U_{O\bar{Y}}=0$ или при $U_{CC}<1,5$ В; $U_{DE}=U_{CC}$ ; $U_{OY}=U_{O\bar{Y}}=0$	$I_{O(OFF)}$	–	$ \pm 1,0 $
	Время задержки распространения при включении/ выключении ( $R_L=100$ Ом), нс	$t_{PHLD}/t_{PLHD}$	–	4,5
	Время перехода при включении/ выключении ( $C_L=10$ пФ, $R_L=100$ Ом), нс	$t_{THLD}/t_{TLHD}$	–	1,5
	Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого/ низкого уровня ( $C_L=10$ пФ, $R_L=49,9$ Ом), нс	$t_{PZH D}/t_{PZL D}$	–	10
	Время задержки распространения при переходе из состояния высокого/ низкого уровня в состояние «Выключено» ( $C_L=10$ пФ, $R_L=49,9$ Ом), нс	$t_{PHZ D}/t_{PLZ D}$	–	10

**Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН11У, 5560ИН12У**

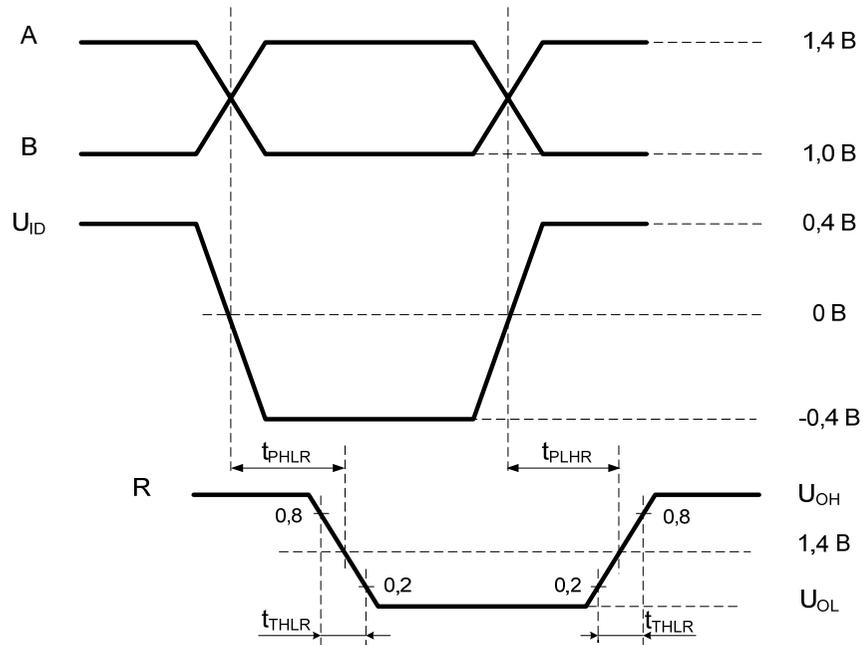


Рисунок 1 – Временная диаграмма при измерении динамических параметров  $t_{PHLR}$ ,  $t_{PLHR}$ ,  $t_{THLR}$ ,  $t_{TLHR}$

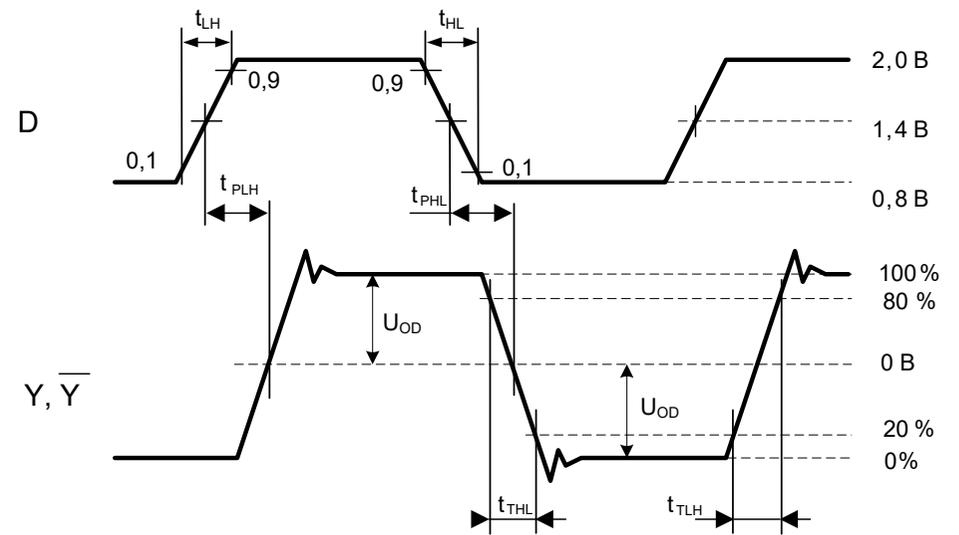


Рисунок 2 – Временная диаграмма при измерении динамических параметров  $t_{PHLD}$ ,  $t_{PLHD}$ ,  $t_{THLD}$ ,  $t_{TLHD}$

Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН11У, 5560ИН12У

---

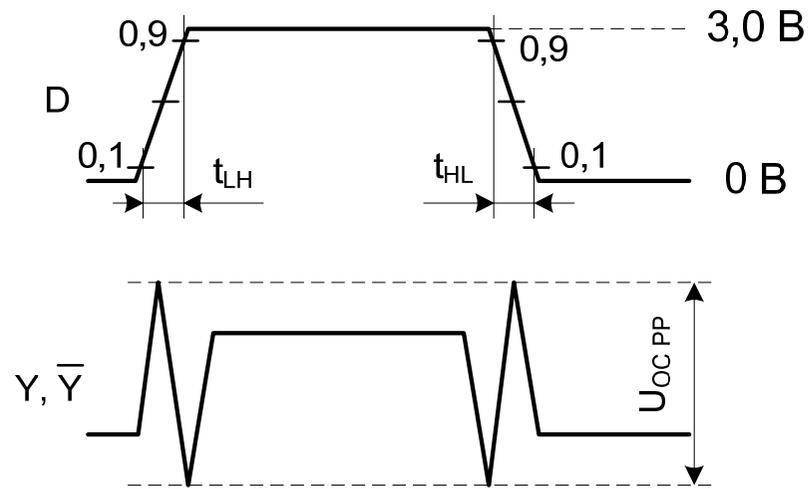


Рисунок 3 – Временная диаграмма при измерении  $U_{OC PP}$

**Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН13У, 5560ИН14У**

---

**Низковольтные быстродействующие приемопередатчики интерфейса LVDS  
5560ИН13У и 5560ИН14У**

Микросхема 5560ИН13У включает в себя один передатчик с входом разрешения высоким уровнем напряжения и один приемник с входом разрешения низким уровнем напряжения.

Микросхема 5560ИН14У включает в себя один передатчик с входом разрешения высоким уровнем напряжения и один приемник со встроенным терминальным резистором с входом разрешения низким уровнем напряжения.

Микросхемы предназначены для применения в аппаратуре специального назначения.

Микросхемы изготавливаются в металлокерамических корпусах типа МК 5119.16-А.

Функциональные аналоги микросхем 5560ИН13У, 5560ИН14У – соответственно микросхемы SN65LVDS180 и SN65LVDT180 компании компании Texas Instrument, США.

**Особенности:**

- напряжение питания микросхем – 3,0В ÷ 3,6В;
- выходное напряжение низкого уровня приемника – не более 0,4В;
- выходное напряжение высокого уровня приемника – не менее 2,4В;
- ток потребления (активный режим, приемник не нагружен, нагрузка передатчика  $R_L=100$  Ом) – не более 12мА;
- задержка распространения сигнала передатчика при включении/ выключении – не более 4,5нс;
- задержка распространения сигнала приемника при включении/ выключении – не более 6,1нс;
- диапазон рабочих температур среды – минус 60°С ÷ +125°С.
- входы и выходы микросхем устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом – не менее 2000В.

**Технические спецификации**  
**Микросхемы 5560ИН13У, 5560ИН14У**

---

Таблица 1 – Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Наименование вывода
01	NC	Не используется
02	R	Выход приемника
03	$\overline{RE}$	Вход разрешения выхода приемника (низкий уровень)
04	DE	Вход разрешения выхода передатчика (высокий уровень)
05	D	Вход передатчика
06	GND	Общий вывод
07	GND	Общий вывод
08	GND	Общий вывод
09	NC	Не используется
10	Y	Прямой выход передатчика
11	$\overline{Y}$	Инверсный выход передатчика
12	$\overline{B}$	Инверсный вход приемника
13	A	Прямой вход приемника
14	Vcc	Вывод питания от источника напряжения
15	Vcc	Вывод питания от источника напряжения
16	Vcc	Вывод питания от источника напряжения

**Технические спецификации**  
**Микросхемы 5560ИН13У, 5560ИН14У**

---

Таблица 2 - Таблица истинности передатчика

Входы		Выходы	
D	DE	Y	$\bar{Y}$
H	H	H	L
L	H	L	H
Открыт	H	L	H
X	L	Z	Z
Примечание – H – высокий уровень напряжения; L – низкий уровень напряжения; X – любой уровень напряжения (низкий или высокий); Z – выход в состоянии «Выключено»			

Таблица 3 - Таблица истинности приемника

Входы		Выход
$U_{ID} = A - \bar{B}$	$\overline{RE}$	R
$U_{ID} \geq +100 \text{ мВ}$	L	H
$-100 \text{ мВ} \leq U_{ID} \leq +100 \text{ мВ}$	L	*
$U_{ID} \leq -100 \text{ мВ}$	L	L
Открыт	L	H
X	H	Z
* Неопределенное состояние		

**Технические спецификации**  
**Микросхемы 5560ИН13У, 5560ИН14У**

Таблица 4 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (при  $U_{CC} = 3,0 \text{ В} \div 3,6 \text{ В}$ ;  $T_{cp} = 25 \pm 10, -60, 125^\circ\text{C}$ )

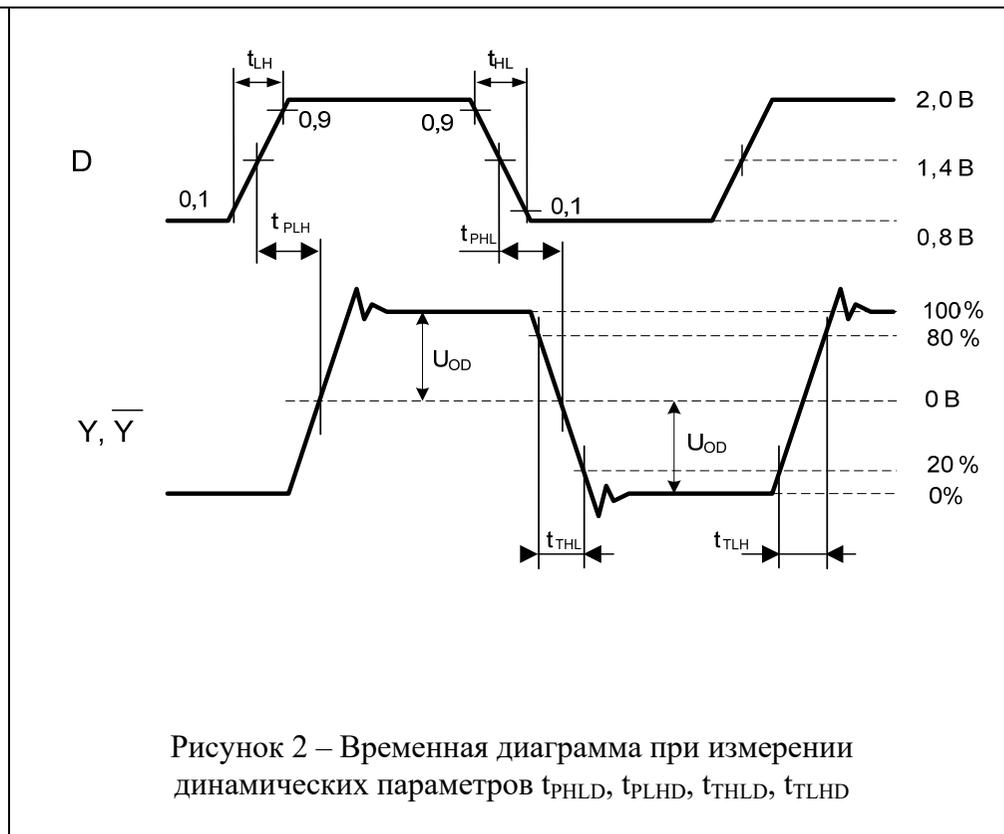
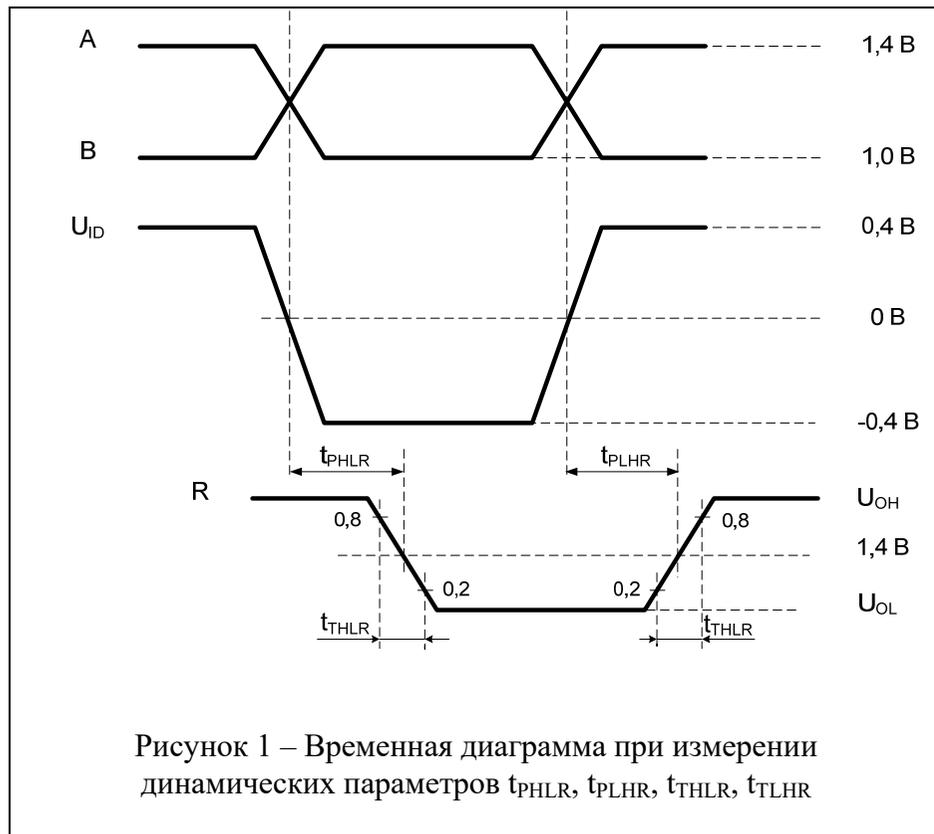
Условное обозначение микросхемы	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
			не менее	не более
1	2	3	4	5
5560ИН13У 5560ИН14У	Ток потребления, мА	$I_{CC1}$	–	12
	активный режим, приемник не нагружен, нагрузка передатчика $R_L=100 \text{ Ом}$			
	передатчик выключен, приемник разрешен, без нагрузки	$I_{CC2}$	–	3,0
	Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено» (при $U_O = 0$ ), мкА	$I_{OZL}$	–	$ -10 $
	Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено» (при $U_O = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OZH}$	–	10
<b>Электрические параметры приемника</b>				
5560ИН13У 5560ИН14У	Выходное напряжение низкого уровня (при $I_{OL} = 8,0 \text{ мА}$ ), В	$U_{OL}$	–	0,4
	Выходное напряжение высокого уровня (при $I_{OH} = -8,0 \text{ мА}$ ), В	$U_{OH}$	2,4	–
	Входной ток по входам А или В, мкА $U_I = 0$ $U_I = 2,4 \text{ В}$	$I_I$	$ -2,0 $	$ -20 $
			$ -1,2 $	–
	Входной ток при выключенном питании по входам А или В (при $U_{CC} = 0$ ), мкА	$I_{I(OFF)}$	–	$ \pm 20 $
	Время задержки распространения при включении/ выключении (при $C_L = 10 \text{ пФ}$ ), нс	$t_{PHLR} / t_{PLHR}$	–	6,1
Время перехода при включении/ выключении (при $C_L = 10 \text{ пФ}$ ), нс	$t_{THLR} / t_{TLHR}$	–	1,5	
5560ИН14У	Дифференциальный входной ток, мА при $U_{ID} = 0,4 \text{ В}$ ; $U_{IC} = 0,2 \text{ В}$ или $U_{ID} = 0,4 \text{ В}$ ; $U_{IC} = 2,2 \text{ В}$	$I_{ID}$	3,0	4,4

**Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН13У, 5560ИН14У**

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
<b>Электрические параметры передатчика</b>				
5560ИН13У 5560ИН14У	Выходное дифференциальное напряжение (при $R_L=100$ Ом), мВ	$U_{OD}$	±247	±454
	Разность выходных дифференциальных напряжений (при $R_L=100$ Ом), мВ	$\Delta U_{OD}$	-50	50
	Выходное напряжение смещения относительно общего вывода (при $R_L=49,9$ Ом), В	$U_{OC}$	1,125	1,375
	Разность выходных напряжений смещения относительно общего вывода, мВ	$\Delta U_{OC}$	-50	50
	Размах выходного напряжения смещения относительно общего вывода при переключении ( $R_L=49,9$ Ом, $C_L=10$ пФ), мВ	$U_{OC\ PP}$	–	150
	Входной ток низкого уровня по входам D и DE ( $U_{IL}=0,8$ В), мкА	$I_{ILD}$	–	10
	Входной ток высокого уровня по входам D и DE ( $U_{IH}=5,0$ В), мкА	$I_{IHD}$	–	20
	Выходной ток в выключенном состоянии, мкА при $U_{DE}=0$ ; $U_{OY}=U_{O\bar{Y}}=0$ или при $U_{CC}<1,5$ В; $U_{DE}=U_{CC}$ ; $U_{OY}=U_{O\bar{Y}}=0$	$I_{O(OFF)}$	–	±1,0
	Время задержки распространения при включении/ выключении ( $R_L=100$ Ом), нс	$t_{PHLD}/t_{PLHD}$	–	4,5
	Время перехода при включении/ выключении ( $C_L=10$ пФ, $R_L=100$ Ом), нс	$t_{THLD}/t_{TLHD}$	–	1,5
	Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого/ низкого уровня ( $C_L=10$ пФ, $R_L=49,9$ Ом), нс	$t_{PZHLD}/t_{PZLD}$	–	10
	Время задержки распространения при переходе из состояния высокого/ низкого уровня в состояние «Выключено» ( $C_L=10$ пФ, $R_L=49,9$ Ом), нс	$t_{PHZD}/t_{PLZD}$	–	10

**Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН13У, 5560ИН14У**



Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН13У, 5560ИН14У

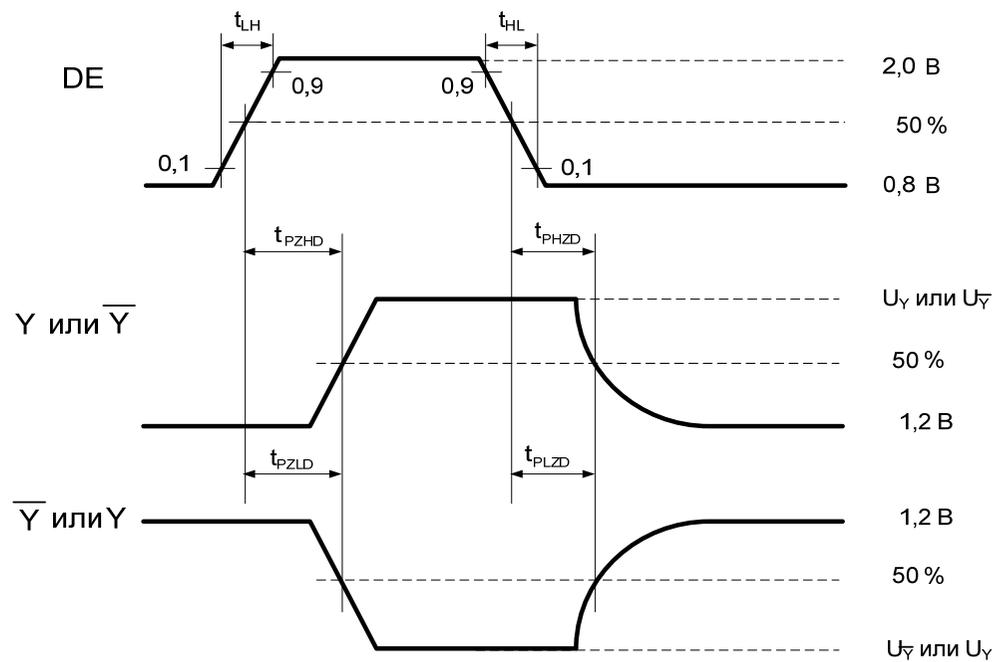


Рисунок 3 – Временная диаграмма при измерении динамических параметров  $t_{PZH D}$ ,  $t_{PZLD}$ ,  $t_{PHZ D}$ ,  $t_{PLZD}$

**Технические спецификации  
Микросхемы 5560ИН13У, 5560ИН14У**

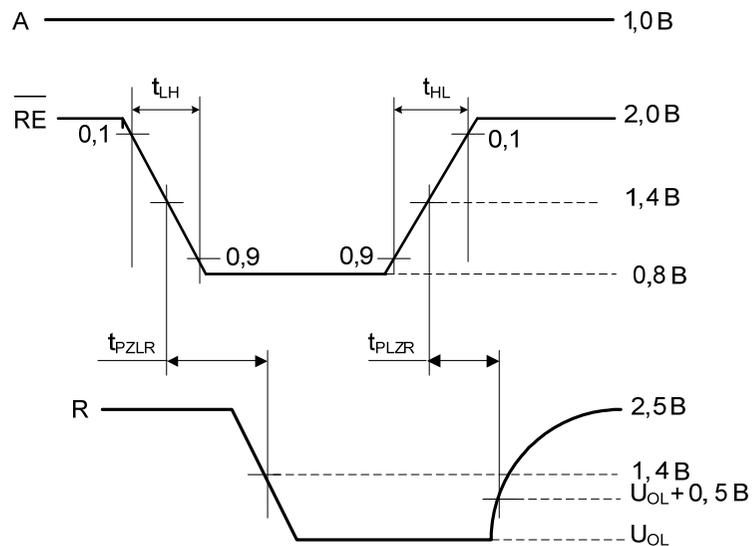


Рисунок 9 – Временная диаграмма при измерении динамических параметров  $t_{PZLR}$ ,  $t_{PLZR}$

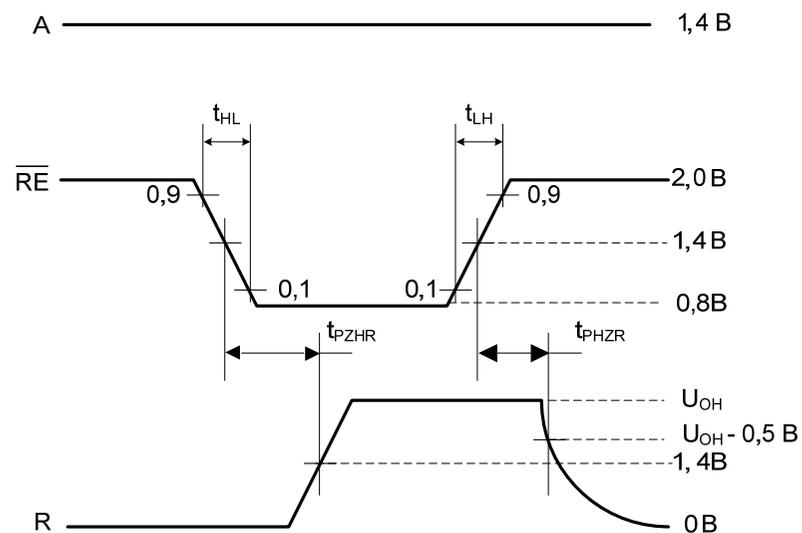


Рисунок 10 – Временная диаграмма при измерении динамических параметров  $t_{PZHR}$ ,  $t_{PHZR}$

## Технические спецификации Микросхема 5560ИИ15У

---

### Быстродействующий многоразрядный приемник интерфейса LVDS 5560ИИ15У

Микросхема 5560ИИ15У содержит восемь приемников по стандарту LVDS, четыре входа разрешения высоким уровнем напряжения (один вход разрешения на два приемников).

Микросхема предназначена для применения в аппаратуре специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа Н.14-42-1В.

Функциональный аналог микросхемы 5560ИИ15У – микросхема SN65LVDS388 компании Texas Instrument, США.

#### **Особенности:**

- напряжение питания микросхем –  $3,0\text{В} \div 3,6\text{В}$ ;
- выходное напряжение низкого уровня приемника – не более  $0,4\text{В}$ ;
- выходное напряжение высокого уровня приемника – не менее  $2,4\text{В}$ ;
- ток потребления (активный режим, без нагрузки) – не более  $40\text{мА}$ ;
- задержка распространения сигнала приемника при включении/ выключении – не более  $6,1\text{нс}$ ;
- диапазон рабочих температур среды – минус  $60^\circ\text{C} \div +125^\circ\text{C}$ .
- входы и выходы микросхем устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом – не менее  $2000\text{В}$ .

## Технические спецификации Микросхема 5560ИИ15У

Таблица 1 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке ( $U_{CC} = 3,3В \pm 0,3В$ ;  $T_{cp} = 25 \pm 10; -60; 125^{\circ}C$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма	
		не менее	не более
Выходное напряжение низкого уровня при $I_{OL} = 8,0$ мА, В	$U_{OL}$	–	0,4
Выходное напряжение высокого уровня при $I_{OH} = -8,0$ мА, В	$U_{OH}$	2,4	–
Ток потребления в активном режиме и без нагрузки, мА	$I_{CC}$	–	40
Входной ток по входам А и В, мкА $U_I = 0$	$I_{I1}$	–	$ -20 $
$U_I = 2,4$ В	$I_{I2}$	$ -1,2 $	–
Дифференциальный входной ток $ I_{IA} - I_{IB} $ , мкА $U_{IA} = 0; U_{IB} = 0,1$ В или $U_{IA} = 2,4$ В; $U_{IB} = 2,3$ В	$I_{ID}$	–	$ \pm 2,0 $
Входной ток при выключенном питании по входам А, В (при $U_{CC} = 0, U_I = 2,4$ В), мкА	$I_{I(OFF)}$	–	$ \pm 20 $
Входной ток высокого уровня по входам разрешения (при $U_{IH} = 2,0$ В), мкА	$I_{IH EN}$	–	10
Входной ток низкого уровня по входам разрешения (при $U_{IL} = 0,8$ В), мкА	$I_{IL EN}$	–	10
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено» (при $U_O = 0$ ), мкА	$I_{OZL}$	–	$ -1,0 $
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено» (при $U_O = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OZH}$	–	10
Время задержки распространения при включении, выключении (при $C_L = 10$ пФ), нс	$t_{PHL}, t_{PLH}$	–	6,1
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня (при $C_L = 10$ пФ), нс	$t_{PZH}, t_{PZL}$	–	15
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено» (при $C_L = 10$ пФ), нс	$t_{PHZ}, t_{PLZ}$	–	15
Время перехода при включении, выключении при $C_L = 10$ пФ, нс	$t_{THL}, t_{TLH}$	–	1,5

**Технические спецификации**  
**Микросхема 5560ИИ15У**

Таблица 2 – Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение	Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	GND	Общие выводы	22	V <sub>CC</sub>	Выводы питания от источника напряжения
02	GND	Общие выводы	23	V <sub>CC</sub>	Выводы питания от источника напряжения
03	A1A	Прямой вход 1-го приемника	24	NC	Вывод свободный
04	$\overline{A1B}$	Инверсный вход 1-го приемника	25	END	Вход разрешения выходов 7-го, 8-го приемника (высокий уровень)
05	A2A	Прямой вход 2-го приемника	26	D2Y	Выход 8-го приемника
06	$\overline{A2B}$	Инверсный вход 2-го приемника	27	D1Y	Выход 7-го приемника
07	B1A	Прямой вход 3-го приемника	28	ENC	Вход разрешения выходов 5-го, 6-го приемника (высокий уровень)
08	$\overline{B1B}$	Инверсный вход 3-го приемника	29	C2Y	Выход 6-го приемника
09	B2A	Прямой вход 4-го приемника	30	C1Y	Выход 5-го приемника
10	$\overline{B2B}$	Инверсный вход 4-го приемника	31	GND	Общие выводы
11	C1A	Прямой вход 5-го приемника	32	V <sub>CC</sub>	Выводы питания от источника напряжения
12	$\overline{C1B}$	Инверсный вход 5-го приемника	33	V <sub>CC</sub>	Выводы питания от источника напряжения
13	C2A	Прямой вход 6-го приемника	34	GND	Общий вывод
14	$\overline{C2B}$	Инверсный вход 6-го приемника	35	B2Y	Выход 4-го приемника
15	NC	Вывод свободный	36	B1Y	Выход 3-го приемника
16	D1A	Прямой вход 7-го приемника	37	ENB	Вход разрешения выходов 3-го, 4-го приемника (высокий уровень)
17	$\overline{D1B}$	Инверсный вход 7-го приемника	38	A2Y	Выход 2-го приемника
18	D2A	Прямой вход 8-го приемника	39	A1Y	Выход 1-го приемника
19	$\overline{D2B}$	Инверсный вход 8-го приемника	40	ENA	Вход разрешения выходов 1-го, 2-го приемников (высокий уровень)
20	GND	Общие выводы	41	V <sub>CC</sub>	Выводы питания от источника напряжения
21	GND	Общие выводы	42	V <sub>CC</sub>	Выводы питания от источника напряжения

**Технические спецификации**  
**Микросхема 5560ИН15У**

---

Таблица 3 – Таблица истинности

Дифференциальный вход	Вход разрешения	Выход
$A - \overline{B}$	EN	Y
$U_{ID} \geq 100 \text{ мВ}$	H	H
$-100 \text{ мВ} < U_{ID} < 100 \text{ мВ}$	H	*
$U_{ID} \leq -100 \text{ мВ}$	H	L
X	L	Z
Открыт	H	H
Примечание – L - низкий уровень напряжения; H - высокий уровень напряжения; X - любой уровень напряжения (низкий или высокий); Z - выход в состоянии «Выключено» * неопределенное состояние		

## Технические спецификации Микросхема 5560ИН16У

---

### Быстродействующий многоразрядный передатчик интерфейса LVDS 5560ИН16У

Микросхема 5560ИН16У содержит восемь передатчиков по стандарту LVDS, два входа разрешения высоким уровнем напряжения (один вход разрешения на четыре передатчика).

Микросхема предназначена для применения в аппаратуре специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа Н.14-42-1В.

Функциональный аналог микросхемы 5560ИН16У – микросхема SN65LVDS389 компании Texas Instrument, США.

#### Особенности:

- напряжение питания микросхем –  $3,0\text{В} \div 3,6\text{В}$ ;
- входной ток низкого уровня – не более  $10\text{мкА}$ ;
- входной ток высокого уровня – не более  $20\text{мкА}$ ;
- выходное дифференциальное напряжение –  $|\pm 247| \text{ мВ} \div |\pm 454| \text{ мВ}$ ;
- разность выходных дифференциальных напряжений – минус  $50\text{мВ} \div 50\text{мВ}$ ;
- выходное напряжение смещения относительно общего вывода ( $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ ) –  $1,125\text{мВ} \div 1,375\text{мВ}$ ;
- разность выходных напряжений смещения относительно общего вывода ( $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ ) – минус  $50\text{мВ} \div 50\text{мВ}$ ;
- время задержки распространения сигнала при включении/ выключении – не более  $4,5\text{нс}$ ;
- диапазон рабочих температур среды – минус  $60^\circ\text{C} \div +125^\circ\text{C}$ .

## Технические спецификации Микросхема 5560ИН16У

Таблица 1 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке ( $U_{CC} = 3,3В \pm 0,3В$ ;  $T_{Cp} = 25 \pm 10; -60; 125^{\circ}C$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма	
		не менее	не более
Выходное дифференциальное напряжение (при $R_L = 100 \text{ Ом}$ ), мВ	$U_{OD}$	$ \pm 247 $	$ \pm 454 $
Разность выходных дифференциальных напряжений (при $R_L = 100 \text{ Ом}$ ), мВ	$\Delta U_{OD}$	-50	50
Выходное напряжение смещения относительно общего вывода (при $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ ), В	$U_{OC}$	1,125	1,375
Разность выходных напряжений смещения относительно общего вывода (при $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ ), мВ	$\Delta U_{OC}$	-50	50
Размах выходного напряжения смещения относительно общего вывода при переключении, мВ $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ и $C_L = 10 \text{ пФ}$	$U_{OCPP}$	–	150
Входной ток низкого уровня (при $U_{IL} = 0,8 \text{ В}$ ), мкА	$I_{IL}$	–	10
Входной ток высокого уровня (при $U_{IH} = 2,0 \text{ В}$ ), мкА	$I_{IH}$	–	20
Ток короткого замыкания, мА $U_{O(Y)}$ или $U_{O(\bar{Y})} = 0$	$I_{OS1}$	–	$ \pm 24 $
$U_{OD} = 0$	$I_{OS2}$	–	$ \pm 12 $
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено» (при $U_O = 0$ ), мкА	$I_{OZL}$	–	$ -1,0 $
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено» (при $U_O = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OZH}$	–	1,0
Выходной ток при выключенном питании (при $U_{CC} = 1,5 \text{ В}$ и $U_O = 2,4 \text{ В}$ ), мкА	$I_{O(OFF)}$	–	$ \pm 1,0 $
Ток потребления в активном режиме (при $R_L = 100 \text{ Ом}$ ; $U_{IL} = 0,8 \text{ В}$ ; $U_{IH} = 2,0 \text{ В}$ ), мА	$I_{CC}$	–	70
Время задержки распространения при выключении/ выключении (при $R_L = 100 \text{ Ом}$ ), нс	$t_{PLH} / t_{PHL}$	–	4,5
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого/ низкого уровня (при $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ , $C_L = 10 \text{ пФ}$ ), нс	$t_{PZH} / t_{PZL}$	–	15
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого/ низкого уровня в состояние «Выключено» (при $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ , $C_L = 10 \text{ пФ}$ ), нс	$t_{PHZ} / t_{PLZ}$	–	15

## Технические спецификации Микросхема 5560ИН16У

Таблица 2 – Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение	Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	GND	Общие выводы	22	V <sub>CC</sub>	Выводы питания от источника напряжения
02	V <sub>CC</sub>	Выводы питания от источника напряжения	23	B4Y	Инверсный выход 8-го передатчика
03	GND	Общие выводы	24	B4Y	Прямой выход 8-го передатчика
04	ENA	Вход разрешения выходов 1-, 2-, 3-, 4-го передатчика (высокий уровень)	25	$\overline{B3Y}$	Инверсный выход 7-го передатчика
05	A1A	Вход 1-го передатчика	26	B3Y	Прямой выход 7-го передатчика
06	A2A	Вход 2-го передатчика	27	$\overline{B2Y}$	Инверсный выход 6-го передатчика
07	A3A	Вход 3-го передатчика	28	B2Y	Прямой выход 6-го передатчика
08	A4A	Вход 4-го передатчика	29	$\overline{B1Y}$	Инверсный выход 5-го передатчика
09	GND	Общие выводы	30	B1Y	Прямой выход 5-го передатчика
10	V <sub>CC</sub>	Выводы питания от источника напряжения	31	NC	Вывод свободный
11	V <sub>CC</sub>	Выводы питания от источника напряжения	32	NC	Вывод свободный
12	GND	Общие выводы	33	NC	Вывод свободный
13	B1A	Вход 5-го передатчика	34	$\overline{A4Y}$	Инверсный выход 4-го передатчика
14	B2A	Вход 6-го передатчика	35	A4Y	Прямой выход 4-го передатчика
15	B3A	Вход 7-го передатчика	36	$\overline{A3Y}$	Инверсный выход 3-го передатчика
16	B4A	Вход 8-го передатчика	37	A3Y	Прямой выход 3-го передатчика
17	ENB	Вход разрешения выходов 5-, 6-, 7-, 8-го передатчика (высокий уровень)	38	$\overline{A2Y}$	Инверсный выход 2-го передатчика
18	NC	Вывод свободный	39	A2Y	Прямой выход 2-го передатчика
19	GND	Общие выводы	40	$\overline{A1Y}$	Инверсный выход 1-го передатчика
20	V <sub>CC</sub>	Выводы питания от источника напряжения	41	A1Y	Прямой выход 1-го передатчика
21	GND	Общие выводы	42	V <sub>CC</sub>	Выводы питания от источника напряжения

**Технические спецификации**  
**Микросхема 5560ИН16У**

---

Таблица 3 – Таблица истинности

Вход	Вход разрешения	Выходы	
A	EN	Y	$\overline{Y}$
H	H	H	L
L	H	L	H
X	L	Z	Z
Открыт	H	L	H
Примечание – L - низкий уровень напряжения; H - высокий уровень напряжения; X - любой уровень напряжения (низкий или высокий); Z - выход в состоянии «Выключено»			

## Технические спецификации Микросхема 5560ИИ17Т

---

### Быстродействующий многоразрядный приемник интерфейса LVDS 5560ИИ17Т

Микросхема 5560ИИ17Т содержит четыре приемника по стандарту LVDS, два входа разрешения высоким уровнем напряжения (один вход разрешения на два приемника).

Микросхема предназначена для применения в аппаратуре специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа 402.16-32.01.

Функциональный аналог микросхемы 5560ИИ17Т – микросхема SN65LVDS390 компании Texas Instrument, США.

#### Особенности:

- напряжение питания микросхем – 3,0В ÷ 3,6В;
- выходное напряжение низкого уровня приемника – не более 0,4В;
- выходное напряжение высокого уровня приемника – не менее 2,4В;
- входной ток при  $U_I = 0$  – не более  $|-20|$  мкА;
- входной ток при  $U_I = 2,4В$  – не менее  $|-1,2|$  мкА;
- ток потребления (активный режим, без нагрузки) – не более 18мА;
- задержка распространения сигнала приемника при включении/ выключении – не более 6,1нс;
- диапазон рабочих температур среды – минус 60°С ÷ +125°С.
- входы и выходы микросхем устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом – не менее 2000В.

## Технические спецификации Микросхема 5560ИН17Т

Таблица 1 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке ( $U_{CC} = 3,3В \pm 0,3В$ ;  $T_{cp} = 25 \pm 10; -60; 125^{\circ}C$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма	
		не менее	не более
Выходное напряжение низкого уровня при $I_{OL} = 8,0$ мА, В	$U_{OL}$	–	0,4
Выходное напряжение высокого уровня при $I_{OH} = -8,0$ мА, В	$U_{OH}$	2,4	–
Ток потребления в активном режиме и без нагрузки, мА	$I_{CC}$	–	18
Входной ток по входам А и В, мкА $U_I = 0$	$I_{I1}$	–	$ -20 $
$U_I = 2,4$ В	$I_{I2}$	$ -1,2 $	–
Дифференциальный входной ток $ I_{IA} - I_{IB} $ , мкА $U_{IA} = 0$ ; $U_{IB} = 0,1$ В или $U_{IA} = 2,4$ В; $U_{IB} = 2,3$ В	$I_{ID}$	–	$ \pm 2,0 $
Входной ток при выключенном питании по входам А, В (при $U_{CC} = 0$ , $U_I = 2,4$ В), мкА	$I_{I(OFF)}$	–	$ \pm 20 $
Входной ток высокого уровня по входам разрешения (при $U_{IH} = 2,0$ В), мкА	$I_{IH EN}$	–	10
Входной ток низкого уровня по входам разрешения (при $U_{IL} = 0,8$ В), мкА	$I_{IL EN}$	–	10
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено» (при $U_O = 0$ ), мкА	$I_{OZL}$	–	$ -1,0 $
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено» (при $U_O = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OZH}$	–	10
Время задержки распространения при включении, выключении (при $C_L = 10$ пФ), нс	$t_{PHL}, t_{PLH}$	–	6,1
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня (при $C_L = 10$ пФ), нс	$t_{PZH}, t_{PZL}$	–	15
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено» (при $C_L = 10$ пФ), нс	$t_{PHZ}, t_{PLZ}$	–	15
Время перехода при включении, выключении при $C_L = 10$ пФ, нс	$t_{THL}, t_{TLH}$	–	1,5

## Технические спецификации Микросхема 5560ИН17Т

Таблица 2 – Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
01	A1	Прямой вход 1-го приемника
02	$\overline{B1}$	Инверсный вход 1-го приемника
03	A2	Прямой вход 2-го приемника
04	$\overline{B2}$	Инверсный вход 2-го приемника
05	A3	Прямой вход 3-го приемника
06	$\overline{B3}$	Инверсный вход 3-го приемника
07	A4	Прямой вход 4-го приемника
08	$\overline{B4}$	Инверсный вход 4-го приемника
09	EN3,4	Вход разрешения выходов 3-, 4-го приемника
10	Y4	Выход 4-го приемника
11	Y3	Выход 3-го приемника
12	GND	Общий вывод
13	V <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
14	Y2	Выход 2-го приемника
15	Y1	Выход 1-го приемника
16	EN1,2	Вход разрешения выходов 1-, 2-го приемников

Таблица 3 – Таблица истинности

Дифференциальный вход	Вход разрешения	Выход
$A - \overline{B}$	EN	Y
$U_{ID} \geq 100 \text{ мВ}$	H	H
$-100 \text{ мВ} < U_{ID} < 100 \text{ мВ}$	H	*
$U_{ID} \leq -100 \text{ мВ}$	H	L
X	L	Z
Открыт	H	H
Примечание – L - низкий уровень напряжения; H - высокий уровень напряжения; X - любой уровень напряжения (низкий или высокий); Z - выход в состоянии «Выключено»; * Неопределенное состояние		

## Технические спецификации Микросхема 5560ИН18Т

---

### Быстродействующий многоразрядный передатчик интерфейса LVDS 5560ИН18Т

Микросхема 5560ИН18Т содержит четыре передатчика по стандарту LVDS, два входа разрешения высоким уровнем напряжения (один вход разрешения на два передатчика).

Микросхема предназначена для применения в аппаратуре специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа 402.16-32.01.

Функциональный аналог микросхемы 5560ИН18Т – микросхема SN65LVDS391 компании Texas Instrument, США.

#### Особенности:

- напряжение питания микросхем –  $3,0\text{В} \div 3,6\text{В}$ ;
- входной ток низкого уровня – не более  $10\text{мкА}$ ;
- входной ток высокого уровня – не более  $20\text{мкА}$ ;
- выходное дифференциальное напряжение –  $|\pm 247| \text{ мВ} \div |\pm 454| \text{ мВ}$ ;
- разность выходных дифференциальных напряжений – минус  $50\text{мВ} \div 50\text{мВ}$ ;
- выходное напряжение смещения относительно общего вывода ( $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ ) –  $1,125\text{мВ} \div 1,375\text{мВ}$ ;
- разность выходных напряжений смещения относительно общего вывода ( $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ ) – минус  $50\text{мВ} \div 50\text{мВ}$ ;
- время задержки распространения сигнала при включении/ выключении – не более  $4,5\text{нс}$ ;
- диапазон рабочих температур среды – минус  $60^\circ\text{C} \div +125^\circ\text{C}$ .

## Технические спецификации Микросхема 5560ИН18Т

Таблица 1 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке ( $U_{CC} = 3,3В \pm 0,3В$ ;  $T_{Cp} = 25 \pm 10; -60; 125^{\circ}C$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма	
		не менее	не более
Выходное дифференциальное напряжение (при $R_L = 100 \text{ Ом}$ ), мВ	$U_{OD}$	$ \pm 247 $	$ \pm 454 $
Разность выходных дифференциальных напряжений (при $R_L = 100 \text{ Ом}$ ), мВ	$\Delta U_{OD}$	-50	50
Выходное напряжение смещения относительно общего вывода (при $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ ), В	$U_{OC}$	1,125	1,375
Разность выходных напряжений смещения относительно общего вывода (при $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ ), мВ	$\Delta U_{OC}$	-50	50
Размах выходного напряжения смещения относительно общего вывода при переключении, мВ $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ и $C_L = 10 \text{ пФ}$	$U_{OCPP}$	–	150
Входной ток низкого уровня (при $U_{IL} = 0,8 \text{ В}$ ), мкА	$I_{IL}$	–	10
Входной ток высокого уровня (при $U_{IH} = 2,0 \text{ В}$ ), мкА	$I_{IH}$	–	20
Ток короткого замыкания, мА $U_{O(Y)}$ или $U_{O(\bar{Y})} = 0$	$I_{OS1}$	–	$ \pm 24 $
$U_{OD} = 0$	$I_{OS2}$	–	$ \pm 12 $
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено» (при $U_O = 0$ ), мкА	$I_{OZL}$	–	$ -1,0 $
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено» (при $U_O = U_{CC}$ ), мкА	$I_{OZH}$	–	1,0
Выходной ток при выключенном питании (при $U_{CC} = 1,5 \text{ В}$ и $U_O = 2,4 \text{ В}$ ), мкА	$I_{O(OFF)}$	–	$ \pm 1,0 $
Ток потребления в активном режиме (при $R_L = 100 \text{ Ом}$ ; $U_{IL} = 0,8 \text{ В}$ ; $U_{IH} = 2,0 \text{ В}$ ), мА	$I_{CC}$	–	23
Время задержки распространения при выключении/ выключении (при $R_L = 100 \text{ Ом}$ ), нс	$t_{PLH} / t_{PHL}$	–	4,5
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого/ низкого уровня (при $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ , $C_L = 10 \text{ пФ}$ ), нс	$t_{PZH} / t_{PZL}$	–	15
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого/ низкого уровня в состояние «Выключено» (при $R_L = 49,9 \text{ Ом}$ , $C_L = 10 \text{ пФ}$ ), нс	$t_{PHZ} / t_{PLZ}$	–	15

## Технические спецификации Микросхема 5560ИН18Т

Таблица 2 – Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	EN1,2	Вход разрешения выходов 1-, 2-го передатчика
02	A1	Вход 1-го передатчика
03	A2	Вход 2-го передатчика
04	V <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
05	GND	Общий вывод
06	A3	Вход 3-го передатчика
07	A4	Вход 4-го передатчика
08	EN3,4	Вход разрешения выходов 3-, 4-го передатчика
09	$\overline{Y4}$	Инверсный выход 4-го передатчика
10	Y4	Прямой выход 4-го передатчика
11	$\overline{Y3}$	Инверсный выход 3-го передатчика
12	Y3	Прямой выход 3-го передатчика
13	$\overline{Y2}$	Инверсный выход 2-го передатчика
14	Y2	Прямой выход 2-го передатчика
15	$\overline{Y1}$	Инверсный выход 1-го передатчика
16	Y1	Прямой выход 1-го передатчика

Таблица 3 – Таблица истинности

Вход	Вход разрешения	Выходы	
		Y	$\overline{Y}$
A	EN	Y	$\overline{Y}$
H	H	H	L
L	H	L	H
X	L	Z	Z
Открыт	H	L	H

Примечание – L - низкий уровень напряжения;  
H - высокий уровень напряжения;  
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);  
Z - выход в состоянии «Выключено»

**Технические спецификации  
Микросхемы 5512ПП1РБМ, 5512ПП1ТБМ**

---

**Импульсно-кодовый модулятор – кодер-фильтр-декодер (ИКМ-кофидек) для  
преобразования речевого сигнала в цифровую форму и обратно  
5512ПП1РБМ и 5512ПП1ТБМ**

Микросхемы 5512ПП1ТБМ, 5512ПП1РБМ представляют собой ИКМ-кофидек (кодер-фильтр-декодер) и позволяют преобразовывать аналоговый сигнал в цифровую форму и обратно. Микросхемы производят компандирование сигнала по А-закону и полную дифференциальную обработку аналоговых сигналов для уменьшения шумов. Микросхемы предназначены для использования в аппаратуре специального назначения.

Микросхемы обеспечивают работу в синхронных и в асинхронных системах и имеют в своем составе:

- генератор опорного напряжения;
- фильтры на переключаемых конденсаторах в трактах передачи и приема;
- два операционных усилителя.

Микросхема 5512ПП1ТБМ изготавливается в 20-выводном корпусе типа 4153.20-6, микросхема 5512ПП1РБМ изготавливается в 20-выводном корпусе типа 2140.20-4.

Основные функциональные параметры микросхем:

- напряжение питания –  $5,0\text{В} \pm 5\%$ ;
- потребляемая мощность (без нагрузки) – не более 90мВт;
- потребляемая мощность в режиме пониженного энергопотребления (без нагрузки) – не более 10мВт;
- частота главного тактового генератора MCLKx:
  - при подаче на вход BCLK<sub>R</sub>/CLKSEL тактового сигнала, напряжения высокого уровня или не подключении входа BCLK<sub>R</sub>/CLKSEL – 2,048МГц;
  - при подаче на вход BCLK<sub>R</sub>/CLKSEL напряжения низкого уровня – 1,536МГц, 1,544МГц

**Технические спецификации**  
**Микросхемы 5512ПП1РБМ, 5512ПП1ТБМ**

Таблица 1 - Назначение выводов

№ вывода	Обозначение	Назначение
01	VPO+	Выход мощного ОУ
02	GND	Общий вывод
03	VPO –	Выход мощного ОУ
04	VPI	Вход мощного ОУ
05	V <sub>FRO</sub>	Выход ЗЧ принятого цифрового сигнала
06	V <sub>cc</sub>	Вывод напряжения питания 5,0В
07	FS <sub>R</sub>	Вход синхронизации цикла приема
08	D <sub>R</sub>	Вход приема цифровых данных
09	BCLK <sub>R</sub> / CLKSEL	Вход тактового генератора и селектор частот основного генератора
10	MCLK <sub>R</sub> / PDN	Вход главного тактового генератора и контроль пониженного потребления
11	MCLK <sub>x</sub>	Вход главного тактового генератора для передачи
12	BCLK <sub>x</sub>	Вход тактового генератора для передачи данных (синхронизирован с MCLK <sub>x</sub> )
13	D <sub>x</sub>	Выход передаваемых цифровых данных
14	FS <sub>x</sub>	Вход синхронизации цикла передачи
15	$\overline{TS}_x$	Выход индикатора временного интервала передачи
16	ANBL	Вход контроля петли обратной связи
17	GS <sub>x</sub>	Выход входного ОУ
18	V <sub>FxI-</sub>	Вход передаваемой ЗЧ (инвертирующий)
19	V <sub>FxI+</sub>	Вход передаваемой ЗЧ (неинвертирующий)
20	V <sub>BB</sub>	Вывод напряжения питания минус 5,0В

**Технические спецификации  
Микросхемы 5512ПП1РБМ, 5512ПП1ТБМ**

Таблица 2 - Предельно допустимые и предельные режимы работы микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,75	5,25	-0,3	7,0
	$U_{BB}$	$ -4,75 $	$ -5,25 $	-7,0	0,3
Разность напряжений питания, В	$U_{CC} - U_{BB}$			-0,5	13
Напряжение на аналоговом входе или выходе, В	$U_A$	–	–	$U_{BB} - 0,3$	$U_{CC} + 0,3$
Напряжение на цифровом входе или выходе, В	$U_D$			-0,3	$U_{CC} + 0,3$
Входное напряжение низкого уровня цифровых входов, В	$U_{IL}$	0	0,6	–	–
Входное напряжение высокого уровня цифровых входов, В	$U_{IH}$	2,4	$U_{CC}$		
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$		3,2		
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$	–	$ -3,2 $		

**Технические спецификации**  
**Микросхемы 5512ПП1РБМ, 5512ПП1ТБМ**

Таблица 3 - Электрические параметры ( $U_{CC} = 5,0В \pm 5\%$ ,  $U_{BB} = -5,0В \pm 5\%$ ,  $T_{cp} = 25 \pm 10^\circ C$ , если иное не указано ниже)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
1	2	3	4
Потребляемая мощность в активном режиме (без нагрузки), мВт	$P_{CC0}$		85
Потребляемая мощность в режиме пониженного энергопотребления, мВт	$P_{CCS}$	–	9,0
Выходное напряжение низкого уровня при $I_{OL} = 3,2mA$ по выходам $D_X, \overline{TS}_X$ , В	$U_{OL}$		0,37
Выходное напряжение высокого уровня при $I_{OH} = -3,2mA$ по выходу $D_X$ , В	$U_{OH}$	2,47	–
Время задержки распространения при включении, выключении от $FS_X$ до $D_X$ , нс	$t_{PHL}, t_{PLH}$	20	140
Входной ток низкого уровня цифрового входа, мкА	$I_{IL}$		-12
Входной ток высокого уровня цифрового входа, мкА	$I_{IH}$	–	12
<b>Аналоговые электрические характеристики</b>			
Входной ток низкого уровня входов $VF_XI+, VF_XI-$ при $U_{IN} = -2,5В$ , мкА	$I_{ILA}$	–	-0,3
Входной ток высокого уровня входов $VF_XI+, VF_XI-$ при $U_{IN} = -2,5В$ , мкА	$I_{IHA}$	–	0,3
Входное сопротивление входов $VF_XI-, VF_XI+$ , МОм	$R_{IA}$	5,5	–
Напряжение смещения нуля по входам $VF_XI+, VF_XI-$ , мВ	$U_{IO(GSx)}$	-25	25
Диапазон синфазных входных напряжений по входам $VF_XI+, VF_XI-$ , В	$\Delta V_{IC}$	-2,7	2,7
Коэффициент усиления без обратной связи по выходу $GS_X$ , дБ	$A_U$	70	–
Диапазон выходных напряжений по выводу $GS_X$ , В	$\Delta U_{O(GSx)}$	-3,7	3,7
Выходной ток высокого уровня при $U_O = 2,8В$ по выводу $GS_X$ , мА	$I_{OH(GSx)}$	5,5	–
Выходной ток низкого уровня при $U_O = -2,8В$ по выводу $GS_X$ , мА	$I_{OL(GSx)}$	-5,5	–
Выходной ток при $U_{eff} = 2,046В$ по выводу $VF_{RO}$ , мА	$I_{O(VFRO)}$	$\pm 5,5$	–
Напряжение смещения нуля для выхода $VF_{RO}$ , мВ	$U_{IO(VFRO)}$	-94	94

**Технические спецификации  
Микросхемы 5512ПП1РБМ, 5512ПП1ТБМ**

Продолжение табл. 3

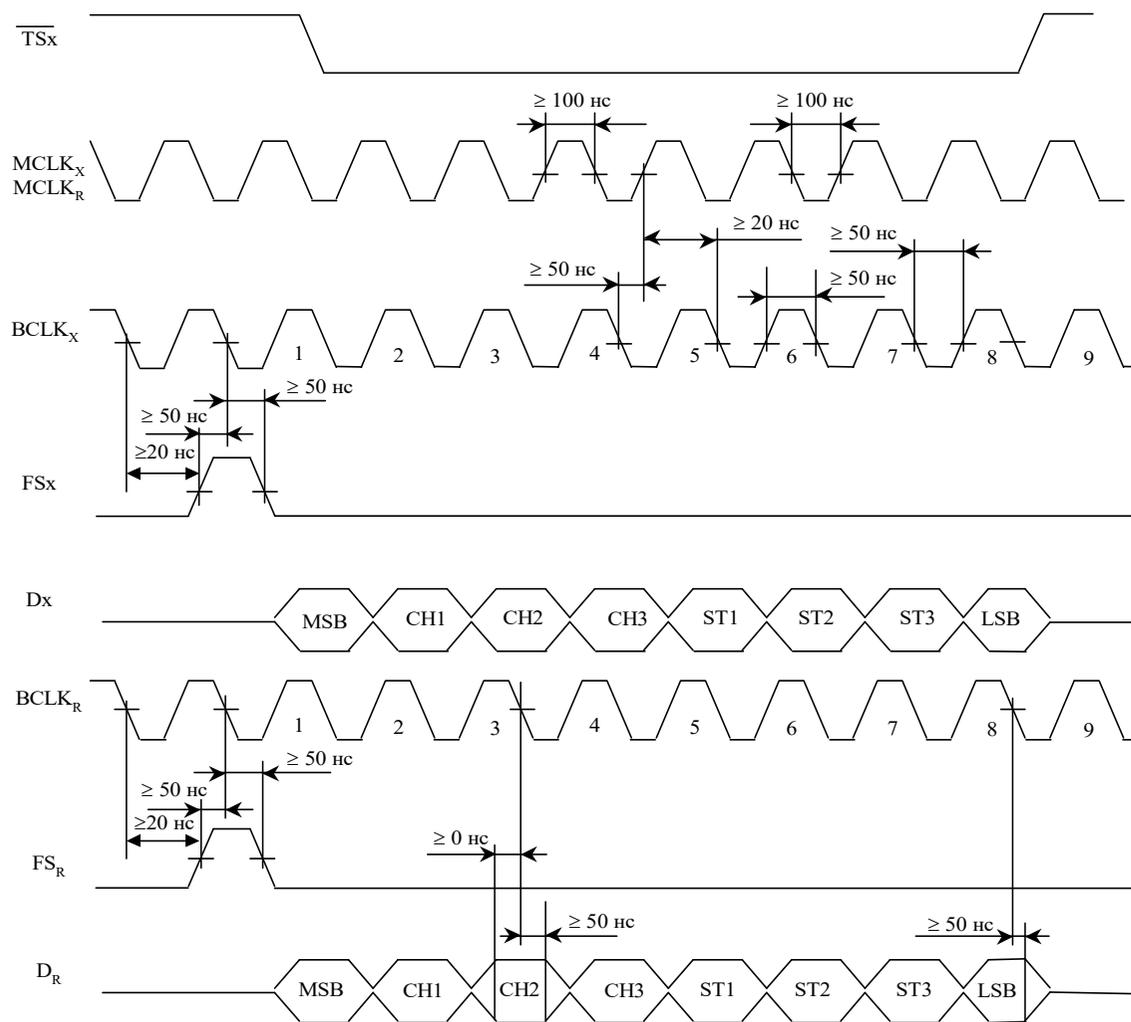
1	2	3	4
<b>Характеристики мощного ОУ (<math>C_L = 0 - 1000</math> пФ)</b>			
Входной ток низкого уровня при $U_I = -1,0В$ по выводу VPI, мкА	$I_{П(ОУ)}$	–	-0,9
Входной ток высокого уровня при $U_I = 1,0В$ по выводу VPI, мкА	$I_{Н(ОУ)}$		0,9
Входное сопротивление вывода VPI при $-1,0В \leq U_I \leq 1,0В$ , МОм	$R_{I(ОУ)}$	1,0	–
Напряжение смещения нуля мощного ОУ (вход VPI соединен с выходом VPO-), мВ	$U_{IO(ОУ)}$	-47	47
Выходное сопротивление выводов VPO-, VPO+, Ом	$R_{O(ОУ)}$	–	2,0
Частота единичного усиления по выводу VPO-, кГц	$f_1$		300
Коэффициент усиления мощного ОУ при $R_L = 300$ Ом от VPO- к VPO+, В/В	$A_{U(ОУ)}$		-1,0
Максимальный уровень входного сигнала с нелинейностью по выходу не более 0,1 дБ	$U_{INMAX}$	3,0	–
<b>Аналоговые передаточные характеристики</b>			
Коэффициент усиления по каналам AD, DA, дБ на частоте 1,024кГц при коэффициенте усиления входного усилителя 0 дБ	$A_{U1}$	-0,3	0,3
Амплитудная характеристика по каналам AD, DA относительно уровня минус 10 дБ на частоте 1,024 кГц, дБ, в диапазоне входного сигнала от плюс 3,0 дБ до минус 40 дБ	$KA_{U1}$	-0,3	0,3
в диапазоне входного сигнала от минус 40 дБ до минус 50 дБ		-0,6	0,6
в диапазоне входного сигнала от минус 50 дБ до минус 55 дБ		-1,2	1,2
по каналу AA в диапазоне входного сигнала от плюс 3,0 до минус 40 дБ		-0,6	0,6
по каналу AA в диапазоне входного сигнала от минус 40 до минус 50 дБ		-1,2	1,2
по каналу AA в диапазоне входного сигнала от минус 50 до минус 55 дБ		-2,4	2,4

**Технические спецификации**  
**Микросхемы 5512ПП1РБМ, 5512ПП1ТБМ**

Продолжение табл. 3

1	2	3	4
Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) по каналу AD (относительно уровня 0 дБ на частоте 1,024 кГц), дБ при частоте 15 Гц на входе VFxI+	$A_{F(AD)}$	–	-38
при частоте 60 Гц на входе VFxI+			-24
при частоте 300, 2000, 3000 Гц на входе VFxI+		-0,2	0,2
при частоте 3400 Гц на входе VFxI+		-1,0	0
при частоте 4600 Гц на входе VFxI+			-32
Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) по каналу DA (относительно уровня 0 дБ на частоте 1,024 кГц), дБ при частотах 15 Гц ÷ 200 Гц на входе VFxI+	$A_{F(DA)}$	-0,3	0,15
при частотах от 300 Гц ÷ 3000 Гц на входе VFxI+		-0,2	0,2
при частоте 3400 Гц на входе VFxI+		-1,0	0
при частоте 4600 Гц на входе VFxI+			-30
Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) по каналу AA (относительно уровня 0 дБ на частоте 1,024 кГц), дБ при частоте 15 Гц на входе VFxI+		–	-38
при частоте 60 Гц на входе VFxI+		–	-24
при частоте от 300 Гц до 3000 Гц на входе VFxI+		-0,4	0,4
при частоте 3400 Гц на входе VFxI+		-2,0	0
при частоте 4600 Гц на входе VFxI+		–	-60
Коэффициент ослабления паразитных гармоник за пределами частоты пропускания выхода VF <sub>RO</sub> по каналам AA, DA (в диапазоне частот от 4600 до 10000 Гц), дБ	$K_{OC}$	–	-25

## Технические спецификации Микросхемы 5512ПП1РБМ, 5512ПП1ТБМ

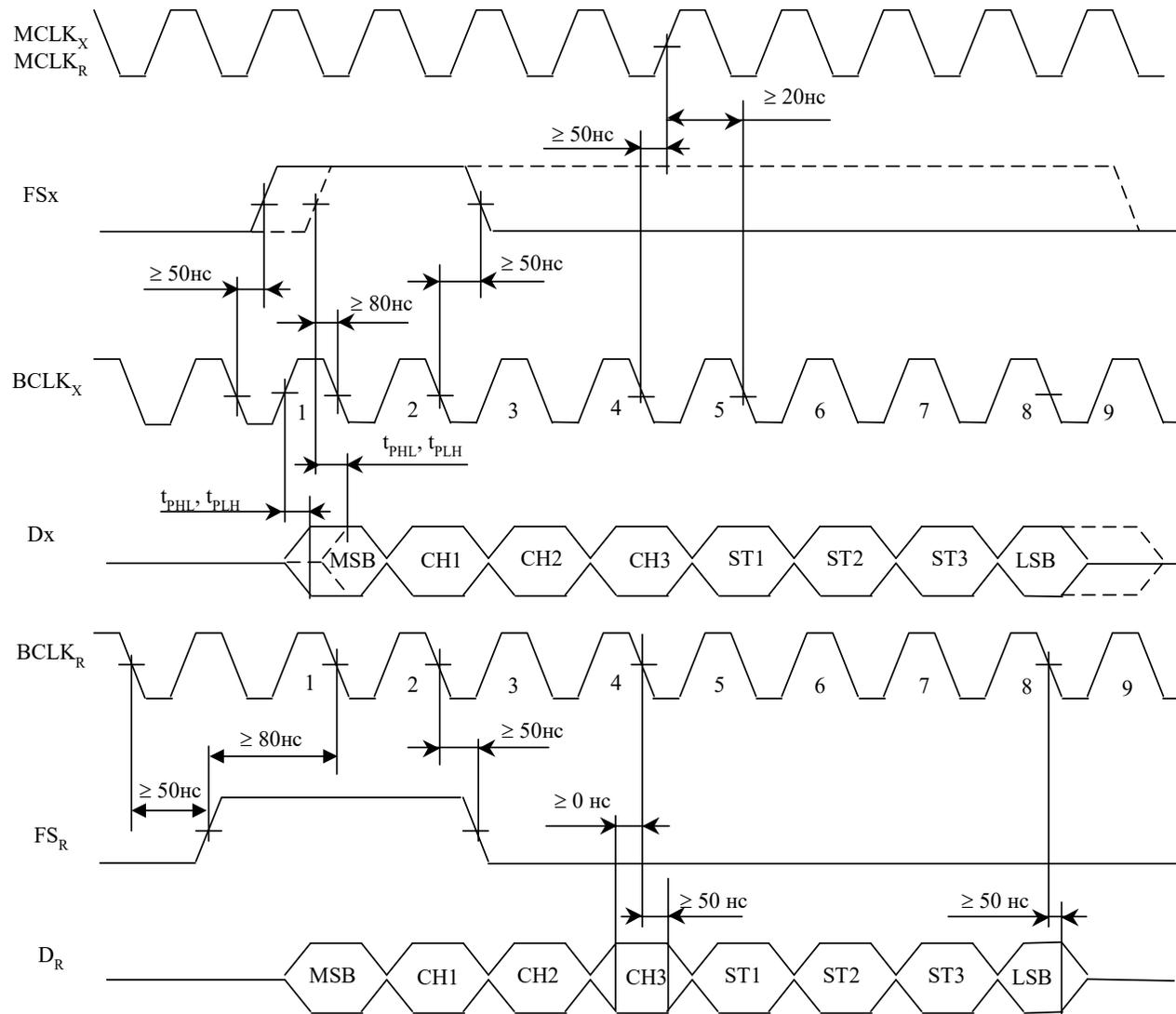


Импульсы синхронизации FS<sub>x</sub> или FS<sub>R</sub> должны иметь длительность, равную длительности импульсов тактового генератора MCLK<sub>x</sub>, MCLK<sub>R</sub>.

Примечание – MSB – старший бит данных, LSB – младший бит данных, CH1, CH2, CH3 – биты сегментов, ST1, ST2, ST3 – биты шагов.

Рисунок 1 - Временная диаграмма проведения ФК в режиме короткой синхронизации

## Технические спецификации Микросхемы 5512ПП1РБМ, 5512ПП1ТБМ



Импульсы синхронизации FS<sub>x</sub> или FS<sub>R</sub> должны быть длиной не менее 3 бит тактового генератора MCLK<sub>x</sub>, MCLK<sub>R</sub>.

Примечание – MSB – старший бит данных, LSB – младший бит данных, CH1, CH2, CH3 – биты сегментов, ST1, ST2, ST3 – биты шагов.

Рисунок 2 - Временная диаграмма проведения ФК в режиме длинной синхронизации

**Технические спецификации  
Микросхема 1512ПС11Т**

**Преобразователь «частота-код»  
1512ПС11Т**

Микросхема 1512ПС11Т - преобразователь «частота-код», предназначенный для использования в системах с ограниченным энергопотреблением для преобразования информации с частотных датчиков и последующей цифровой обработки. Микросхема изготавливается в 42-выводном металлокерамическом корпусе типа 429.42-5.

Таблица 1 - Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке (при  $T_{cp} = 25 \pm 10; -60; 125^{\circ}\text{C}$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Выходное напряжение низкого уровня, В при $U_{CC} = 4,5\text{В}; I_{OL} = 1,6\text{мАВ}$	$U_{OL}$	–	0,4
Выходное напряжение высокого уровня (кроме выхода $\overline{AK}$ ), В при $U_{CC} = 4,5\text{В}, I_{OH} = -0,4\text{мА}$	$U_{OH}$	4,1	–
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА при $U_{CC} = 5,5\text{В}, U_O = 0$	$I_{OZL}$	–	$ -5,0 $
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА при $U_{CC} = 5,5\text{В}, U_O = U_{CC}$	$I_{OZH}$		5,0
Входной ток низкого уровня, мкА при $U_{CC} = 5,5\text{В}; U_{IN} = 0$	$I_{IL}$		$ -5,0 $
Входной ток высокого уровня, мкА при $U_{CC} = 5,5\text{В}; U_{IN} = U_{CC}$	$I_{IH}$		5,0
Ток потребления, мкА при $U_{CC} = 5,5\text{В}$	$I_{CC}$		50

## Технические спецификации Микросхема 1512ПС11Т

Таблица 2 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	–	7,0
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0	$0,3 \times U_{CC}$	-0,5	–
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	$0,7 \times U_{CC}$	$U_{CC}$	–	$U_{CC} + 0,5$
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$	–	$ -0,4 $		$ -0,5 $
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$		1,6		2,0
Частота входного сигнала, МГц (при эталонной частоте 10МГц)	$f_i$	0	10		11
Емкость нагрузки, пФ	$C_L$	–	100		–
Примечание - Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток)					

## Технические спецификации Микросхема 1512ПС11Т

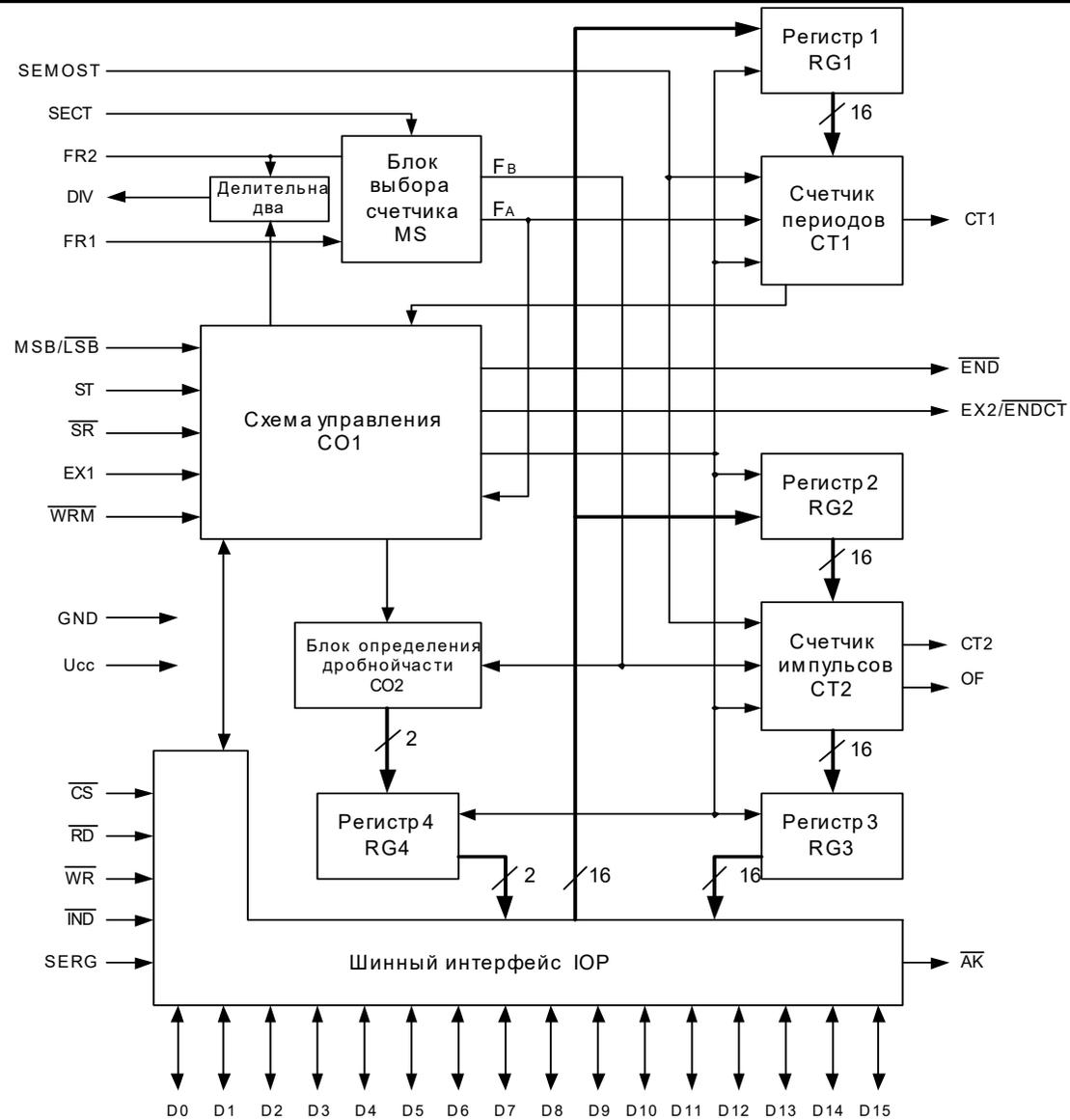


Рисунок 1 - Схема электрическая структурная

## Технические спецификации Микросхема 1512ПС11Т

Таблица 3 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
01	MSB/LSB	Вход «Старший/Младший»
02	SR	Вход «Общий сброс»
03	IND	Вход «Инверсия данных»
04	OF	Выход «Переполнение»
05, 16, 38	NC	Вывод свободный
06 - 13	D7 - D0	Входы/выходы данных
14	FR1	Вход частоты F <sub>1</sub>
15	FR2	Вход частоты F <sub>2</sub>
17	DIV	Выход частоты F <sub>2</sub> , деленной на два
18	EX2/ENDCT	Выход «Расширение/Конец счета»
19	ST	Вход «Пуск»
20	CS	Вход «Выбор кристалла»
21	GND	Общий вывод
22	WRM	Вход «Запись в память»
23	RD	Вход «Чтение»
24	WR	Вход «Запись»
25	EX1	Вход расширения
26	SERG	Вход «Выбор регистра»
27	END	Выход «Конец»
28	CT2	Выход счетчика импульсов
29	CT1	Выход счетчика периодов
30 - 37	D15 - D8	Входы/выходы данных
39	AK	Выход «Сигнал исполнения пассивного»
40	SEMOST	Вход «Выбор системы счисления»
41	SECT	Вход «Выбор счетчика»
42	U <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения

## Технические спецификации Микросхема 1512ПС11Т

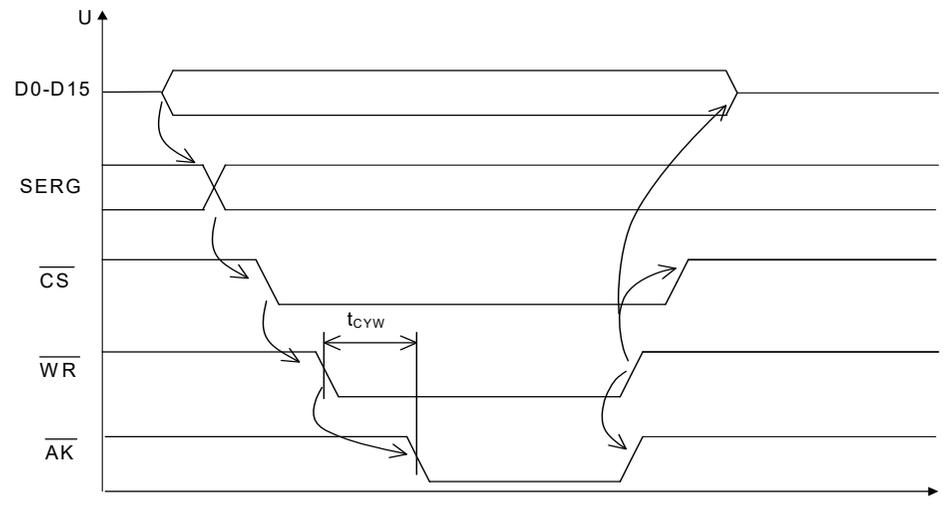


Рисунок 2 - Временная диаграмма работы микросхемы (режим записи данных)

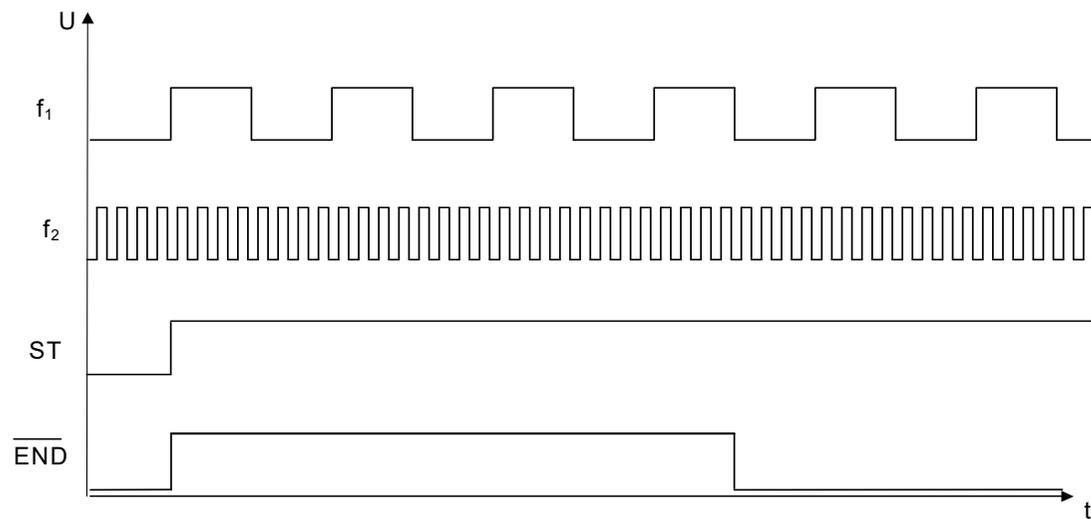


Рисунок 3 - Временная диаграмма работы микросхемы (режим преобразования частоты)

Технические спецификации  
Микросхема 1512ПС11Т

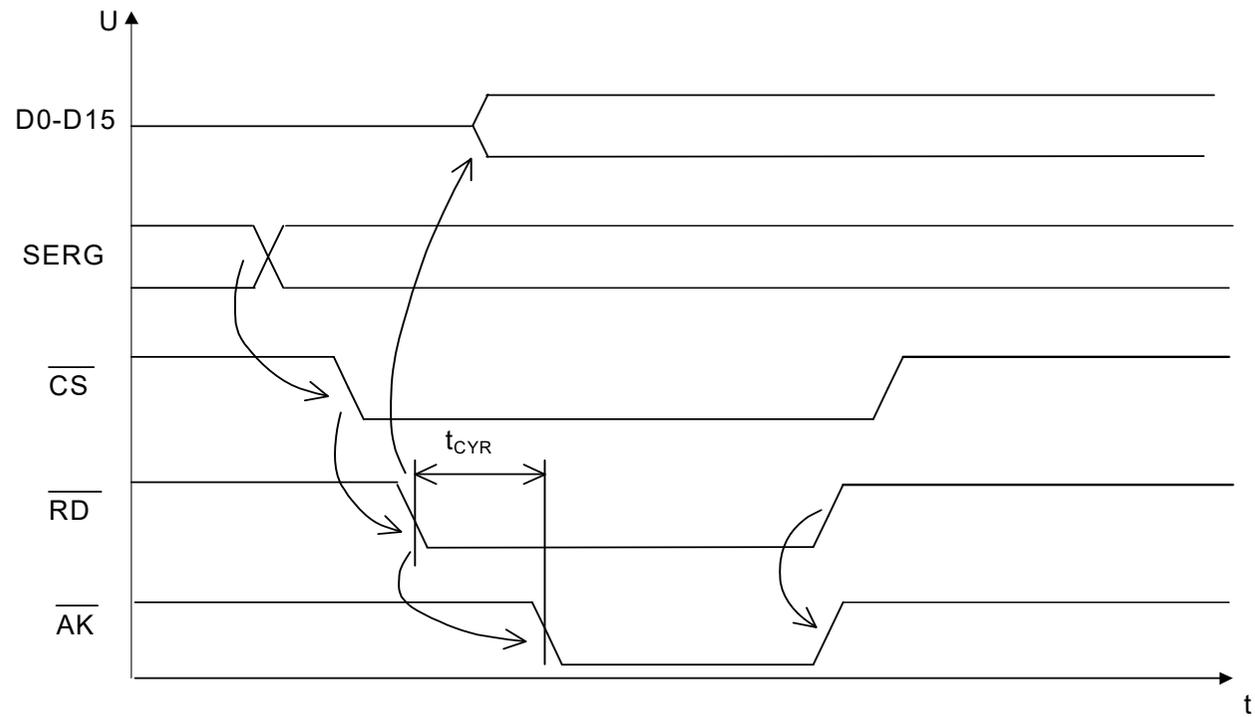


Рисунок 4 - Временная диаграмма работы микросхемы (режим чтения данных)

**Технические спецификации  
Микросхема 5590KH1T**

**Широкополосный видео мультиплексор  
5590KH1T**

Микросхема 5590KH1T широкополосного видео мультиплексора 4 в 1 предназначена для использования в аппаратуре видеомаршрутизации, оптических и радиолокационных системах, системах сбора данных.

Микросхема изготавливается в 16-выводном металлокерамическом корпусе типа 402.16-32.01.

Функциональный аналог микросхемы 5590KH1T – микросхема AD9300 компании Analog Devices.

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Наименование вывода	Обозначение
01	Общий вывод	GND
02	Вход информационный	IN1
03	Общий вывод	GND
04	Вход информационный	IN2
05	Общий вывод	GND
06	Вход информационный	IN3
07	Общий вывод	GND
08	Вход информационный	IN4
09	Вывод источника отрицательного напряжения питания	V <sub>SS</sub>
10	Вход адресный	A1
11	Вход адресный	A0
12	Вход разрешения	Enable
13	Вход шунтирования	Ground Return
14	Вывод источника положительного напряжения питания	V <sub>CC</sub>
15	Вывод подключения емкости	BYPASS
16	Выход	OUT

## Технические спецификации Микросхема 5590КН1Т

Таблица 2 - Таблица истинности

Логические состояния на выводах			
ENABLE	A1	A0	OUTPUT
L	X	X	Z
H	L	L	IN1
H	L	H	IN2
H	H	L	IN3
H	H	H	IN4

Примечания. H / L – высокий/ низкий уровень напряжения;  
X – любой уровень напряжения (низкий или высокий);  
Z – состояние «Выключено» на выходе (высокое выходное сопротивление);  
IN1 - IN4 – состояние на соответствующих информационных входах

Таблица 3 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	10,8	13,2	0	16
	$U_{SS}$	-13,2	-10,8	-16	0
Входное напряжение низкого уровня цифрового входа, В	$U_{IL}$	0	0,8	-0,5	1,0
Входное напряжение высокого уровня цифрового входа, В	$U_{IH}$	2,4	5,0	–	5,5
Разность потенциалов между двумя аналоговыми входами, В	$dU_I$	–	4,0	–	5,0
Входное напряжение аналогового входа, В	$U_A$	-3,0	3,0	-3,5	3,5
Коммутируемый выходной ток, мА	$I_{COM}$	–	4,0	0	6,0

**Технические спецификации**  
**Микросхема 5590КН1Т**

Таблица 4 - Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

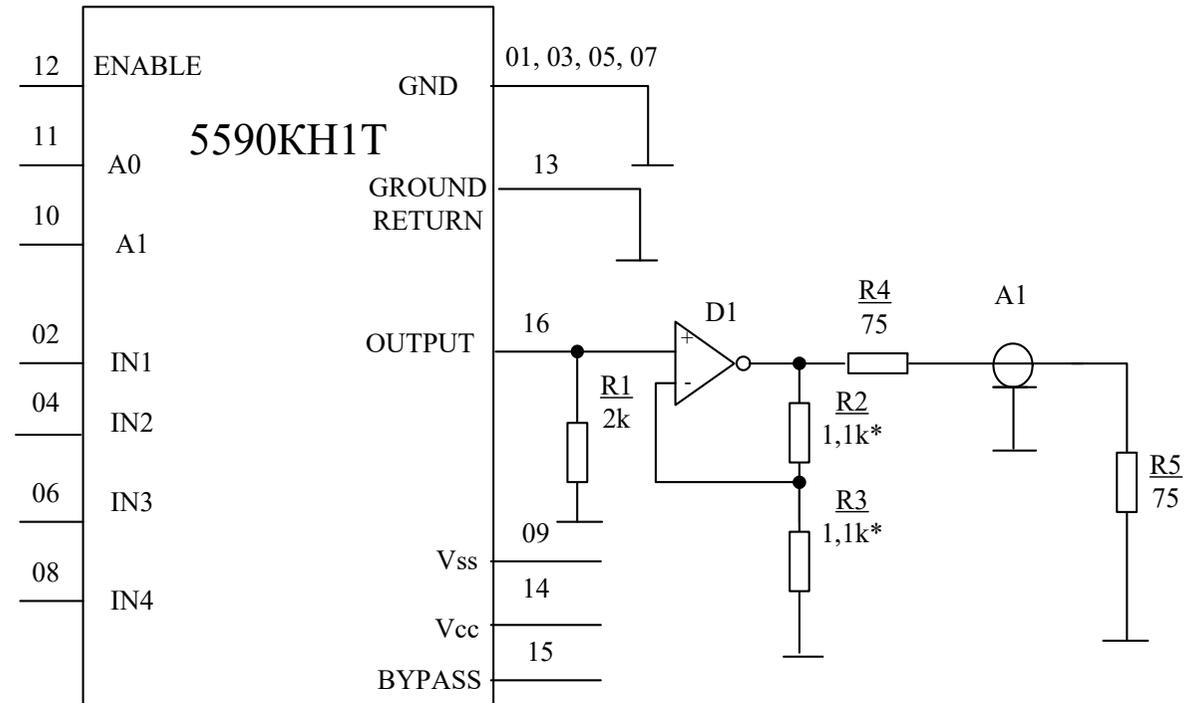
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Напряжение смещения, мВ при $U_{CC} = 12В; 10,8В; 13,2В; U_{SS} = -12В; -10,8В; -13,2В; U_{IH} = 2,8В$	$U_{IO}$	–	$\frac{10}{14}$	$\frac{25 \pm 10}{-60; 85}$
Размах выходного напряжения, В при $U_{CC} = 12В; 10,8В; 13,2В; U_{SS} = -12В; -10,8В; -13,2В; U_{IN1} = 3,0В; U_{IN2} = -3,0В; U_{IH} = 2,8В$	$U_{OPP}$	$ \pm 2,0 $	–	
Входной ток низкого уровня цифрового входа, мкА при $U_{CC} = 13,2В; U_{SS} = -13,2В; U_{IH} = 5,0В$	$I_{IL}$	–	$\frac{0,45}{0,50}$	
Входной ток высокого уровня цифрового входа, мкА при $U_{CC} = 13,2В; U_{SS} = -13,2В; U_{IH} = 2, 4; 5,0В$	$I_{IH}$	–	$\frac{2,7}{3,0}$	
Входной ток смещения, мкА при $U_{CC} = 12В; 10,8В; 13,2В; U_{SS} = -12В; -10,8В; -13,2В; U_{IH} = 2,8В$	$I_{BIAS}$	–	$\frac{37}{55}$	
Ток потребления положительного источника питания, мА при $U_{CC} = 12В; U_{SS} = -12В; U_{IH} = 2,8В$	$I_{CC}$	–	16	
$U_{CC} = 13,2В; U_{SS} = -13,2В; U_{IH} = 2,8В$		–	17	
Ток потребления отрицательного источника питания, мА при $U_{CC} = 12В; U_{SS} = -12В; U_{IH} = 2,8В$	$I_{SS}$	–	16	
при $U_{CC} = 13,2В; U_{SS} = -13,2В; U_{IH} = 2,8В$		–	17	
Коэффициент усиления по напряжению, В/В при $U_{CC} = 12В; 10,8В; 13,2В; U_{SS} = -12В; -10,8В; -13,2В; U_{IH} = 2,8В;$ синусоидальное напряжение с $f_{IN} = 1,0$ кГц; $U_{IN} = 1,0В$	$A_u$		$\frac{0,990}{0,985}$	–
Сопротивление выхода, Ом при $U_{CC} = 12В; 10,8В; 13,2В; U_{SS} = -12В; -10,8В; -13,2В; U_{IH} = 2,8В; U_{IN} = 0;$ $I_O = \pm 5,0$ мА*	$R_O$	–	$\frac{15}{22,5}$	

**Технические спецификации  
Микросхема 5590КН1Т**

Продолжение табл. 4

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс при $U_{CC} = 12В; 10,8В; 13,2В; U_{SS} = -12В; -10,8В; -13,2В; U_{IH} = 5,0В; U_{IN} = \pm 1,0В$	SR	$\frac{170}{136}$	–	$25 \pm 10$ -60; 85
Время переключения в высокий уровень на цифровом входе, нс при $U_{CC} = 12В; 10,8В; 13,2В; U_{SS} = -12В; -10,8В; -13,2В; U_{IN1} = -2,0В;$ $U_{IN2} = 2,0В; C_L = 10 \text{ пФ}; R_L = 2,0 \text{ кОм}$	$t_H$	–	$\frac{50}{75}$	
Время переключения в низкий уровень на цифровом входе, нс при $U_{CC} = 12В; 10,8В; 13,2В; U_{SS} = -12В; -10,8В; -13,2В; U_{IN1} = -2,0В; U_{IN2} = 2,0В;$ $C_L = 10 \text{ пФ}; R_L = 2,0 \text{ кОм}$	$t_L$	–	$\frac{45}{67,5}$	
Время включения по входу разрешения, нс при $U_{CC} = 12В; 10,8В; 13,2В; U_{SS} = -12В; -10,8В; -13,2В; U_{IN1} = -2,0В; U_{IN2} = 2,0В;$ $C_L = 10 \text{ пФ}; R_L = 2,0 \text{ кОм}$	$t_{ON}$	–	$\frac{45}{67,5}$	
Время выключения по входу разрешения, нс при $U_{CC} = 12В; 10,8В; 13,2В; U_{SS} = -12В; -10,8В; -13,2В; U_{IN1} = -2,0В; U_{IN2} = 2,0В;$ $C_L = 10 \text{ пФ}; R_L = 2,0 \text{ кОм}$	$t_{OFF}$	–	$\frac{45}{67,5}$	
Верхняя граничная частота полосы пропускания, МГц при $U_{CC} = 12В; 10,8В; 13,2В; U_{SS} = -12В; -10,8В; -13,2В; U_{IH} = 5,0В; U_{IN} = \pm 1,0В$	$f_H$	$\frac{27}{21,6}$	–	
* $I_{OL} = 4,0\text{мА}; I_{OH} = -4,0\text{А}$ при температуре среды $T_A = -60^\circ\text{С}; 85^\circ\text{С}$				

# Технические спецификации Микросхема 5590KH1T



A1 – коаксиальный кабель;  
D1 – операционный усилитель

Рисунок 1 – Схема применения микросхемы

## **Микросхема формирователя для сегментных ЖКИ 5021АП1У**

Микросхема представляет собой драйвер ЖКИ с числом элементов изображения до 128 бит (32×4 бит). Наличие набора команд управления уровнями мультиплекса делают ее универсальной, и пригодной для применения с различными типами ЖКИ. Микросхема имеет трехпроводной последовательный интерфейс для обмена данными и управления от микроконтроллера.

Микросхема изготавливается в 48-выводном металлокерамическом корпусе типа Н16.48-1В

Функциональный аналог микросхемы 5021АП1У – микросхема НТ1621 компании Holtek, Тайвань.

### **Основные технические характеристики:**

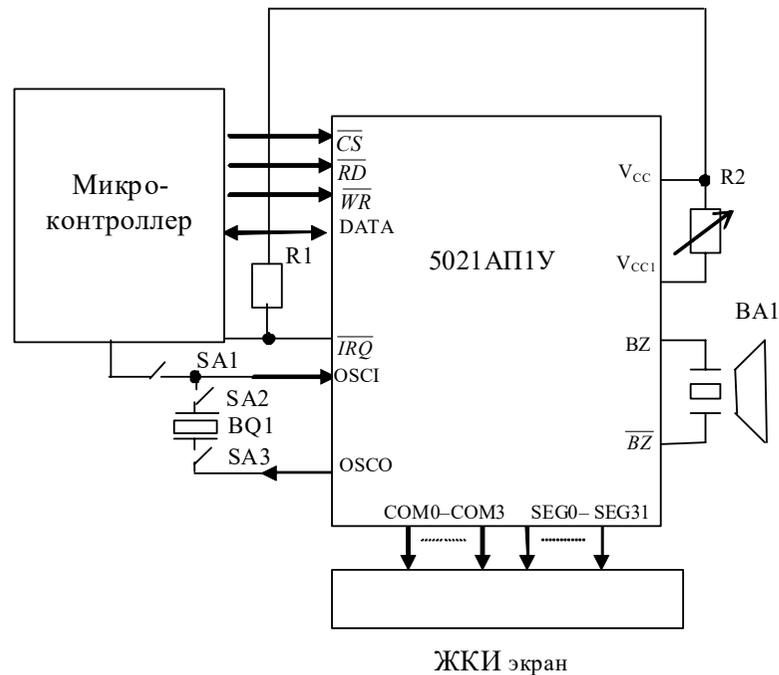
- напряжения питания – 2,4В ÷ 5,5В;
- встроенный RC-генератор – 256кГц;
- возможность использования кварцевого резонатора 32768 Гц или тактирование внешней частотой 256 кГц;
- режим формирования напряжений сигналов управления ЖКИ (Bias) - программируемый 1/2 или 1/3;
- мультиплекс (Duty) программируемый из ряда 1 / 2, 1 / 3, 1 / 4;
- максимальное число столбцов – 32;
- программируемый режим пониженного энергопотребления;
- встроенный генератор опорных частот (таймер) и сторожевой программируемый таймер (WDT);
- восемь режимов таймера или WDT;
- встроенная память дисплея – ОЗУ 32×4 бита;
- вывод  $V_{CC1}$  для задания рабочего напряжения питания ЖКИ;
- диапазон рабочих температур среды – минус 60°С ÷ +125°С

**Технические спецификации  
Микросхема 5021АП1У**

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	OSCI	Вход для подключения кварцевого резонатора
02	V <sub>CC1</sub>	Вывод напряжения питания ЖКИ
03	V <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
04	$\overline{\text{IRQ}}$	Выход прерывания таймера
05	BZ	Выход формирования звука
06	$\overline{\text{BZ}}$	Выход формирования звука
07 – 10	COM0 – COM3	Выходы управления строками ЖКИ
11 - 42	SEG32 – SEG1	Выходы управления столбцами ЖКИ
43	$\overline{\text{CS}}$	Вход выбора кристалла
44	$\overline{\text{RD}}$	Вход тактового сигнала чтения данных
45	$\overline{\text{WR}}$	Вход тактового сигнала записи данных
46	DATA	Вход/выход данных
47	GND	Общий вывод
48	OSCO	Выход для подключения кварцевого резонатора

## Технические спецификации Микросхема 5021АП1У



BA1 – пьезоэлектрический преобразователь

BQ1 – кварцевый резонатор с параметрами:  $f = 32768$  Гц;  $C_L = 12,5$  пФ;  $C_1 = 0,004$  пФ;  $C_0 = 2,5$  пФ;  $R = 35$  кОм;  $Q = 35000$

R1 – резистор сопротивлением от 15 до 300 кОм, R2 – резистор переменный сопротивлением от 10 до 100 кОм

SA1 – SA3 – выключатели

Примечание, При работе со встроенным генератором с внешним кварцевым резонатором выключатели SA2, SA3 замкнуты, SA1 разомкнут, При работе с внешним генератором (частота синхронизации с внешним генератором  $f_{SYN3} = 256$  кГц) выключатель SA1 замкнут, SA2, SA3 - разомкнуты, При работе со встроенным RC-генератором выключатели SA1, SA2, SA3 разомкнуты,

Рисунок 1 - Схема применения микросхемы

## Технические спецификации Микросхема 5021АП1У

$t_f \leq 120$  нс;  $t_r \leq 120$  нс;

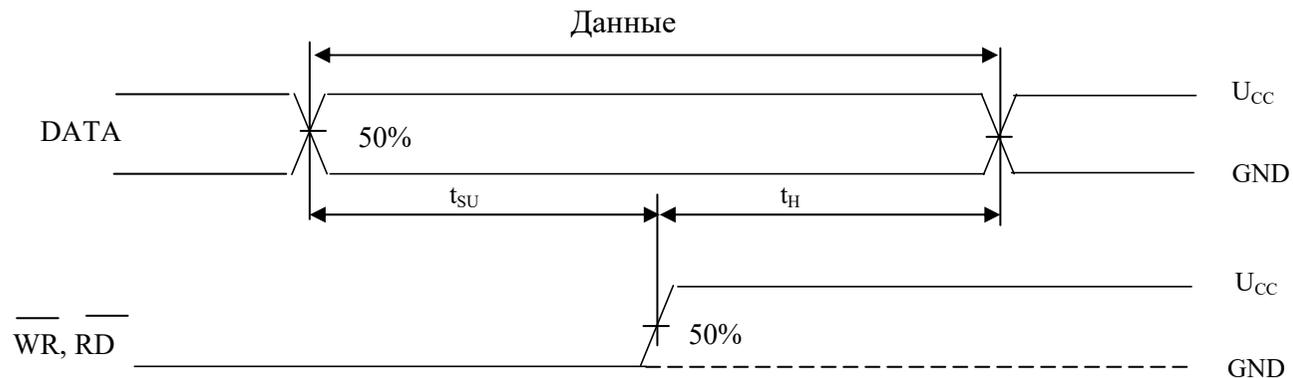
$t_w \geq 3,34$  мкс для входа  $\overline{WR}$  при  $U_{CC} = (2,4 - 3,0)$  В;  $f_{C1} \leq 150$  кГц;

$t_w \geq 1,67$  мкс для входа  $\overline{WR}$  при  $U_{CC} = (5,0 - 5,5)$  В;  $f_{C1} \leq 300$  кГц;

$t_w \geq 6,67$  мкс для входа  $\overline{RD}$  при  $U_{CC} = (2,4 - 3,0)$  В;  $f_{C2} \leq 75$  кГц;

$t_w \geq 3,34$  мкс для входа  $\overline{RD}$  при  $U_{CC} = (5,0 - 5,5)$  В;  $f_{C2} \leq 150$  кГц

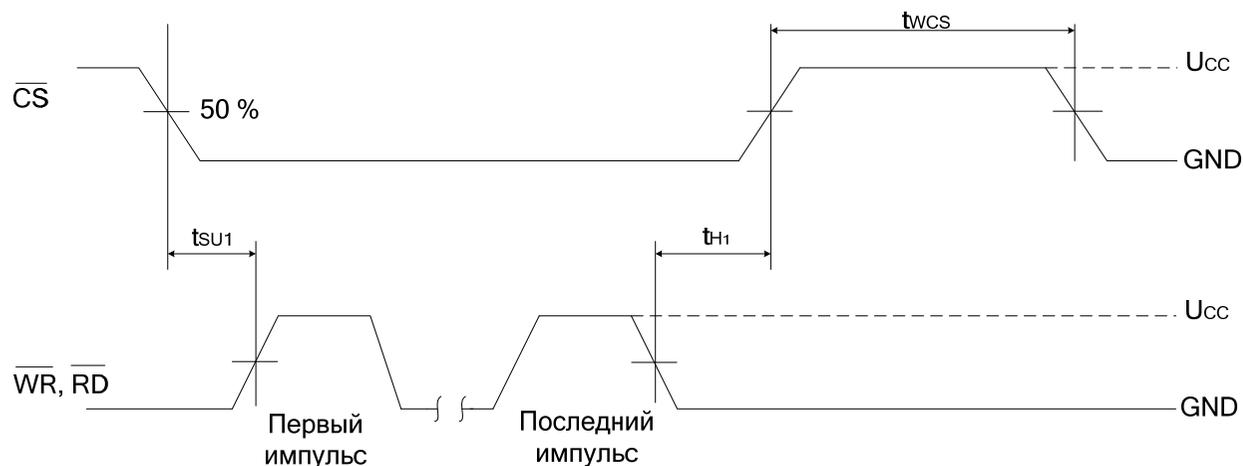
Рисунок 2 - Временная диаграмма сигналов на входах RD, WR



## Технические спецификации Микросхема 5021АП1У

$t_{SU} \geq 120 \text{ нс}; t_H \geq 120 \text{ нс}$

Рисунок 3 - Временная диаграмма записи, чтения данных



$t_{WCS} \geq 250 \text{ нс}; t_{SU1} \geq 120 \text{ нс}; t_{H1} \geq 100 \text{ нс}$

Рисунок 4 - Временная диаграмма выбора кристалла

Таблица 2 - Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °C
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Выходной ток низкого уровня, мА - на выходах DATA, BZ, $\overline{BZ}$ , $\overline{IRQ}$ при $U_{CC} = 3,0\text{В}; U_{CC1} = 3,0\text{В}; U_{OL} = 0,3\text{В}$	$I_{OL1}$	$\frac{0,50}{0,35}$	—	$\frac{25 \pm 10}{-60; +125}$

**Технические спецификации  
Микросхема 5021АП1У**

Выходной ток высокого уровня, мА - на выходах DATA, BZ, $\overline{BZ}$ при $U_{CC} = 3,0В$ ; $U_{CC1} = 3,0В$ ; $U_{OH} = 2,7В$	$I_{OH1}$	$\frac{-0,40}{-0,25}$	–
Выходной ток низкого уровня, мкА - на выходах COM0 - COM3 при $U_{CC} = 3,0В$ ; $U_{CC1} = 3,0В$ ; $U_{OL} = 0,3В$	$I_{OL2}$	$\frac{80}{50}$	–
Выходной ток высокого уровня, мкА - на выходах COM0 - COM3 при $U_{CC} = 3,0В$ ; $U_{CC1} = 3,0В$ ; $U_{OH} = 2,7В$	$I_{OH2}$	$\frac{-80}{-50}$	–
Выходной ток низкого уровня, мкА - на выходах SEG1 - SEG32 при $U_{CC} = 3,0В$ ; $U_{CC1} = 3,0В$ ; $U_{OL} = 0,3В$	$I_{OL3}$	$\frac{60}{40}$	–
Выходной ток высокого уровня, мкА - на выходах SEG1 - SEG32 при $U_{CC} = 3,0В$ ; $U_{CC1} = 3,0В$ ; $U_{OH} = 2,7В$	$I_{OH3}$	$\frac{-40}{-25}$	–
Ток потребления, мкА при $U_{CC} = 5,5В$ ; $U_{CC1} = 5,5В$	$I_{CC}$	–	$\frac{10}{30}$
Динамический ток потребления со встроенным RC-генератором, мкА при $U_{CC} = 5,5В$ ; $U_{CC1} = 5,5В$	$I_{OCC1}$	–	$\frac{300}{600}$
Динамический ток потребления со встроенным генератором с внешним кварцевым резонатором, мкА при $U_{CC} = 5,5В$ ; $U_{CC1} = 5,5В$	$I_{OCC2}$	–	$\frac{120}{240}$
Динамический ток потребления с внешним генератором, мкА при $U_{CC} = 5,5В$ ; $U_{CC1} = 5,5В$	$I_{OCC3}$	–	$\frac{200}{400}$
Сопротивление подтягивающего резистора, кОм - на входах DATA, $\overline{WR}$ , $\overline{RD}$ , $\overline{CS}$ при $U_{CC} = 3,0В$ ; $U_{CC1} = 3,0В$	$R_{PH}$	$\frac{40}{20}$	$\frac{150}{300}$

**Технические спецификации**  
**Микросхема 5021АП1У**

Продолжение табл. 2				
1	2	3	4	5
Частота синхронизации со встроенным RC-генератором, кГц при $U_{CC} = 2,4В; 5,5В$	$f_{SYN1}^*$	120	500	25±10 -60; +125
Частота синхронизации со встроенным генератором с внешним кварцевым резонатором при $U_{CC} = 2,4В; 5,5В$ , кГц	$f_{SYN2}^{**}$	29,7	36,6	
Частота следования импульсов тактовых сигналов на входе $\overline{WR}$ , кГц при $U_{CC} = 3,0В; Q = 2$	$f_{C1}$	–	150	
Частота следования импульсов тактовых сигналов на входе $\overline{RD}$ , кГц при $U_{CC} = 3,0В; Q = 2$	$f_{C2}$	–	75	
Длительность импульсов $\overline{WR}$ , $\overline{RD}$ , мкс при $U_{CC} = 3,0В$ , Запись при $U_{CC} = 3,0В$ , Чтение	$t_w$	3,34	–	
		6,67	–	
Время нарастания и спада синхроимпульсов, нс при $U_{CC} = 3,0В; 5,5В$	$t_r, t_f$	–	120	
Время установления сигнала данных DATA по отношению к сигналам $\overline{WR}$ , $\overline{RD}$ при $U_{CC} = 3,0В; 5,5В$ , нс	$t_{SU}$	120	–	
Время удержания сигнала данных DATA по отношению к сигналам $\overline{WR}$ , $\overline{RD}$ , нс при $U_{CC} = 3,0В; 5,5В$	$t_H$	120	–	
Длительность сигнала $\overline{CS}$ для сброса последовательного интерфейса, нс при $U_{CC} = 3,0В; 5,5В$	$t_{wCS}$	250	–	
Время установления сигналов $\overline{WR}$ , $\overline{RD}$ по отношению к сигналу $\overline{CS}$ , нс при $U_{CC} = 3,0В; 5,5В$	$t_{SU1}$	120	–	
Время удержания сигнала $\overline{CS}$ по отношению к сигналам $\overline{WR}$ , $\overline{RD}$ , нс при $U_{CC} = 3,0В; 5,5В$	$t_{H1}$	100	–	
<p>* Номинальное значение <math>f_{SYN1} = 256</math> кГц, ** Номинальное значение <math>f_{SYN2} = 32,768</math> кГц</p>				

**Технические спецификации  
Микросхема 5021АП1У**

Таблица 3 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	2,4	5,5	-0,3	5,6
Напряжение питания ЖКИ, В	$U_{CC1}$	2,4	$U_{CC}$	-0,3	5,6
Входное напряжение высокого уровня на входах DATA, $\overline{WR}$ , $\overline{RD}$ , $\overline{CS}$ , В	$U_{IH}$	$0,8 \times U_{CC}$	$U_{CC}$	–	$U_{CC} + 0,3$
Входное напряжение низкого уровня на входах DATA, $\overline{WR}$ , $\overline{RD}$ , $\overline{CS}$ , В	$U_{IL}$	0	$0,2 \times U_{CC}$	-0,3	–

**Технические спецификации  
Микросхема 1467СА1Т**

**Компаратор напряжения двухканальный  
1467СА1Т**

Микросхема представляет собой два компаратора напряжения в одном корпусе с общим питанием. Микросхема предназначена для применения в радиоэлектронных устройствах специального назначения.

Микросхема конструктивно выполняется в металлокерамическом 8-выводном корпусе типа 4112.8-1.01.

Функциональный аналог микросхемы 1467СА1Т – микросхема LM193 компании National Semiconductor, США.

**Особенности:**

- диапазон напряжения питания – 5,0В ÷ 30В при однополярном питании и  $\pm 2,5\text{В} \div \pm 15\text{В}$  при двухполярном питании;
- допустимое значение статического потенциала – не менее 200В;
- диапазон рабочих температур среды – минус 60°C ÷ +125°C;
- защита выходов от короткого замыкания

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Назначение	Обозначение
01	Выход	OUT 1
02	Вход инверсный	$\overline{\text{IN}} - 1$
03	Вход прямой	IN+ 1
04	Вывод питания от источника отрицательного напряжения	U <sub>ee</sub>
05	Вход прямой	IN+ 2
06	Вход инверсный	$\overline{\text{IN}} - 2$
07	Выход	OUT 2
08	Вывод питания от источника положительного напряжения	U <sub>cc</sub>

## Технические спецификации Микросхема 1467СА1Т

Таблица 2 – Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Напряжение смещения нуля, мВ при $U_{CC} = 5,0\text{В} \div 30\text{В}$ ; $U_O = 1,4\text{В}$ ; $U_I = \Delta U_{IC}$	$U_{IO}$	–	$\left  \frac{\pm 5,0}{\pm 9,0} \right $	$\frac{25 \pm 10}{-60, 125}$
Выходное напряжение низкого уровня, мВ при $I_{OL} = 4,0\text{мА}$	$U_{OL}$	–	$\frac{400}{700}$	
Разность входных токов, нА при $U_O = 1,4\text{В}$	$I_{IO}$	–	$\left  \frac{\pm 25}{\pm 100} \right $	
Входной ток, нА при $U_O = 1,4\text{В}$	$I_I$	–	$\left  \frac{-100}{-300} \right $	
Выходной ток высокого уровня, мкА при $U_{CC} = 30\text{В}$ ; $U_{ID} = 1,0\text{В}$ ; $U_{OH} = 30\text{В}$	$I_{OH}$	–	1,0	-60, 125
Выходной ток низкого уровня, мА при $U_{ID} = -1,0\text{В}$ ; $U_{OL} = 1,5\text{В}$	$I_{OL}$	6,0	–	$25 \pm 10$
Ток потребления, мА при $U_{CC} = 30\text{В}$ ; $R_L = \infty$	$I_{CC}$	–	$\frac{2,5}{2,5}$	$\frac{25 \pm 10}{-60, 125}$
при $U_{CC} = 5,0\text{В}$ ; $R_L = \infty$			$\frac{1,0}{2,0}$	
Коэффициент усиления напряжения, В/мВ при $U_{CC} = 15\text{В}$ ; $U_O = 1,4\text{В} \div 11,4\text{В}$ ; $R_L = 15 \text{ кОм}$	$A_U$	50	–	$25 \pm 10$

## Технические спецификации Микросхема 1467СА1Т

Таблица 3 – Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В: - однополярное	$U_{CC}$	5,0	30	–	36
- двухполярное	$U_{CC}, U_{EE}$	$ \pm 2,5 $	$ \pm 15 $	–	$ \pm 18 $
Дифференциальное входное напряжение, В	$U_{ID}$	–	$U_{CC}$	–	$U_{CC}$
Синфазные входные напряжения, В, при $T_a = (25 \pm 10)^\circ C$ при $T_a = (-60; +125)^\circ C$	$U_{IC}$	0	$U_{CC} - 1,5$ $U_{CC} - 2,0$	-0,3	$U_{CC}$
Выходное напряжение, В	$U_O$	–	$U_{CC}$	–	$U_{CC}$
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	–	–	20
Сопротивление нагрузки, кОм	$R_L$	7,5	–	7,5	–
Входной вытекающий ток, мА	$I_{IF}$	–	–	–	$ -50 $
Длительность короткого замыкания выхода на «землю», мин	$t_S$	–	–	–	5,0
Мощность рассеивания, Вт	$P_D$	–	–	–	0,57

## Технические спецификации Микросхема 1467СА1Т

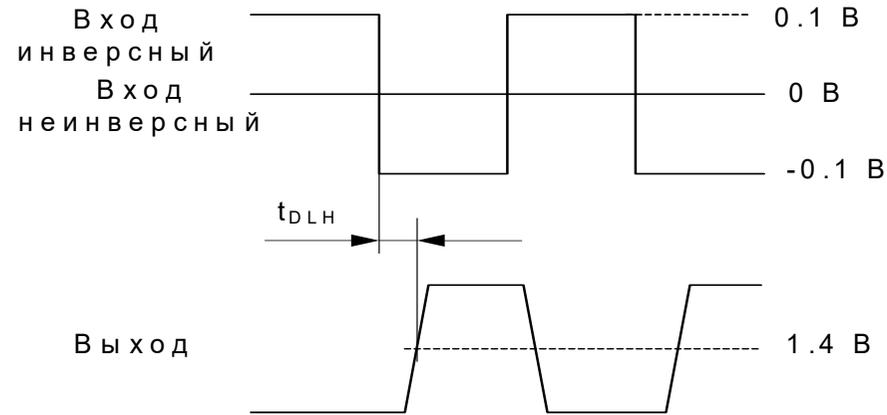


Рисунок 1 - Временная диаграмма входных и выходных импульсов микросхемы 1467СА1Т

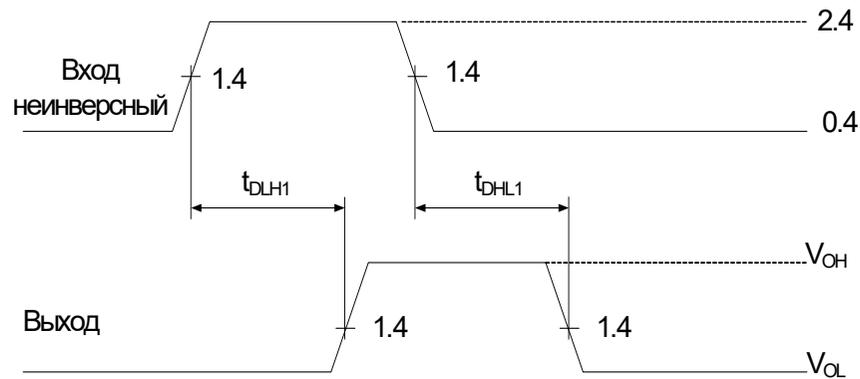


Рисунок 2 - Временная диаграмма входных и выходных импульсов микросхемы 1467СА1Т

**Технические спецификации  
Микросхема 1467CA2P**

**Компаратор напряжения четырёхканальный  
1467CA2P**

Микросхема представляет собой четыре компаратора в одном корпусе с общим питанием. Микросхемы используются в радиоаппаратуре и электронной технике и предназначены для создания радиоэлектронных устройств специального назначения.

Микросхема конструктивно выполняется в металлокерамическом 14-выводном DIP корпусе типа 201.14-10.

Функциональный аналог микросхемы 1467CA2P – микросхема LM139 компании National Semiconductor, США

**Особенности:**

- диапазон напряжения питания – 5,0В ÷ 30В при однополярном питании и  $\pm 2,5\text{В} \div \pm 15\text{В}$  при двухполярном питании;
- допустимое значение статического потенциала – не менее 200В;
- диапазон рабочих температур среды – минус 60°C ÷ +125°C;
- защита выходов от короткого замыкания

**Назначение выводов**

Номер вывода	Назначение	Обозначение
01	Выход	OUT 2
02	Выход	OUT 1
03	Вывод питания от источника положительного напряжения	U <sub>cc</sub>
04	Вход инверсный	$\overline{\text{IN}} - 1$
05	Вход прямой	IN+ 1
06	Вход инверсный	$\overline{\text{IN}} - 2$
07	Вход прямой	IN+ 2
08	Вход инверсный	$\overline{\text{IN}} - 3$
09	Вход прямой	IN+ 3
10	Вход инверсный	$\overline{\text{IN}} - 4$
11	Вход прямой	IN+ 4
12	Вывод питания от источника отрицательного напряжения	U <sub>ee</sub>
13	Выход	OUT 4
14	Выход	OUT 3

**Технические спецификации  
Микросхема 1467СА2Р**

Таблица 1 – Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Напряжение смещения нуля, мВ при $U_{CC} = 5,0В \div 30В$ ; $U_O = 1,4В$ ; $U_I = \Delta U_{IC}$	$U_{IO}$	–	$\begin{matrix}   \pm 5,0   \\   \pm 9,0   \end{matrix}$	$\frac{25 \pm 10}{-60, 125}$
Выходное напряжение низкого уровня, мВ при $I_{OL} = 4,0мА$	$U_{OL}$	–	$\frac{400}{700}$	
Разность входных токов, нА при $U_O = 1,4В$	$I_{IO}$	–	$\begin{matrix}   \pm 25   \\   \pm 100   \end{matrix}$	
Входной ток, нА при $U_O = 1,4В$	$I_I$	–	$\begin{matrix}   -100   \\   -300   \end{matrix}$	
Выходной ток высокого уровня, мкА при $U_{CC} = 30В$ ; $U_{ID} = 1,0В$ ; $U_{OH} = 30В$	$I_{OH}$	–	1,0	-60, 125
Выходной ток низкого уровня, мА при $U_{ID} = -1,0В$ ; $U_{OL} = 1,5В$	$I_{OL}$	6,0	–	25±10
Ток потребления, мА при $U_{CC} = 30В$ ; $R_L = \infty$	$I_{CC}$	–	$\frac{2,5}{2,5}$	$\frac{25 \pm 10}{-60, 125}$
при $U_{CC} = 5,0В$ ; $R_L = \infty$			$\frac{1,0}{2,0}$	
Коэффициент усиления напряжения, В/мВ при $U_{CC} = 15В$ ; $U_O = 1,4В \div 11,4В$ ; $R_L = 15 кОм$	$A_U$	50	–	25±10

## Технические спецификации Микросхема 1467СА2Р

Таблица 2 – Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В: - однополярное	$U_{CC}$	5,0	30	–	36
	$U_{CC}, U_{EE}$	$ \pm 2,5 $	$ \pm 15 $	–	$ \pm 18 $
Дифференциальное входное напряжение, В	$U_{ID}$	–	$U_{CC}$	–	$U_{CC}$
Синфазные входные напряжения, В, при $T_a = (25 \pm 10) ^\circ C$ при $T_a = (-60; +125) ^\circ C$	$U_{IC}$	0	$U_{CC} - 1,5$	-0,3	$U_{CC}$
			$U_{CC} - 2,0$		
Выходное напряжение, В	$U_O$	–	$U_{CC}$	–	$U_{CC}$
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	–	–	20
Сопротивление нагрузки, кОм	$R_L$	7,5	–	7,5	–
Входной вытекающий ток, мА	$I_{IF}$	–	–	–	$ -50 $
Длительность короткого замыкания выхода на «землю», мин	$t_S$	–	–	–	5,0
Мощность рассеивания, Вт	$P_D$	–	–	–	1,0

## Технические спецификации Микросхема 1467СА2Р

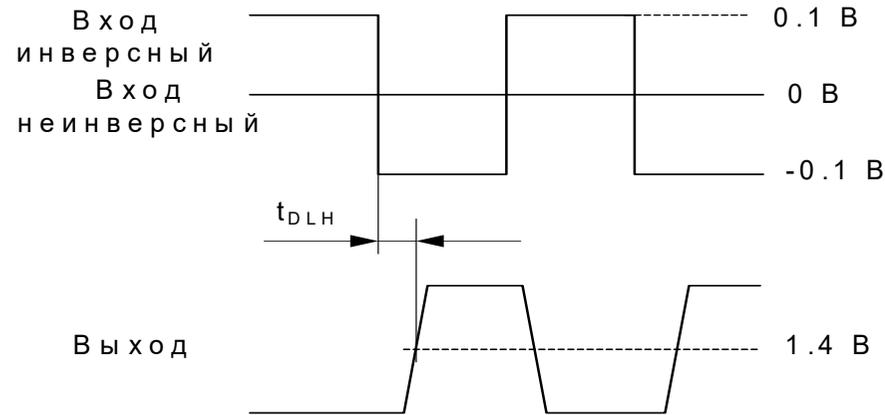


Рисунок 1 - Временная диаграмма входных и выходных импульсов микросхемы 1467СА2Р

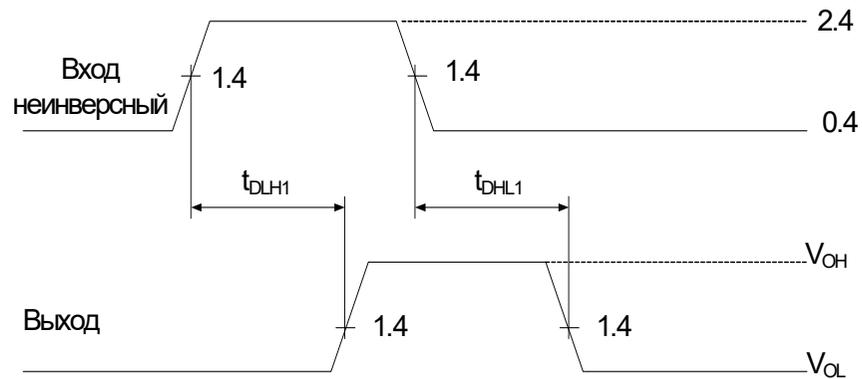


Рисунок 2 - Временная диаграмма входных и выходных импульсов микросхемы 1467СА2Р

## **Компаратор напряжения четырёхканальный 1467СА3ТБМ**

Микросхема представляет собой быстродействующий маломощный счетверенный компаратор напряжений с встроенной петлей гистерезиса, задержкой распространения сигнала не более 70нс, TTL совместимыми выходами и предназначена для использования в системах с однополярным питанием +5,0В.

Микросхема конструктивно выполняется в 14-выводном металлостеклянном корпусе типа 401.14-5.

Функциональный аналог микросхемы 1467СА3ТБМ – микросхема MAX908 компании MAXIM, США.

### **Особенности:**

- потребление тока на компаратор – не более 1,2 мА;
- униполярное питание – 4,5В ÷ 5,5В;
- допустимое значение статического потенциала – не менее 200В;
- диапазон рабочих температур среды – минус 60°С ÷ +125°С;
- широкий диапазон входных сигналов;
- напряжение смещения – не более 3,0мВ;
- встроенная петля гистерезиса обеспечивает надежное переключение;
- TTL совместимые выходы;
- защита входов и выходов от короткого замыкания

## Технические спецификации Микросхема 1467СА3ТБМ

---

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Назначение	Обозначение
01	Выход канала 1	Вых.1
02	Вход инверсный канала 1	Вх.-1
03	Вход прямой канала 1	Вх.+1
04	Вывод питания от источника напряжения	Vcc
05	Вход прямой канала 2	Вх.+2
06	Вход инверсный канала 2	Вх.-2
07	Выход канала 2	Вых.2
08	Выход канала 3	Вых.3
09	Вход инверсный канала 3	Вх.-3
10	Вход прямой канала 3	Вх.+3
11	Общий вывод	GND
12	Вход прямой канала 4	Вх.+4
13	Вход инверсный канала 4	Вх.-4
14	Выход канала 4	Вых.4

## Технические спецификации Микросхема 1467СА3ТБМ

Таблица 2 – Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Напряжение срабатывания, мВ	$U_{IT+}$	–	$\frac{4,0}{5,0}$	$25 \pm 10$ -60, 125
Напряжение отпускания, мВ	$U_{IT-}$	$\frac{-4,0}{-5,0}$	–	
Напряжение смещения нуля, мВ	$U_{IO}$	–	$\frac{2,0}{3,0}$	
Диапазон входных напряжений, В	$\Delta U_I$	-0,2	$U_{CC} - 1,5 \text{ В}$	
Выходное напряжение высокого уровня, В при $I_{OH} = -100 \text{ мкА}$	$U_{OH}$	$\frac{3,0}{2,8}$	–	
Выходное напряжение низкого уровня, В при $I_{OL} = 3,2 \text{ мА}$	$U_{OL}$	–	$\frac{0,39}{0,4}$	
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, мкВ/В	$K_{CMR}$	–	$\frac{100}{200}$	
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, мкВ/В	$K_{SVR}$	–	$\frac{100}{200}$	
Входной ток, нА	$I_I$	–	$\frac{300}{500}$	
Разность входных токов, нА при $U_{ICM} = 0$	$I_{IO}$	–	$\frac{50}{100}$	
Ток потребления, мА	$I_{CC}$	–	$\frac{4,0}{4,8}$	
Время задержки включения, выключения, нс при $U_I = 100 \text{ мВ}$ , $U_{OD} = 5,0 \text{ мВ}$ , $C_L = 15 \text{ пФ}$	$t_{DHL}, t_{DLH}$		$\frac{50}{70}$	

## Технические спецификации Микросхема 1467СА3ТБМ

Таблица 3 – Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	–	7,0
Дифференциальное входное напряжение, В	$U_{ID}$	-0,1	$U_{CC} - 1,5$	-0,3	$U_{CC} + 0,3$
Синфазные входные напряжения, В	$U_{IC}$	-0,1	$U_{CC} - 1,5$	-0,3	$U_{CC} + 0,3$
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	3,2	–	3,2
Выходной ток высокого уровня, мкА	$I_{OH}$	–	$ -100 $	–	$ -100 $
Сопротивление нагрузки, кОм	$R_L$	1,6	–	1,6	–
Длительность короткого замыкания выхода на «землю», мин	$t_S$	–	–	–	5,0
Мощность рассеивания, мВт	$P_D$	–	26,4	–	40
Примечание – Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимают абсолютное значение показаний измерителя тока					

Технические спецификации  
Микросхема 1467СА3ТБМ

---

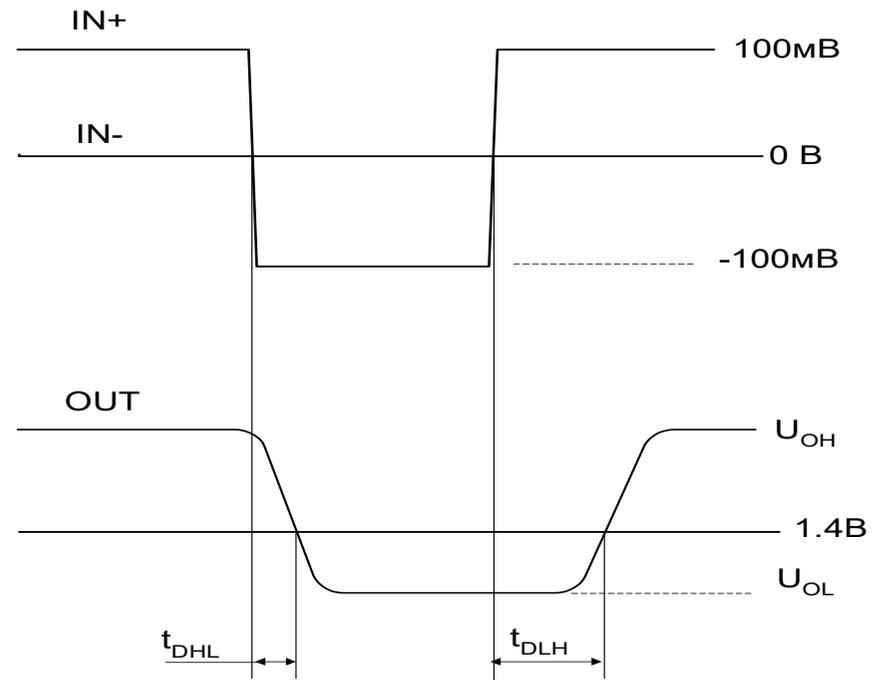


Рисунок 1 - Временная диаграмма работы микросхемы

## Технические спецификации Микросхема 1467СА4ТБМ

### Компаратор напряжения одноканальный с TTL-выходом 1467СА4ТБМ

Микросхема представляет собой быстродействующий маломощный компаратор напряжений с триггером хранения предыдущего состояния с встроенной петлей гистерезиса, задержкой распространения сигнала не более 70нс, TTL – совместимыми выходами и предназначена для использования в системах с двухполярным питанием. Микросхема предназначена для использования в аппаратуре специального назначения.

Наличие встроенной петли гистерезиса обеспечивает четкое переключение выходов, даже в случае, когда устройство управляется медленно – изменяющимся входным сигналом.

Функциональный аналог микросхемы 1467СА4ТБМ – микросхема MAX909 компании MAXIM, США.

Микросхема конструктивно выполняется в 8-выводном металлокерамическом корпусе типа 4112.8-1.01.

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Назначение	Обозначение
01	Вывод питания от источника положительного напряжения	Ucc
02	Вход прямой	IN+
03	Вход инверсный	$\overline{\text{IN}}$
04	Вывод питания от источника отрицательного напряжения	Uee
05	Вход триггера	LE
06	Вывод общий	GND
07	Выход прямой	OUT+
08	Выход инверсный	$\overline{\text{OUT}}$

## Технические спецификации Микросхема 1467СА4ТБМ

Таблица 2 – Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Диапазон входных напряжений, В при $U_{CC1} = 5,5 \text{ В}; U_{CC2} = 0$	$\Delta U_I$	-0,1	$U_{CC1} - 1,5 \text{ В}$	25±10, -60, 125
при $U_{CC1} = 5,5 \text{ В}; U_{CC2} = -5,0 \text{ В}$		-5,1		
Выходное напряжение высокого уровня, В при $I_{OH} = -100 \text{ мкА}; U_{CC1} = 5,0 \text{ В}; U_{CC2} = 0$	$U_{OH}$	$\frac{3,0}{2,8}$	–	
Выходное напряжение низкого уровня, В при $I_{OL} = 3,2 \text{ мА}; U_{CC1} = 5,0 \text{ В}; U_{CC2} = 0$	$U_{OL}$	–	0,4	
Напряжение срабатывания, мВ при $U_{CC1} = 5,0 \text{ В}; U_{CC2} = 0$	$U_{IT+}$	–	$\frac{4,0}{5,0}$	
Напряжение отпускания, мВ при $U_{CC1} = 5,0 \text{ В}; U_{CC2} = 0$	$U_{IT-}$	$\frac{-4,0}{-5,0}$	–	
Напряжение смещения нуля, мВ при $U_{ICM} = 0; U_{CC1} = 5,0 \text{ В}; U_{CC2} = 0$	$U_{IO}$	–	$\frac{2,0}{3,0}$	
Входной ток, нА при $U_{ICM} = 0; U_{IN} = U_{IO}; U_{CC1} = 5,0 \text{ В}; U_{CC2} = 0$	$I_I$	–	$\frac{300}{500}$	
Разность входных токов, нА при $U_{ICM} = 0; U_{IN} = U_{IO}; U_{CC1} = 5,0 \text{ В}; U_{CC2} = 0$	$I_{IO}$	–	$\frac{50}{70}$	
Входной ток низкого уровня триггера, мкА при $U_{CC1} = 5,0 \text{ В}; U_{CC2} = 0$	$I_{IL}$	–	-20	
Входной ток высокого уровня триггера, мкА при $U_{CC1} = 5,0 \text{ В}; U_{CC2} = 0$	$I_{IH}$	–	20	
Ток потребления от источника положительного напряжения питания, мА при $U_{CC1} = 5,5 \text{ В}; U_{CC2} = 0$	$I_{CC1}$	–	$\frac{1,75}{1,85}$	
Ток потребления от источника отрицательного напряжения питания, мкА при $U_{CC1} = 5,5 \text{ В}; U_{CC2} = -5,0 \text{ В}$	$I_{CC2}$	–	$\frac{150}{350}$	
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, мкВ/В при $U_{CC1} = 5,5 \text{ В}; U_{CC2} = 0; -5,5 \text{ В}$	$K_{CMR}$	–	$\frac{100}{200}$	

## Технические спецификации Микросхема 1467СА4ТБМ

Продолжение табл. 2				
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, мкВ/В	$K_{SVR}$	–	$\frac{100}{200}$	$25 \pm 10$ , -60, 125
Время задержки включения, выключения, нс при $U_{IN} = 100$ мВ; $U_{OD} = 5,0$ мВ; $C_L = 15$ пФ; $U_{CC1} = 5,0$ В; $U_{CC2} = 0$	$t_{DHL}, t_{DLH}$		$\frac{50}{70}$	

Таблица 3 – Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Положительное напряжение питания, В	$U_{CC1}$	4,5	5,5	0	7,0
Отрицательное напряжение питания, В	$U_{CC2}$	-5,5	0	-7,0	0
Дифференциальное входное напряжение, В при $U_{CC1} = 5,5$ В; $U_{CC2} = 0$	$U_{ID}$	-0,1	$U_{CC1} - 1,5$	$U_{CC2} - 0,3$	$U_{CC1} + 0,3$
при $U_{CC1} = 5,5$ В; $U_{CC2} = -5,0$ В		-5,1	$U_{CC1} - 1,5$		
Синфазные входные напряжения, В при $U_{CC1} = 5,5$ В; $U_{CC2} = 0$	$U_{IC}$	-0,1	$U_{CC1} - 1,5$	$U_{CC2} - 0,3$	$U_{CC1} + 0,3$
при $U_{CC1} = 5,5$ В; $U_{CC2} = -5,0$ В		-5,1	$U_{CC1} - 1,5$		
Входное напряжение триггера, В	$U_{IH}$	2,0	$U_{CC1}$	-0,3	$U_{CC1} + 0,3$
	$U_{IL}$	0	0,8		
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	3,2	–	3,2
Выходной ток высокого уровня, мкА	$I_{OH}$	–	-100	–	-100
Сопротивление нагрузки, кОм	$R_L$	1,6	–	1,6	–
Длительность короткого замыкания выхода на «землю», мин	$t_s$	–	–	–	5,0
Емкость нагрузки, пФ	$C_L$	–	15	–	200

# Технические спецификации Микросхема 1467СА4ТБМ

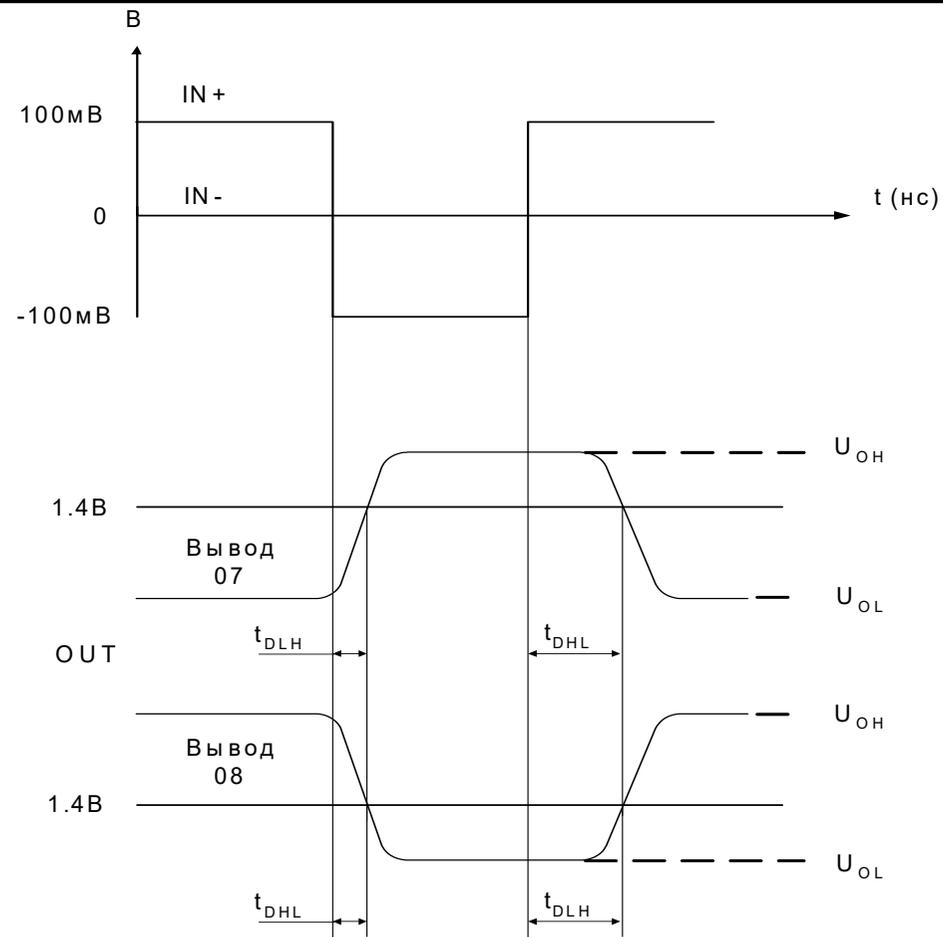


Рисунок 1 - Временная диаграмма работы микросхемы

**Технические спецификации  
Микросхема 1467УД1Т**

---

**Операционный усилитель двухканальный  
1467УД1Т**

Микросхема представляет собой два операционных усилителя в одном корпусе с общим питанием. Микросхемы используются в радиоаппаратуре и электронной технике и предназначены для применения в радиоэлектронных устройствах специального назначения.

Микросхема конструктивно выполняется в металлокерамическом 8-выводном корпусе типа 4112.8-1.01.

Функциональный аналог микросхемы 1467УД1Т – микросхема LM158 компании National Semiconductor, США.

**Особенности:**

- диапазон напряжения питания –  $5,0\text{В} \div 30\text{В}$  при однополярном питании и  $\pm 2,5\text{В} \div \pm 15\text{В}$  при двухполярном питании;
- допустимое значение статического потенциала – не менее 200В;
- диапазон рабочих температур среды – минус  $60^\circ\text{C} \div +125^\circ\text{C}$ ;
- защита выходов от короткого замыкания.

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Назначение	Обозначение
01	Выход	OUT 1
02	Вход инверсный	$\overline{\text{IN}} - 1$
03	Вход прямой	IN+ 1
04	Вывод питания от источника отрицательного напряжения	U <sub>ee</sub>
05	Вход прямой	IN+ 2
06	Вход инверсный	$\overline{\text{IN}} - 2$
07	Выход	OUT 2
08	Вывод питания от источника положительного напряжения	U <sub>cc</sub>

## Технические спецификации Микросхема 1467УД1Т

Таблица 2 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке ( $U_{CC} = 5,0$  В,  $U_{ee} = 0$ , если иное не указано ниже)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Напряжение смещения нуля, мВ, при $U_{CC} = 5,0\text{В} \div 30\text{В}$ ; $U_O = 1,4\text{В}$ ; $U_I = \Delta U_{IC}$	$U_{IO}$	–	$\left  \begin{array}{l} \pm 5,0 \\ \pm 7,0 \end{array} \right $	$\frac{25 \pm 10}{-60, 125}$
Выходное напряжение высокого уровня, В при $U_{CC} = 5,0\text{В}$ ; $R_L = 2$ кОм	$U_{OH}$	3,3	–	25±10
при $U_{CC} = 30\text{В}$ ; $R_L = 2$ кОм		26		-60,125
при $U_{CC} = 30\text{В}$ ; $R_L = 10$ кОм		27		
Выходное напряжение низкого уровня, мВ при $U_{CC} = 5,0$ ; $R_L = 10$ кОм	$U_{OL}$	–	20	-60,125
Разность входных токов, нА	$I_{IO}$	–	$\left  \begin{array}{l} \pm 30 \\ \pm 100 \end{array} \right $	$\frac{25 \pm 10}{-60, 125}$
Входной ток, нА	$I_I$	–	$\left  \begin{array}{l} -150 \\ -300 \end{array} \right $	
Выходной ток высокого уровня, мА при $U_{CC} = 15\text{В}$ ; $U_{ID} = 1,5\text{В}$	$I_{OH}$	$\left  -20 \right $	–	25±10
Выходной ток низкого уровня, мА при $U_{CC} = 15\text{В}$ ; $U_{ID} = -1,0\text{В}$	$I_{OL}$	10	–	25±10
Выходной ток низкого уровня, мкА при $U_{CC} = 15\text{В}$ ; $U_{ID} = -1,0\text{В}$ ; $U_{OL} = 200\text{мВ}$		12		
Ток короткого замыкания, мА	$I_{OS}$	–	$\left  -60 \right $	25±10
Ток потребления, мА, при $U_{CC} = 30\text{В}$ ; $U_O = 0$ , $R_L = \infty$	$I_{CC}$	–	3,0	-60, 125
при $U_{CC} = 5,0\text{В}$ ; $U_O = 0$ , $R_L = \infty$			1,2	
Коэффициент усиления напряжения, В/мВ при $U_{CC} = 15\text{В}$ ; $R_L = 2,0$ кОм	$A_U$	$\frac{50}{25}$	–	$\frac{25 \pm 10}{-60, 125}$

## Технические спецификации Микросхема 1467УД1Т

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5
Коэффициент ослабления синфазного входного напряжения, дБ при $R_S \leq 10\text{кОм}$	$K_{\text{CMR}}$	70	–	25±10
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, дБ	$K_{\text{SVR}}$	65	–	

Таблица 3 – Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В: однополярное двухполярное	$U_{\text{CC}}$	5,0	30	–	32
	$U_{\text{CC}}, U_{\text{EE}}$	$ \pm 2,5 $	$ \pm 15 $	–	$ \pm 16 $
Дифференциальное входное напряжение, В	$U_{\text{ID}}$	–	$U_{\text{CC}}$	–	$U_{\text{CC}}$
Синфазные входные напряжения, В, при $T_a = (25 \pm 10)^\circ\text{C}$ при $T_a = (-60; +125)^\circ\text{C}$	$U_{\text{IC}}$	0	$\frac{U_{\text{CC}} - 1,7}{U_{\text{CC}} - 2,0}$	-0,3	$U_{\text{CC}}$
			$\frac{U_{\text{CC}} - 1,7}{U_{\text{CC}} - 2,0}$		
Сопротивление нагрузки, кОм	$R_L$	2	10	0,6	–
Длительность короткого замыкания выхода на «землю», мин	$t_s$	–	–	–	5,0
Мощность рассеивания, мВт	$P_D$	–	120	–	205

**Технические спецификации  
Микросхемы 1467УД2Р, 1467УД2Т**

**Операционные усилители четырёхканальные  
1467УД2Р и 1467УД2Т**

Микросхемы представляют собой четыре операционных усилителя в одном корпусе с общим питанием. Микросхемы предназначены для применения в радиоэлектронной аппаратуре специального назначения.

Микросхема 1467УД2Р конструктивно выполняется в металлокерамическом корпусе типа 201.14-10, микросхема 1467УД2Т в металлостеклянном корпусе типа 401.14-5.

Функциональный аналог микросхем 1467УД2Р, 1467УД2Т - микросхема LM124 компании National Semiconductor, США.

**Особенности:**

- диапазон напряжения питания –  $5,0\text{В} \div 30\text{В}$  при однополярном питании и  $\pm 2,5\text{В} \div \pm 15\text{В}$  при двухполярном питании;
- допустимое значение статического потенциала – не менее 200В;
- диапазон рабочих температур среды – минус  $60^\circ\text{C} \div +125^\circ\text{C}$ ;
- защита выходов от короткого замыкания.

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Назначение	Обозначение
01	Выход	OUT 1
02	Вход инверсный	$\overline{\text{IN}} - 1$
03	Вход прямой	IN+ 1
04	Вывод питания от источника положительного напряжения	Ucc
05	Вход прямой	IN+ 2
06	Вход инверсный	$\overline{\text{IN}} - 2$
07	Выход	OUT 2
08	Выход	OUT 3
09	Вход инверсный	$\overline{\text{IN}} - 3$
10	Вход прямой	IN+ 3
11	Вывод питания от источника отрицательного напряжения	Uee
12	Вход прямой	IN+ 4
13	Вход инверсный	$\overline{\text{IN}} - 4$
14	Выход	OUT 4

**Технические спецификации  
Микросхемы 1467УД2Р, 1467УД2Т**

Таблица 2 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке ( $U_{CC} = 5,0 \text{ В}$ ;  $U_{ee} = 0$ , если иное не указано ниже)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Напряжение смещения нуля, мВ, при $U_{CC} = 5,0\text{В} \div 30\text{В}$ ; $U_O = 1,4\text{В}$ ; $U_I = \Delta U_{IC}$	$U_{IO}$	–	$\left  \begin{array}{l} \pm 5,0 \\ \pm 7,0 \end{array} \right $	$\frac{25 \pm 10}{-60, 125}$
Выходное напряжение высокого уровня, В при $U_{CC} = 5,0\text{В}$ ; $R_L = 2 \text{ кОм}$	$U_{OH}$	3,3	–	25±10
при $U_{CC} = 30\text{В}$ ; $R_L = 2 \text{ кОм}$		26		-60,125
при $U_{CC} = 30\text{В}$ ; $R_L = 10 \text{ кОм}$		27		
Выходное напряжение низкого уровня, мВ при $U_{CC} = 5,0\text{В}$ ; $R_L = 10 \text{ кОм}$	$U_{OL}$	–	20	-60,125
Разность входных токов, нА	$I_{IO}$	–	$\left  \begin{array}{l} \pm 30 \\ \pm 100 \end{array} \right $	$\frac{25 \pm 10}{-60, 125}$
Входной ток, нА	$I_I$	–	$\left  \begin{array}{l} -150 \\ -300 \end{array} \right $	
Выходной ток высокого уровня, мА при $U_{CC} = 15\text{В}$ ; $U_{ID} = 1,0\text{В}$	$I_{OH}$	$ -20 $	–	25±10
Выходной ток низкого уровня, мА при $U_{CC} = 15\text{В}$ ; $U_{ID} = -1,0\text{В}$	$I_{OL}$	10	–	25±10
Выходной ток низкого уровня, мкА при $U_{CC} = 15 \text{ В}$ ; $U_{ID} = -1,0\text{В}$ ; $U_{OL} = 200\text{мВ}$		12		
Ток короткого замыкания, мА	$I_{OS}$	–	$ -60 $	25±10
Ток потребления, мА, при $U_{CC} = 30\text{В}$ ; $U_O = 0$ , $R_L = \infty$	$I_{CC}$	–	3,0	-60, 125
при $U_{CC} = 5,0\text{В}$ ; $U_O = 0$ , $R_L = \infty$			1,2	
Коэффициент усиления напряжения, В/мВ при $U_{CC} = 15\text{В}$ ; $R_L = 2,0 \text{ кОм}$	$A_U$	$\frac{50}{25}$	–	$\frac{25 \pm 10}{-60, 125}$

**Технические спецификации  
Микросхемы 1467УД2Р, 1467УД2Т**

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5
Коэффициент ослабления синфазного входного напряжения, дБ при $R_S \leq 10\text{кОм}$	$K_{\text{CMR}}$	70	–	$25 \pm 10$
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, дБ	$K_{\text{SVR}}$	65	–	

Таблица 3 – Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В: однополярное двухполярное	$U_{\text{CC}}$	5,0	30	–	32
	$U_{\text{CC}}, U_{\text{EE}}$	$ \pm 2,5 $	$ \pm 15 $	–	$ \pm 16 $
Дифференциальное входное напряжение, В	$U_{\text{ID}}$	–	$U_{\text{CC}}$	–	$U_{\text{CC}}$
Синфазные входные напряжения, В, при $T_a = (25 \pm 10)^\circ\text{C}$ при $T_a = (-60; +125)^\circ\text{C}$	$U_{\text{IC}}$	0	$U_{\text{CC}} - 1,7$	-0,3	$U_{\text{CC}}$
			$U_{\text{CC}} - 2,0$		
Сопrotивление нагрузки, кОм	$R_{\text{L}}$	2,0	10	0,6	–
Длительность короткого замыкания выхода на «землю», мин	$t_{\text{s}}$	–	–	–	5,0
Мощность рассеивания, мВт	$P_{\text{D}}$	–	150	–	310

**Технические спецификации  
Микросхема 1467УДЗУ**

**Маломощный операционный усилитель  
1467УДЗУ**

Микросхема представляет собой операционный усилитель с уровнями напряжений входного и выходного сигналов от  $U_{CC-}$  до  $U_{CC+}$  в широком диапазоне напряжений питания. Микросхема предназначена для применения в аппаратуре специального назначения.

Микросхема конструктивно выполняется в металлокерамическом 6-выводном корпусе типа 5221.6-1.

Функциональный аналог микросхемы 1467УДЗУ – микросхема LMC7101 компании National Semiconductor, США.

**Особенности:**

- напряжения питания – 2,7В ÷ 13,2В при однополярном питании и 1,35В ÷ 6,6В при двухполярном питании;
- напряжение смещения нуля – не более 9,0мВ;
- ток потребления – не более 1,9мА;
- разность входных токов – не более 32пА;
- входной ток – не более 64пА;
- коэффициент усиления напряжения при  $R_L = 600 \text{ Ом}$  – не менее 6,0 В/мВ;
- коэффициент усиления напряжения  $R_L = 2,0; 10 \text{ кОм}$  – не менее 15 В/мВ
- допустимое значение статического потенциала – не менее 500В;
- диапазон рабочих температур среды – минус 60°C ÷ +125°C

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	OUT	Выход
02	$V_{CC+}$	Вывод питания от источника положительного напряжения
03	$V_{CC-}$	Вывод питания от источника отрицательного напряжения
04	$\overline{IN}$	Вход инверсный
05	NC	Вывод свободный
06	IN+	Вход прямой

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1467УДЗУ**

Таблица 2 - Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температу ра среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Электрические параметры при $U_{CC+} = 2,7V$ ; $U_{CC-} = 0$				
Напряжение смещения нуля, мВ при $U_{IC} = U_O = U_{CC+}/2$	$U_{IO}$	–	$\frac{ \pm 9,0 }{ \pm 12 }$	$\frac{25 \pm 10}{-60; 125}$
Максимальное выходное напряжение, В $R_L = 2 \text{ кОм}$	$U_{Omax}$	$\frac{2,4}{2,3}$	–	
$R_L = 10 \text{ кОм}$		$\frac{2,64}{2,5}$	–	
Минимальное выходное напряжение, В $R_L = 2 \text{ кОм}$	$U_{Omin}$	–	$\frac{0,5}{0,6}$	
$R_L = 10 \text{ кОм}$		–	$\frac{0,06}{0,1}$	
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ, при $0 \leq U_{IC} \leq 2,7V$	$K_{CMR}$	$\frac{50}{46}$	–	
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, дБ при $1,35V \leq U_{CC+} \leq 1,65V$ ; $-1,65V \leq U_{CC-} \leq -1,35V$ ; $U_{IC} = 0$	$K_{SVR}$	$\frac{50}{46}$	–	
Входной ток, пА	$I_I$	–	$\frac{ \pm 64 }{ \pm 3500 }$	
Разность входных токов, пА	$I_{IO}$	–	$\frac{32}{1500}$	
Ток потребления, мА, при $U_{IC} = U_O = U_{CC+}/2$	$I_{CC}$	–	$\frac{1,9}{2,0}$	
Ток короткого замыкания, мА $\frac{\text{вытекающий ток при } U_O = 0}{\text{втекающий ток при } U_O = 2,7V}$	$I_{OS}$	$\frac{-10}{-8,0}^{1)}$	–	

**Технические спецификации  
Микросхема 1467УДЗУ**

Продолжение таблицы 2				
1	2	3	4	5
Электрические параметры при $U_{CC+} = 5,0V$ ; $U_{CC-} = 0$				
Напряжение смещения нуля, мВ при $U_O = U_{CC+}/2$ ; $U_{IC} = 1,5V$	$U_{IO}$	–	$\frac{ \pm 9,0 }{ \pm 12 }$	$\frac{25 \pm 10}{-60; 125}$
Максимальное выходное напряжение, В $R_L = 10 \text{ кОм}$	$U_{Omax}$	$\frac{4,8}{4,7}$	–	
$R_L = 2 \text{ кОм}$		$\frac{4,7}{4,6}$	–	
$R_L = 600 \text{ Ом}$		$\frac{4,5}{4,3}$	–	
Минимальное выходное напряжение, В $R_L = 10 \text{ кОм}$	$U_{Omin}$	–	$\frac{0,1}{0,16}$	
$R_L = 2 \text{ кОм}$		–	$\frac{0,18}{0,24}$	
$R_L = 600 \text{ Ом}$		–	$\frac{0,5}{0,65}$	
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ при $0 \leq U_{IC} \leq 5,0V$	$K_{CMR}$	$\frac{60}{55}$	–	
Коэффициент влияния нестабильности источника положительного питания на напряжение смещения нуля, дБ, при $5,0V \leq U_{CC+} \leq 13,2V$ ; $U_{CC-} = 0$ ; $U_O = 1,5V$	$K_{SVR+}$	$\frac{65}{60}$	–	
Коэффициент влияния нестабильности источника отрицательного питания на напряжение смещения нуля, дБ, при $-13,2V \leq U_{CC-} \leq -5,0V$ ; $U_{CC+} = 0$ ; $U_O = -1,5V$	$K_{SVR-}$	$\frac{65}{60}$	–	
Входной ток, пА	$I_I$	–	$\frac{ \pm 64 }{ \pm 3500 }$	
Разность входных токов, пА	$I_{IO}$	–	$\frac{32}{1500}$	
Ток потребления, мА при $U_O = U_{CC+}/2$ ; $U_{IC} = 1,5V$	$I_{CC}$	–	$\frac{1,9}{2,0}$	

**Технические спецификации  
Микросхема 1467УДЗУ**

Продолжение таблицы 2				
1	2	3	4	5
Ток короткого замыкания, мА <div style="text-align: center;"> <math>\frac{\text{вытекающий ток при } U_O = 0}{\text{втекающий ток при } U_O = 5,0\text{В}}</math> </div>	$I_{OS}$	$\frac{-20}{-15}^{1)}$	–	$\frac{25 \pm 10}{-60; 125}$
Электрические параметры при $U_{CC+} = 13,2\text{В}; U_{CC-} = 0$				
Напряжение смещения нуля, мВ при $U_O = U_{CC+}/2; U_{IC} = 1,5\text{В}$	$U_{IO}$	–	$\frac{ \pm 10 }{ \pm 14 }$	$\frac{25 \pm 10}{-60; 125}$
Максимальное выходное напряжение, В <div style="text-align: center;"><math>R_L = 10 \text{ кОм}</math></div>	$U_{Omax}$	$\frac{12,8}{12,6}$	–	
<div style="text-align: center;"><math>R_L = 2 \text{ кОм}</math></div>		$\frac{12,6}{12,4}$	–	
<div style="text-align: center;"><math>R_L = 600 \text{ Ом}</math></div>		$\frac{12,0}{11,6}$	–	
Минимальное выходное напряжение, В <div style="text-align: center;"><math>R_L = 10 \text{ кОм}</math></div>	$U_{Omin}$	–	$\frac{0,3}{0,42}$	
<div style="text-align: center;"><math>R_L = 2 \text{ кОм}</math></div>		–	$\frac{0,32}{0,45}$	
<div style="text-align: center;"><math>R_L = 600 \text{ Ом}</math></div>		–	$\frac{1,0}{1,3}$	
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ, при $0 \leq U_{IC} \leq 13,2\text{В}$	$K_{CMR}$	$\frac{65}{60}$	–	
Коэффициент влияния нестабильности источника положительного питания на напряжение смещения нуля, дБ, при $5,0\text{В} \leq U_{CC+} \leq 13,2\text{В}; U_{CC-} = 0; U_O = 1,5\text{В}$	$K_{SVR+}$	$\frac{65}{60}$	–	
Коэффициент влияния нестабильности источника отрицательного питания на напряжение смещения нуля, дБ, при $-13,2\text{В} \leq U_{CC-} \leq -5,0\text{В}; U_{CC+} = 0; U_O = -1,5\text{В}$	$K_{SVR-}$	$\frac{65}{60}$	–	

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1467УДЗУ**

Продолжение таблицы 2				
1	2	3	4	5
Коэффициент усиления напряжения, В/мВ при $U_{IC} = 1,5В$	$A_U$	$\frac{15}{10}$	–	$\frac{25 \pm 10}{-60; 125}$
		$\frac{15}{10}$	–	
		$\frac{6,0}{5,0}$	–	
Входной ток, пА	$I_I$	–	$\frac{ \pm 64 }{ \pm 3500 }$	
Разность входных токов, пА	$I_{IO}$	–	$\frac{32}{1500}$	
Ток потребления, мА при $U_O = U_{CC+}/2; U_{IC} = 1,5В$	$I_{CC}$	–	$\frac{2,0}{2,5}$	
Ток короткого замыкания, мА	$I_{OS}$	$\frac{-30}{-20}^{1)}$	–	
		$\frac{-30}{-20}^{1)}$		
<p><sup>1)</sup> Время воздействия режима не более 100 мс.</p> <p>Примечания.</p> <p>1 <math>U_{CC+}</math> – напряжение на выводе питания <math>V_{CC+}</math> ; <math>U_{CC-}</math> – напряжение на выводе питания <math>V_{CC-}</math> .</p> <p>2 Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока</p>				

## Технические спецификации Микросхема 1467УДЗУ

Таблица 3 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В, - однополярное	$U_{CC}$	2,7	13,2	-0,3	16
- двухполярное	$U_{CC+}, U_{CC-}$	$ \pm 1,35 $	$ \pm 6,6 $	-	$ \pm 8 $
Напряжение на выводе питания $V_{CC+}$	$U_{CC+}$	0	13,2	-0,3	16
Напряжение на выводе питания $V_{CC-}$	$U_{CC-}$	-13,2	0	-16	0,3
Синфазные входные напряжения, В	$U_{IC}$	$U_{CC-}$	$U_{CC+}$	$U_{CC-} - 0,3$	$U_{CC+} + 0,3$
Выходной ток, мА	$I_O$	-30	30	-35	35
Напряжение на входах $IN+$ , $\overline{IN-}$	$U_I$	-	-	$U_{CC-} - 0,3$	$U_{CC+} + 0,3$
Примечание. $U_{CC} = U_{CC+} - U_{CC-}$					

## Технические спецификации Микросхема 1467УД4У

### Операционный усилитель с малыми входными токами 1467УД4У

Микросхема операционного усилителя с малыми входными токами. Микросхема предназначена для применения в аппаратуре специального назначения.

Микросхема конструктивно выполняется в металлокерамическом 6-выводном корпусе типа 5221.6-1.

Функциональный аналог микросхемы 1467УД4У – микросхема AD820 компании Analog Devices, США.

#### Особенности:

- напряжения питания –  $3,3\text{В} \div 30\text{В}$ ;
- напряжение смещения нуля – не более  $2,0\text{мВ}$ ;
- ток потребления – не более  $1,0\text{мА}$ ;
- разность входных токов – не более  $0,15\text{нА}$ ;
- входной ток – не более  $0,15\text{нА}$ ;
- частота единичного усиления – не менее  $1,2\text{ МГц}$ ;
- допустимое значение статического потенциала – не менее  $500\text{В}$ ;
- рабочих температур среды – минус  $60^\circ\text{C} \div +125^\circ$ .

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	$\overline{\text{IN}}$ -	Вход инвертирующий
02	IN+	Вход неинвертирующий
03	$V_{\text{CC-}}$	Вывод питания от источника отрицательного напряжения
04	OUT	Выход
05	NC	Вывод свободный
06	$V_{\text{CC+}}$	Вывод питания от источника положительного напряжения

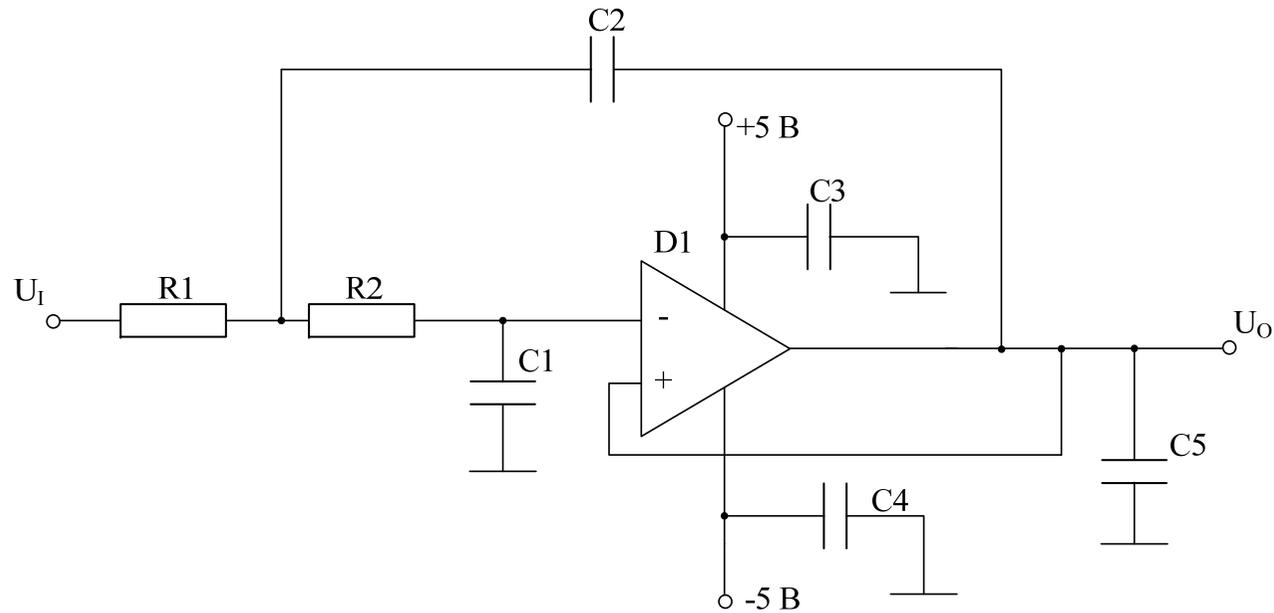
## Технические спецификации Микросхема 1467УД4У

Таблица 2 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке ( $T_{ср} = 25 \pm 10^\circ\text{C}$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
$U_{IC} = U_O = U_{CC}/2, R_L > 2 \text{ кОм}$ , если не указано иначе			
Напряжение смещения нуля, мВ при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$	$U_{I0}$	–	1,0
при $U_{CC} = 30 \text{ В}$			2,0
Выходное остаточное напряжение насыщения высокого уровня, мВ при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$ или $U_{CC} = 30 \text{ В}$ ; $I_{OH} = -2,5 \text{ мА}$	$U_{OH1}$	–	200
Выходное остаточное напряжение насыщения низкого уровня, мВ при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$ или $U_{CC} = 30 \text{ В}$ ; $I_{OL} = 2,5 \text{ мА}$	$U_{OL1}$	–	150
Ток потребления (при $U_{CC} = 30 \text{ В}$ , мА)	$I_{CC}$	–	1,0
Входной ток, нА при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$ ; $U_{IC} = (0 \div 2,0) \text{ В}$	$I_I$	–	0,1
при $U_{CC} = 30 \text{ В}$ ; $U_{IC} = 15 \text{ В}$			0,15
Разность входных токов, нА при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$	$I_{I0}$	–	0,1
при $U_{CC} = 30 \text{ В}$			0,15
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$ ; $0 \leq U_{IC} \leq 1,0 \text{ В}$	$K_{CMR}$	58	–
при $U_{CC} = 30 \text{ В}$ ; $0 \leq U_{IC} \leq 27 \text{ В}$		66	
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, дБ при $3,3 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 15 \text{ В}$	$K_{SVR}$	66	–
при $20 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 30 \text{ В}$		72	
Выходное сопротивление ( $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$ ; $f = 1 \text{ МГц}$ ; $A_U = 1$ ), Ом	$R_O$	–	200

**Технические спецификации  
Микросхема 1467УД4У**

---



- C1 – конденсатор емкостью 28 пФ  $\pm 20\%$
- C2 – конденсатор емкостью 56 пФ  $\pm 20\%$
- C3, C4 – конденсаторы емкостью 0,1 мкФ  $\pm 20\%$
- C5 – конденсатор емкостью 50 пФ  $\pm 20\%$
- D1 – микросхема (один канал)
- R1, R2 – резисторы сопротивлением 20 кОм  $\pm 1\%$

Рисунок 1 – Типовая схема применения микросхемы в фильтре нижних частот (до 200 кГц)

## Технические спецификации Микросхема 1467УД5Т

### Операционный усилитель с малыми входными токами 1467УД5Т

Микросхема сдвоенного операционного усилителя с малыми входными токами. Микросхема предназначена для применения в аппаратуре специального назначения.

Микросхема конструктивно выполняется в металлокерамическом 6-выводном корпусе типа 4112.8-1.01. Функциональный аналог микросхемы 1467УД5Т – микросхема AD822 компании Analog Devices, США.

#### Особенности:

- напряжения питания –  $3,3\text{В} \div 30\text{В}$ ;
- напряжение смещения нуля – не более  $2,0\text{мВ}$ ;
- ток потребления – не более  $2,0\text{мА}$ ;
- разность входных токов – не более  $0,15\text{нА}$ ;
- входной ток – не более  $0,15\text{нА}$ ;
- частота единичного усиления – не менее  $1,2\text{МГц}$ ;
- допустимое значение статического потенциала – не менее  $500\text{В}$ ;
- рабочих температур среды – минус  $60^\circ\text{C} \div +125^\circ$ .

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	OUT1	Выход
02	$\overline{\text{IN1}}$ -	Вход инвертирующий
03	IN1+	Вход неинвертирующий
04	$V_{\text{CC-}}$	Вывод питания от источника отрицательного напряжения
05	IN2+	Вход неинвертирующий
06	$\overline{\text{IN2}}$ -	Вход инвертирующий
07	OUT2	Выход
08	$V_{\text{CC+}}$	Вывод питания от источника положительного напряжения

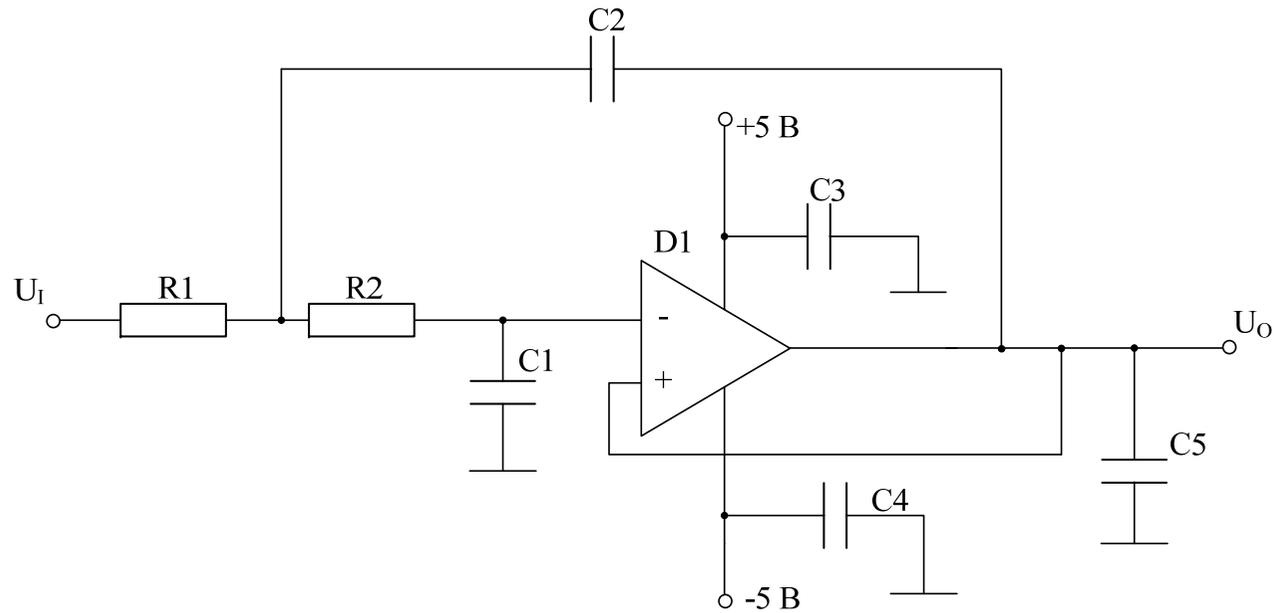
## Технические спецификации Микросхема 1467УД5Т

Таблица 2 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке ( $T_{ср} = 25 \pm 10^\circ\text{C}$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
$U_{IC} = U_O = U_{CC}/2, R_L > 2 \text{ кОм}$ , если не указано иначе			
Напряжение смещения нуля, мВ при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$	$U_{I0}$	–	1,0
при $U_{CC} = 30 \text{ В}$			2,0
Выходное остаточное напряжение насыщения высокого уровня, мВ при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$ или $U_{CC} = 30 \text{ В}$ ; $I_{OH} = -2,5 \text{ мА}$	$U_{OH1}$	–	200
Выходное остаточное напряжение насыщения низкого уровня, мВ при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$ или $U_{CC} = 30 \text{ В}$ ; $I_{OL} = 2,5 \text{ мА}$	$U_{OL1}$	–	150
Ток потребления (при $U_{CC} = 30 \text{ В}$ ), мА	$I_{CC}$	–	2,0
Входной ток, нА при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$ ; $U_{IC} = (0 \div 2,0) \text{ В}$	$I_I$	–	0,1
при $U_{CC} = 30 \text{ В}$ ; $U_{IC} = 15 \text{ В}$			0,15
Разность входных токов, нА при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$	$I_{I0}$	–	0,1
при $U_{CC} = 30 \text{ В}$			0,15
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$ ; $0 \leq U_{IC} \leq 1,0 \text{ В}$	$K_{CMR}$	58	–
при $U_{CC} = 30 \text{ В}$ ; $0 \leq U_{IC} \leq 27 \text{ В}$		66	
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, дБ при $3,3 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 15 \text{ В}$	$K_{SVR}$	66	–
при $20 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 30 \text{ В}$		72	
Выходное сопротивление ( $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$ ; $f = 1 \text{ МГц}$ ; $A_U = 1$ ), Ом	$R_O$	–	200

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1467УД5Т**

---



- C1 – конденсатор емкостью 28 пФ  $\pm 20\%$
- C2 – конденсатор емкостью 56 пФ  $\pm 20\%$
- C3, C4 – конденсаторы емкостью 0,1 мкФ  $\pm 20\%$
- C5 – конденсатор емкостью 50 пФ  $\pm 20\%$
- D1 – микросхема (один канал)
- R1, R2 – резисторы сопротивлением 20 кОм  $\pm 1\%$

Рисунок 1 – Типовая схема применения микросхемы в фильтре нижних частот (до 200 кГц)

## Технические спецификации Микросхема 1467УД6Т

### Быстродействующий операционный усилитель с малыми входными токами 1467УД6Т

Микросхема сдвоенного операционного усилителя с малыми входными токами. Микросхема предназначена для применения в аппаратуре специального назначения.

Микросхема конструктивно выполняется в металлокерамическом 6-выводном корпусе типа 4112.8-1.01.

Функциональный аналог микросхемы 1467УД6Т – микросхема AD823 компании Analog Devices, США.

#### Особенности:

- напряжения питания –  $3,3\text{В} \div 30\text{В}$ ;
- напряжение смещения нуля – не более  $4,0\text{мВ}$ ;
- ток потребления – не более  $9,0\text{мА}$ ;
- разность входных токов – не более  $0,15\text{нА}$ ;
- входной ток – не более  $0,15\text{нА}$ ;
- частота единичного усиления – не менее  $1,2\text{МГц}$ ;
- допустимое значение статического потенциала – не менее  $500\text{В}$ ;
- рабочих температур среды – минус  $60^\circ\text{C} \div +125^\circ$ .

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	OUT1	Выход
02	$\overline{\text{IN1}}$ -	Вход инвертирующий
03	IN1+	Вход неинвертирующий
04	$V_{\text{CC-}}$	Вывод питания от источника отрицательного напряжения
05	IN2+	Вход неинвертирующий
06	$\overline{\text{IN2}}$ -	Вход инвертирующий
07	OUT2	Выход
08	$V_{\text{CC+}}$	Вывод питания от источника положительного напряжения

## Технические спецификации Микросхема 1467УД6Т

Т а б л и ц а 2 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке ( $T_{cp} = 25 \pm 10^\circ\text{C}$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
$U_{IC} = U_O = U_{CC}/2, R_L > 2 \text{ кОм, если не указано иначе}$			
Напряжение смещения нуля, мВ при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$	$U_{I0}$	–	4,0
при $U_{CC} = 30 \text{ В}$			4,0
Выходное остаточное напряжение насыщения высокого уровня, мВ при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$ или $U_{CC} = 30 \text{ В}; I_{OH} = -2,5 \text{ мА}$	$U_{OH1}$	–	150
Выходное остаточное напряжение насыщения низкого уровня, мВ при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$ или $U_{CC} = 30 \text{ В}; I_{OL} = 2,5 \text{ мА}$	$U_{OL1}$	–	150
Ток потребления (при $U_{CC} = 30 \text{ В}$ ), мА	$I_{CC}$	–	9,0
Входной ток, нА при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}; U_{IC} = (0 \div 2,0) \text{ В}$	$I_I$	–	0,1
при $U_{CC} = 30 \text{ В}; U_{IC} = 15 \text{ В}$			0,15
Разность входных токов, нА при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$	$I_{I0}$	–	0,1
при $U_{CC} = 30 \text{ В}$			0,15
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}; 0 \leq U_{IC} \leq 1,0 \text{ В}$	$K_{CMR}$	58	–
при $U_{CC} = 30 \text{ В}; 0 \leq U_{IC} \leq 27 \text{ В}$		66	
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, дБ при $3,3 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 15 \text{ В}$	$K_{SVR}$	66	–
при $20 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 30 \text{ В}$		72	

## Технические спецификации Микросхема 1467УД7Т

---

### Операционный усилитель с малыми входными токами 1467УД7Т

Микросхема счетверенного операционного усилителя с малыми входными токами. Микросхема предназначена для применения в аппаратуре специального назначения.

Микросхема конструктивно выполняется в металлокерамическом 6-выводном корпусе типа 402.16-32.

Функциональный аналог микросхемы 1467УД7Т – микросхема AD824 компании Analog Devices, США.

#### Особенности:

- напряжения питания –  $3,3\text{В} \div 30\text{В}$ ;
- напряжение смещения нуля – не более  $2,0\text{мВ}$ ;
- ток потребления – не более  $4,0\text{мА}$ ;
- разность входных токов – не более  $0,15\text{нА}$ ;
- входной ток – не более  $0,15\text{нА}$ ;
- скорость нарастания выходного напряжения – не менее  $15\text{ В/мкс}$ ;
- коэффициент усиления по напряжению –  $80\text{ дБ}$ ;
- частота единичного усиления – не менее  $1,2\text{ МГц}$ ;
- допустимое значение статического потенциала – не менее  $500\text{В}$ ;
- рабочих температур среды –  $минус\ 60^{\circ}\text{С} \div +125^{\circ}$ .

**Технические спецификации  
Микросхема 1467УД7Т**

---

Т а б л и ц а 1 – Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	OUT1	Выход
02	$\overline{\text{IN1}}$ -	Вход инвертирующий
03	IN1+	Вход неинвертирующий
04	V <sub>CC-</sub>	Вывод питания от источника отрицательного напряжения
05	NC	Вывод свободный
06	IN2+	Вход неинвертирующий
07	$\overline{\text{IN2}}$ -	Вход инвертирующий
08	OUT2	Выход
09	OUT3	Выход
10	$\overline{\text{IN3}}$ -	Вход инвертирующий
11	IN3+	Вход неинвертирующий
12	NC	Вывод свободный
13	V <sub>CC+</sub>	Вывод питания от источника положительного напряжения
14	IN4+	Вход неинвертирующий
15	$\overline{\text{IN4}}$ -	Вход инвертирующий
16	OUT4	Выход

## Технические спецификации Микросхема 1467УД7Т

Таблица 2 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке ( $T_{cp} = 25 \pm 10^\circ\text{C}$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
$U_{IC} = U_O = U_{CC}/2, R_L > 2 \text{ кОм}$ , если не указано иначе			
Напряжение смещения нуля, мВ при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$	$U_{I0}$	–	1,0
при $U_{CC} = 30 \text{ В}$			2,0
Выходное остаточное напряжение насыщения высокого уровня, мВ при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$ или $U_{CC} = 30 \text{ В}$ ; $I_{OH} = -2,5 \text{ мА}$	$U_{OH1}$	–	200
Выходное остаточное напряжение насыщения низкого уровня, мВ при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$ или $U_{CC} = 30 \text{ В}$ ; $I_{OL} = 2,5 \text{ мА}$	$U_{OL1}$	–	150
Ток потребления (при $U_{CC} = 30 \text{ В}$ ), мА	$I_{CC}$	–	4,0
Входной ток, нА при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$ ; $U_{IC} = (0 \div 2,0) \text{ В}$	$I_I$	–	0,1
при $U_{CC} = 30 \text{ В}$ ; $U_{IC} = 15 \text{ В}$			0,15
Разность входных токов, нА при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$	$I_{I0}$	–	0,1
при $U_{CC} = 30 \text{ В}$			0,15
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ при $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$ ; $0 \leq U_{IC} \leq 1,0 \text{ В}$	$K_{CMR}$	58	–
при $U_{CC} = 30 \text{ В}$ ; $0 \leq U_{IC} \leq 27 \text{ В}$		66	
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, дБ при $3,3 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 15 \text{ В}$	$K_{SVR}$	66	–
при $20 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 30 \text{ В}$		72	
Выходное сопротивление ( $U_{CC} = 3,3 \text{ В}$ ; $f = 1 \text{ МГц}$ ; $A_U = 1$ ), Ом	$R_O$	–	200

## Технические спецификации Микросхема 1467УД8Т

### Универсальный операционный усилитель с малыми входными токами 1467УД8Т

Микросхема универсального сдвоенного операционного усилителя с малыми входными токами. Микросхема предназначена для применения в аппаратуре специального назначения.

Микросхема конструктивно выполняется в металлокерамическом 6-выводном корпусе типа 4112.8-1.01.

Функциональный аналог микросхемы 1467УД8Т – микросхема OP249 компании Analog Devices, США.

#### Особенности:

- напряжения питания –  $9,0\text{В} \div 30\text{В}$ ;
- напряжение смещения нуля – не более  $1,2\text{мВ}$ ;
- ток потребления – не более  $6,8\text{мА}$ ;
- разность входных токов – не более  $0,15\text{нА}$ ;
- входной ток – не более  $0,15\text{нА}$ ;
- частота единичного усиления – не менее  $1,2\text{МГц}$ ;
- допустимое значение статического потенциала – не менее  $500\text{В}$ ;
- рабочих температур среды – минус  $60^\circ\text{C} \div +125^\circ$ .

Таблица 1 - Назначение выводов

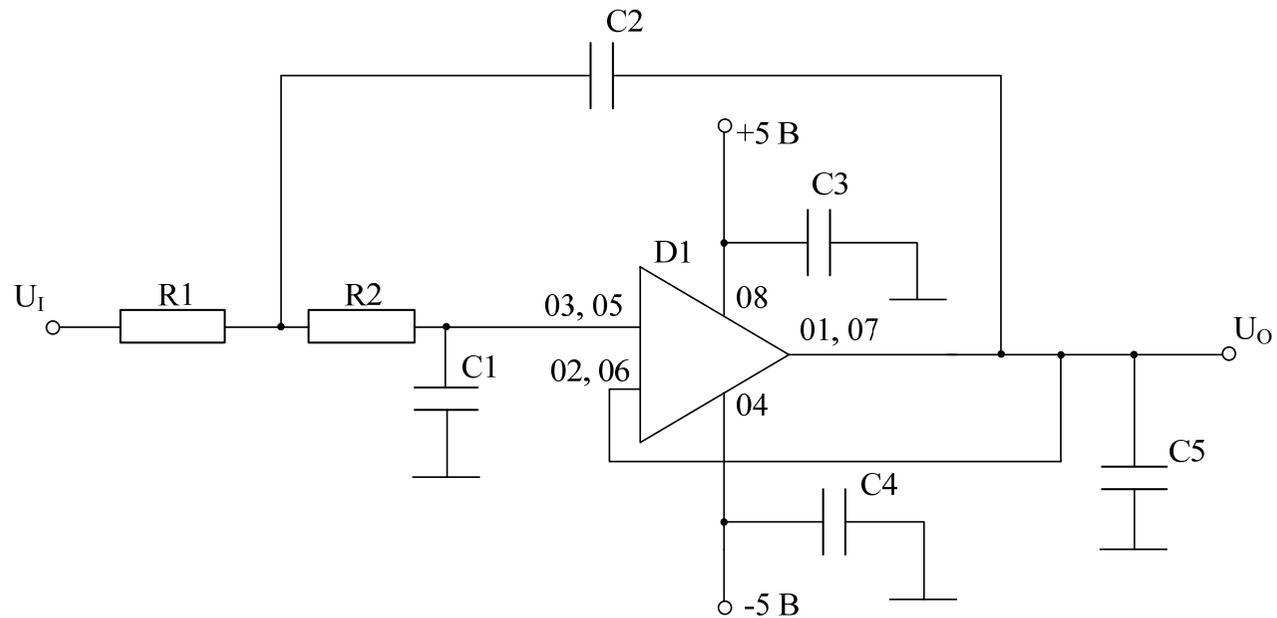
Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	OUT1	Выход
02	$\overline{\text{IN1}}$ -	Вход инвертирующий
03	IN1+	Вход неинвертирующий
04	$V_{\text{CC-}}$	Вывод питания от источника отрицательного напряжения
05	IN2+	Вход неинвертирующий
06	$\overline{\text{IN2}}$ -	Вход инвертирующий
07	OUT2	Выход
08	$V_{\text{CC+}}$	Вывод питания от источника положительного напряжения

## Технические спецификации Микросхема 1467УД8Т

Таблица 2 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке ( $T_{cp} = 25 \pm 10^\circ C$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
$U_{IC} = U_O = U_{CC}/2, R_L > 2 \text{ кОм, если не указано иначе}$			
Напряжение смещения нуля, мВ при $U_{CC} = 9,0 \text{ В}$	$U_{I0}$	–	1,2
при $U_{CC} = 30 \text{ В}$			1,2
Выходное остаточное напряжение насыщения высокого уровня, В при $U_{CC} = 9,0 \text{ В}; I_{OH} = -1,0 \text{ мА}$ или $U_{CC} = 30 \text{ В}; I_{OH} = -6,0 \text{ мА}$	$U_{OH1}$	–	2,8
Выходное остаточное напряжение насыщения низкого уровня, В при $U_{CC} = 9,0 \text{ В}; I_{OL} = 1,0 \text{ мА}$ или $U_{CC} = 30 \text{ В}; I_{OL} = 6,0 \text{ мА}$	$U_{OL1}$	–	2,8
Синфазное входное напряжение, В при $U_{CC} = 9,0 \text{ В}$	$U_{IC}$	4,0	5,0
при $U_{CC} = 30 \text{ В}$		4,0	26
Ток потребления (при $U_{CC} = 30 \text{ В}$ ), мА	$I_{CC}$	–	6,8
Входной ток, нА при $U_{CC} = 9,0 \text{ В}; U_{IC} = (0 \div 2,0) \text{ В}$	$I_I$	–	0,1
при $U_{CC} = 30 \text{ В}; U_{IC} = 15 \text{ В}$			0,15
Разность входных токов, нА при $U_{CC} = 9,0 \text{ В}$	$I_{I0}$	–	0,1
при $U_{CC} = 30 \text{ В}$			0,15
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ при $U_{CC} = 9,0 \text{ В}; 4,0 \text{ В} \leq U_{IC} \leq 5,0 \text{ В}$ или при $U_{CC} = 30 \text{ В}; 4,0 \text{ В} \leq U_{IC} \leq 26 \text{ В}$	$K_{CMR}$	77	–
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, дБ при $9,0 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 30 \text{ В}$	$K_{SVR}$	81,2	–
Выходное сопротивление при $U_{CC} = 9,0 \text{ В}; f = 1 \text{ МГц}; A_U = 1, \text{ Ом}$	$R_O$	–	90

## Технические спецификации Микросхема 1467УД8Т



- C1 – конденсатор емкостью 28 пФ  $\pm 20\%$
- C2 – конденсатор емкостью 56 пФ  $\pm 20\%$
- C3, C4 – конденсаторы емкостью 0,1 мкФ  $\pm 20\%$
- C5 – конденсатор емкостью 50 пФ  $\pm 20\%$
- D1 – микросхема (один канал)
- R1, R2 – резисторы сопротивлением 20 кОм  $\pm 1\%$

Рисунок 1 – Типовая схема применения микросхемы в фильтре нижних частот (до 200 кГц)

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1467УБ1У**

---

**Измерительный операционный усилитель**  
**1467УБ1У**

Микросхема представляет собой операционный усилитель измерительный и используется в радиоаппаратуре и электронной технике специального назначения.

Микросхема конструктивно выполняется в металлокерамическом 6-выводном корпусе типа Н02.8-1В.

Функциональный аналог микросхемы 1467УБ1У – микросхема MSK196KRH компании M.S.Kennedy Corp.

### Электрическая схема

Схема электрическая структурная микросхемы приведена на рисунке 1.

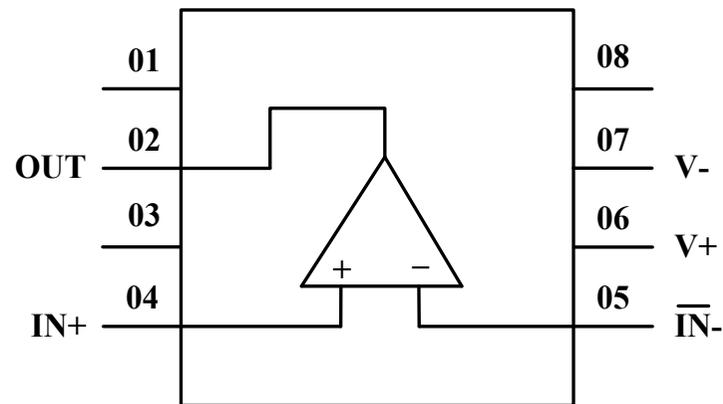


Рисунок 1 – Схема электрическая структурная

## Технические спецификации Микросхема 1467УБ1У

Таблица 1 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Электрические параметры при $U_{CC+} = 12\text{ В}$ ( $U_{CC-} = 0$ ); $U_{S+} = 12\text{ В}$ ; $R_2 = R_3 = 100\text{ Ом}$ ; $R_{OUT} = 5\text{ кОм}$ ( $A_U = 50$ ); $U_{SENSE} = (U_{S+}) - (U_{S-})$ (если не указано иначе)				
Отклонение коэффициента усиления 1, % при $U_{SENSE}$ от 25 мВ до 75 мВ	$\Delta A_{U1}$	-1,43	1,80	25±10
		-2,00	2,00	-60;125
Отклонение коэффициента усиления 2, % при $U_{SENSE}$ от 25 мВ до 75 мВ, $U_{S+} = 0$	$\Delta A_{U2}$	-4,46	4,46	25±10
		-4,50	4,50	-60;125
Напряжение смещения нуля 1, мВ при $U_{SENSE} = 25\text{ мВ}$	$U_{IO1}$	-1,32	1,10	25±10
		-1,50	1,50	-60;125
Напряжение смещения нуля 2, мВ при $U_{SENSE} = 5,0\text{ мВ}$ , $U_{S+} = 0$	$U_{IO2}$	-1,74	1,84	25±10
		-2,00	2,00	-60;125
Коэффициент ослабления синфазных напряжений, дБ при $U_{CC+}=36\text{ В}$ ; $U_{SENSE} = 5,0\text{ мВ}$ ; $U_{S+}$ от 3,0 В до 36 В	CMRR	<u>86,8</u>	–	<u>25±10</u> -60;125
		86,0		
Коэффициент влияния нестабильности источника питания, дБ при $U_{SENSE} = 5,0\text{ мВ}$ ; $U_{S+} = 3,0\text{ В}$ ; $U_{CC+}$ от 3,0 В до 36 В	PSRR	<u>94,2</u>	–	
		80,0		
Входной ток, мкА при $U_{SENSE} = 0$ ; $U_{S+} = 3,0\text{ В}$ ; $A_U = 25$ ; $R_{OUT} = 2,5\text{ кОм}$	$I_I$	–	<u>23,0</u>	
			30,0	
Разность входных токов, мкА при $U_{SENSE} = 0$ ; $U_{S+} = 3,0\text{ В}$ ; $A_U = 25$ ; $R_{OUT} = 2,5\text{ кОм}$	$I_{IO}$	–	<u>0,50</u>	
			3,50	
Ток потребления, мкА при $U_{SENSE} = 0$ ; $U_{S+} = 3,0\text{ В}$ ; $U_{CC+} = 36\text{ В}$	$I_{CC}$	–	<u>289</u>	
			500	
Минимальное выходное напряжение, мВ при $U_{SENSE} = 0$ ; $U_{S+} = 36\text{ В}$ ; $U_{CC+} = 36\text{ В}$	$U_{Omin}$	–	<u>48,3</u>	
			50,0	
Максимальное выходное напряжение относительно питания, В при $U_{SENSE} = 120\text{ мВ}$ ; $A_U = 100$ ; $R_{OUT} = 10\text{ кОм}$	$U_{Omax}$	–	<u>-1,80</u>	
			-1,80	

## Технические спецификации Микросхема 1467УБ1У

Таблица 2 - Предельные и предельно-допустимые режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания ( $U_{CC+}$ относительно $U_{CC-}$ ), В	$U_{CC}$	3,0	36	-0,3	37
Входное напряжение на резисторе, подключенному к выводу 04 (05), В	$U_{S+}$ ( $U_{S-}$ )	0	$U_{CC+}$	-0,3	$U_{CC+} + 0,3$
Разность входных напряжений, В	$U_{SENSE}$	0	36	0	36

### Устройство и работа

Микросхема 1467УБ1У является измерительным операционным усилителем с широким диапазоном входных токов и низким током потребления. Микросхема определяет значение тока через падение напряжения на внешнем измерительном резисторе. Входной диапазон напряжений микросхемы находится в диапазоне от 0 до 36 В относительно отрицательного напряжения питания. Это позволяет микросхеме функционировать как измерителю как низких, так и высоких токов. Также это позволяет контролировать ток при отрицательном напряжении питания, например, непрерывно контролировать заряд батареи от полного заряда до разрядки.

Микросхема может применяться для измерения малых и больших токов, измерения токов при отрицательном напряжении питания, контроля батарей, управления энергопотреблением, может использоваться в портативных тестовых или измерительных системах.

Разработанная микросхема обладает следующими основными параметрами:

- точность коэффициента усиления:  $\pm 4,5\%$ ;
- напряжение смещения нуля:  $\pm 2,0$  мВ;
- коэффициент ослабления синфазных напряжений: не менее 86 дБ;
- коэффициент влияния нестабильности источника питания: не менее 80 дБ;
- входной ток: не более 30 мкА;
- ток потребления: не более 500 мкА.

## Технические спецификации Микросхема 1467УБ1У

---

Микросхема отслеживает величину тока, протекающего через выбранный потребителем внешний измерительный резистор. Падение напряжения на внешнем измерительном резисторе создает разность напряжений на входах операционного усилителя, которая усиливается на выходе. Напряжение на выходе зависит от коэффициента усиления, устанавливаемого с помощью внешних резисторов.

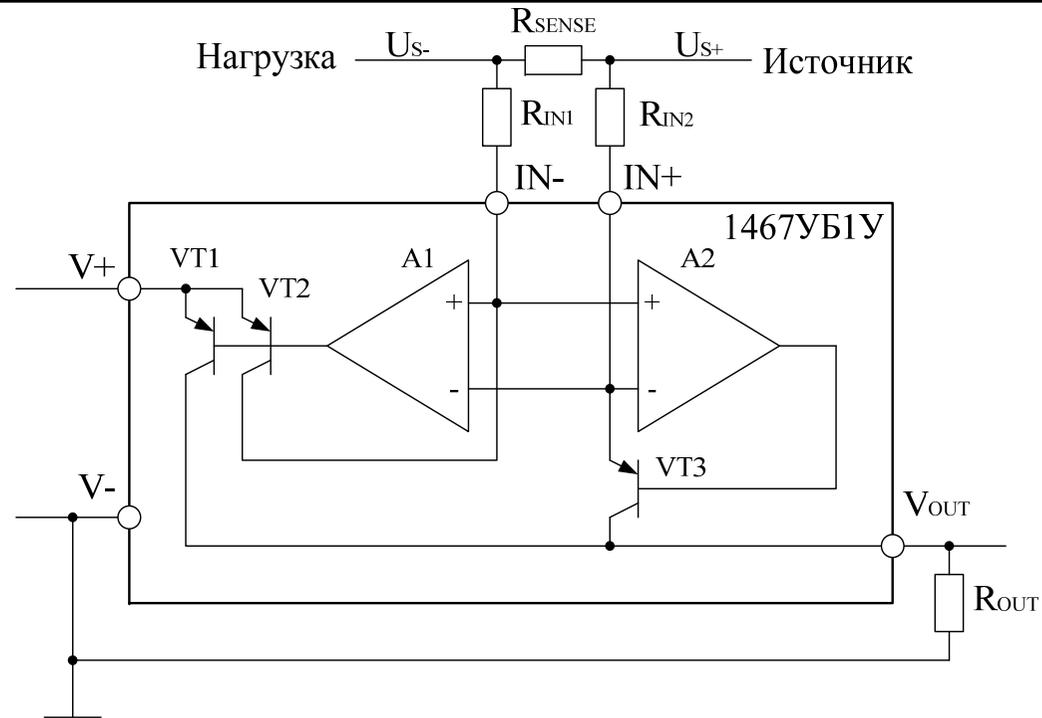
Коэффициент усиления определяется соотношением номиналов выходного и входных резисторов по формуле  $A_U = R_{OUT}/R_{IN}$ . Коэффициент усиления может быть выбран в диапазоне от 1 до 100. Общая ошибка измерительной системы будет зависеть от точности резисторов, выбранных для применения. Установка  $R_{IN1} = R_{IN2}$  обеспечивает наилучшую точность на протяжении всего входного диапазона напряжений. Суммарная ошибка системы складывается из погрешности номинала резистора и точности коэффициента усиления прибора.

Конструктивно-схемотехнической особенностью изделия является наличие двух выходных каскадов, вступающих в работу в зависимости от величины входного напряжения. Схема включения микросхемы изображена на рисунке 3. Наличие двух выходных каскадов позволяет расширить диапазон входных напряжений до  $0 \div 36$  В.

Микросхема автоматически определяет уровень входного напряжения (больше или меньше 1,6 В) и включает необходимый выходной каскад. При высоком входном напряжении (более 1,6 В) ток, протекающий от источника к нагрузке, создает на резисторе  $R_{SENSE}$  падение напряжения  $U_{SENSE}$ , которое прикладывается к резистору  $R_{IN2}$ . Усилитель А2 за счет работы обратной связи через транзистор VT3 выравнивает потенциалы на входах IN- и IN+. Таким образом, ток, протекающий через резистор  $R_{IN2}$ , равен  $U_{SENSE}/R_{IN2}$ . Данный ток протекает через транзистор VT3 на резистор  $R_{OUT}$ , создавая выходное напряжение  $U_{OUT}$ . При данном значении входного напряжения усилитель А1 выключен. Ток с резистора  $R_{IN2}$  протекает через резистор  $R_{OUT}$  и создает выходное напряжение  $U_{OUT} = U_{SENSE} \cdot R_{OUT}/R_{IN2}$ , устанавливая коэффициент усиления  $A_U = U_{OUT}/U_{SENSE} = R_{OUT}/R_{IN2}$ .

При высоком входном напряжении (менее 1,6 В) ток, протекающий от источника к нагрузке, создает на резисторе  $R_{SENSE}$  падение напряжения  $U_{SENSE}$ , которое прикладывается к резистору  $R_{IN1}$ . Усилитель А1 за счет работы обратной связи через транзистор VT2 выравнивает потенциалы на входах IN- и IN+. Таким образом, ток коллектора транзистора VT2 протекает через выход IN- на резистор  $R_{IN1}$ . Транзистор VT1 повторяет данный ток значением  $U_{SENSE}/R_{IN1}$  и направляет его на резистор  $R_{OUT}$ , создавая выходное напряжение  $U_{OUT}$ . При данном значении входного напряжения усилитель А2 выключен. Данный ток значением  $U_{SENSE}/R_{IN1}$  протекает через резистор  $R_{OUT}$  и создает выходное напряжение  $U_{OUT} = U_{SENSE} \cdot R_{OUT}/R_{IN1}$ , устанавливая коэффициент усиления  $A_U = U_{OUT}/U_{SENSE} = R_{OUT}/R_{IN1}$ .

Технические спецификации  
Микросхема 1467УБ1У



A1, A2 – усилители  
 $R_{IN1}$ ,  $R_{SENSE}$ ,  $R_{IN2}$ ,  $R_{OUT}$  – резисторы  
VT1 – VT3 – транзисторы

Рисунок 2 – Схема включения микросхемы 1467УБ1У

**Технические спецификации**  
**Микросхемы 1473УД1Т, 1473УД1Т1, 1473УД1АТ, 1473УД1АТ1**

---

**Прецизионные операционные усилители**  
**1473УД1Т, 1473УД1Т1, 1473УД1АТ и 1473УД1АТ1**

1473УД1Т, 1473УД1Т1, 1473УД1АТ, 1473УД1АТ1 представляют собой прецизионные операционные усилители с малым напряжением смещения нуля и дрейфа, высокой скоростью нарастания, так и с низким уровнем шума. Микросхемы 1473УД1Т, 1473УД1АТ изготавливаются в 8-выводных металлокерамических корпусах типа 4116.8-3, микросхемы 1473УД1Т1, 1473УД1АТ1 – в корпусах типа 4112.8-1.01.

Наиболее близким аналогом микросхем по электрическим параметрам является микросхема OP27 компании Analog Devices, США.

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода микросхем		Обозначение	Назначение вывода
1473УД1Т, 1473УД1АТ	1473УД1Т1, 1473УД1АТ1		
02	01	BAL 1	Вход балансировки 1
04	02	$\overline{IN}$ -	Вход инверсный
06	03	IN+	Вход прямой
08	04	V <sub>CC</sub> -	Вывод питания от отрицательного источника напряжения
11	05	NC	Вывод свободный
13	06	OUT	Выход
15	07	V <sub>CC</sub> +	Вывод питания от положительного источника напряжения
17	08	BAL 2	Вход балансировки 2

**Технические спецификации**  
**Микросхемы 1473УД1Т, 1473УД1Т1, 1473УД1АТ, 1473УД1АТ1**

Таблица 2 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Условное обозначение микросхем	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
			не менее	не более	
1	2	3	4		5
1473УД1	Напряжение смещения нуля при $U_{CC} = \pm 15,3В$ , мкВ	$U_{I0}$	-	$ \pm 25 $	25±10
	при $U_{CC} = \pm 16,5В$			$ \pm 31 $	
1473УД1А	при $U_{CC} = \pm 15,3В$			$ \pm 60 $	
	при $U_{CC} = \pm 16,5В$			$ \pm 72 $	
1473УД1 1473УД1А	Синфазные входные напряжения (при $U_{CC} = \pm 14,7В$ ), В при $U_{CC} = \pm 13,5В$	$U_{IC}$		$ \pm 11 $ $ \pm 9,5 $	-
1473УД1 1473УД1А	Выходное напряжение при $U_{CC} = \pm 14,7В$ , $R_L \geq 2$ кОм, В при $U_{CC} = \pm 13,5В$ , $R_L \geq 2$ кОм	$U_O$		$ \pm 12 $ $ \pm 10 $	-
1473УД1	Входной ток при $U_{CC} = \pm 15,3В$ , нА при $U_{CC} = \pm 16,5В$	$I_I$	-	$ \pm 40 $ $ \pm 70 $	
1473УД1А	Входной ток при $U_{CC} = \pm 15,3В$ , нА при $U_{CC} = \pm 16,5В$			$ \pm 55 $ $ \pm 85 $	
1473УД1	Разность входных токов при $U_{CC} = \pm 15,3В$ , нА при $U_{CC} = \pm 16,5В$	$I_{I0}$	-	$ \pm 35 $ $ \pm 50 $	
1473УД1А	Разность входных токов при $U_{CC} = \pm 15,3В$ , нА при $U_{CC} = \pm 16,5В$			$ \pm 50 $ $ \pm 70 $	

**Технические спецификации**  
**Микросхемы 1473УД1Т, 1473УД1Т1, 1473УД1АТ, 1473УД1АТ1**

Продолжение таблицы 2					
1	2	3	4		5
1473УД1 1473УД1А	Полоса пропускания (при замкнутой цепи обратной связи), МГц при $C_L \leq 50$ пФ	BW	5,0	–	25±10
1473УД1 1473УД1А	Коэффициент усиления напряжения, В/мВ при $U_{CC} = \pm 14,7$ В, $R_L \geq 2$ кОм, $U_O = \pm 10$ В при $U_{CC} = \pm 13,5$ В, $R_L \geq 2$ кОм, $U_O = \pm 8,5$ В	$A_U$	1000	–	
			800		
1473УД1	Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, мкВ/В при $U_{CC} = \pm(4,0 - 18)$ В	$K_{SVR}$	–	5,0	
1473УД1А				10	
1473УД1	Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ при $U_{CC} = \pm 14,7$ В, $U_{IC} = \pm 11$ В при $U_{CC} = \pm 13,5$ В, $U_{IC} = \pm 8,8$ В	$K_{CMR}$	114	–	
1473УД1А					
1473УД1 1473УД1А	Максимальная скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс при $U_{CC} = \pm 14,7$ В, $R_L \geq 2$ кОм при $U_{CC} = \pm 13,5$ В, $R_L \geq 2$ кОм	SR	1,7	–	
			1,5		
1473УД1	Средний температурный дрейф напряжения смещения нуля без внешней подстройки (при $U_{CC} = \pm 15,3$ В), мкВ/°С	$\alpha U_{IO1}$	–	±0,6	-60; 125
1473УД1А				±1,3	
1473УД1	Средний температурный дрейф напряжения смещения нуля с внешней подстройкой (при $U_{CC} = \pm 15,3$ В), мкВ/°С	$\alpha U_{IO2}$	–	±0,6	
1473УД1А				±1,3	

## Технические спецификации Микросхемы 1473УД1Т, 1473УД1Т1, 1473УД1АТ, 1473УД1АТ1

Таблица 3 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно - допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	$ \pm 13,5 $	$ \pm 16,5 $	-	$ \pm 22 $
Синфазные входные напряжения, В *	$U_{IC}$	-	$ \pm 16,5 $		$ \pm 22 $
Входное дифференциальное напряжение, В	$U_I$		$ \pm 0,5 $		$ \pm 0,7 $
Входной ток, мА	$I_I$		$ \pm 20 $		$ \pm 25 $
Сопротивление нагрузки, кОм	$R_L$	2,0	-	0,4	-
Емкость нагрузки, пФ	$C_L$	-	50	-	1000

\* Синфазные входные напряжения не должны превышать напряжение питания

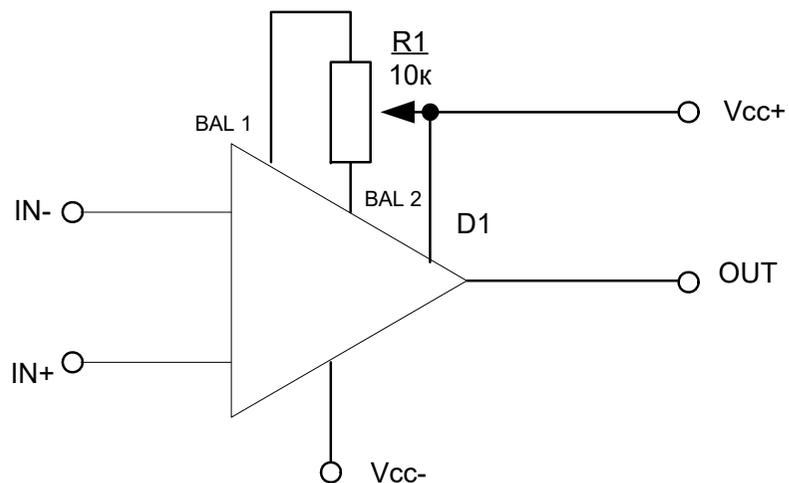


Рис. 1 - Схема внешней балансировки микросхем

**Техническая спецификация  
Микросхема 1019ЧТ4У**

---

**Микросхема термочувствительного элемента 1019ЧТ4У**

Микросхема 1019ЧТ4У предназначена для использования в качестве термочувствительного элемента датчика температуры в различных системах специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе для поверхностного монтажа типа 5221.6-1.

Функциональный аналог микросхемы 1019ЧТ4У – микросхема LM135Z компании SGS-Thomson, Франция.

**Особенности:**

- диапазон рабочих токов питания (обратный ток) – 0,45мА ÷ 5,0мА;
- выходное напряжение (при  $T_{окр} = (25 \pm 0,3)^\circ\text{C}$ ) – 2,95В ÷ 3,01В;
- изменение выходного напряжения в диапазоне питающих токов - не более  $|\pm 10|$  мВ;
- температурный коэффициент выходного напряжения – 10 мВ/°С;
- допустимое значение статического потенциала – не менее 200В;
- диапазон рабочих температур среды – минус 60°С ÷ +125°С.

Таблица 1 - Назначение выводов микросхемы

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	ADJ	Вход корректировки напряжения
02, 04, 06	NC	Вывод свободный
03	V <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
05	GND	Общий вывод

## Техническая спецификация Микросхема 1019ЧТ4У

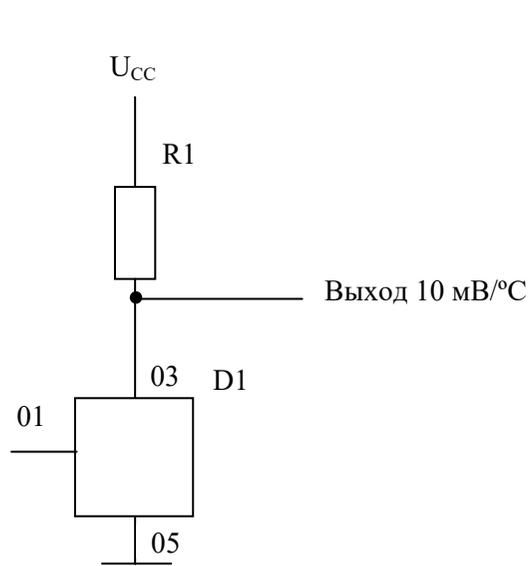
Таблица 2 - Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение, В $I_{обр} = 1,0\text{мА}$	$U_{вых}$	2,95	3,01	$25 \pm 0,3$
Изменение выходного напряжения в диапазоне питающих токов, мВ $450\text{мкА} \leq I_{обр} \leq 5,0\text{мА}$	$\Delta U_{вых}$	–	$ \pm 10 $	$25 \pm 5$ -60 ; 125
Некалиброванная температурная ошибка, °С $I_{обр} = 1,0\text{мА}$	$\Delta T_1$	–	$ \pm 3 $	$25 \pm 1$
			$ \pm 5 $	-60 ; 125
Температурная ошибка относительно калибровки при 25°С $I_{обр} = 1,0\text{мА}$	$\Delta T_2$	–	$ \pm 1,5 $	$25 \pm 5$ -60 ; 125
Нелинейность температурной характеристики, °С $I_{обр} = 1,0\text{мА}$	$\Delta T_3$	–	$ \pm 1 $	$25 \pm 5$ -60 ; 125

Таблица 3 - Предельный и предельно-допустимые режимы эксплуатации микросхемы

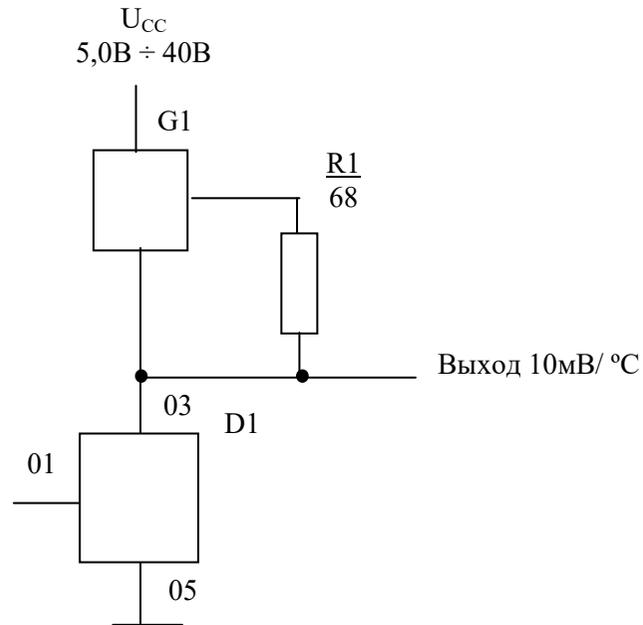
Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Ток микросхемы, мА: - обратный	$I_{обр}$	0,45	5,0	–	15
- прямой	$I_{пр}$	–	–	–	10

## Техническая спецификация Микросхема 1019ЧТ4У



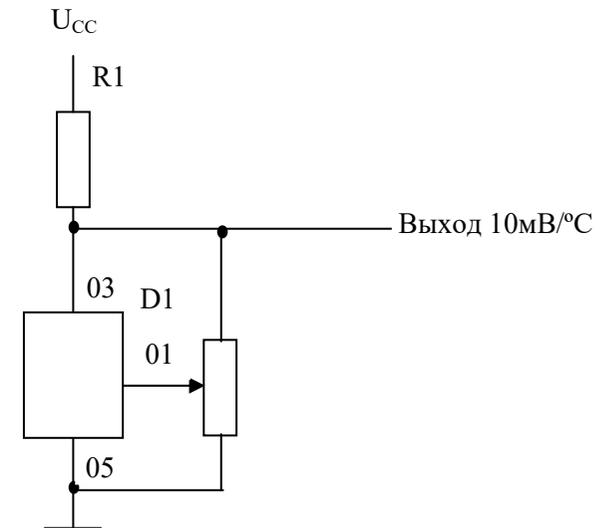
D1 – микросхема 1019ЧТ4У  
R1 – резистор

Рисунок 2 - Основная схема применения термочувствительного элемента



D1 – микросхема 1019ЧТ4У  
G1 – генератор тока

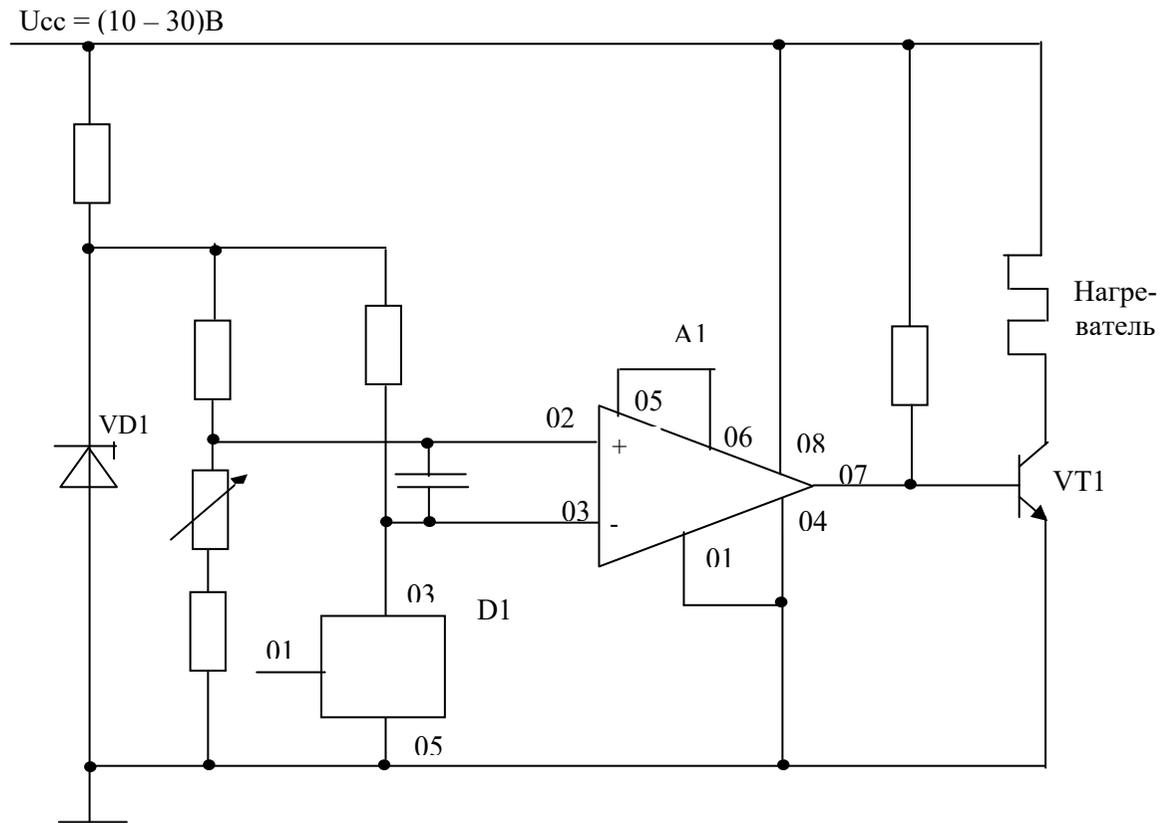
Рисунок 3 - Схема применения (термочувствительный элемент с широким диапазоном напряжения питания)



D1 – микросхема 1019ЧТ4У  
R1 – резистор

Рисунок 4 - Схема применения (термочувствительный элемент с внешней калибровкой)  
\* Калибровка для получения выходного напряжения 2,982 В при 25°C.

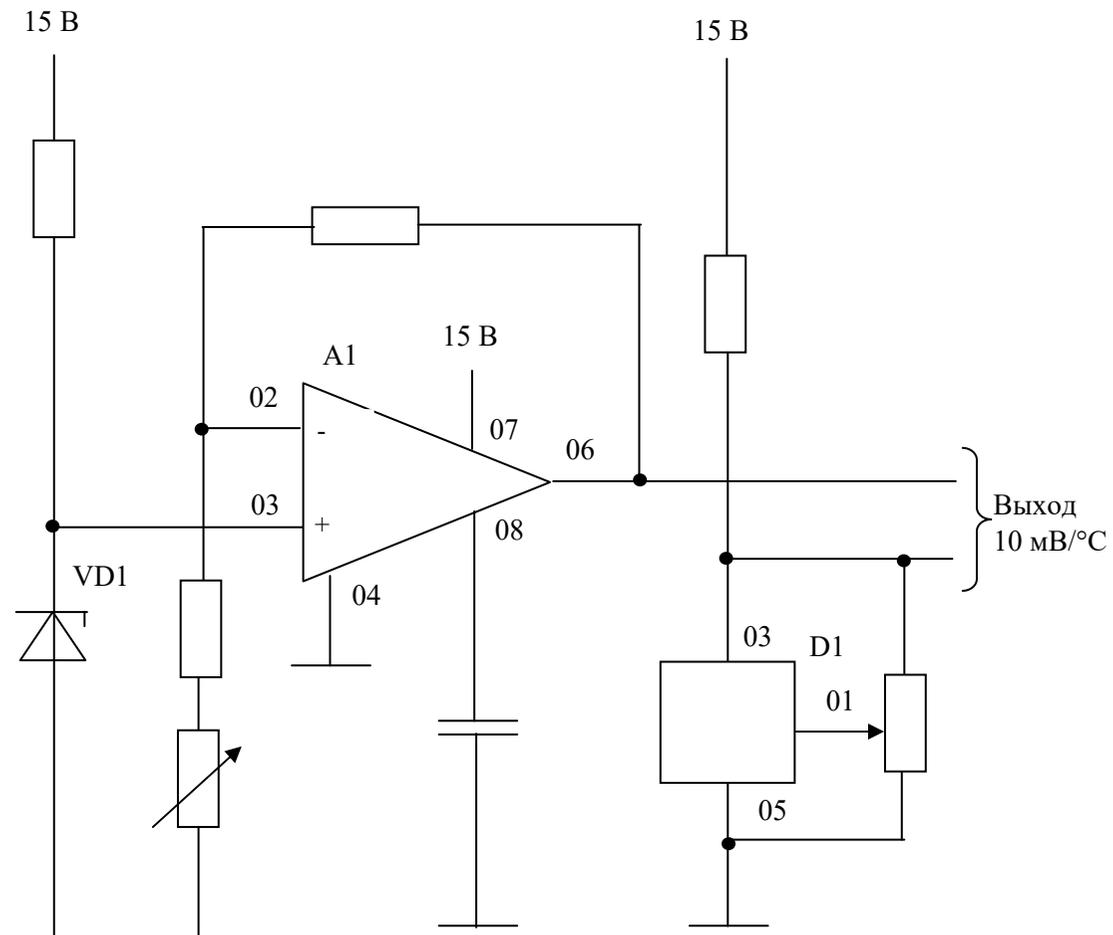
Техническая спецификация  
Микросхема 1019ЧТ4У



A1 – усилитель (микросхема 521СА3), D1 – микросхема 1019ЧТ4У  
VD1 – стабилитрон, VT1 – транзистор

Рисунок 5 - Схема применения (простой регулятор температуры)

Техническая спецификация  
Микросхема 1019ЧТ4У



A1 – усилитель (микросхема 140УД14)

D1 – микросхема 1019ЧТ4У

VD1 – стабилитрон

\* Калибровка для получения 2,7315В на выходе микросхемы 140УД14.

Рисунок 6 - Схема применения (термочувствительный элемент со стоградусной шкалой)

## Микросхема программируемого цифрового датчика температуры 5019ЧТ1Т

Микросхема 5019ЧТ1Т предназначена для автономного и управляемого мониторинга температуры в устройствах автоматики и вычислительной техники специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе 4112.8-1.01.

Функциональный аналог микросхемы 5019ЧТ1Т – микросхема DS1620 компании Dallas Semiconductor.

Основные технические характеристики микросхемы:

- напряжение питания  $U_{CC} - 2,7В \div 5,5В$ ;
- частота следования импульсов тактовых сигналов – не более 1,75 МГц;
- диапазон рабочих температур – минус  $60^{\circ} \div +125^{\circ}С$ ;
- данные читаются и пишутся через трехпроводный последовательный интерфейс (выводы микросхемы  $CLK/\overline{CONV}$ ,  $DQ$ ,  $\overline{RST}$ );
- не требуются внешние компоненты для выполнения измерения температуры;
- обеспечивается измерение температуры в диапазоне от минус  $60^{\circ}С$  до плюс  $125^{\circ}С$  с выдачей результатов измерения в 9-битовом цифровом коде с дискретностью  $0,5^{\circ}С$  и в 12-битовом цифровом коде с дискретностью  $0,0625^{\circ}С$ ;
- параметры режима термостата задаются пользователем и хранятся в энергонезависимой памяти ЭСППЗУ;
- температура измеряется – менее чем за 750 мс;
- устойчивость к воздействию статического электричества с потенциалом – не менее 2000 В.

## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ1Т

Таблица 1 – Электрические параметры микросхемы

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура окружающей среды, °С
		не менее	не более	
Статические параметры				
Выходное напряжение низкого уровня (при $U_{CC} = 2,7В$ , $I_{OL} = 4,0мА$ ), В	$U_{OL}$	–	0,4	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня (при $U_{CC} = 2,7В$ , $I_{OH} =  -1,0 $ мА), В	$U_{OH}$	2,4	–	
Ток утечки низкого уровня на входе (при $U_{CC} = 5,5В$ и $U_I = 0,4В$ ), мкА	$I_{ILL}$	–	$ -10 $	
Ток утечки высокого уровня на входе (при $U_{CC} = 5,5В$ , $U_I = 0,9 \times U$ ), мкА	$I_{ILH}$	–	10	
Ток утечки низкого уровня на выходе (при $U_{CC} = 5,5В$ , $U_O = 0,4В$ ), мкА	$I_{OLL}$	–	$ -10 $	
Ток утечки высокого уровня на выходе (при $U_{CC} = 5,5В$ , $U_O = 0,9 \times U_{CC}$ ), мкА	$I_{OLH}$	–	10	
Ток потребления (при $U_{CC} = 5,5В$ ), мкА	$I_{CC}$	–	1,5	25 ± 10, 0, 70
Динамический ток потребления (при $U_{CC} = 5,5В$ ), мкА	$I_{OCC}$	–	1000	
Входное сопротивление по выводу $\overline{RST}$ (относительно GND), МОм	$R_{I1}$	1,0	–	25 ± 10, -60, 125
Входное сопротивление по выводам DQ, CLK/ $\overline{CONV}$ (относительно $V_{CC}$ ), МОм	$R_{I2}$	1,0	–	
Ошибка измерения температуры, °С	$T_{ERR}$	–	±1,25	0, 70
		–	±2,0	-60, 125
Дрейф измерения температуры, °С при $U_{CC} = 5,5В$ после 1000 часов при 125°С	$T_{DRF}$	–	±0,5	32
Количество циклов записи ЭСППЗУ	$N_{CY(WR)}$	50 000	–	25 ± 10, -60; 55

**Техническая спецификация  
Микросхема 5019ЧТ1Т**

Продолжение табл. 1

Динамические параметры				
Время цикла измерения температуры, мс	$t_{CY(CONV)}$	–	750	$25 \pm 10,$ $-60, 125$
Время цикла записи ЭСППЗУ, мс	$t_{CY(WR)}$	–	10	
Время установления данных относительно сигнала CLK, нс	$t_{SU(D)}$	35	–	
Время удержания данных относительно сигнала CLK, нс	$t_{H(D)}$	40	–	
Длительность низкого уровня сигнала CLK, нс	$t_{WL(CLK)}$	285	–	
Длительность высокого уровня сигнала CLK, нс	$t_{WH(CLK)}$	285	–	
Длительность фронта сигнала CLK, нс	$t_{LH}$	–	500	
Длительность спада сигнала CLK, нс	$t_{HL}$	–	500	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс - от входа $CLK/\overline{CONV}$ к выходу DQ	$t_{PZH(CLK)},$ $t_{PZL(CLK)}$	–	150	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс - от входа $CLK/\overline{CONV}$ к выходу DQ	$t_{PHZ(CLK)},$ $t_{PLZ(CLK)}$	–	50	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс - от входа $\overline{RST}$ к выходу DQ	$t_{PHZ(RST)},$ $t_{PLZ(RST)}$	–	50	
Время установления сигнала $\overline{RST}$ относительно сигнала CLK, нс	$t_{SU(RST)}$	100	–	
Время удержания сигнала $\overline{RST}$ относительно сигнала CLK, нс	$t_{H(RST)}$	40	–	
Длительность низкого уровня сигнала $\overline{RST}$ , нс	$t_{WL(RST)}$	125 ( $10^7*$ )	–	
Длительность импульса запуска измерения температуры в автономном режиме (при низком уровне сигнала $\overline{RST}$ ), нс	$t_{W(CONV)}$	250	$5 \times 10^8$	
<p>Примечания</p> <p>1 Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток).</p> <p>2 Значения параметров <math>t_{WL(CLK)}</math>, <math>t_{WH(CLK)}</math>, <math>t_{LH}</math>, <math>t_{HL}</math> должны быть одинаковы в обоих режимах (режиме записи данных и режиме считывания данных).</p> <p>* После любой команды записи данных в ЭСППЗУ</p>				

## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ1Т

Таблица 2 – Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	2,7	5,5	-0,5	6,0
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	-0,3	$0,3 \times U_{CC}$	-0,5	–
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	$0,7 \times U_{CC}$	$U_{CC} + 0,3$	–	6,0
Частота следования импульсов тактовых сигналов, МГц	$f_C$	0	1,75	–	–

Таблица 3 – Назначение выводов

Номер вывода корпуса	Обозначение	Назначение
01	DQ	Вход/выход данных 3-х проводного последовательного интерфейса
02	$\overline{CLK/CONV}$	Вход синхросигнала 3-х проводного последовательного интерфейса и запуска измерения температуры
03	$\overline{RST}$	Вход сброса 3-х проводного последовательного интерфейса
04	GND	Общий вывод
05	$T_{COM}$	Выход комбинированного триггера температуры
06	$T_{LOW}$	Выход триггера низкой температуры
07	$T_{HIGH}$	Выход триггера высокой температуры
08	$V_{CC}$	Вывод питания от источника напряжения

Техническая спецификация  
Микросхема 5019ЧТ1Т

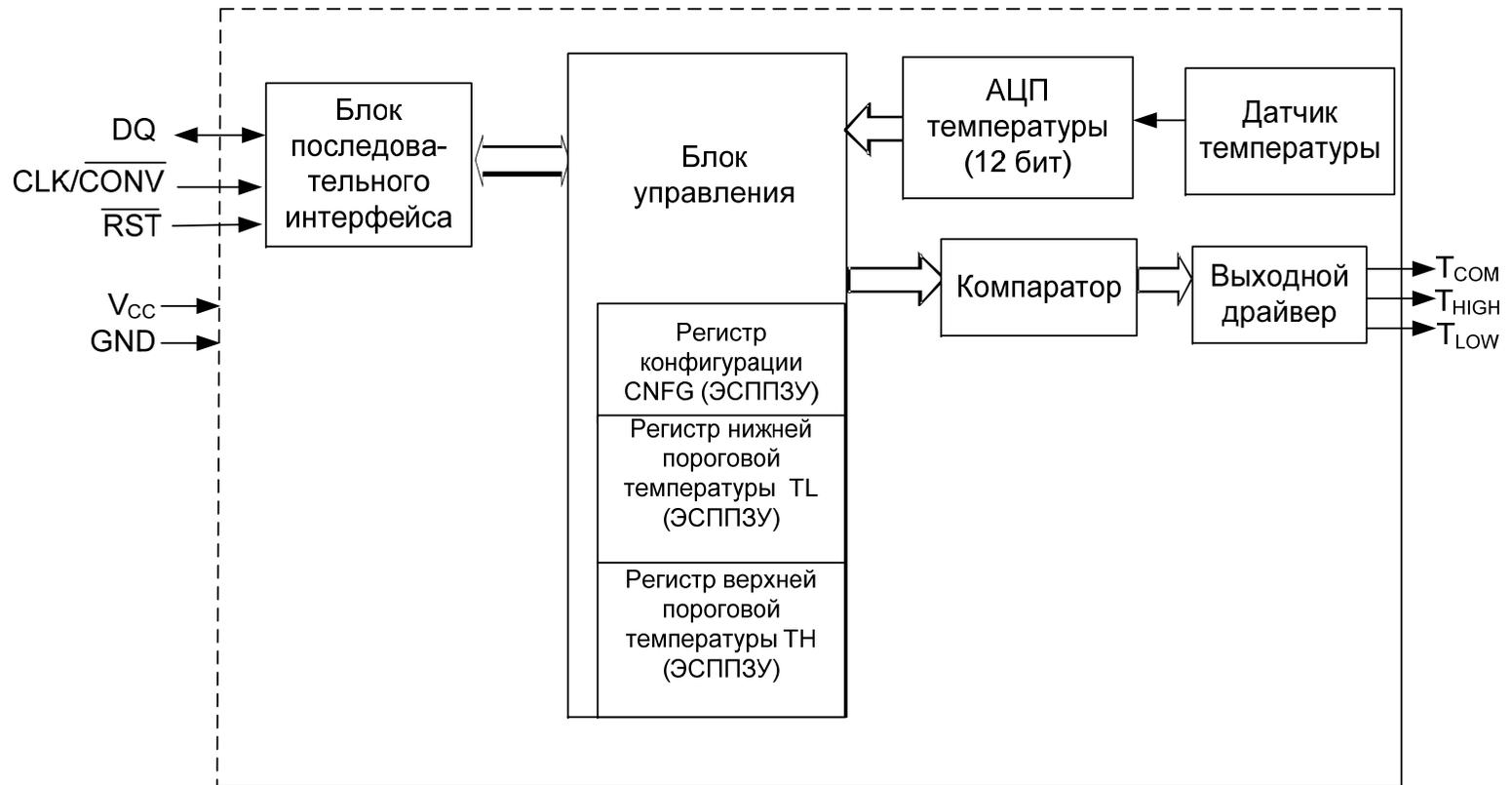


Рисунок 1 – Структурная схема микросхемы

# Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ1Т

## 1. Функционирование

1.1 Датчик температуры микросхемы выполнен на источнике тока, измерительном и опорном RC–генераторах. Величина тока источника пропорциональна абсолютной температуре. Этим током осуществляется заряд емкостей RC–генераторов.

Заряд емкости измерительного RC–генератора выполняется до амплитуды, слабо уменьшающейся с ростом температуры, так что частота измерительного RC–генератора пропорциональна абсолютной температуре.

Заряд емкости опорного RC–генератора выполняется до амплитуды, пропорциональной току от указанного источника тока, так что частота опорного RC–генератора слабо уменьшается с ростом температуры.

Измерение температуры заключается в подсчете числа импульсов от измерительного RC–генератора за время, задаваемое подсчетом числа импульсов от опорного RC–генератора. Результатом измерения температуры служит 15–битовое значение, соответствующее разрешению в  $0,0625^{\circ}\text{C}$ . Требуемая точность измерений температуры достигается цифровой калибровкой микросхем в условиях поддержания постоянной температуры среды с использованием специального термостатирующего оборудования и сохранением калибровочных коэффициентов в ЭСПЗУ.

1.2 Для работы микросхемы в качестве термостата должны быть предварительно установлены 9–битовые регистры TH и TL.

1.3 Регистр конфигурации CNFG используется, чтобы определить режим работы прибора в конкретном применении, а также отражает состояние процесса преобразования температуры. Организация регистра конфигурации CNFG представлена на рисунке 2.

DONE	THF	TLF	NVB	1	0	CPU	1SHOT
------	-----	-----	-----	---	---	-----	-------

Рисунок 2 – Регистр конфигурации CNFG

Регистр конфигурации CNFG организован следующим образом:

- DONE – бит завершения температурного преобразования. Этот бит устанавливается в «0», когда идет процесс преобразования, и устанавливается в «1», когда преобразование закончено. По включению питания устанавливается в «0».

- THF – флаг верхнего порога температуры. Этот бит устанавливается в «1», когда измеренная микросхемой температура

становится больше или равной 9–битовому значению с разрешением  $0,5^{\circ}\text{C}$ , сохраненному в регистре TH. Бит остается в состоянии «1» до тех пор, пока не будет записан «0» в эту ячейку памяти или отключено напряжение питания микросхемы. Это позволяет определить, подвергалась ли микросхема после подачи напряжения питания действию температур, превышающих значение, установленное в регистре TH. По включению питания устанавливается в «0».

## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ1Т

- TLF – флаг нижнего порога температуры. Этот бит устанавливается в «1», когда значение температуры в 9–битовом формате становится меньше или равно значению с разрешением  $0,5^{\circ}\text{C}$ , сохраненному в 9–битовом регистре TL. Бит остается в состоянии «1» до тех пор, пока не будет записан «0» в эту ячейку памяти или отключено напряжение питания микросхемы. Это позволяет определить, подвергалась ли микросхема после подачи напряжения питания действию температур ниже значения, установленного в регистре TL. По включению питания устанавливается в «0».

- NVB – флаг занятости энергонезависимой памяти. Устанавливается в «1» на время записи в ячейку ЭСППЗУ. Устанавливается в «0», когда энергонезависимая память не занята. Копирование в ячейку ЭСППЗУ занимает до 10 мс. По включению питания устанавливается в 0.

- CPU – бит использования процессора. Если CPU = 0, то вывод CLK/ $\overline{\text{CONV}}$  используется для запуска процесса преобразования температуры при "низком" уровне на входе  $\overline{\text{RST}}$ . Если бит CPU установлен в «1», микросхема использует для связи с процессором трехпроводную шину и вывод CLK/ $\overline{\text{CONV}}$  используется совместно с выводами DQ и  $\overline{\text{RST}}$  в качестве входа тактового сигнала. Этот бит сохраняется в ячейке ЭСППЗУ, способной выдержать не менее 50 000 циклов записи. Микросхема поставляется с CPU = 0.

- 1SHOT – бит выбора режима однократного преобразования. Если этот бит установлен в «1», то микросхема выполнит однократное преобразование температуры после получения команды запуска преобразования. Если бит установлен в «0», то микросхема 5019ЧТ1Т будет выполнять температурное преобразование непрерывно. Этот бит сохраняется в ячейке ЭСППЗУ, способной выдержать не менее 50 000 циклов записи. Микросхема поставляется с 1SHOT = 0.

1.4 При использовании функции термостата микросхема обычно работает в непрерывном режиме. Однако, для применений, требующих только одного преобразования через определенные промежутки времени или для экономии энергии, может использоваться режим однократного преобразования. Следует отметить, что выходы триггеров  $T_{\text{HIGH}}$ ,  $T_{\text{LOW}}$  и  $T_{\text{COM}}$  в режиме однократного преобразования будут оставаться в том состоянии, в которое они были установлены в результате последнего завершенного преобразования.

1.5 Чтение температуры, измеренной микросхемой, может осуществляться как в 9–битовом формате с разрешением  $0,5^{\circ}\text{C}$ , так и в 12–битовом формате с разрешением  $0,0625^{\circ}\text{C}$ . В обоих случаях чтение осуществляется командой Read Temperature (AAh). Данные передаются последовательно через трехпроводный последовательный интерфейс, начиная с младшего бита LSB.

1.6 При чтении температуры с разрешением  $0,5^{\circ}\text{C}$  данные могут быть прочитаны либо как 9–битовое слово (установкой входа  $\overline{\text{RST}}$  в состояние логического нуля после передачи девятого бита), либо в виде передачи двух 8–битовых слов, старшие семь бит которых игнорируются. Формат представления температуры с разрешением  $0,5^{\circ}\text{C}$  представлен на рисунке 3.

## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ1Т

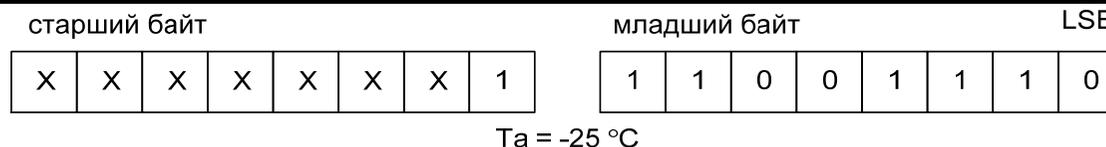


Рисунок 3 – Формат представления температуры с разрешением 0,5°C

1.7 При чтении температуры с разрешением 0,0625°C данные могут быть прочитаны либо как 12-битовое слово (установкой входа  $\overline{RST}$  в состояние логического нуля после передачи двенадцатого бита), либо в виде передачи двух 8-битовых слов, что позволяет считывать значения температуры выше 128°C. При чтении температуры с разрешением 0,0625°C первые девять бит данных читаются так же, как при чтении с разрешением 0,5°C, следующие три прочитанных бита являются самыми младшими битами значения температуры, затем следуют три самых старших бита и 0. Формат представления температуры с разрешением 0,0625°C представлен на рисунке 4.

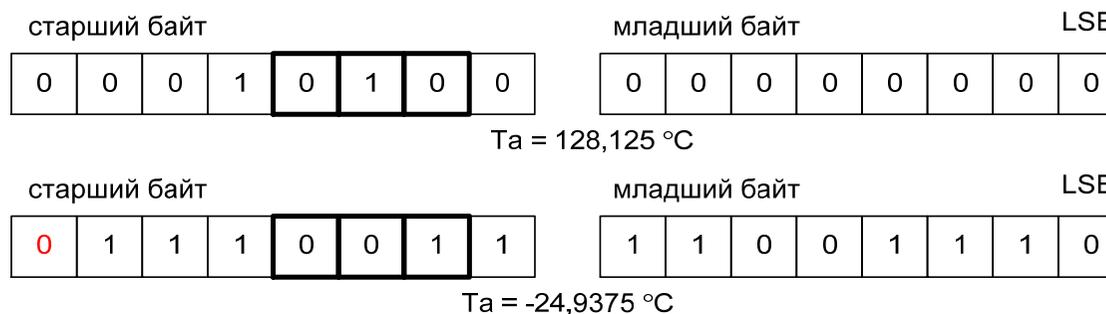


Рисунок 4 – Формат представления температуры с разрешением 0,0625°C

## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ1Т

Соответствие данных на выходе микросхемы значениям измеренной температуры приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Соответствие данных на выходе микросхемы значениям температуры

Цифровое значение температуры (в двоичной системе счисления *)	Цифровое значение температуры (в шестнадцатеричной системе счисления)	Температура, °С
00010100 00000000	1400h	+128,125
0 11111010	00FAh	+125
0 10001100	008Ch	+70
0 00110010	0032h	+25
0 00000001	0001h	+0,5
0 00000000	0000h	+0
1 11111111	01FFh	-0,5
01110011 11001110	73CEh	-24,9375
1 11001110	01CEh	-25
1 10010010	0192h	-55
1 10001000	0188h	-60
* «0» – низкий уровень напряжения, «1» – высокий уровень напряжения		

### 2. Особенности функционирования в автономном режиме

2.1 В случае использования микросхемы в качестве датчика с функцией термостата не требуется осуществлять управление от процессора (автономный режим работы). При этом бит CPU регистра конфигурации, управляющий использованием процессора, должен быть установлен в состояние логического нуля. Установка бита CPU в состояние логической единицы отключает автономный режим. Трехпроводная шина остается активной вне зависимости от состояния бита CPU регистра конфигурации. Бит CPU сохраняется в ячейке ЭСППЗУ.

2.2 Поскольку память для хранения настроек термостата (верхнего и нижнего пороговых значений температуры) энергонезависима, микросхема может быть запрограммирована до установки в систему.

## Техническая спецификация Микросхема 5019СТ1Т

2.3 В автономном режиме вывод  $\overline{\text{CLK/CONV}}$  используется для запуска процесса измерения температуры. Прежде, чем запустить процесс измерения, сигнал на входе  $\overline{\text{RST}}$  должен находиться в состоянии напряжения низкого уровня, а на входе  $\overline{\text{CLK/CONV}}$  – высокого. Установка сигнала на входе  $\overline{\text{CLK/CONV}}$  в состояние напряжения низкого уровня на время менее 10 мс вызывает запуск однократного преобразования температуры, после окончания которого микросхема возвращается в состояние ожидания. Установка сигнала на входе  $\overline{\text{CLK/CONV}}$  в состояние напряжения низкого уровня и сохранение в таком состоянии вызывает непрерывное преобразование температуры до тех пор, пока на входе  $\overline{\text{CLK/CONV}}$  не будет снова установлено состояние напряжения высокого уровня. При этом состояние бита режима однократного преобразования 1SHOT регистра конфигурации, даже если он установлен в состояние логической единицы, игнорируется. Это означает, что даже если прибор установлен в режим однократного преобразования, установка входа  $\overline{\text{CLK/CONV}}$  в состояние напряжения низкого уровня запустит непрерывный процесс преобразования температуры.

2.4 При использовании микросхемы в качестве датчика с функцией термостата, управление термостатом осуществляется, исходя из состояния выходов  $T_{\text{COM}}$ ,  $T_{\text{LOW}}$ ,  $T_{\text{HIGH}}$ .

Когда температура, измеренная микросхемой, равна или превышает значение, сохраненное в регистре верхней пороговой температуры, выход  $T_{\text{HIGH}}$  становится активным (переходит в состояние выходного напряжения высокого уровня) и остается в этом состоянии до тех пор, пока температура не станет меньше значения, сохраненного в регистре верхней пороговой температуры. Выход  $T_{\text{HIGH}}$  может использоваться для индикации того, что высокотемпературная граница была достигнута, или может использоваться как часть системы с замкнутой обратной связью, используемой для включения системы охлаждения и отключения ее, когда температура системы вернется в допустимые пределы.

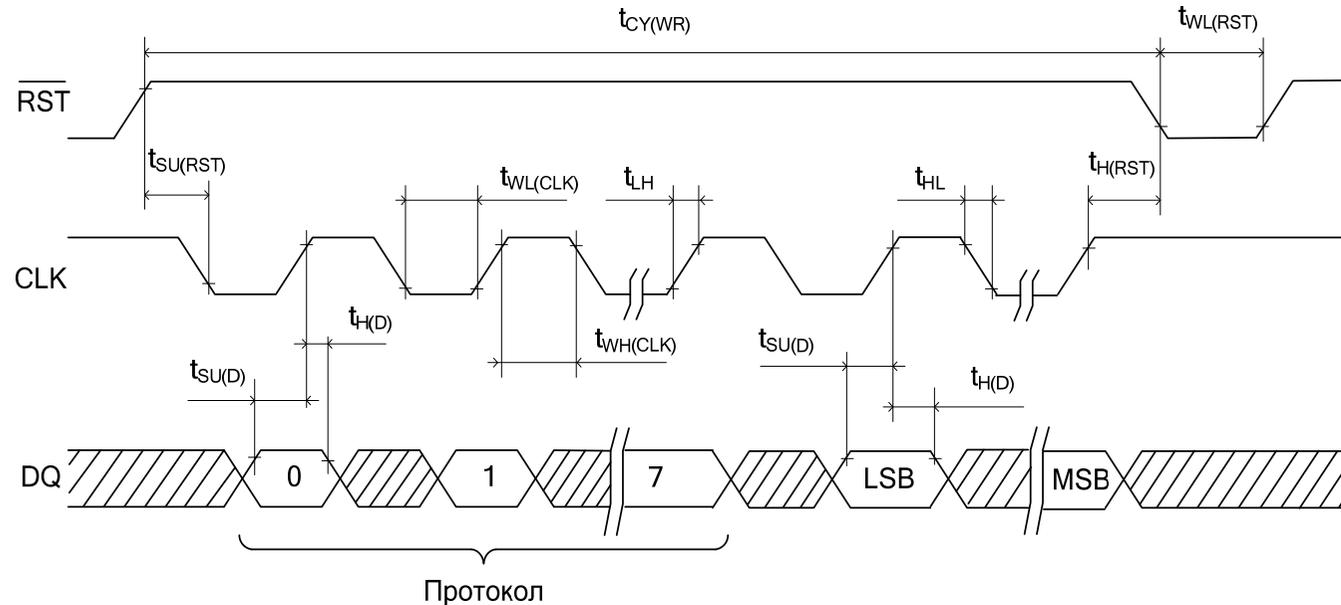
Выход  $T_{\text{LOW}}$  функционирует аналогично выходу  $T_{\text{HIGH}}$ . Когда значение температуры в 9-битовом формате становится меньше или равно значению в регистре нижней пороговой температуры, выход  $T_{\text{LOW}}$  становится активным (переходит в состояние выходного напряжения высокого уровня), пока новое 9 – битовое значение измеренной температуры не превысит значение, сохраненное в регистре нижней пороговой температуры. Выход  $T_{\text{LOW}}$  может использоваться для индикации того, что низкотемпературная граница была достигнута, или может использоваться как часть системы с замкнутой обратной связью, используемой для включения нагревателя и отключения его, когда температура системы вернется в допустимые пределы.

Выход  $T_{\text{COM}}$  переходит в состояние выходного напряжения высокого уровня, когда измеренная температура равна или превышает значение, сохраненное в регистре верхней пороговой температуры, и остается в этом состоянии до тех пор, пока температура не станет равна или меньше значения, сохраненного в регистре нижней пороговой температуры. Таким образом, может быть получен требуемый гистерезис системы.

# Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ1Т

## 3 Трехпроводный интерфейс и система команд

3.1 Трехпроводная шина включает в себя три сигнала: сигнал  $\overline{\text{RST}}$  (сброс), сигнал CLK (тактовый сигнал) и сигнал DQ (данные). Все передачи данных начинаются с установки на входе  $\overline{\text{RST}}$  напряжения высокого уровня с задержкой не менее 2 мс после подачи напряжения питания. Установка на входе  $\overline{\text{RST}}$  напряжения низкого уровня прекращает передачу. Тактовый цикл CLK представляет собой спад при переходе сигнала в напряжение низкого уровня и последующий фронт при переходе сигнала в напряжение высокого уровня. Для ввода данных данные должны быть верными во время фронта тактового сигнала. Выходные данные устанавливаются по спаду тактового сигнала и остаются верными во время фронта тактового сигнала. Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи данных представлена на рисунке 5.



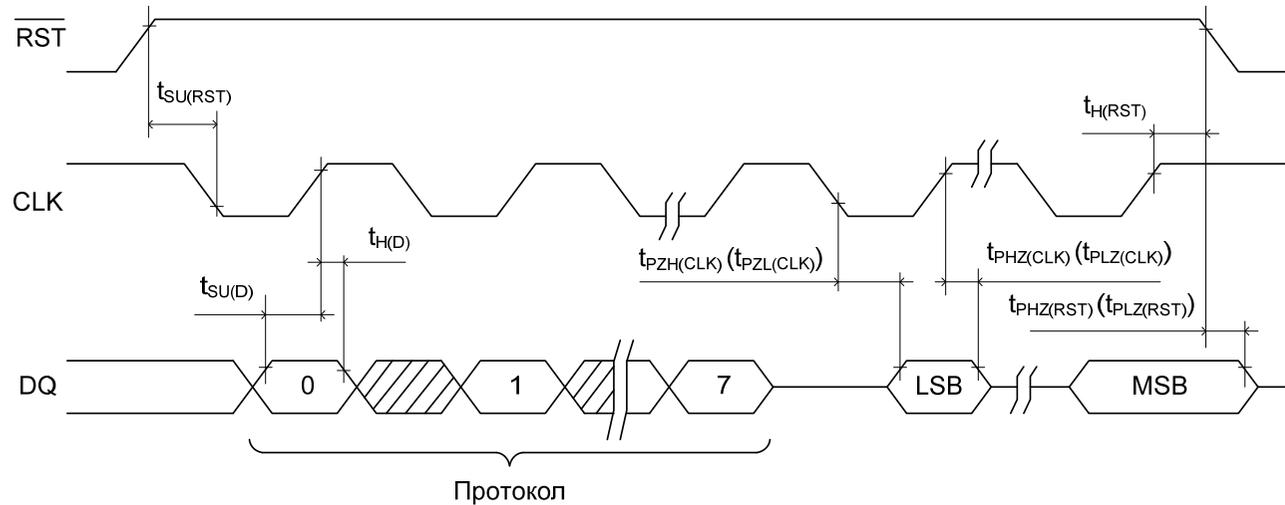
LSB – младший разряд данных; MSB – старший разряд данных

Значения бит протокола для системы команд приведены в таблице 5.

Рисунок 5 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи данных

# Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ1Т

Временная диаграмма чтения данных из микросхемы представлена на рисунке 6. Времена  $t_{WL(CLK)}$ ,  $t_{WH(CLK)}$ ,  $t_{LH}$  и  $t_{HL}$  одинаковы при передаче считываемых данных и при передаче записываемых данных.



LSB – младший разряд данных; MSB – старший разряд данных  
Значения бит протокола для системы команд приведены в таблице 5.

Рисунок 6 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме считывания данных

3.2 При чтении данных из микросхемы вывод DQ переходит в высокоимпедансное состояние, когда на входе тактового сигнала установлено напряжение высокого уровня. Установка на входе  $\overline{RST}$  напряжения низкого уровня прекращает любую передачу и вызывает переход вывода DQ в высокоимпедансное состояние.

3.3 Данные по трехпроводному интерфейсу передаются, начиная с младшего значащего бита (LSB). Система команд, передаваемых по интерфейсу, приведена в таблице 5.

**Техническая спецификация  
Микросхема 5019ЧТ1Т**

Таблица 5 – Система команд

Команда	Описание	Протокол	Данные на DQ после принятия протокола	Примечание
Команды преобразования температуры				
Read Temperature	Чтение результата последнего преобразования из регистра температуры	AAh	Читаемые данные	-
Read Counter	Чтение числа оставшихся подсчетов со счетчика	A0h	Читаемые данные	-
Read Slope	Чтение значения аккумулятора отклонения	A9h	Читаемые данные	-
Start Convert T	Запуск преобразования температуры в код	EЕh	Свободно	1
Stop Convert T	Остановка преобразования температуры в код	22h	Свободно	1
Команды термостата				
Write TH	Запись верхнего температурного предела в регистр TH	01h	Записываемые данные	2
Write TL	Запись нижнего температурного предела в регистр TL	02h	Записываемые данные	2
Read TH	Чтение верхнего температурного предела в регистр TH	A1h	Читаемые данные	2
Read TL	Чтение нижнего температурного предела в регистр TL	A2h	Читаемые данные	2
Write Config	Запись данных в регистр конфигурации	0Ch	Записываемые данные	2
Read Config	Чтение данных из регистра конфигурации	ACh	Читаемые данные	2
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 В режиме непрерывного преобразования температуры команда Stop Convert T остановит непрерывное преобразование. Для возобновления преобразования должна быть выполнена команда Start Convert T. В режиме однократного преобразования команда Start Convert T должна выполняться для каждого преобразования.</p> <p>2 После передачи команды записи в течение 10 мс не должно передаваться никаких команд записи и чтения</p>				

4 Описание системы команд:

➤ **Read Temperature [AAh].**

Команда считывает содержимое регистра, который содержит результат последнего преобразования температуры. Следующие после приема команды девять циклов тактового сигнала тактируют вывод содержимого этого регистра в 9-битовом формате с разрешением 0,5°C;

➤ **Write TH [01h].**

Команда записывает регистр TH (Регистр верхней пороговой температуры). Следующие после приема команды девять циклов тактового сигнала тактируют ввод записываемого в регистр 9-битового значения температуры, которое устанавливает порог для работы выхода  $T_{HIGH}$ ;

➤ **Write TL [02h].**

Команда записывает регистр TL (Регистр нижней пороговой температуры). Следующие после приема команды девять циклов тактового сигнала тактируют ввод записываемого в регистр 9-битового значения температуры, которое устанавливает порог для работы выхода  $T_{LOW}$ ;

➤ **Read TH [A1h].**

Команда считывает значение регистра TH (Регистр верхней пороговой температуры). Следующие после приема команды девять циклов тактового сигнала тактируют вывод 9-битового значения температуры, которое устанавливает порог для работы выхода  $T_{HIGH}$ ;

➤ **Read TL [A2h].**

Команда считывает значение регистра TL (Регистр нижней пороговой температуры). Следующие после приема команды девять циклов тактового сигнала тактируют вывод 9-битового значения температуры, которое устанавливает порог для работы выхода  $T_{LOW}$ ;

➤ **Read Counter [A0h].**

Команда считывает значение счетчика. Следующие после приема команды девять циклов тактового сигнала тактируют вывод содержимого этого регистра;

## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ1Т

---

### ➤ **Read Slope [A9h].**

Команда считывает значение счетчика отклонения. Следующие после приема команды девять циклов тактового сигнала тактируют вывод содержимого этого регистра;

### ➤ **Start Convert T [EEh].**

Команда инициирует начало преобразования температуры. Никаких последующих данных не требуется. При работе в однократном режиме температурное преобразование будет выполнено, и микросхема 5019ЧТ1Т перейдет в состояние ожидания. При работе в непрерывном режиме команда запускает непрерывное преобразование температуры;

### ➤ **Stop Convert T [22h].**

Команда останавливает преобразование температуры. Никаких последующих данных не требуется. Команда может использоваться для остановки непрерывного режима работы микросхемы 5019ЧТ1Т. После приема команды текущее температурное измерение будет завершено и микросхема 5019ЧТ1Т останется в состоянии ожидания до тех пор, пока не будет принята команда запуска преобразования температуры, которая возобновит непрерывный режим работы;

### ➤ **Write Config [0Ch].**

Команда записывает регистр конфигурации. Следующие после приема команды восемь циклов тактового сигнала тактируют ввод значения, записываемого в регистр конфигурации;

### ➤ **Read Config [ACh].**

Команда считывает значение из регистра конфигурации. Следующие после приема команды восемь циклов тактового сигнала активируют вывод значения, записанного в регистр конфигурации.

## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ1Т

Таблица 6 – Пример последовательности команд установки 5019ЧТ1Т в режим непрерывного преобразования температуры и функции термостата

Режим CPU	Режим 5019ЧТ1Т (интерфейс)	Данные (первым LSB)	Комментарии
TX	RX	0Ch	CPU передает команду Write Config
TX	RX	00h	CPU устанавливает 5019ЧТ1Т в режим непрерывного преобразование температуры
TX	RX	Переключение $\overline{RST}$ 1 → 0 → 1	CPU заканчивает цикл передачи
TX	RX	01h	CPU передает команду Write TH
TX	RX	0050h	CPU отправляет данные верхнего порога температуры в TH, равного 40 °C
TX	RX	Переключение $\overline{RST}$ 1 → 0 → 1	CPU заканчивает цикл передачи
TX	RX	02h	CPU передает команду Write TL
TX	RX	0014h	CPU отправляет данные нижнего порога температуры в TL, равного 10 °C
TX	RX	Переключение $\overline{RST}$ 1 → 0 → 1	CPU заканчивает цикл передачи
TX	RX	A1h	CPU передает команду Read TH
RX	TX	0050h	5019ЧТ1Т посылает обратно сохраненное значение TH для проверки в CPU
TX	RX	Переключение $\overline{RST}$ 1 → 0 → 1	CPU заканчивает цикл передачи
TX	RX	A2h	CPU передает команду Read TL
RX	TX	0014h	5019ЧТ1Т посылает обратно сохраненное значение TL для проверки в CPU
TX	RX	Переключение $\overline{RST}$ 1 → 0 → 1	CPU заканчивает цикл передачи
TX	RX	Eeh	CPU передает команду Start Convert T
TX	RX	$\overline{RST}$ - напряжение низкого уровня (логический «0»)	CPU заканчивает цикл передачи

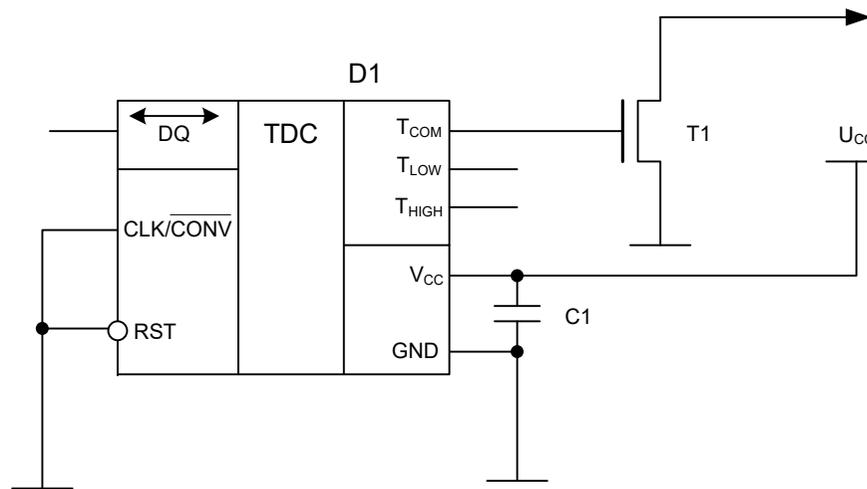
## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ1Т

### 5 Указания по эксплуатации

5.1 Рекомендуется вывод «Питание» соединять с выводом «Общий» через конденсатор емкостью  $0,1 \text{ мкФ} \pm 10\%$ .

5.2 Входная емкость микросхем не более  $5 \text{ пФ}$ . Емкость входа/выхода микросхем не более  $10 \text{ пФ}$ .

5.3 Типовая схема применения микросхемы приведена на рисунке 7.



C1 – конденсатор емкостью  $0,1 \text{ мкФ}$

D1 – микросхема

T1 – ключ управления системой охлаждения (n-канальный полевой транзистор 2П7233А)

В случае возможного превышения измеренной температурой значения  $128^\circ\text{C}$  рекомендуется для управления использование выхода  $T_{\text{COM}}$ .

Рисунок 7 – Типовая схема применения микросхемы 5019ЧТ1Т

## Микросхема программируемого цифрового термометра 5019ЧТ2Т

Микросхема 5019ЧТ2Т представляет собой цифровой датчик температуры с интерфейсом типа «1-Wire» и предназначена для цифрового измерения температуры в аппаратуре, устойчивой к воздействию специальных внешних воздействующих факторов.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа 4112.8-1.01.

Функциональный аналог микросхемы 5019ЧТ2Т – микросхема DS18B20 компании Maxim-Dallas Semiconductor.

### Основные технические характеристики микросхемы:

- напряжение питания  $U_{CC} - 3,0\text{В} \div 5,5\text{В}$ ;
- наличие сигнала предупреждения о превышении температурой запрограммированных пользователем пороговых значений;
- преобразование значения температуры в цифровой код с программируемой пользователем точностью представления температуры от 9 до 12 бит;
- наличие в каждой микросхеме 64-битного уникального номера, недоступного для изменения пользователем;
- запись/ чтение данных из памяти, передача данных по однопроводному интерфейсу;
- возможность питания от линии данных, от элемента питания;
- время цикла измерения температуры с дискретность показаний  $0,0625^{\circ}\text{C}$  – не более 700 мс;
- диапазон рабочих температур – минус  $60^{\circ}\text{C} \div +125^{\circ}\text{C}$ ;
- устойчивость к воздействию статического электричества с потенциалом – не менее 2000 В.

**Техническая спецификация  
Микросхема 5019ЧТ2Т**

Таблица 1 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
<b>Статические параметры</b>				
Входной ток на выводе DQ, мкА при $U_{CC} = 5,5 \text{ В}$ , $U_{IH} = 5,5 \text{ В}$	$I_I$	–	$\frac{13,5}{15,0}$	$\frac{25 \pm 10,}{-60, 125}$
Выходной ток низкого уровня на выводе DQ, мА при $U_{CC} = 5,5 \text{ В}$ , $U_{IL} = 0$ , $U_{IH} = 5,5 \text{ В}$ , $U_O = 0,4 \text{ В}$ $U_{CC} = 3,0 \text{ В}$ , $U_{IL} = 0$ , $U_{IH} = 3,0 \text{ В}$ , $U_O = 0,4 \text{ В}$	$I_{OL}$	$\frac{4,2}{4,0}$	–	$\frac{25 \pm 10,}{-60, 125}$
Ток потребления, мкА при $U_{CC} = 5,5 \text{ В}$ , $U_{IH} = 5,5 \text{ В}$ при $U_{CC} = 5,5 \text{ В}$ , $U_{IL} = 0$	$I_{CC}$	–	$\frac{4,7}{5,0}$	$\frac{25 \pm 10,}{-60, 125}$
Динамический ток потребления, мкА при $U_{CC} = 5,5 \text{ В}$ , $U_{IL} = 0$ , $U_{IH} = 5,5 \text{ В}$	$I_{OCC}$	–	$\frac{1450}{1500}$	$\frac{25 \pm 10,}{-60, 125}$
Ошибка измерения температуры, °С при $U_{CC} = 3,0 \text{ В}$ , $U_{CC} = 5,5 \text{ В}$	$T_{ERR}$	-1,6	1,6	$25 \pm 10$
		-2,0	2,0	-60, 125
Количество циклов записи ЭСППЗУ при $U_{CC} = 5,5 \text{ В}$	$N_{CYW}$	$\frac{50\ 000}{1\ 000}$	–	$\frac{25 \pm 10,}{-60; 125}$
<b>Динамические параметры</b>				
Время цикла измерения температуры, мс : - дискретность показаний $0,0625 \text{ }^\circ\text{С}$ - дискретность показаний $0,5 \text{ }^\circ\text{С}$ - дискретность показаний $0,25 \text{ }^\circ\text{С}$ - дискретность показаний $0,125 \text{ }^\circ\text{С}$ - дискретность показаний $0,0625 \text{ }^\circ\text{С}$	$t_{CONV}$	–	700	$25 \pm 10$
			93,75	-60, 125
			187,50	
			375	
			750	

**Техническая спецификация  
Микросхема 5019ЧТ2Т**

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
Длительность сигнала присутствия высокого уровня, мкс	$t_{WH\_PD}$	15,75	57	$25 \pm 10$
		15	60	-60, 125
Длительность сигнала присутствия низкого уровня, мкс	$t_{WL\_PD}$	63	228	$25 \pm 10$
		60	240	-60, 125
Время цикла записи ЭСППЗУ, мс	$t_{CYW}$	–	10	$25 \pm 10,$ $-60, 125$
Длительность сигнала сброса низкого уровня, мкс	$t_{WL\_RST}$	480	960	
Длительность сигнала сброса высокого уровня, мкс	$t_{WH\_RST}$	480	–	
Временной интервал данных, мкс	$t_{SLOT}$	60	120	
Время восстановления, мкс	$t_{REC}$	1,0	–	
Длительность низкого уровня при записи «0», мкс	$t_{WL\_0}$	60	120	
Длительность низкого уровня при записи «1», мкс	$t_{WL\_1}$	1,0	15	
Длительность низкого уровня при чтении данных, мкс	$t_{WL\_RD}$	–	15	
Примечание 1 Значения динамических параметров даны при $U_{CC} = 3,0В; 5,5В$				

Таблица 2 – Назначение выводов

Номер вывода корпуса	Обозначение	Назначение
01, 02	NC	Выводы свободные
03	$V_{CC}$	Вывод питания от источника напряжения
04	DQ	Вход/выход данных
05	GND	Общий вывод
06, 07, 08	NC	Выводы свободные

# Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ2Т

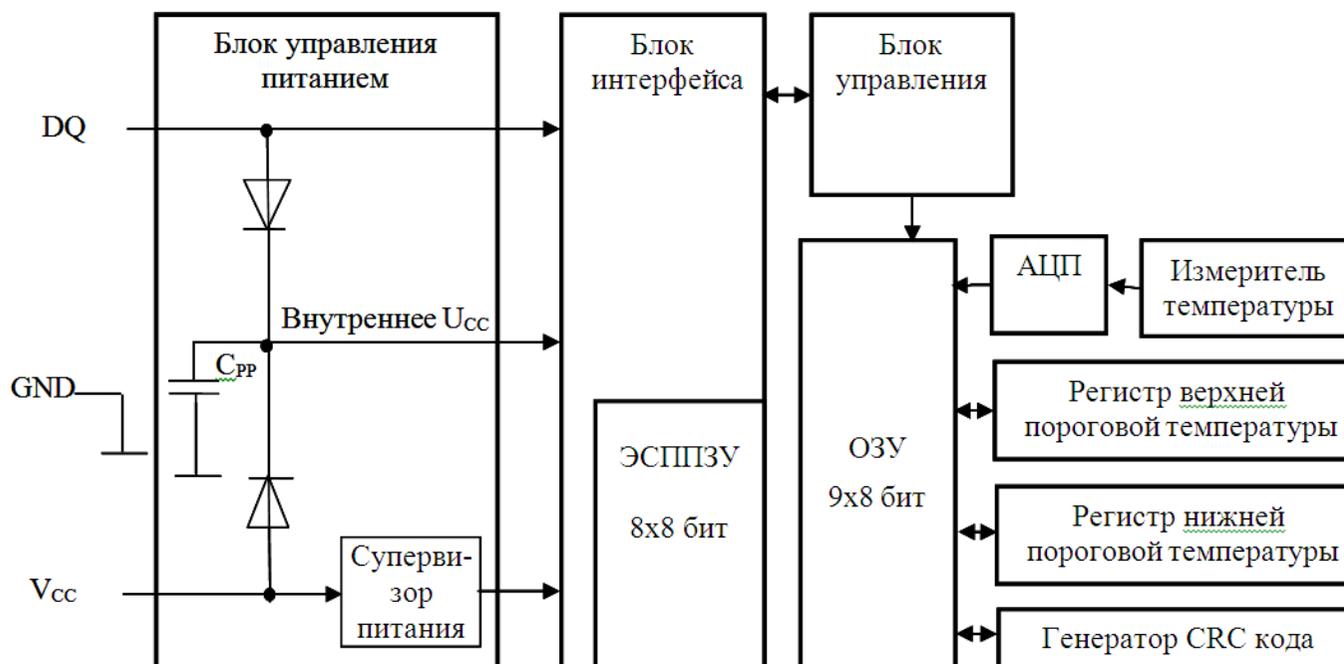


Рисунок 1 – Структурная схема

## Устройство и работа

### 1 Функциональное описание

1.1 64-битовое ЭСППЗУ UID запоминает уникальный код прибора. Оперативная память содержит 2-байтовый температурный регистр, который хранит значение температуры по окончанию температурного преобразования, два 1-байтовых регистра пороговой температуры (ТН и ТЛ) и регистр конфигурации. Регистр конфигурации позволяет пользователю устанавливать разрешающую способность цифрового преобразователя температуры к 9, 10, 11, или 12 битам, это и влияет на время конвертирования температуры. ТН, ТЛ и регистр конфигурации энергонезависимы (EEPROM), таким образом, они сохраняют данные, когда прибор выключен.

1.2 Микросхема 5019ЧТ2Т использует исключительно 1-Wire протокол – при этом формируется соединение, которое осуществляет коммуникацию на шине, используя всего один управляющий сигнал. Шина должна быть подключена к источнику питания через подтягивающий резистор, так как все устройства, связанные с шиной, используют соединение через порт с тремя состояниями или порт с открытым стоком. Используя эту шину микропроцессор (устройство управления) идентифицирует и

## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ2Т

обращается к датчикам температуры, используя 64-битовый код прибора. Поскольку каждый прибор имеет уникальный код, число приборов, к которым можно обратиться на одной шине, фактически не ограничено.

1.3 Другая особенность 5019ЧТ2Т - способность работать без внешнего питания. Эта возможность предоставляется через подтягивающий резистор. Высокий сигнал шины заряжает внутренний конденсатор ( $C_{PP}$ ), который питает прибор, когда на шине низкий уровень. Этот метод носит название «Паразитное питание».

### 2 Режим конвертирования температуры

2.1 Основное функциональное назначение 5019ЧТ2Т - температурный преобразователь. Разрешающая способность температурного преобразователя может быть изменена пользователем и составляет 9, 10, 11, или 12 битов, соответствуя приращениям (дискретности измерения температуры) 0,5000; 0,2500; 0,1250 и 0,0625°C, соответственно. Разрешающая способность по умолчанию установлена 12 бит. В исходном состоянии 5019ЧТ2Т находится в состоянии покоя (в неактивном состоянии). Чтобы начать температурное измерение и преобразование, главное устройство должно подать команду начала конвертирования температуры [0x44]. После конвертирования полученные данные запоминаются в 2-байтовом регистре температуры в оперативной памяти, и 5019ЧТ2Т возвращается к неактивному состоянию. Если 5019ЧТ2Т включена с внешним питанием, главное устройство может контролировать конвертирование температуры (после команды [44h]) по состоянию шины. 5019ЧТ2Т будет формировать (ответ на слот времени считывания от устройства управления) логический «0», когда происходит температурное преобразование, и логическую «1», когда конвертирование выполнено. Если 5019ЧТ2Т включена с паразитным питанием, эта технология уведомления не может быть использована, так как на шину нужно подавать высокий уровень (напряжение питания) в течение всего времени температурного преобразования. В этом случае устройство управления должно самостоятельно контролировать время конвертирования.

2.2 Выходные температурные данные 5019ЧТ2Т калиброваны в градусах Цельсия. Температурные данные запоминаются как 16-битовое число со знаком. Формат регистра температуры приведен на рисунке 2. Биты признака S указывают, является ли температура положительная или отрицательная: для положительных чисел  $S = 0$ , а для отрицательных  $S = 1$ . Если 5019ЧТ2Т будет настроена для конвертирования 12-битного разрешения, то все биты в температурном регистре будут содержать действительные данные. Для 11-битной разрешающей способности бит 0 не определен. Для 10-битной разрешающей способности биты 1 и 0 неопределенны, и для 9-битной разрешающей способности 2, 1 и 0 неопределенны.

В таблице 4 представлены примеры данных цифрового выхода и соответствующей температуры, для 12- битной разрешающей способности.

**Техническая спецификация  
Микросхема 5019ЧТ2Т**

Младшие биты	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	$2^{-1}$	$2^{-2}$	$2^{-3}$	$2^{-4}$

Старшие биты	Бит 15	Бит 14	Бит 13	Бит 12	Бит 11	Бит 10	Бит 9	Бит 8
	S	S	S	S	S	$2^6$	$2^5$	$2^4$

Рисунок 2 - Формат регистра температуры

Таблица 4

Температура, °C	Цифровое значение температуры (в двоичной системе счисления *)	Цифровое значение температуры (в шестнадцатеричной системе счисления)
+125	0000 0111 1101 0000	07D0h
+85**	0000 0101 0101 0000	0550h
+75	0000 0100 1011 0000	04B0h
+25,0625	0000 0001 1001 0001	0191h
+10,125	0000 0000 1010 0010	00A2h
+0,5	0000 0000 0000 1000	0008h
0	0000 0000 0000 0000	0000h
-0,5	1111 1111 1111 1000	FFF8h
-10,125	1111 1111 0101 1110	FF5Eh
-55	1111 1100 1001 0000	FC90h

\* «0» - низкий уровень напряжения,  
«1» - высокий уровень напряжения.

\*\* При подаче питания в температурный регистр записано число «+85 °C»

## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ2Т

### 3 Операция — передача сигналов аварии

После того, как 5019ЧТ2Т выполнит температурное преобразование, температурное значение сравнивается со значением, записанным в регистры TH и TL (определенные пользователем). Формат регистров TH и TL представлен на рисунке 3. Бит признака S указывает положительное или отрицательное значение: для положительных чисел  $S = 0$  и для отрицательного числа  $S = 1$ . Регистры TH и TL энергонезависимы (EEPROM), таким образом, они сохраняют данные, когда устройство обесточено. К TH и TL можно обратиться через байты 2 и 3 согласно карте памяти.

Для сравнения используются только биты 4-11 из регистра температуры (целое значение температуры).

Если измеренная температура ниже или равна TL или выше или равна TH, формируется условие аварии, и устанавливается флаг аварии. Этот флаг обновляется после каждого температурного преобразования; поэтому, если условие аварии пропадет, то флаг будет сброшен после следующего температурного преобразования.

Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
S	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$

Рисунок 3 - Формат регистров пороговой температуры (TH, TL)

Главное устройство может проверить условие аварии 5019ЧТ2Т на шине, подавая команду Alarm Search (Поиск аварии) [ECh]. Микросхема 5019ЧТ2Т с установленным флагом аварии ответит на эту команду, таким образом, что главное устройство точно может определить, что 5019ЧТ2Т находится в состоянии аварии. Если изменены значения регистров TH или TL, то необходимо запустить новое температурное преобразование, чтобы выполнялась проверка условий контроля температуры, заданная в регистрах TH или TL.

## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ2Т

---

### 4 Питание

4.1 Микросхема 5019ЧТ2Т может быть включена с внешним питанием  $U_{CC}$ , или она может работать в режиме «паразитного питания», которое позволяет 5019ЧТ2Т функционировать без питания на выводе  $V_{DD}$ . Паразитное питание очень полезно для приложений, которые требуют отдаленного температурного контроля, или это ограничение связано со старыми линиями коммуникаций, где уже проложено только два провода. На рисунке 4 представлена схема подключения микросхемы 5019ЧТ2Т с паразитным питанием. При таком подключении конденсатор паразитного питания ( $C_{PP}$ ) заряжается, когда на шине данных высокий уровень, чтобы обеспечить питание устройства, когда на шине данных будет низкий уровень. При использовании 5019ЧТ2Т в режиме паразитного питания вывод  $V_{DD}$  должен быть подключен к выводу GND.

4.2 В режиме паразитного питания шина 1-Wire и  $C_{PP}$  должны обеспечить достаточный ток для всех функций 5019ЧТ2Т.

При выполнении температурных преобразований или копировании данных из ОЗУ в ЭСППЗУ 5019ЧТ2Т может потреблять ток до 1,5 мА. Этот ток может вызвать недопустимое снижение напряжения на шине, питаемой через резистор. Чтобы гарантировать, что 5019ЧТ2Т имеет достаточный ток питания, необходимо обеспечить прямую запитку шины каждый раз, когда идет температурное преобразование или выполняется операция записи данных в ЭСППЗУ. Это может быть достигнуто при использовании MOSFET транзистора, чтобы запитать шину непосредственно  $U_{PU}$ , как это показано на рисунке 4.

4.3 Шина 1-Wire должна быть переключена в режим прямой запитки шины через внешний транзистор в пределах 10 мкс (максимум) после поступления команды конвертирования температуры Convert T (Конвертирование температуры) [44h] или команды Copy Scratchpad (Копирование ОЗУ В ЭСППЗУ) [48h]. Шина должна удерживаться в режиме прямой запитки через внешний транзистор на время конвертирования температуры ( $t_{CONV}$ ) или копирования данных ОЗУ В ЭСППЗУ ( $t_{CYW} = 10$  мс). Никакие операции на шине не должны выполняться, когда включен режим прямой запитки шины через внешний транзистор.

4.4 Микросхема 5019ЧТ2Т может также быть запитана обычным методом, соединением внешнего электропитания к выводу  $V_{DD}$ , как показано на рисунке 5. Преимущество этого метода состоит в том, что нет необходимости в использовании MOSFET транзистора, а на шине могут передаваться данные в течение времени температурного преобразования.

## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ2Т

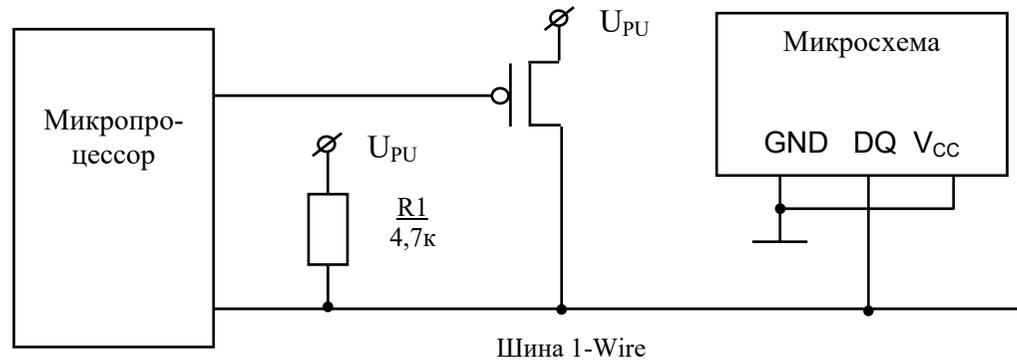


Рисунок 4 – Подключение микросхемы 5019ЧТ2Т в режиме паразитного питания

4.5 В некоторых ситуациях может возникнуть необходимость в определении состояния режима питания, которое использует датчик температуры. Это необходимо в случае использования управления питанием внешним транзистором для выполнения температурных преобразований. Для получения информации о состоянии режима питания микропроцессор должен сначала выполнить команду Skip ROM (Пропуск ЭСППЗУ UID) [CCh], затем команду Read Power Supply (Вид электропитания) [B4h], после чего послать «слот времени» считывания. В течение считывания слота времени 5019ЧТ2Т с паразитным питанием установит шину в «0», а 5019ЧТ2Т с внешним питанием оставит шину в состоянии «1». Если на шине установился «0», то устройство управления шиной знает, что шину следует запитывать через внешний транзистор во время конвертирования температуры.

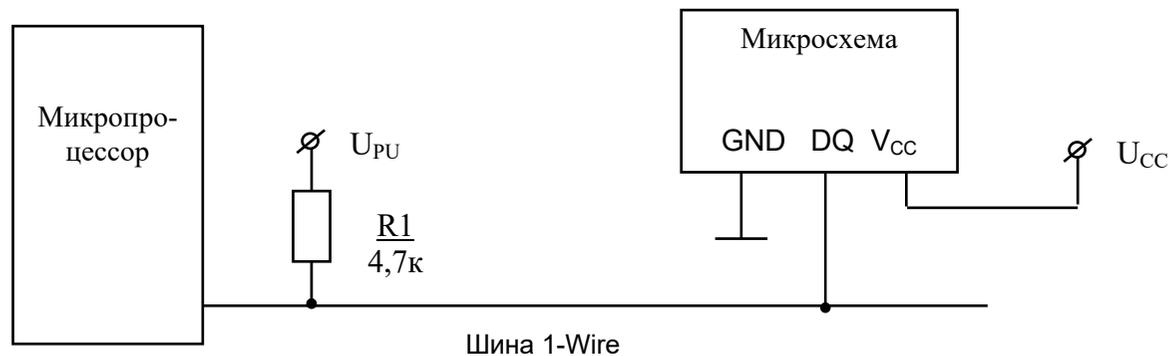


Рисунок 5 – Подключение микросхемы 5019ЧТ2Т в режиме внешнего питания

## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ2Т

### 5 64-битовый код

Каждая микросхема 5019ЧТ2Т содержит уникальный 64-битовый код, сохраненный в ЭСППЗУ UID. Формат 64-битного уникального кода приведен на рисунке 6. Младшие восемь бит кода содержат код семейства микросхемы: 28h. Следующие 48 бит, содержат уникальный серийный номер. Старшие восемь бит содержат циклический избыточный код (Cyclic Redundancy Check – CRC код), который вычисляется для первых 56 бит уникального кода. 64-битовый уникальный код и команды ЭСППЗУ UID позволяют 5019ЧТ2Т работать как 1-Wire устройство, используя протокол 1-Wire шины.

8 бит контрольная сумма		48 бит серийный номер		8 бит код семейства	
63-56		55-08		07-0	
MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB

Рисунок 6 – Формат 64-битного уникального номера

### 6 Память

6.1 Память микросхемы 5019ЧТ2Т организована, как показано на рисунке 7. Память состоит из оперативной памяти ОЗУ (SRAM) и энергонезависимой памяти ЭСППЗУ (EEPROM). Первые два регистра – это регистры конвертора температуры, далее идут регистры пороговой температуры (TH и TL) и регистр конфигурации. Если функция аварии микросхемы 5019ЧТ2Т не используется, то регистры TH и TL могут быть ячейками универсальной памяти. Байт 0 и байт 1 ОЗУ содержит младший и старший байты температурного регистра, соответственно. Эти байты только для чтения. Байты 2 и 3 обеспечивают доступ к регистрам TH и TL. Байт 4 содержит данные регистра конфигурации. Байты 5, 6 и 7 зарезервированы для внутреннего использования устройством и запись в эти регистры невозможна; при чтении эти байты отвечают «1» во всех разрядах. Байт 8 ОЗУ только для чтения и содержит CRC код, вычисленный для байтов 0 - 7 ОЗУ.

6.2 Для записи данных в байты 2, 3, и 4 ОЗУ используется команда Write Scratchpad (Запись в память) [4Eh]. Данные должны быть переданы в 5019ЧТ2Т, начиная с байта 2. Чтобы проверить корректность записи данных, необходимо выполнить чтение (используя команду Read Scratchpad (Чтение памяти) [BEh]) после того, как данные будут записаны. При чтении 5019ЧТ2Т начинает передавать данные с 0 байта.

6.3 Чтобы сохранить значения TH, TL и данные регистра конфигурации в ЭСППЗУ, устройство управления должно выдать команду Copy Scratchpad (Копирование ОЗУ в ЭСППЗУ) [48h]. Данные, сохраненные в регистрах ЭСППЗУ, при включении питания перезагружаются в ОЗУ. Данные могут быть перезагружены из ЭСППЗУ в ОЗУ в любое время командой Recall E2 (Повторная загрузка) [B8h]. Устройство управления может контролировать выполнение Recall E2 [B8h] (процесс переноса данных из ЭСППЗУ в

## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ2Т

ОЗУ) путем выдачи синхроимпульса после команды и контроля состояния шины, если на шине «0» операция перезагрузки продолжается, если «1» процесс выполнен.

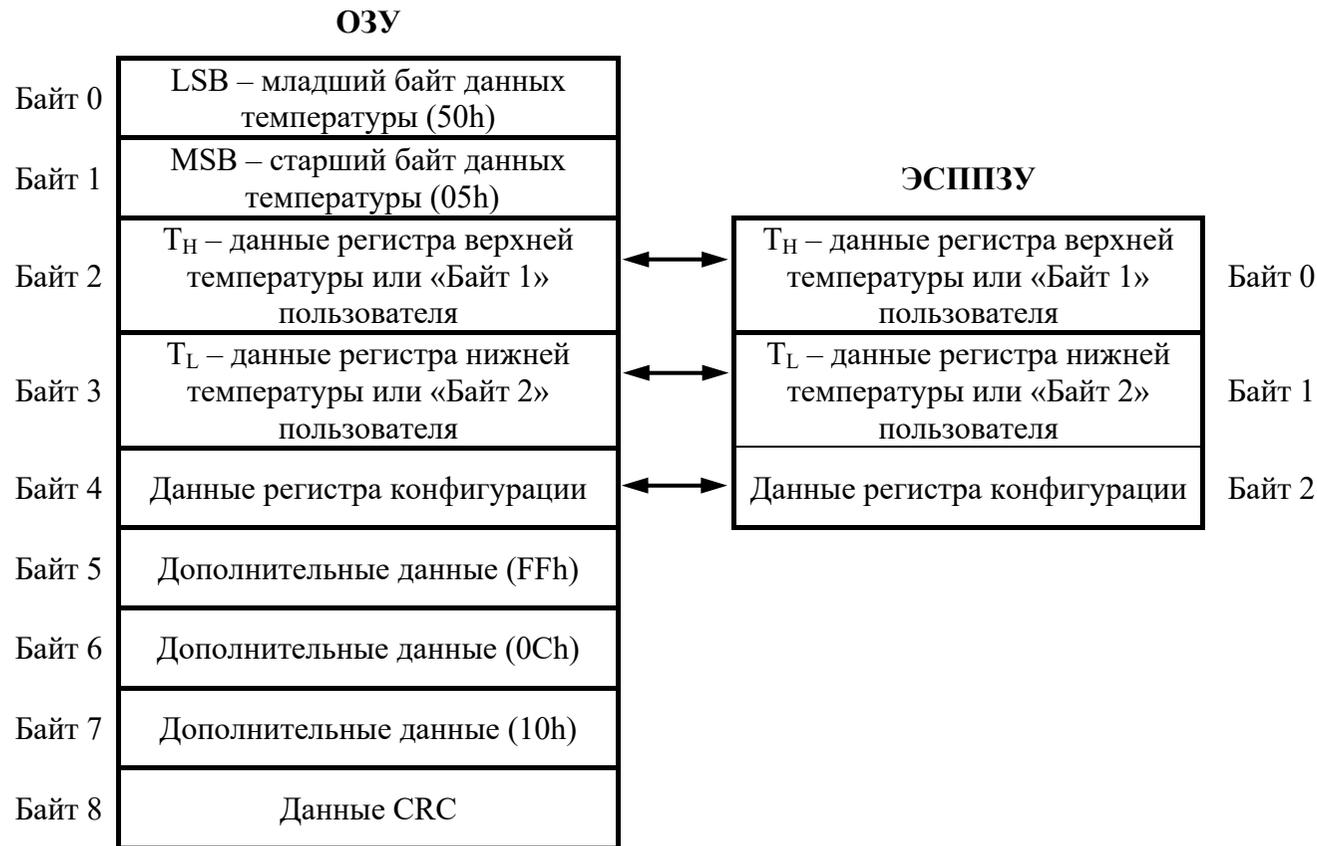


Рисунок 7 - Карта памяти микросхемы

## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ2Т

### 7 Регистр конфигурации

Байт 4 ОЗУ содержит регистр конфигурации, который организован, как представлено на рисунке 8. Пользователь может настроить конверсионную разрешающую способность 5019ЧТ2Т используя биты R0 и R1 в этом регистре, как показано в таблице 5. Значение этих битов по умолчанию (после включения питания) - R0 = 1 и R1 = 1 (12-битовая разрешающая способность). Есть прямая зависимость между разрешающей способностью и конверсионным временем. Бит 7 и биты от 0 до 4 в регистре конфигурации зарезервированы для внутреннего использования устройством и не могут быть изменены или использованы пользователем, при чтении эти биты отвечают «1».

Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
0	R1	R0	1	1	1	1	1

Рисунок 8 - Формат регистра конфигурации

Таблица 5

R1	R0	Разрешение	Максимальное время конвертирования	
0	0	9 бит	93,75 мс	( $t_{CONV}/8$ )
0	1	10 бит	187,5 мс	( $t_{CONV}/4$ )
1	0	11 бит	375 мс	( $t_{CONV}/2$ )
1	1	12 бит	750 мс	( $t_{CONV}$ )

### 8 Генератор CRC кода

8.1 Контроль с помощью циклического избыточного кода (Cyclic Redundancy Check – CRC код) предоставляет устройству управления шиной (главному устройству) метод проверки правильности данных, когда данные читаются из 5019ЧТ2Т. Чтобы проверить, что данные считались правильно, устройство управления шиной должно вычислить CRC код для полученных данных и сравнить его с CRC кодом, полученным при чтении из ЭСППЗУ UID или из ОЗУ. Если вычисленный и считанный код CRC

## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ2Т

совпадают, то полученные данные были переданы без ошибок. Сравнение значений CRC кодов и принятие решения о продолжении операции проводится полностью устройством управления шиной.

8.2 Старшие восемь бит уникального 64-битового кода ЭСППЗУ UID и байт 9 ОЗУ содержат CRC код.

CRC код формируется полиномиальным генератором, состоящим из сдвигового регистра и логических элементов XOR (исключающее ИЛИ). Байт CRC кода вычисляется на основе полинома восьмой степени  $X^8 + X^5 + X^4 + 1$  по алгоритму, блок-схема которого, приведена на рисунке 9.

8.3 Биты сдвигового регистра изначально устанавливаются в «0». Введение данных начинается с младшего значащего бита. Сдвиг происходит по одному биту.

При вычислении CRC кода для ЭСППЗУ UID введение данных проводится, начиная с младшего бита кода семейства. После введения восьмого бита кода семейства вводится серийный номер. После того, как был введен 48-й бит серийного номера, ячейки сдвигового регистра содержат значение CRC кода.

При вычислении CRC кода для ОЗУ введение данных проводится, начиная с младшего бита байта 0 ОЗУ, и заканчивается старшим битом байта 7 ОЗУ.

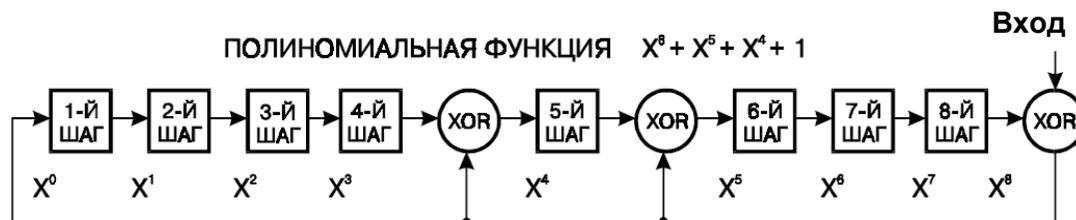


Рисунок 9 – Блок-схема алгоритма вычисления байта CRC

### 9 Система шины 1-Wire (с одним проводом)

Система шины 1-Wire использует одно главное устройство управления, чтобы управлять одним или более подчиненными устройствами. 5019ЧТ2Т всегда используется как подчиненное устройство. Если на шине присутствует единственное подчиненное устройство, то такая система называется одноточечной моноканальной линией связи, если же на шине присутствует несколько подчиненных устройств, то такая система называется многоточечной моноканальной линией связи. Все данные и команды передаются младшим битом вперед.

## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ2Т

---

### 10 Конфигурация аппаратных средств шины 1-Wire

Шина 1-Wire имеет по определению единственную линию данных. Каждое устройство (управляющее или подчиненное), использует интерфейс шины данных через порт с открытым стоком или порт с тремя состояниями. Это позволяет каждому устройству «освободить» линию данных, когда устройство не передает данные, таким образом шина будет доступна для использования другим устройством. Вывод DQ микросхемы 5019ЧТ2Т выполнен как порт с открытым стоком в соответствии с рисунком 10.

Шина 1-Wire требует внешнего подтягивающего резистора приблизительно 5 кОм, таким образом, неактивное состояние для 1-Wire шины - логическая «1». Если по какой-нибудь причине обмен данными должен быть приостановлен, шину надо оставить в неактивном состоянии. Время до восстановления обмена данными может длиться неограниченно долго, пока шина находится в высоком состоянии. Если шина будет переведена в низкое состояние на время более чем 480 мкс, то все компоненты на шине будут сброшены (инициализированы).

### 11 Последовательность операций шины 1-Wire

Последовательность операций для обращения к 5019ЧТ2Т:

- ✓ **Шаг 1.** Инициализация;
- ✓ **Шаг 2.** Команда ЭСППЗУ UID (сопровождается любым требуемым обменом данными);
- ✓ **Шаг 3.** Функциональная команда 5019ЧТ2Т (сопровождается любым требуемым обменом данными).

Необходимо соблюдать последовательность при обращении к 5019ЧТ2Т, поскольку 5019ЧТ2Т не будет «отвечать», если любые шаги в последовательности отсутствуют или следуют не по порядку. Исключения из этого правила составляют команды – Search ROM (Поиск ЭСППЗУ UID) [F0h] и Alarm Search (Поиск аварии) [ECh]. После подачи любой из этих команд, контроллер управления должен возвратиться к Шагу 1 в последовательности операций обращения.

### 12 Инициализация

Все операции на шине 1-Wire начинаются с последовательности инициализации. Последовательность инициализации состоит из импульса сброса, переданного устройством управления шиной, и импульса(ов) присутствия, переданных подчиненными устройствами. Импульсы присутствия позволяют устройству управления шиной узнать о том, что подчиненные устройства присутствуют на шине и готовы к работе.

## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ2Т



Рисунок 10 – Конфигурация 1-Wire шины

### 13 Команды ЭСППЗУ UID

После того, как устройство управления шиной (драйвер) обнаружило импульс присутствия, оно может формировать команды ЭСППЗУ UID. Эти команды оперируют уникальными 64-битовыми кодами памяти каждого подчиненного устройства, и позволяют устройству управления выбирать определенное подчиненное устройство, из многих устройств, присутствующих на шине.

Эти команды также позволяют устройству управления определять, как много и какие типы устройств присутствуют на шине, а также определять любое устройство, находящееся в состоянии аварии.

Есть пять команд ЭСППЗУ UID, длина каждой команды – 8 бит. Устройство управления должно передать одну из команд ЭСППЗУ UID, чтобы инициировать выполнение соответствующей функции 5019ЧТ2Т.

### 14 Search ROM [F0h] - поиск ЭСППЗУ UID

При включении системы главное устройство должно идентифицировать коды ЭСППЗУ UID всех подчиненных устройств на шине. Эта команда позволяет устройству управления определять номера и типы подчиненных устройств. Устройство управления изучает коды ЭСППЗУ UID через процесс опроса, то есть устройство управления исполняет цикл Поиска ЭСППЗУ UID (команда Search ROM (Поиск ЭСППЗУ UID) [F0h], за которой следует соответствующий обмен данными). Эту процедуру необходимо выполнить столько раз, сколько надо, чтобы идентифицировать каждое из подчиненных устройств. Если есть только одно подчиненное устройство на шине, может быть использована более простая команда Read ROM (Чтение ЭСППЗУ UID) [33h] вместо процесса Поиска ЭСППЗУ UID.

## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ2Т

После каждого цикла Поиска ЭСППЗУ UID, устройство управления шиной должно возвратиться к Шагу 1 (Инициализация) в последовательности операций обращения.

### 15 Read ROM [33h] – чтение ЭСППЗУ UID

Эта команда может использоваться, когда есть только одно подчиненное устройство на шине. Эта команда позволяет устройству управления шиной читать уникальный код подчиненного устройства (64 бита), не используя процедуру Поиска ЭСППЗУ UID. Если эта команда используется там, где больше чем одно подчиненное устройство на шине, произойдет конфликт на уровне данных, так как все подчиненные устройства сделают попытку ответить в одно и то же время.

### 16 Match ROM [55h] – соответствие ЭСППЗУ UID

Команда соответствия ЭСППЗУ UID, сопровождаемая последовательностью уникального кода ЭСППЗУ UID (64 бита) позволяет устройству управления шиной обращаться к определенному подчиненному устройству на шине. Только подчиненное устройство, которое точно соответствует 64 битам последовательности кода ЭСППЗУ UID, ответит на функциональную команду, выданную главным устройством. Все другие подчиненные устройства на шине будут ждать импульса сброса.

### 17 Skip ROM [CCh] – пропуск ЭСППЗУ UID

17.1 Главное устройство может использовать эту команду, чтобы обратиться ко всем устройствам на шине одновременно. Например, главное устройство может заставить, чтобы 5019ЧТ2Т (датчики температуры) на шине, начали одновременно температурные преобразования. Для этого необходимо выдать на шину команду Skip ROM (Пропуск ЭСППЗУ UID) [CCh], а затем команду Convert T (Конвертирование температуры) [44h].

1.7.2 Команда Read Scratchpad (Чтение памяти) [BEh] может следовать за командой Skip ROM (Пропуск ЭСППЗУ UID) [CCh], только если на шине присутствует одно подчиненное устройство. Команда Read Scratchpad (Чтение памяти) [BEh], следующая за командой Skip ROM (Пропуск ЭСППЗУ UID) [CCh], вызовет конфликт на уровне данных на шине, если к ней подключено более одного подчиненного устройства, так как все устройства будут пытаться одновременно передавать данные.

### 18 Alarm Search [ECh] - поиск аварии

Функционирование этой команды идентично функционированию команды Search ROM (Поиск ЭСППЗУ UID) [F0h] за исключением того, что только 5019ЧТ2Т (датчики температуры) с установленным флажком аварии ответят. Эта команда позволяет главному устройству определять, какие 5019ЧТ2Т испытали условие аварии (температурное значение превысило значение, записанное в один из регистров TH или TL) в течение недавнего температурного преобразования. После каждого цикла Поиска

## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ2Т

аварии (команда Alarm Search (Поиск аварии) [ECh], сопровождаемая обменом данными), устройство управления шиной должно вернуться к Шагу 1 (Инициализация) в операционной последовательности.

### 19 Команды функционирования

После того, как устройство управления шиной обработало команду ЭСПЗУ UID, чтобы обратиться к 5019ЧТ2Т, с которым оно желает связаться, устройство управления может формировать одну из команд функции 5019ЧТ2Т. Эти команды позволяют выполнить функции записи или чтения оперативной памяти, инициализировать температурные преобразования или определить режим электропитания.

Команды функционирования 5019ЧТ2Т сведены в таблицу 6 и проиллюстрированы на блок-схеме, приведенной на рисунке 12.

### 20 Convert T [44h] – конвертирование температуры

20.1 Эта команда начинает единственное температурное преобразование. После окончания преобразования данные сохраняются в 2-байтовом температурном регистре в оперативной памяти, а 5019ЧТ2Т возвращается в неактивное состояние с низким энергопотреблением. Если устройство используется в режиме паразитного питания, то в пределах не позже 10 мкс (максимальный) после подачи команды устройство управления должно установить высокий уровень на шине на время продолжительности преобразование ( $t_{CONV}$ ).

20.2 Если 5019ЧТ2Т питается от внешнего источника питания, главное устройство может считывать состояние шины после команды Convert T (Конвертирование температуры) [44h]. Если на шине логический «0» - это значит, что 5019ЧТ2Т выполняет температурное преобразование. Если на шине логическая «1» – это значит, что преобразование окончено и можно, считывать данные.

В режиме использования паразитного питания эта методика уведомления не может использоваться, так как шина должна быть в высоком состоянии в течение всего цикла преобразования температуры.

20.3 Методика контроля времени преобразования по состоянию шины состоит в том, что после команды конвертирования температуры устройство управления должно посылать на шину слот времени (временной интервал протокола обмена однопроводного интерфейса) и контролировать бит состояния который выдает 5019ЧТ2Т. Если 5019ЧТ2Т отвечает нулем, то конвертирование идет, если 1 – конвертирование выполнено и можно считывать температуру.

**Техническая спецификация  
Микросхема 5019ЧТ2Т**

Таблица 6

Команда	Код команды	Описание команды
Read ROM (Чтение ЭСППЗУ UID)	[33h]	Читать ЭСППЗУ UID (уникальный код)
Match ROM (Соответствие ЭСППЗУ UID)	[55h]	Сопоставить данные ЭСППЗУ UID (уникальный код)
Skip ROM (Пропуск ЭСППЗУ UID)	[CCh]	Пропустить сравнение данных ЭСППЗУ UID (уникальный код)
Search ROM (Поиск ЭСППЗУ UID)	[F0h]	Искать ЭСППЗУ UID (уникальный код)
Alarm Search (Поиск Аварии)	[ECh]	Поиск сигнала предупреждения
Convert T * (Конвертирование температуры)	[44h]	Инициализировать преобразование температуры
Read Scratchpad (Чтение памяти)	[BEh]	Читать байты из ОЗУ и читать байт CRC кода
Write Scratchpad (Запись в память)	[4Eh]	Записывать данные байтов 2, 3 и 4 в ОЗУ
Copy Scratchpad (Копирование ОЗУ в ЭСППЗУ)	[48h]	Копировать данные из ОЗУ в ЭСППЗУ
Recall E2 (Повторная загрузка)	[B8h]	Перенос данных из ЭСППЗУ в ОЗУ
Read Power Supply (Вид электропитания)	[B4h]	Выдача данных о режиме питания ИМС
* Время включения питания микросхем через вывод DQ после команды «Convert T» не более 10 мкс		

## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ2Т

---

### 21 Write Scratchpad [4Eh] – запись в память

Эта команда позволяет устройству управления записывать 3 байт данных в память 5019ЧТ2Т. Первый байт данных записывается в регистр (ТН), второй байт записывается в регистр (ТЛ), и третий байт записывается в регистр конфигурации. Данные должны быть переданы наименьшим значащим битом вперед. Все три байта должны быть записаны прежде, чем устройством управления будет сгенерирован импульс сброса, в противном случае данные будут быть повреждены.

### 22 Read Scratchpad [BEh] – чтение памяти

Эта команда позволяет устройству управления читать содержание памяти. Передача данных начинается с наименьшего значащего бита байта 0 и продолжается до 9-ого байта (байт 8 – циклический контроль избыточности). Устройство управления может выполнить сброс, чтобы закончить чтение в любое время, если необходима только часть данных.

### 23 Copy Scratchpad [48h] - копирование ОЗУ в ЭСППЗУ

Эта команда копирует содержание регистров (ТН, ТЛ) и регистра конфигурации (байты 2, 3 и 4) в ЭСППЗУ. Если устройство используется в режиме паразитного питания, то в пределах не позднее 10 мкс (максимально) после подачи этой команды устройство управления должно установить высокий уровень на шине и поддерживать его в течение не менее 10 мс.

### 24 Recall E2 [B8h] – повторная загрузка

Эта команда повторно загружает значения регистров (ТН, ТЛ) и данные регистра конфигурации из ЭСППЗУ в ОЗУ и размещает данные в байты 2, 3, и 4, соответственно. Главное устройство может контролировать процесс загрузки ОЗУ из ЭСППЗУ считывая состояние шины после команды Recall E2 (Повторная загрузка) [B8h]. Если на шине логический «ноль» - это значит идет операция перезагрузки, если логическая «1» операция выполнена. Операция Recall E2 (Повторная загрузка) [B8h] выполняется автоматически при включении питания, данные доступны сразу после включения питания.

### 25 Read Power Supply [B4h] – вид электропитания

Главное устройство генерирует эту команду, чтобы определить использует ли 5019ЧТ2Т на шине паразитное питание. Если после подачи команды на шине присутствует логический «0» - это значит, что 5019ЧТ2Т использует паразитное питание. Иначе 5019ЧТ2Т использует внешнее питание (логическая «1»).

### 26 Протокол шины 1-Wire

5019ЧТ2Т использует строгий протокол коммуникации шины 1-Wire, чтобы застраховать целостность данных. В соответствии с этим протоколом определены несколько типов сигнала: импульс сброса, импульс присутствия, запись «0», запись «1», чтение «0», и чтение «1». Устройство управления формирует все эти сигналы на шине, за исключением импульса присутствия.

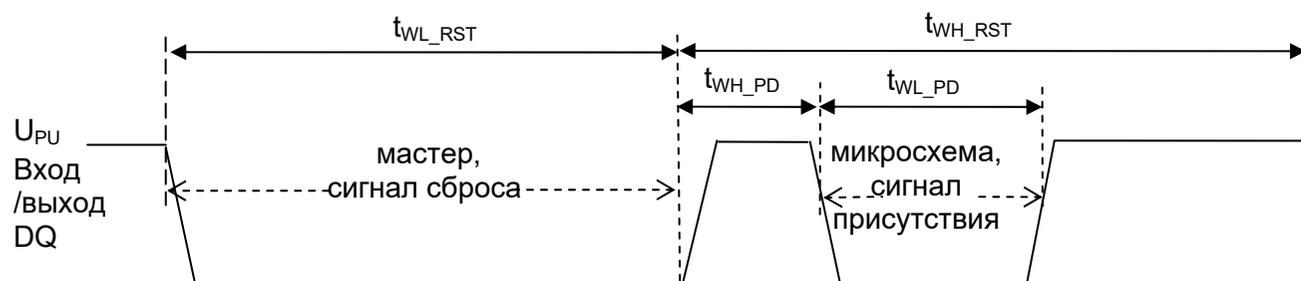
Динамические параметры протокола обмена 1-Wire шины приведены в таблице 1.

## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ2Т

### 27 Импульсы сброса и присутствия

Весь процесс связи с 5019ЧТ2Т начинается с последовательности инициализации, которая состоит из импульса сброса от устройства управления и следующего за ним импульса присутствия от 5019ЧТ2Т. Временная диаграмма инициализации приведена на рисунке 13.

Когда 5019ЧТ2Т посылает импульс присутствия в ответ на сброс, это указывает устройству управления, что 5019ЧТ2Т находится на шине и готова работать. В течение последовательности инициализации устройство управления шиной передает ( $T_X$ ) импульс сброса, переводя шину 1-Wire в состояние логического «0» минимум за 480 мкс. Устройство управления шиной «освобождает» шину и переходит в режим приема ( $R_X$ ). Когда шина «освобождена», подтягивающий резистор (максимум 5 кОм) устанавливает на шине уровень логической «1». Когда 5019ЧТ2Т обнаруживает положительный перепад, она ждет от 15 до 60 мкс и затем передает импульс присутствия, переводя шину в состояние логического «0» на время от 60 до 240 мкс.



$$480 \text{ мкс} \leq t_{WH\_RST} < \infty \text{ (включает время восстановления)}$$

Для того, чтобы не маскировать прерывания, посылаемые по однопроводной шине другими устройствами, длительность  $t_{RSTL}$  должна быть всегда меньше 960 мкс.

Рисунок 13 – Временная диаграмма инициализации микросхемы

## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ2Т

### 28 Слоты времени чтения/записи

Устройство управления шиной записывает данные в 5019ЧТ2Т в течение слотов времени записи и читает данные от 5019ЧТ2Т в течение слотов времени считывания. Слот времени – временной интервал протокола обмена однопроводного интерфейса. Один бит данных передается за один слот времени.

### 29 Слоты времени записи

29.1 Есть два типа слотов времени записи:

- слот времени записи «1» - W1;
- слот времени записи «0» - W0.

Устройство управления шиной использует слот времени записи «1», чтобы записать бит логической «1» в 5019ЧТ2Т, и слот времени записи «0», чтобы записать бит логического «0» в 5019ЧТ2Т. Все слоты времени записи должны быть продолжительностью минимумом 60 мкс и разделенные импульсом восстановления минимумом 1 мкс. Оба типа слотов времени записи инициализируются устройством управления, устанавливающим на шине логический «0». Временная диаграмма записи «0», записи «1» приведена на рисунке 14.

29.2 Чтобы сгенерировать слот времени записи «1», после формирования импульса восстановления устройство управления шиной должно «освободить» шину в пределах 15 мкс. Когда шина «освобождена», подтягивающий резистор установит на шине уровень логической «1». Чтобы сгенерировать слот времени записи «0», после формирования импульса восстановления устройство управления шиной должно продолжать удерживать шину в течение всего слота времени (не менее 60 мкс).

Микросхема 5019ЧТ2Т после формирования импульса восстановления выполняет выборку сигнала через 15 мкс в течение окна, которое продолжается от 15 до 60 мкс, и инициализирует слот времени записи. Если уровень на шине высокий в течение окна выборки, осуществляется запись «1» в 5019ЧТ2Т. Если уровень низкий, осуществляется запись «0» в 5019ЧТ2Т.

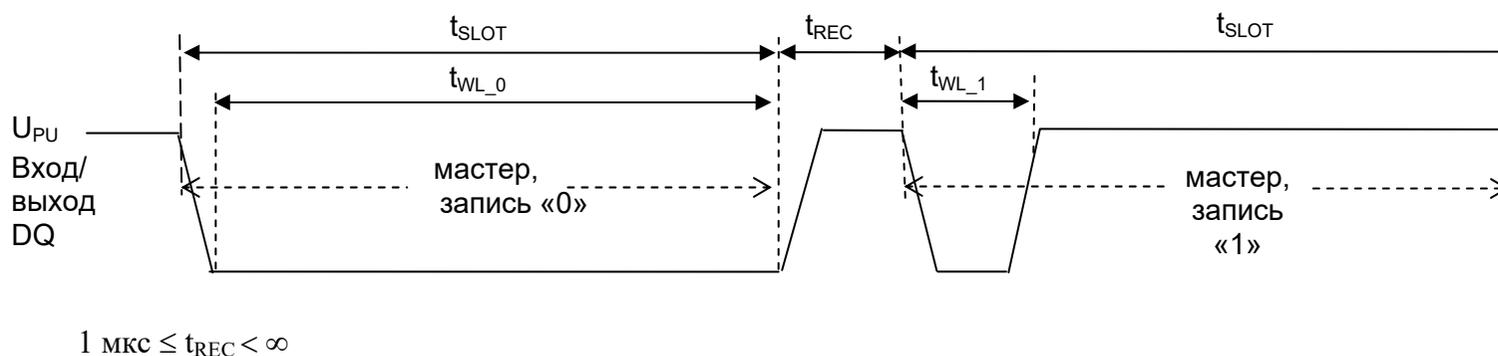


Рисунок 14 – Временная диаграмма записи данных

## Техническая спецификация Микросхема 5019ЧТ2Т

### 30 Слот времени считывания

30.1 Слоты времени считывания предназначены для определения состояния устройства. Микросхема 5019ЧТ2Т может передать данные о своем состоянии устройству управления только, когда устройство управления формирует слоты времени считывания. Для команд Read Scratchpad (Чтение памяти) [BEh] или Read Power Supply (Вид электропитания) [B4h] устройство управления должно генерировать слоты времени считывания немедленно после формирования этих команд, это необходимо, чтобы 5019ЧТ2Т могла обеспечить требуемые данные. Кроме того, устройство управления может генерировать слоты времени считывания после команды Convert T (Конвертирование температуры) [44h] или команды Recall E2 (Повторная загрузка) [B8h], чтобы узнать о состоянии операции.

30.2 Все слоты времени считывания должны иметь продолжительность минимум 60 мкс и разделяться импульсами восстановления продолжительностью минимум 1 мкс между слотами. Слот времени считывания инициализированный главным устройством, устанавливает на шине уровень логического «0» минимум на 1 мкс и затем «освобождает» шину. После того, как устройство управления инициализирует слот времени считывания, 5019ЧТ2Т начнет передавать «1» или «0». Микросхема 5019ЧТ2Т передает «1», оставляя шину в высоком уровне и передает «0», устанавливая на шине низкий уровень. Выходные данные от 5019ЧТ2Т достоверны в течение 15 мкс после низкого уровня, который инициализировал слот времени считывания. Поэтому, устройство управления должно «освободить» шину и затем считать состояние шины не позднее 15 мкс от начала слота.

Временная диаграмма считывания приведена на рисунке 15.

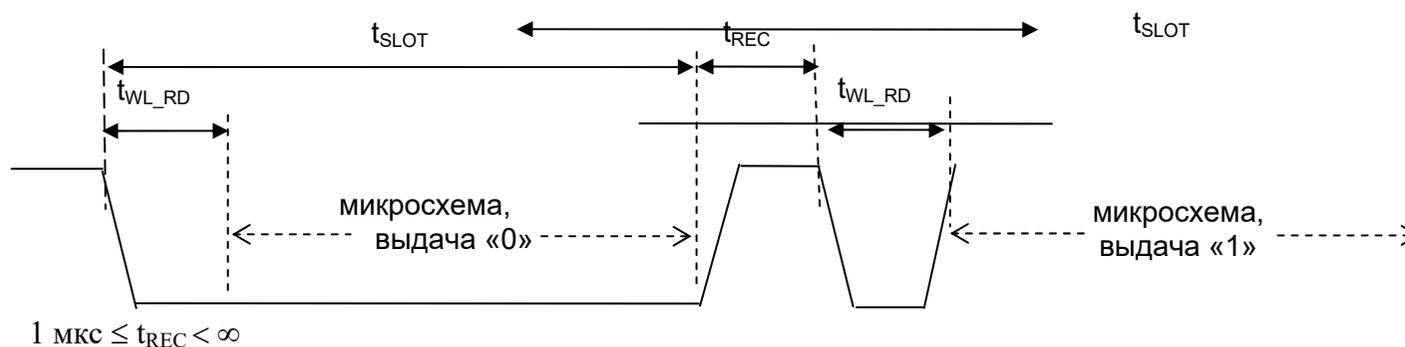


Рисунок 15 – Временная диаграмма чтения данных

## ИМПУЛЬСНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ Понижающие 1326ПН1Т, 1326ПН1Т1, 1326ПН2Т, 1326ПН2Т1, 1326ПН3Т, 1326ПН3Т1

Микросхемы 1326ПН1Т, 1326ПН1Т1, 1326ПН3Т, 1326ПН3Т1, 1326ПН2Т, 1326ПН2Т1 – соответственно понижающие импульсные преобразователи напряжения с фиксированными выходными напряжениями 5,0В; 3,3В и регулируемым выходным напряжением от 1,23В до 30В.

Микросхемы предназначены для использования в источниках питания аппаратуры, устойчивой к воздействию СВВФ.

Микросхемы 1326ПН1Т, 1326ПН2Т, 1326ПН3Т изготавливаются в металлокерамических 8 - выводных корпусах типа 4116.8-3, микросхемы 1326ПН1Т1, 1326ПН2Т1, 1326ПН3Т1 – в металлокерамических корпусах типа 4112.8-1.01.

Функциональные аналоги микросхем 1326ПН1Т (Т1), 1326ПН3Т (Т1), 1326ПН2Т (Т1) – соответственно микросхемы LM2595-5.0, LM2595-3.3 и LM2595-ADJ.

### Основные характеристики:

- генератор со встроенной емкостью на частоту 150кГц;
- схема ШИМ управления выходным напряжением;
- защита от превышения температуры кристалла;
- защита от превышения выходного тока;
- вход управления включением/выключением;
- входное напряжение микросхемы должно быть в диапазоне от 10В до 35В;
- низкое энергопотребление в режиме ожидания.

## Технические спецификации Серия микросхем 1326ПН

Таблица 1 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Входное напряжение, В	$U_{ВХ}$	10	35	10	45
Напряжение на выходе, без подключения LC-фильтра, В	$U_{ВЫХ1}$	-0,8	–	-1,0	–
Входное напряжение низкого уровня на входе ON/OFF (Вкл.), В	$U_{ВХ}^0$	0	0,4	-0,3	–
Входное напряжение высокого уровня на входе ON/OFF (Выкл.), В	$U_{ВХ}^1$	2,2	5,0	–	25
Напряжение на входе обратной связи, В	$U_{ОС}$	0	12	-0,3	25
Выходной ток, А	$I_{ВЫХ}$	-0,2	-1,0	–	-1,25
Рассеиваемая мощность, Вт: <sup>1)</sup> - для микросхемы 1326ПН1Т, 1326ПН2Т, 1326ПН3Т - для микросхемы 1326ПН1Т1, 1326ПН2Т1, 1326ПН3Т1	$P_{рас}$	–	1,25	–	1,56
		–	0,625	–	0,78

Примечание - Одновременное воздействие нескольких предельных режимов не допускается.

<sup>1)</sup> При температуре среды  $T_{ОКР} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Мощность, рассеиваемую микросхемой  $P_{рас}$ , Вт, при температуре среды  $T_{ОКР}$  от минус 60 до плюс 125 °С определяют по формуле

$$P_{рас} = (150 - T_{ОКР}) / R_{Т КР-ОКР} , \quad (1)$$

где 150 – температура кристалла, °С;

$T_{ОКР}$  – температура среды, °С;

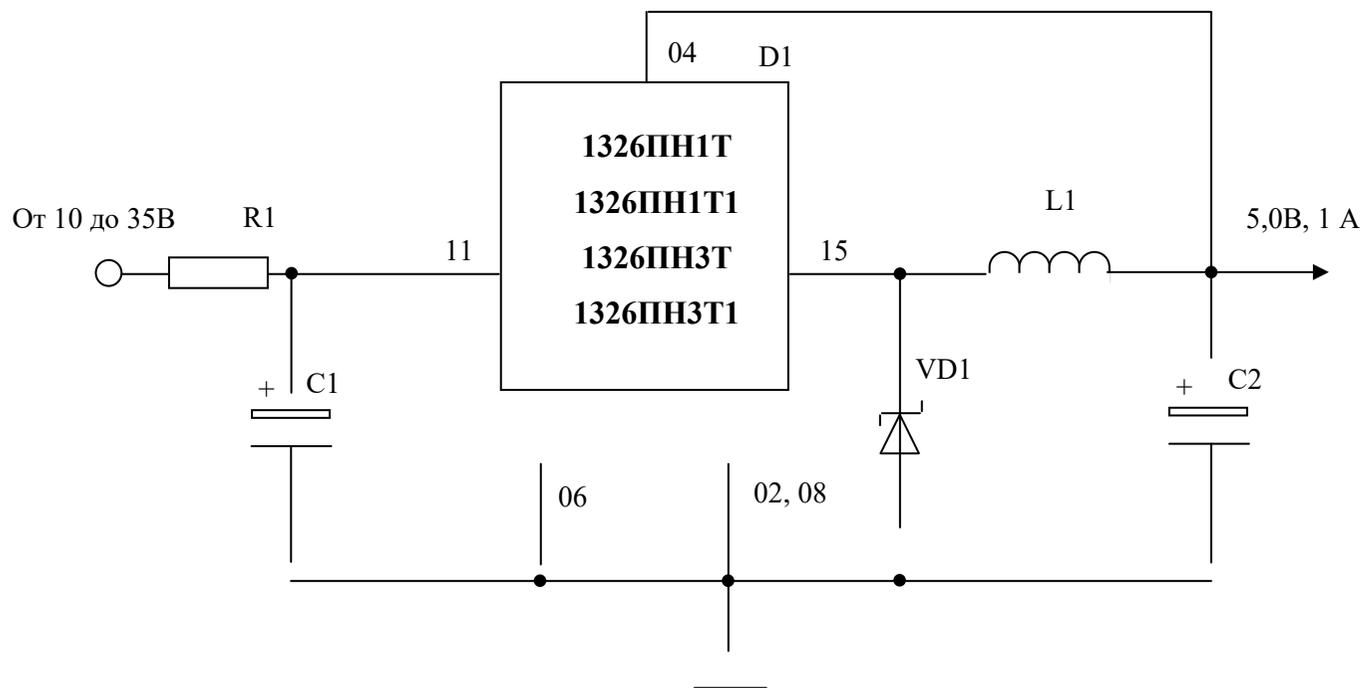
$R_{Т КР-ОКР}$  – тепловое сопротивление кристалл - среда, не более 80°С/Вт для микросхемы 1326ПНТ, не более 160°С/Вт для микросхемы 1326ПНТ1

**Технические спецификации**  
**Серия микросхем 1326ПН**

Таблица 2 - Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение, В, (для микросхем 1326ПН3Т и 1326ПН3Т1) $10V \leq U_{ВХ} \leq 35V$ ; $-0,2I \leq I_{ВЫХ} \leq -1,0I$	$U_{ВЫХ}$	3,168	3,432	$25 \pm 10$
		2,970	3,630	-60; 125
4,800		5,200	$25 \pm 10$	
4,500		5,500	-60; 125	
Выходное напряжение, В, (для микросхем 1326ПН1Т и 1326ПН1Т1) $10V \leq U_{ВХ} \leq 35V$ ; $-0,2I \leq I_{ВЫХ} \leq -1,0I$	$U_{ОС}$	1,193	1,267	$25 \pm 10$
		1,107	1,353	-60; 125
Остаточное напряжение, В $I_{ВЫХ} = -1,0A$ , нет внешней цепи, $U_{ОС} = 0$ , $U_{ВХ} = 27V$	$U_{НАС}$	–	1,5	$25 \pm 10$
		–	2,0	-60; 125
Ток утечки на выходе, мА $U_{ВХ} = 35V$ , $U_{ВЫХ} = 0$ , нет внешней цепи, $U_{ОС} = 12V$	$I_{УГ.ВЫХ}$	–	$ -0,5 $	$25 \pm 10$
		–	$ -1,0 $	-60; 125
Ток потребления, мА, $U_{ОС} = 12V$ , $U_{ВХ} = 27V$	$I_{ПОТ}$	–	20	$25 \pm 10$
		–	30	-60; 125
Максимальный выходной ток, А, пиковый ток, нет внешней цепи, $U_{ОС} = 0$ , $U_{ВХ} = 12V$	$I_{ВЫХ. МАХ}$	$ -1,5 $	$ -5,5 $	$25 \pm 10$
		$ -1,5 $	$ -5,5 $	-60; 125
Ток потребления в ждущем режиме, мкА, $U_{ВХ}^1 = 5,0V$ , $U_{ВХ} = 35V$	$I_{ПОТ. ЖД}$	–	400	$25 \pm 10$
		–	500	-60; 125
Входной ток высокого уровня по входу ON/OFF (Выкл.), мкА, $U_{ВХ}^1 = 2,5V$ , $U_{ВХ} = 27V$	$I_{ВХ}^1$	–	50	$25 \pm 10$
		–	75	-60; 125
Входной ток низкого уровня по входу ON/OFF (Вкл.), мкА, $U_{ВХ}^0 = 0,5V$ , $U_{ВХ} = 27V$	$I_{ВХ}^0$	–	$ \pm 20 $	$25 \pm 10$
		–	$ \pm 30 $	-60; 125
Частота генератора, кГц $U_{ВХ} = 27V$ , $I_{ВЫХ} = -0,5 A$	$f_{ГЕН}$	110	180	$25 \pm 10$
		75	300	-60; 125
Примечание.				
Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток).				
За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока				

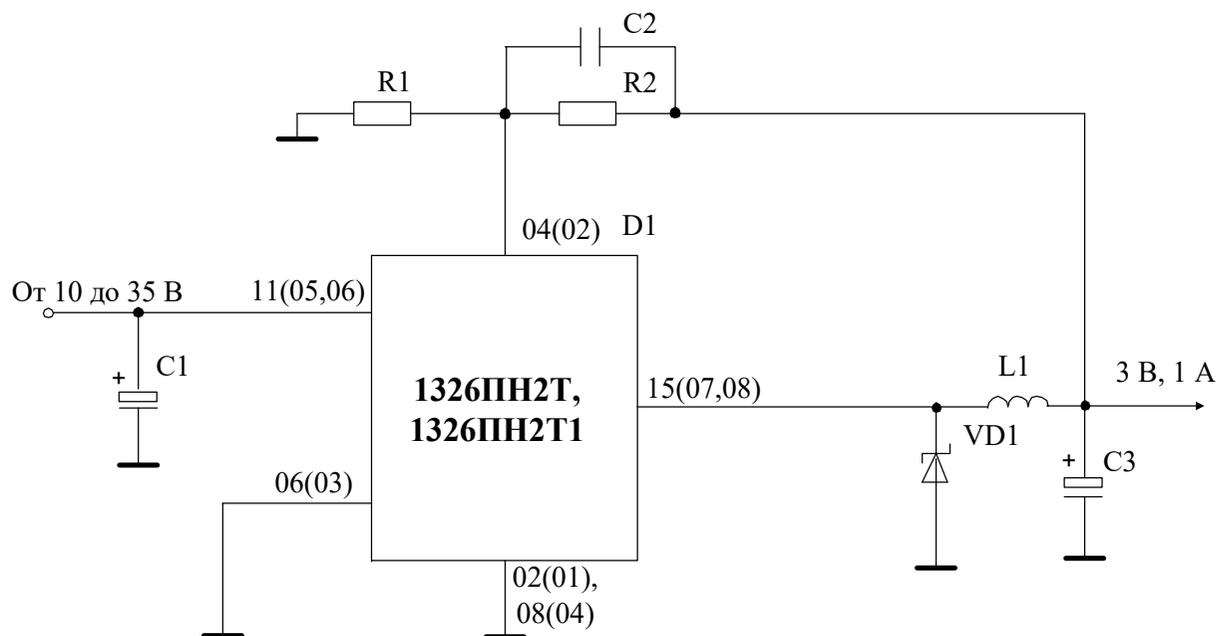
Технические спецификации  
Серия микросхем 1326ПН



- C1, C2 – конденсаторы электролитические емкостью 470мкФ  
D1 – микросхема  
L1 – катушка индуктивности 68мкГн, максимальный ток – не менее 1,5А  
R1 – токоограничительный резистор  
VD1 – диод Шотки (выбирается с учетом следующих особенностей: обратное напряжение диода должно быть больше максимального входного напряжения – 35В, ток через диод в прямом включении должен быть больше, чем ток ограничения)

Рисунок 1 - Типовая схема включения микросхем 1326ПН1Т, 1326ПН1Т1, 1326ПН3Т, 1326ПН3Т1

Технические спецификации  
Серия микросхем 1326ПН



C1, C3 - конденсаторы электролитические емкостью 470 мкФ, 50В; C2 – конденсатор емкостью 22 нФ;  
L1 - катушка индуктивности 68 мкГн, максимальный ток не менее 1,5А;  
R1 - резистор сопротивлением 1 кОм ± 0,1 %; R2 - резистор сопротивлением 1,44 кОм ± 0,1 %;  
VD1 - диод Шоттки мощный 5,0А, быстродействующий

Примечания

1 Для получения требуемого выходного напряжения  $U_{\text{вых}}$  в диапазоне от 1,23 до 30 В, номиналы резисторов: R1 – выбирают из диапазона от 1 кОм до 5 кОм, R2 рассчитывают по формуле

$$R2 = R1 \cdot \left( \frac{U_{\text{ВЫХ}}}{U_{\text{ос}}} - 1 \right)$$

где  $U_{\text{вых}}$  – выходное напряжение, В;  $U_{\text{ос}}$  – напряжение обратной связи равное 1,23В.

2 В скобках указаны номера выводов микросхемы 1326ПН2Т1.

Рисунок 2 - Типовая схема включения микросхем 1326ПН2Т, 1326ПН2Т1

**Технические спецификации**  
**Серия микросхем 1326ПН**

---

Таблица 3 - Назначение выводов микросхем

Номер вывода микросхемы 1326ПН1Т 1326ПН2Т 1326ПН3Т	Номер вывода микросхемы 1326ПН1Т1 1326ПН2Т1 1326ПН3Т1	Обозначение	Назначение
02	01	GND	Общий вывод
04	02	FB	Вход обратной связи
06	03	ON/OFF	Вход включения/выключения
08	04	GND	Общий вывод
11	05, 06	IN	Вход
13	–	NC	Вывод свободный
15	07, 08	OUT	Выход
17	–	NC	Вывод свободный

**Импульсный преобразователь напряжения повышающий  
5326НН014**

Микросхема повышающего импульсного преобразователя напряжения 5326НН014 обеспечивает регулируемое выходное напряжение до 34В.

Микросхема предназначена для применения в аппаратуре, устойчивой к воздействию СВВФ.

Микросхема 5326НН014 изготавливается в металлокерамическом корпусе типа 4116.8-3.

Функциональный аналог микросхемы 5326НН014 – микросхема LT1308В компании Linear Technology, США.

**Основные характеристики:**

- входное напряжение – 10В ÷ 35В;
- регулируемое выходное напряжение – 1,22 В ÷ 34 В;
- выходной ток – не более 1,0 А;
- ток потребления – не более 6,0 мА;
- частота генерирования – 450 кГц ÷ 850 кГц;
- максимальный коэффициент заполнения – не менее 82%;
- рабочий температурный диапазон – минус 60°С ÷ +125°С.

Таблица 1 – Назначение выводов

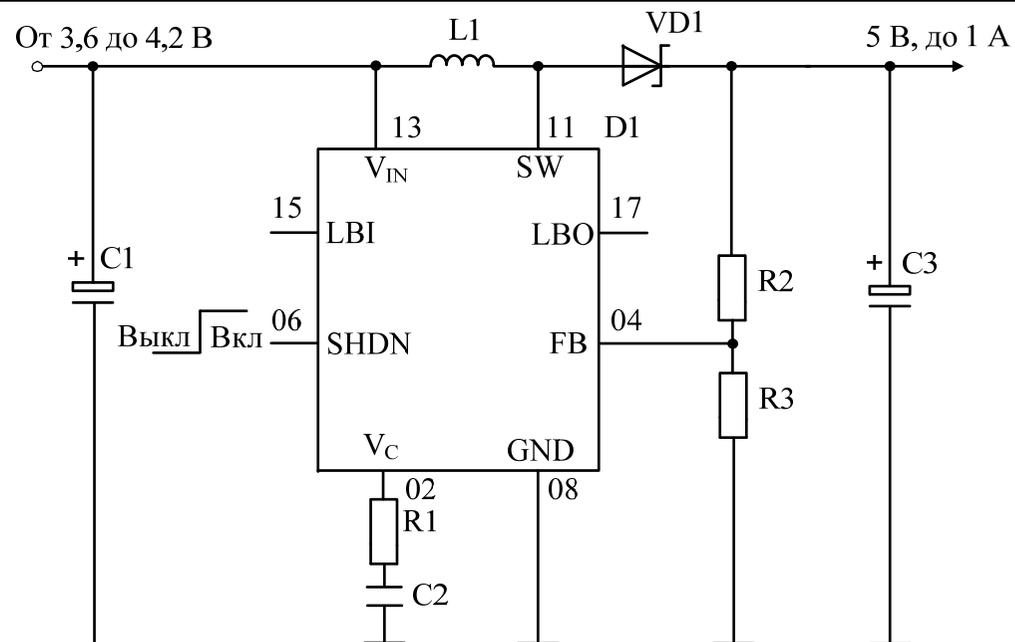
Номер вывода микросхемы	Обозначение	Назначение
02	V <sub>C</sub>	Вывод компенсации
04	FB	Вывод обратной связи
06	SHDN	Вывод включения/выключения
08, основание корпуса	GND	Общий вывод
11	SW	Выход
13	V <sub>IN</sub>	Вход
15	LBI	Вход детектора низкого заряда батареи
17	LBO	Выход детектора низкого заряда батареи
Примечание – Вывод 08 соединен электрически с основанием корпуса		

**Технические спецификации**  
**5326НН014**

Таблица 2 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Напряжение обратной связи, В	$U_{oc}$	1,19	1,25	$25 \pm 10$
		1,10	1,34	-60; 125
Минимальное входное напряжение, В	$U_{вх. min}$	–	1,0	$25 \pm 10$ ; -60; 125
Пороговое напряжение на входе LBI, мВ	$U_{пор.LBI}$	196	204	-60; 125
		188	212	
Напряжение низкого уровня на выводе LBO при $I_{вых.LBO} = 50$ мкА, В	$U_{вых.LBO}$	–	0,4	
Нестабильность по напряжению, %/В $1,2 В \leq U_{вх} \leq 2,0 В$	$K_U$	–	0,6	
			$2,0 В \leq U_{вх} \leq 10 В$	
Ток потребления, мА	$I_{пот}$	–	6,0	
Ток потребления в ждущем режиме, мкА $U_{вкл/выкл} = 0$	$I_{пот. жд}$	–	5,0	
Ток смещения по выводу обратной связи, нА	$I_{oc}$	–	200	
Входной ток высокого уровня по выводу включения/выключения, мкА $U_{вкл/выкл} = 1,2 В$	$I_{вх}^1$	–	10	
			$U_{вкл/выкл} = 6,0 В$	
Входной ток низкого уровня по выводу включения/выключения, мкА $U_{вкл/выкл} = 0$	$I_{вх}^0$	–	$ \pm 1,0 $	
Ток утечки по выводу LBO, мкА $U_{вх.LBI} = 250$ мВ; $U_{вых.LBO1} = 5,0$ В	$I_{ут. LBO}$	–	1,0	
Ток смещения по выводу LBI, нА $U_{вх.LBI} = 150$ мВ	$I_{см.LBI}$	–	$ -250 $	
Ток утечки по выходу при $U_{вых1} = 5,0$ В, мкА	$I_{ут. вых}$	–	100	
Порог срабатывания защиты от превышения выходного тока, А	$I_{вых.max}$	1,5	5,0	
Частота генерирования, кГц	$f_{ген}$	450	850	
Максимальный коэффициент заполнения, %	$K_{зап.max}$	82	–	

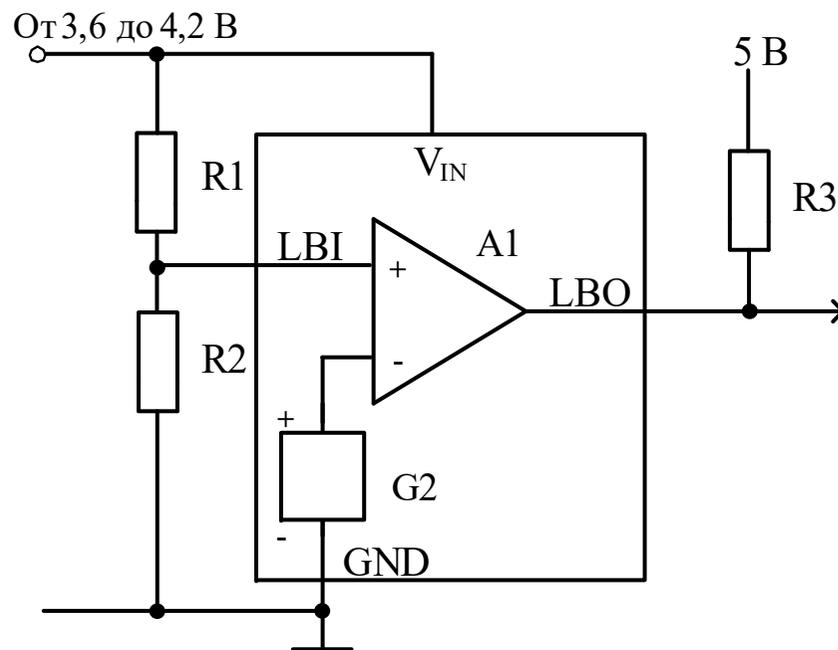
Технические спецификации  
5326HH014



C1 – конденсатор танталовый емкостью 47 мкФ, 10 В; C2 – конденсатор керамический емкостью 100 пФ;  
C3 – конденсатор танталовый емкостью 220 мкФ, 6 В; L1 – катушка индуктивности 4,7 мкГн, максимальный ток не менее 2,0 А;  
R1 – резистор сопротивлением 47 кОм ± 5 %; R2 – резистор сопротивлением 309 кОм ± 0,1 %;  
R3 – резистор сопротивлением 100 кОм ± 0,1 %; VD1 – диод Шоттки 15 В, быстродействующий, максимальный ток не менее 2,0 А

Для получения требуемого выходного напряжения  $U_{\text{ВЫХ}}$  в диапазоне от 1,22 до 34,00 В, номинал резистора R2, кОм, рассчитывают по формуле  $R2 = R3 \cdot \left( \frac{U_{\text{ВЫХ}}}{1,22} - 1 \right)$

Рисунок 1 – Типовая схема применения микросхемы



- A1 – детектор низкого заряда батареи;
- G2 – источник постоянного напряжения 200 мВ;
- R1 – резистор сопротивлением 1,5 МОм;
- R2, R3 – резистор сопротивлением 100 кОм;

Для получения требуемого значения низкого заряда батареи  $U_{\text{НЗБ}}$ , номинал резистора R1, кОм, рассчитывают по формуле

$$R1 = R2 \cdot \left( \frac{U_{\text{НЗБ}}}{0,2} - 1 \right)$$

При напряжении больше 200 мВ на входе LBI, на выходе LBO формируется высокий уровень. При напряжении меньше 200 мВ на входе LBI на выходе LBO формируется низкий уровень.

Рисунок 2 – Типовая схема применения микросхемы в режиме детектора низкого заряда батареи

## Технические спецификации Микросхемы серии 1244

### Микросхемы стабилизаторов напряжения положительной полярности серии 1244

Микросхемы 1244ЕН5Т, 1244ЕН6Т, 1244ЕН8Т, 1244ЕН9Т, 1244ЕН12Т, 1244ЕН15Т, 1244ЕН18Т, 1244ЕН24Т - регуляторы напряжения положительной полярности с фиксированными выходными напряжениями. Микросхемы предназначены для применения в источниках питания радиоэлектронной аппаратуры специального назначения.

Микросхемы изготавливаются в металлокерамическом корпусе типа 4116.4-3.

Функциональные аналоги микросхем серии 1244 – микросхем серии MC78XX компании Motorola.

#### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- типовое падение напряжения – не более 2,0В;
- выходной ток –  $I_O \leq 1,5\text{А}$ ;
- ряд фиксированных выходных напряжений: 5,0В; 6,0В; 8,0В; 9,0В; 12В; 15В; 18В и 24В;
- внутренняя защита по току и температуре;
- точность выходного напряжения –  $\pm 2\%$  при температуре 25°C и  $\pm 4\%$  в диапазоне минус 60°C ÷ +125°C;
- рабочий температурный диапазон – минус 60°C ÷ +125°C;
- микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом – не менее 2000В.

## Технические спецификации Микросхемы серии 1244

Таблица 1 - Назначение выводов микросхем серии 1244

Номер вывода	Назначение	Обозначение
02	Выход	Output
08	Общий вывод	Ground
11	Вывод свободный	NC
17	Вход	Input

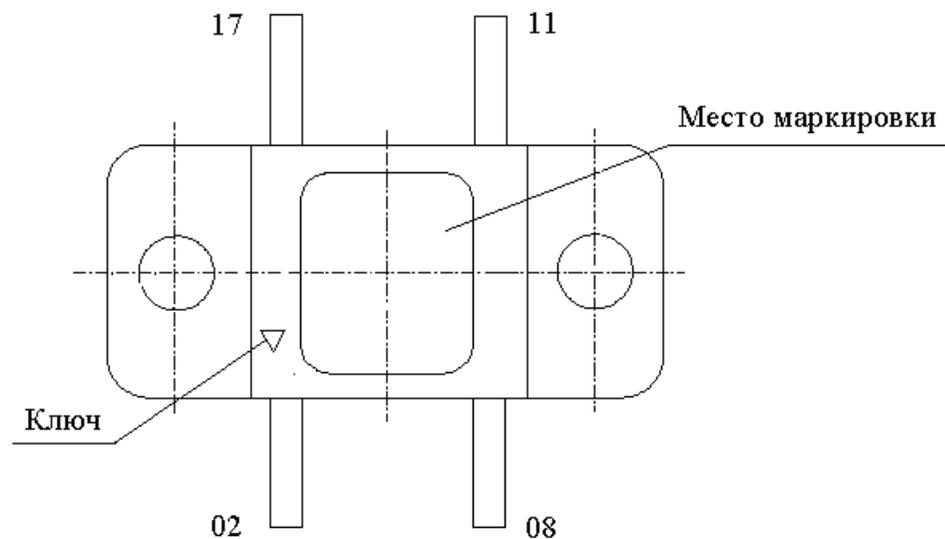


Рисунок 1 - Схема расположения выводов микросхем серии 1244

## Технические спецификации Микросхемы серии 1244

Таблица 2 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра, режим измерения, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Входное напряжение, В: - микросхема 1244ЕН5Т - микросхема 1244ЕН6Т - микросхема 1244ЕН8Т - микросхема 1244ЕН9Т - микросхема 1244ЕН12Т - микросхема 1244ЕН15Т - микросхема 1244ЕН18Т - микросхема 1244ЕН24Т	$U_{вх}$	7,5	15	-0,5	25
		8,5	16	-0,5	25
		10,5	18	-0,5	25
		11,5	19	-0,5	26
		14,5	22	-0,5	30
		17,5	25	-0,5	30
		21	28	-0,5	33
		27	34	-0,5	38
Выходной ток, А при $P_{рас} \leq P_{рас. пред. доп.}$ и при $T_{корп}$ от минус 60°C до плюс 100°C при $T_{корп} = 125^\circ\text{C}$ для микросхем 1244ЕН5Т, 1244ЕН6Т, 1244ЕН8Т, 1244ЕН9Т, 1244ЕН12Т, 1244ЕН15Т при $T_{корп} = 125^\circ\text{C}$ для микросхем 1244ЕН18Т, 1244ЕН24Т	$I_{вых}$	–	-1,5	–	-1,6
		–	-1,25	–	-1,5
		–	-1,04	–	-1,25
Рассеиваемая мощность, Вт	$P_{рас}$				
при $T_{корп}$ от минус 60°C до плюс 70°C		–	10	–	10,6
при $T_{корп} = +125^\circ\text{C}$		–	3,12	–	3,75
Температура корпуса, °C	$T_{корп}$	-60	+125	-60	+150
Температура кристалла, °C	$T_{кр}$	–	+150	–	+155

## Технические спецификации Микросхемы серии 1244

Таблица 3 - Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Микросхема 1244ЕН5Т				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = 10В; I_{ВЫХ} = -10МА$	$U_{ВЫХ1}$	4,9	5,1	$25 \pm 10$
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = 15В; I_{ВЫХ} = -10МА$	$I_{ПОТ}$	–	10	$25 \pm 10$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{ВХ} = 10В; I_{ВЫХ} = -10МА; U_{ВХ} = 5,0В$	$K_U$	–	0,05	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{ВХ} = 8,3В; I_{ВЫХ} = -10МА; I_{ВЫХ} = -1,5А$	$K_I$	–	1,0	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{ВХ} = 10В; I_{ВЫХ} = -10МА$	$\alpha_U$	–	0,02	$-60 \div 125$
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = 15В, I_{ВЫХ} = -500МА$	$\Delta U_{ВЫХ..t}$	–	1,5	125
Микросхема 1244ЕН6Т				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = 11В; I_{ВЫХ} = -10МА$	$U_{ВЫХ1}$	5,88	6,12	$25 \pm 10$
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = 16В; I_{ВЫХ} = -10МА$	$I_{ПОТ}$	–	10	$25 \pm 10$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{ВХ} = 11В; I_{ВЫХ} = -10МА; U_{ВХ} = 5,0В$	$K_U$	–	0,05	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{ВХ} = 9,3В; I_{ВЫХ} = -10МА; I_{ВЫХ} = -1,5А$	$K_I$	–	1,0	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{ВХ} = 11В; I_{ВЫХ} = -10МА$	$\alpha_U$	–	0,02	$-60 \div 125$
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = 16В, I_{ВЫХ} = -500МА$	$\Delta U_{ВЫХ..t}$	–	1,5	125

## Технические спецификации Микросхемы серии 1244

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5
Микросхема 1244ЕН8Т				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = 13В; I_{ВЫХ} = -10мА$	$U_{ВЫХ1}$	7,84	8,16	$25 \pm 10$
$U_{ВХ} = 18В; I_{ВЫХ} = -500мА$	$U_{ВЫХ2}$	7,648	8,352	$-60 \div 125$
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = 18В; I_{ВЫХ} = -10мА$	$I_{ПОТ}$	–	10	$25 \pm 10$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{ВХ} = 13В; I_{ВЫХ} = -10мА; U_{ВХ} = 5,0В$	$K_U$	–	0,05	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{ВХ} = 11,3В; I_{ВЫХ} = -10мА; I_{ВЫХ} = -1,5А$	$K_I$	–	1,0	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{ВХ} = 13В; I_{ВЫХ} = -10мА$	$\alpha_U$	–	0,02	$-60 \div 125$
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = 18В, I_{ВЫХ} = -500мА$	$\Delta U_{ВЫХ..t}$	–	1,5	125
Микросхема 1244ЕН9Т				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = 14В; I_{ВЫХ} = -10мА$	$U_{ВЫХ1}$	8,82	9,18	$25 \pm 10$
$U_{ВХ} = 19В; I_{ВЫХ} = -500мА$	$U_{ВЫХ2}$	8,604	9,396	$-60 \div 125$
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = 19В; I_{ВЫХ} = -10мА$	$I_{ПОТ}$	–	10	$25 \pm 10$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{ВХ} = 14В; I_{ВЫХ} = -10мА; U_{ВХ} = 5,0В$	$K_U$	–	0,05	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{ВХ} = 12,3В; I_{ВЫХ} = -10мА; I_{ВЫХ} = -1,5А$	$K_I$	–	1,0	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{ВХ} = 14В; I_{ВЫХ} = -10мА$	$\alpha_U$	–	0,02	$-60 \div 125$
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = 19В, I_{ВЫХ} = -500мА$	$\Delta U_{ВЫХ..t}$	–	1,5	125

## Технические спецификации Микросхемы серии 1244

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5
Микросхема 1244ЕН12Т				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ}=17В; I_{ВЫХ} = -10мА$	$U_{ВЫХ1}$	11,76	12,24	$25 \pm 10$
$U_{ВХ}=22В; I_{ВЫХ} = -500мА$	$U_{ВЫХ2}$	11,34	12,66	$-60 \div 125$
Ток потребления, мА $U_{ВХ}=22В; I_{ВЫХ} = -10мА$	$I_{ПОТ}$	–	10	$25 \pm 10$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{ВХ}=17В; I_{ВЫХ} = -10мА; U_{ВХ}=5,0В$	$K_U$	–	0,05	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{ВХ}=15,3В; I_{ВЫХ} = -10мА; I_{ВЫХ} = -1,5А$	$K_I$	–	1,0	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{ВХ} = 17В; I_{ВЫХ} = -10мА$	$\alpha_U$	–	0,02	$-60 \div 125$
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = 22В, I_{ВЫХ} = -500мА$	$\Delta U_{ВЫХ..t}$	–	1,5	125
Микросхема 1244ЕН15Т				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ}=20В; I_{ВЫХ} = -10мА$	$U_{ВЫХ1}$	14,70	15,30	$25 \pm 10$
$U_{ВХ}=25В; I_{ВЫХ} = -500мА$	$U_{ВЫХ2}$	14,34	15,66	$-60 \div 125$
Ток потребления, мА $U_{ВХ}=25В; I_{ВЫХ} = -10мА$	$I_{ПОТ}$	–	10	$25 \pm 10$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{ВХ}=20В; I_{ВЫХ} = -10мА; U_{ВХ}=5,0В$	$K_U$	–	0,05	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{ВХ}=18,3В; I_{ВЫХ} = -10мА; I_{ВЫХ} = -1,5А$	$K_I$	–	1,0	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{ВХ} = 20В; I_{ВЫХ} = -10мА$	$\alpha_U$	–	0,02	$-60 \div 125$
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = 25В, I_{ВЫХ} = -500мА$	$\Delta U_{ВЫХ..t}$	–	1,5	125

## Технические спецификации Микросхемы серии 1244

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5
Микросхема 1244ЕН18Т				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = 23В; I_{ВЫХ} = -10мА$	$U_{ВЫХ1}$	17,64	18,36	$25 \pm 10$
$U_{ВХ} = 28В; I_{ВЫХ} = -500мА$	$U_{ВЫХ2}$	17,208	18,792	$-60 \div 125$
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = 28В; I_{ВЫХ} = -10мА$	$I_{ПОТ}$	—	10	$25 \pm 10$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{ВХ} = 23В; I_{ВЫХ} = -10мА; U_{ВХ} = 5,0В$	$K_U$	—	0,05	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{ВХ} = 21,3В; I_{ВЫХ} = -10мА; I_{ВЫХ} = -1,5А$	$K_I$	—	1,0	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{ВХ} = 23В; I_{ВЫХ} = -10мА$	$\alpha_U$	—	0,02	$-60 \div 125$
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = 28В; I_{ВЫХ} = -500мА$	$\Delta U_{ВЫХ..t}$	—	1,5	125
Микросхема 1244ЕН24Т				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = 29В; I_{ВЫХ} = -10мА$	$U_{ВЫХ1}$	23,52	24,48	$25 \pm 10$
$U_{ВХ} = 34В; I_{ВЫХ} = -500мА$	$U_{ВЫХ2}$	22,944	25,056	$-60 \div 125$
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = 34В; I_{ВЫХ} = -10мА$	$I_{ПОТ}$	—	10	$25 \pm 10$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{ВХ} = 29В; I_{ВЫХ} = -10мА; U_{ВХ} = 5,0В$	$K_U$	—	0,05	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{ВХ} = 27,3В; I_{ВЫХ} = -10мА; I_{ВЫХ} = -1,5А$	$K_I$	—	1,0	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{ВХ} = 29В; I_{ВЫХ} = -10мА$	$\alpha_U$	—	0,02	$-60 \div 125$
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = 34В; I_{ВЫХ} = -500мА$	$\Delta U_{ВЫХ..t}$	—	1,5	125

## Технические спецификации Микросхема 1252EP1T

### Микросхема регулируемых стабилизаторов напряжения положительной полярности 1252EP1T

Микросхема 1252EP1T - регулируемый стабилизатор напряжения положительной полярности. Микросхема предназначена для применения в источниках питания радиоэлектронной аппаратуры специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа 4116.4-3

Функциональный аналог микросхем серии 1252EP1T – микросхема LM117 компании National Semiconductor.

#### **ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:**

- разность входного и выходного напряжений – не более 35В;
- выходной ток –  $I_O \leq 1,5\text{A}$ ;
- регулируемое выходное напряжение – 1,2В ÷ 37В;
- внутренняя защита по току и температуре;
- рабочий температурный диапазон – минус 60°С ÷ +125°С;
- микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом – не менее 200В.

## Технические спецификации Микросхема 1252EP1Т

Таблица 1 - Назначение выводов микросхемы 1252EP1Т

Номер вывода	Назначение	Обозначение
02	Вход	Input
08	Выход	Output
11	Выход	Output
17	Регулировка	Adj

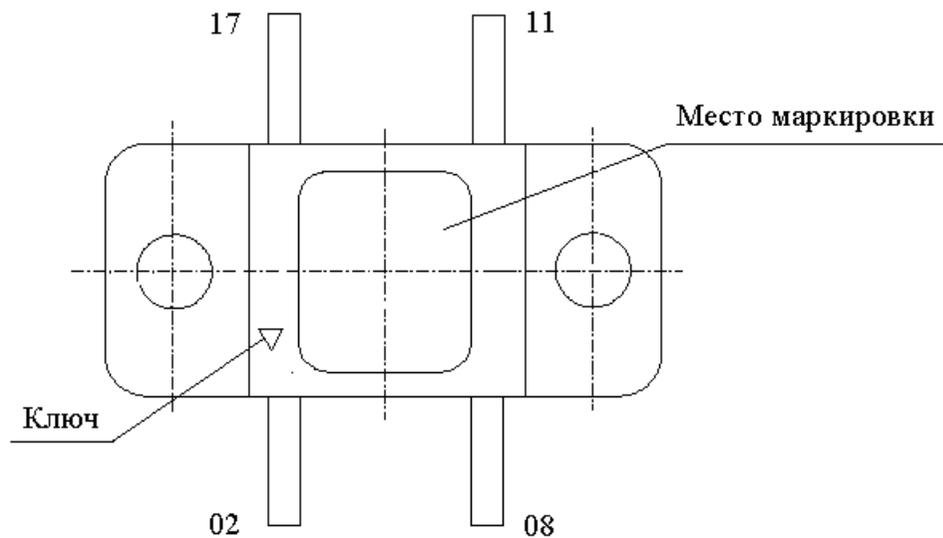


Рисунок 1 - Схема расположения выводов микросхемы 1252EP1Т

## Технические спецификации Микросхема 1252EP1Т

Таблица 2 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

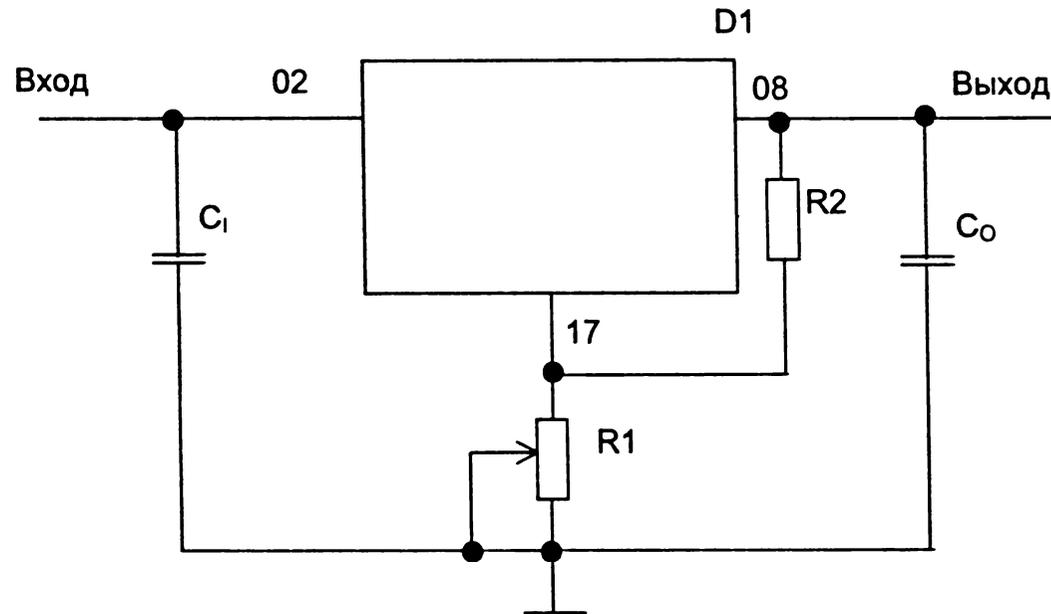
Наименование параметра, режим измерения, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Разность входного и выходного напряжений, В: при $T_{корп}$ от минус 60°C до плюс 25°C при $T_{корп}$ от плюс 25°C до плюс 125°C	$U_{вх} - U_{вых}$	3,0	40	0	40
Выходной ток, А при $P_{рас} \leq P_{рас. пред. доп.}$ при $T_{корп}$ от минус 60°C до плюс 100°C при $T_{корп} = 125°C$	$I_{вых}$	-0,01	-1,5	—	-1,6
Рассеиваемая мощность, Вт для $3,0V \leq U_{вх} - U_{вых} \leq 25V$ при $T_{корп}$ от минус 60°C до плюс 70°C при $T_{корп}$ от плюс 70°C до плюс 100°C при $T_{корп}$ от плюс 100°C до плюс 125°C для $25V \leq U_{вх} - U_{вых} \leq 40V$ (35V - предельно-допустимое значение) при $T_{корп}$ от минус 60°C до плюс 70°C при $T_{корп}$ от плюс 70°C до плюс 100°C при $T_{корп}$ от плюс 100°C до плюс 125°C	$P_{рас}$	-	10 6,25 3,12	—	10,6 6,87 3,75
		-	10 3,12 1,4	—	10,6 3,75 1,6

## Технические спецификации Микросхема 1252EP1Т

Таблица 3 - Электрические параметры микросхемы

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды (корпуса), °С
		не менее	не более	
Минимальное выходное напряжение, В $U_{\text{ВХ}}=5,0\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = -10\text{мА}$	$U_{\text{ВЫХ min}}$ ( $U_{\text{оп}}$ )	1,2	1,3	-60 ÷ 125
$U_{\text{ВХ}}=11,25\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = -500\text{мА}$		1,207	1,293	25 ± 10
		1,183	1,317	-60; 125
Ток потребления (регулировки), мА $U_{\text{ВХ}}=41,3\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = -10\text{мА}; U_{\text{ВЫХ}} = U_{\text{ВЫХ min}}(U_{\text{оп}})$	$I_{\text{пот}}$	–	10	25 ± 10
$U_{\text{ВХ}}=6,25\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = -500\text{мА}; U_{\text{ВЫХ}} = U_{\text{ВЫХ min}}(U_{\text{оп}})$		–	0,1	-60 ÷ 125
Нестабильность по входному напряжению, %/В $20\text{В} \leq U_{\text{ВХ}} \leq 25\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = -10\text{мА}; U_{\text{ВЫХ}} = 15\text{В}$	$K_U$	–	0,05	-60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{\text{ВХ}} = 6,25\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = -10\text{мА}; I_{\text{ВЫХ}} = -1,5\text{А}$	$K_I$	–	0,67	25 ± 10
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{\text{ВХ}} = 6,25\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = -10\text{мА}; U_{\text{ВЫХ}} = U_{\text{ВЫХ min}}(U_{\text{оп}})$	$\alpha_U$	–	0,02	-60 ÷ 125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{\text{ВХ}} = 11,25\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = -500\text{мА}; U_{\text{ВЫХ}} = U_{\text{ВЫХ min}}(U_{\text{оп}})$	$\Delta U_{\text{ВЫХ..t}}$	–	1,5	125*

Технические спецификации  
Микросхема 1252EP1Т



C<sub>1</sub> - сглаживающий конденсатор емкостью 0.1 мкФ ± 20 %

C<sub>0</sub> - сглаживающий конденсатор емкостью 1 мкФ ± 20 %

D1 - микросхема

R1 – резистор переменного сопротивления

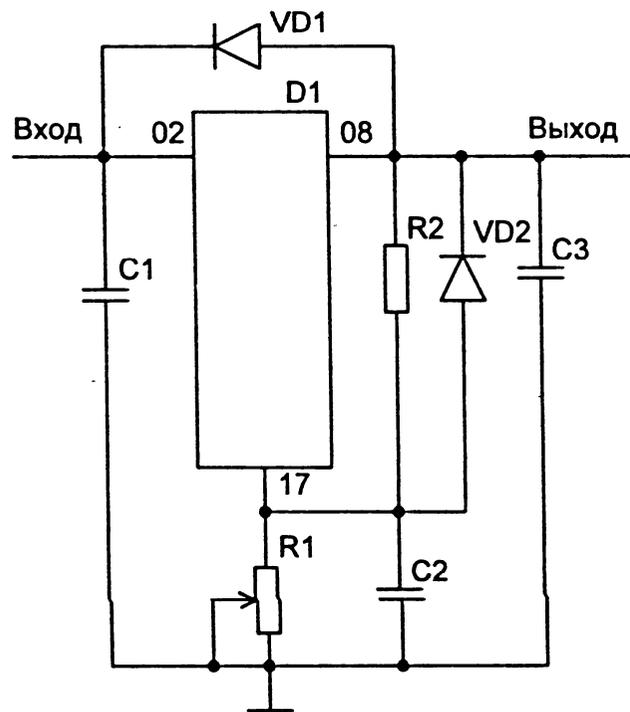
R2 – резистор сопротивлением 120 Ом ± 1 %

Выходное напряжение, U<sub>вых</sub>, В, определяется по формуле

$$U_{\text{вых}} = 1.25V \left(1 + \frac{R1}{R2}\right) + I_{\text{пот}} * R1 \quad (2)$$

Рисунок 2 - Типовая схема включения микросхемы 1252EP1Т (при U<sub>ВЫХ</sub> ≤ 25В)

Технические спецификации  
Микросхема 1252EP1Т



- C1 - конденсатор емкостью 0.33 мкФ±20 %
- C2 - конденсатор емкостью 10 мкФ±20 %
- C3 - конденсатор емкостью 1 мкФ±20 %
- D1 - микросхема
- R1 – резистор переменного сопротивления до 7300 Ом±1 %
- R2 – резистор сопротивлением 120 Ом±1 %
- VD1, VD2 – защитные диоды

Рисунок 3 - Типовая схема включения микросхемы 1252EP1Т (при  $25\text{В} < U_{\text{ВЫХ}} \leq 37\text{В}$ )

## Технические спецификации Микросхемы серии 1264

### Микросхемы стабилизаторов напряжения с низким напряжением насыщения серии 1264

Микросхемы регуляторов напряжения положительной полярности с фиксированными выходными напряжениями 1264ЕН1АПИМ, 1264ЕН2АПИМ, 1264ЕН2БПИМ, 1264ЕН3АПИМ, 1264ЕН5ПИМ, 1264ЕН9ПИМ, 1264ЕН12ПИМ и регулируемый стабилизатор напряжения 1264ЕР1ПИМ изготавливаются в металлокерамических корпусах КТ-9.05Н (ТО-3). Микросхемы регуляторов напряжения положительной полярности с фиксированными выходными напряжениями 1264ЕН1АП1ИМ, 1264ЕН2АП1ИМ, 1264ЕН2БП1ИМ, 1264ЕН3АП1ИМ, 1264ЕН5П1ИМ, 1264ЕН9П1ИМ, 1264ЕН12П1ИМ и регулируемый стабилизатор напряжения 1264ЕР1П1ИМ изготавливаются в металлокерамических корпусах КТ-97В (ТО-254). Микросхемы предназначены для применения в источниках питания радиоэлектронной аппаратуры специального назначения.

Функциональные аналоги микросхем серии 1264 – микросхемы серии LT1083-XX компании Linear Technology.

#### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- типовое падение напряжения – не более 1,7В;
- выходной ток –  $I_o \leq 7,0A$ ;
- ряд фиксированных выходных напряжений: 1,25В; 2,5В; 2,85В; 3,3В; 5,0В; 9,0В; 12В;
- регулируемое выходное напряжение – 1,25В ÷ 12В;
- встроенная схемы защиты по току и температуре;
- точность выходного напряжения:  $\pm 3\%$  в диапазоне рабочих температур от минус 60°C до +125°C;
- рабочий температурный диапазон – минус 60°C ÷ +125°C;
- микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом – не менее 2000В.

## Технические спецификации Микросхемы серии 1264

Таблица 1 - Назначение выводов микросхем серии 1264

Номер вывода (корпус КТ-9.05Н)	Назначение вывода (корпус КТ-9.05Н)	Номер вывода (корпус КТ-97В)	Назначение вывода (корпус КТ-97В)
1	Вход	1	Общий (или регулировка)
2	Общий (или регулировка)	2	Вход
3	Выход (основание корпуса)	3	Выход



## Технические спецификации Микросхемы серии 1264

Таблица 2 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра, режим измерения, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Входное напряжение, В:	$U_{вх\ max}$		$U_{вых} + 6$		$U_{вых} + 7$
Выходной ток, А* при $U_{вх} - U_{вых} \geq 1,7В$ кроме 1264ЕР1ПИМ, 1264ЕР1П1ИМ для 1264ЕР1ПИМ, 1264ЕР1П1ИМ	$I_{вых}$	0	$7,0^{*1}$	0	$7,5^{*2}$
		0,01	$7,0^{*1}$	0,01	$7,5^{*2}$
Рассеиваемая мощность, Вт**	$P_{рас\ max}$				
при $T_{корп} \leq 25^{\circ}C$		—	42	—	—
<p>* При работе с постоянной нагрузкой максимальный выходной ток обеспечивается при условии <math>T_{кр} \leq 125^{\circ}C</math>.</p> <p>** В диапазоне температур корпуса от <math>25^{\circ}C</math> до <math>125^{\circ}C</math> рассеиваемая мощность <math>P_{рас\ max}</math> снижается линейно и рассчитывается по формуле 1</p> $(125 - T_{корп})^{\circ}C / 2,38^{\circ}C/Вт \quad (1)$ <p><sup>*1</sup> В диапазоне температур от минус <math>40^{\circ}C</math> до минус <math>60^{\circ}C</math> максимальный выходной ток не более <math>5,0А</math>.</p> <p><sup>*2</sup> В диапазоне температур от минус <math>40^{\circ}C</math> до минус <math>60^{\circ}C</math> максимальный выходной ток не более <math>5,0А</math>.</p>					

## Технические спецификации Микросхемы серии 1264

Таблица 3 - Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Микросхемы 1264ЕР1П1М, 1264ЕР1П1ИМ				
Опорное напряжение, В $U_{ВХ} = (2,95 \div 7,25)В; I_{ВЫХ} = 10мА \div 7,0А$	$U_{REF}$	1,212	1,288	$25 \pm 10,$ $-60 \div 125$
Ток регулировки, мкА $U_{ВХ} = (2,95 \div 7,25)В; I_{ВЫХ} = 10мА \div 7,0А$	$I_{ПОТ}$	–	120	$25 \pm 10,$ $-60 \div 125$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{ВХ} = (2,95 \div 7,25)В; I_{ВЫХ} = 10мА$	$K_U$	–	0,2	$25 \pm 10$
			0,3	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{ВХ} = 4,25В; I_{ВЫХ} = 10мА \div 7,0А$	$K_I$	–	0,3	$25 \pm 10$
			0,5	$-60 \div 125$
Остаточное напряжение при $I_{ВЫХ} = 7,0А$ , В	$U_{DS}$	–	1,7	$-60 \div 125$
Микросхемы 1264ЕН1АП1М, 1264ЕН1АП1ИМ				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = (2,95 \div 7,25)В; I_{ВЫХ} = (0 \div 7,0) А$	$U_{ВЫХ}$	1,212	1,288	$25 \pm 10,$ $-60 \div 125$
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = (2,95 \div 7,25)В; I_{ВЫХ} = (0 \div 7,0) А$	$I_{ПОТ}$	–	10	$25 \pm 10,$ $-60 \div 125$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{ВХ} = (2,95 \div 7,25)В; I_{ВЫХ} = 10мА$	$K_U$	–	0,2	$25 \pm 10$
			0,3	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{ВХ} = 4,25В; I_{ВЫХ} = 10мА \div 7,0А$	$K_I$	–	0,3	$25 \pm 10$
			0,5	$-60 \div 125$
Остаточное напряжение при $I_{ВЫХ} = 7,0А$ , В	$U_{DS}$	–	1,7	$-60 \div 125$

## Технические спецификации Микросхемы серии 1264

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5
Микросхемы 1264ЕН2АПМ, 1264ЕН2АП1М				
Выходное напряжение, В $U_{\text{ВХ}} = (4,2 \div 8,5)\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = (0 \div 7,0)\text{А}$	$U_{\text{ВЫХ}}$	2,475	2,525	$25 \pm 10,$ $-60 \div 125$
Ток потребления, мА $U_{\text{ВХ}} = (4,2 \div 8,5)\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = (0 \div 7,0)\text{А}$	$I_{\text{ПОТ}}$	–	10	$25 \pm 10,$ $-60 \div 125$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{\text{ВХ}} = (4,2 \div 8,5)\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = 10\text{мА}$	$K_U$	–	0,2	$25 \pm 10$
			0,3	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{\text{ВХ}} = 5,5\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = 10\text{мА} \div 7,0\text{А}$	$K_I$	–	0,3	$25 \pm 10$
			0,5	$-60 \div 125$
Остаточное напряжение, В $I_{\text{ВЫХ}} = 7,0\text{А}$	$U_{\text{ДС}}$	–	1,7	$25 \pm 10,$ $-60 \div 125$
Микросхемы 1264ЕН2БПМ, 1264ЕН2БП1М				
Выходное напряжение, В $U_{\text{ВХ}} = (4,55 \div 8,85)\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = (0 \div 7,0)\text{А}$	$U_{\text{ВЫХ}}$	2,765	2,935	$25 \pm 10,$ $-60 \div 125$
Ток потребления, мА $U_{\text{ВХ}} = (4,55 \div 8,85)\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = (0 \div 7,0)\text{А}$	$I_{\text{ПОТ}}$	–	10	$25 \pm 10,$ $-60 \div 125$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{\text{ВХ}} = (4,55 \div 8,85)\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = 10\text{мА}$	$K_U$	–	0,2	$25 \pm 10$
			0,3	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{\text{ВХ}} = 5,85\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = 10\text{мА} \div 7,0\text{А}$	$K_I$	–	0,3	$25 \pm 10$
			0,5	$-60 \div 125$
Остаточное напряжение, В $I_{\text{ВЫХ}} = 7,0\text{А}$	$U_{\text{ДС}}$	–	1,7	$25 \pm 10,$ $-60 \div 125$

## Технические спецификации Микросхемы серии 1264

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5
Микросхемы 1264ЕН3АПМ, 1264ЕН3АП1М				
Выходное напряжение, В $U_{\text{ВХ}} = (5,0 \div 9,3)\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = (0 \div 7,0)\text{А}$	$U_{\text{ВЫХ}}$	3,20	3,40	$25 \pm 10,$ $-60 \div 125$
Ток потребления, мА $U_{\text{ВХ}} = (5,0 \div 9,3)\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = (0 \div 7,0)\text{А}$	$I_{\text{ПОТ}}$	–	10	$25 \pm 10,$ $-60 \div 125$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{\text{ВХ}} = (5,0 \div 9,3)\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = 10\text{мА}$	$K_U$	–	0,2	$25 \pm 10$
			0,3	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{\text{ВХ}} = 6,3\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = 10\text{мА} \div 7,0\text{А}$	$K_I$	–	0,3	$25 \pm 10$
			0,5	$-60 \div 125$
Остаточное напряжение, В $I_{\text{ВЫХ}} = 7,0\text{А}$	$U_{\text{ДС}}$	–	1,7	$25 \pm 10,$ $-60 \div 125$
Микросхемы 1264ЕН5ПМ, 1264ЕН5П1М				
Выходное напряжение, В $U_{\text{ВХ}} = (6,7 \div 11)\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = (0 \div 7,0)\text{А}$	$U_{\text{ВЫХ}}$	4,85	5,15	$25 \pm 10,$ $-60 \div 125$
Ток потребления, мА $U_{\text{ВХ}} = (6,7 \div 11)\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = (0 \div 7,0)\text{А}$	$I_{\text{ПОТ}}$	–	10	$25 \pm 10,$ $-60 \div 125$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{\text{ВХ}} = (6,7 \div 11)\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = 10\text{мА}$	$K_U$	–	0,2	$25 \pm 10$
			0,3	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{\text{ВХ}} = 8,0\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = 10\text{мА} \div 7,0\text{А}$	$K_I$	–	0,3	$25 \pm 10$
			0,5	$-60 \div 125$
Остаточное напряжение, В $I_{\text{ВЫХ}} = 7,0\text{А}$	$U_{\text{ДС}}$	–	1,7	$25 \pm 10,$ $-60 \div 125$

## Технические спецификации Микросхемы серии 1264

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5
Микросхемы 1264ЕН9ПИМ, 1264ЕН9П1ИМ				
Выходное напряжение, В $U_{\text{ВХ}} = (10,7 \div 15)\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = (0 \div 7,0)\text{А}$	$U_{\text{ВЫХ}}$	8,73	9,27	$25 \pm 10,$ $-60 \div 125$
Ток потребления, мА $U_{\text{ВХ}} = (10,7 \div 15)\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = (0 \div 7,0)\text{А}$	$I_{\text{ПОТ}}$	–	10	$25 \pm 10,$ $-60 \div 125$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{\text{ВХ}} = (10,7 \div 15)\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = 10\text{мА}$	$K_U$	–	0,2	$25 \pm 10$
			0,3	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{\text{ВХ}} = 12\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = 10\text{мА} \div 7,0\text{А}$	$K_I$	–	0,3	$25 \pm 10$
			0,5	$-60 \div 125$
Остаточное напряжение, В $I_{\text{ВЫХ}} = 7,0\text{А}$	$U_{\text{ДС}}$	–	1,7	$25 \pm 10,$ $-60 \div 125$
Для микросхем 1264ЕН12ПИМ, 1264ЕН12П1ИМ				
Выходное напряжение, В $U_{\text{ВХ}} = (13,7 \div 18)\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = (0 \div 7,0)\text{А}$	$U_{\text{ВЫХ}}$	11,64	12,36	$25 \pm 10,$ $-60 \div 125$
Ток потребления, мА $U_{\text{ВХ}} = (13,7 \div 18)\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = (0 \div 7,0)\text{А}$	$I_{\text{ПОТ}}$	–	10	$25 \pm 10,$ $-60 \div 125$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{\text{ВХ}} = (13,7 \div 18)\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = 10\text{мА}$	$K_U$	–	0,2	$25 \pm 10$
			0,3	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{\text{ВХ}} = 15\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = 10\text{мА} \div 7,0\text{А}$	$K_I$	–	0,3	$25 \pm 10$
			0,5	$-60 \div 125$
Остаточное напряжение, В $I_{\text{ВЫХ}} = 7,0\text{А}$	$U_{\text{ДС}}$	–	1,7	$25 \pm 10,$ $-60 \div 125$

Технические спецификации  
Микросхемы серии 1264

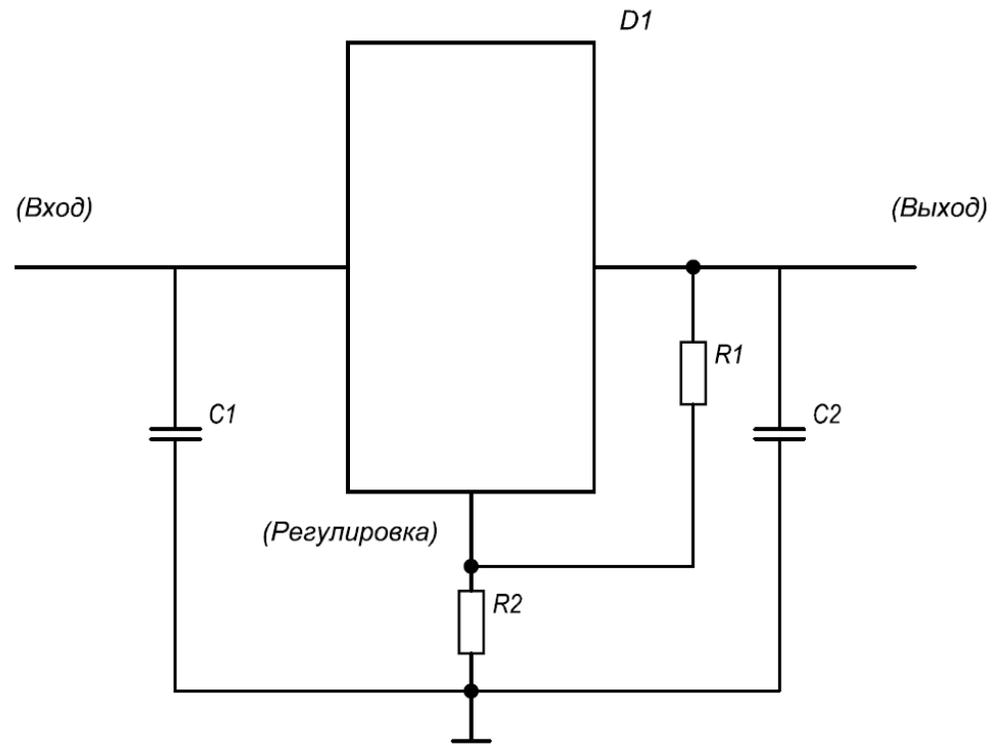
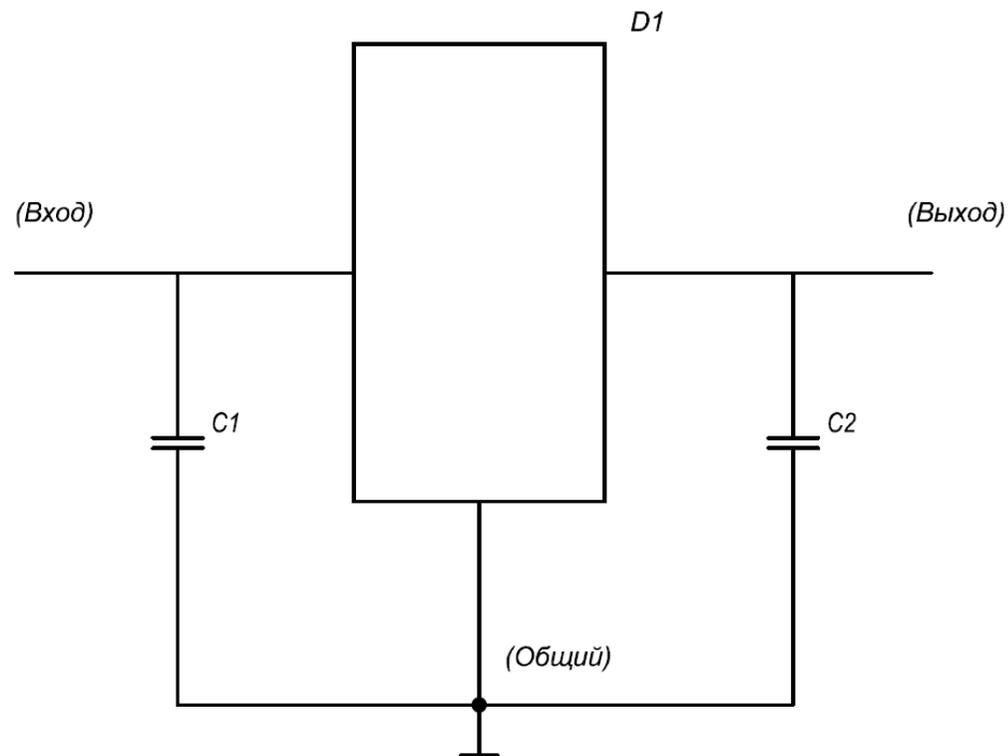


Рисунок 1- Типовая схема включения микросхемы 1264EP1ПИМ, 1264EP1П1ИМ

## Технические спецификации Микросхемы серии 1264



C1 – конденсатор емкостью 10 мкФ±20% (танталовый) или 25 мкФ±20% (алюминиевый электролитический);  
C2 – конденсатор емкостью 25 мкФ±20% (танталовый) или 150 мкФ±20% (алюминиевый электролитический).

Рисунок 2 - Типовая схема включения микросхем 1264ЕНХХП1М, 1264ЕНХХП1ИМ

## Технические спецификации Микросхемы серии 1325

### Микросхемы LDO-регуляторов напряжения Серия 1325

Микросхема 1325EP1У – регулятор напряжения положительной полярности с низким напряжением насыщения с регулируемым выходным напряжением. Микросхемы 1325ЕН1.8У, 1325ЕН2.5У, 1325ЕН2.85У, 1325ЕН3У, 1325ЕН3.3У, 1325ЕН5У - регуляторы напряжения положительной полярности с низким напряжением насыщения с фиксированными выходными напряжениями. Микросхемы предназначены для применения в радиоэлектронной аппаратуре специального назначения.

Микросхемы изготавливаются в металлокерамическом корпусе типа КТ-93-1

Функциональные аналоги микросхем серии 1325 – микросхемы серии LD1117 компании STMicroelectronics.

#### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- входное напряжение – не более 15В;
- низкое минимальное падение напряжения – не более 1,3В;
- выходной ток –  $I_O \leq 0,8\text{А}$ ;
- ряд фиксированных выходных напряжений: 1,8В; 2,5В; 2,85В; 3,0В; 3,3В; 5,0В;
- регулируемая версия стабилизатора с  $U_{оп} = 1,25\text{В}$ ;
- внутренняя защита по току и температуре;
- точность выходного напряжения:  $\pm 2\%$  (при температуре 25°C) и  $\pm 4\%$  в температурном диапазоне;
- подавление пульсаций входного напряжения – не менее 60дБ;
- регулятор 1325ЕН2.85У с выходным напряжением  $U_O = 2,85\text{В}$  может применяться в интерфейсных устройствах

## Технические спецификации Микросхемы серии 1325

Таблица 1 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Входное напряжение, В: - микросхема 1325EP1У - микросхема 1325ЕН1.8У - микросхема 1325ЕН2.5У - микросхема 1325ЕН2.85У - микросхема 1325ЕН3У - микросхема 1325ЕН3.3У - микросхема 1325ЕН5У	$U_{ВХ}$	2,7	15	-	16
		3,3	10		
		3,9	15		
		4,27	10		
		4,5	15		
		4,75	15		
		6,5	15		
Выходной ток, мА - микросхема 1325EP1У - микросхемы 1325ЕН1.8У, 1325ЕН2.5У, 1325ЕН2.85У, 1325ЕН3У, 1325ЕН3.3У, 1325ЕН5У	$I_{ВЫХ}$	-5,0	-800	-	-1600
		0	-800		

Таблица 2 - Электрические параметры микросхем серии 1325

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Минимальное падение напряжения, В $I_{ВЫХ} = -100$ мА $I_{ВЫХ} = -500$ мА $I_{ВЫХ} = -800$ мА	$U_{ПД\ min}$	-	1,1	$25 \pm 10$
			1,2	
			1,3	
Ток потребления, мА	$I_{ПОТ}$	-	10	$25 \pm 10$ ; -60; 125

## Технические спецификации Микросхемы серии 1325

Таблица 3 - Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
<b>1325EP1Y</b>				
Опорное напряжение ( $U_{ВХ} = 3,25В$ ; $I_{ВЫХ} = -10мА$ ), В	$U_{оп1}$	1,225	1,275	$25 \pm 10$
$2,65В \leq U_{ВХ} \leq 11,25В$ ; $-10 мА \leq I_{ВЫХ} \leq I_{ВЫХ max}$	$U_{оп2}$	1,2	1,3	-60; 125
Ток регулировки, мкА $I_{ВЫХ} = -5,0мА$ ; $U_{ВХ} \leq 15В$	$I_{рег}$	–	120	$25 \pm 10$ ; -60; 125
Изменение тока регулировки $-10 мА \leq I_{ВЫХ} \leq I_{ВЫХ,max}$ ; $2,65В \leq U_{ВХ} \leq 11,25В$ , мкА	$\Delta I_{рег}$	–	10	$25 \pm 10$ ; -60; 125
Нестабильность по напряжению, %/В $I_{ВЫХ} = -10мА$ ; $U_{оп} + 1,5В \leq U_{ВХ} \leq 15В$	$K_U$	–	0,082	$25 \pm 10$ ; -60; 125
Нестабильность по току, %/А $U_{ВХ} = 4,25В$ ; $-10мА \leq I_{ВЫХ} \leq -800мА$	$K_I$	–	1,266	$25 \pm 10$ ; -60; 125
Коэффициент сглаживания пульсаций, дБ $I_{ВЫХ} = -40мА$ ; $f = 120Гц$ ; $U_{ВХ\sim} = 1,0В$ ; $U_{ВХ} = 4,25В$	$K_{сг}$	60	–	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{ВХ} = 3,25В$ ; $I_{ВЫХ} = -10мА$	$\alpha_U$	–	0,02	-60; 125
Дрейф напряжения, % $U_{ВХ} = 3,25В$ ; $I_{ВЫХ} = -10мА$	$\Delta U_{оп t}$	–	1,5	125

**Технические спецификации  
Микросхемы серии 1325**

1	2	3	4	5
<b>1325ЕН1.8У</b>				
Выходное напряжение ( $U_{\text{ВХ}}=3,8\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}}=-10\text{мА}$ ), В	$U_{\text{ВЫХ}}$	1,76	1,84	$25 \pm 10$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $3,3\text{В} \leq U_{\text{ВХ}} \leq 8,0\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}} = 0$	$K_U$	–	0,354	$25 \pm 10$ -60; 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{\text{ВХ}} = 3,3\text{В}$ ; $0 \leq I_{\text{ВЫХ}} \leq -800\text{мА}$	$K_I$	–	2,083	$25 \pm 10$ -60; 125
Коэффициент сглаживания пульсаций, дБ $I_{\text{ВЫХ}} = -40\text{мА}$ ; $f = 120\text{Гц}$ ; $U_{\text{ВХ}} = 5,5\text{В}$ ; $U_{\text{ВХ}\sim} = 1,0\text{В}$	$K_{\text{сг}}$	60	–	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения ( $U_{\text{ВХ}} = 3,8\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}} = -10\text{мА}$ ), %/°С	$\alpha_U$	–	0,02	-60; 125
Дрейф напряжения ( $U_{\text{ВХ}} = 3,8\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}} = -10\text{мА}$ ), %	$\Delta U_{\text{ВЫХ } t}$	–	1,0	125
<b>1325ЕН2.5У</b>				
Выходное напряжение ( $U_{\text{ВХ}}=4,5\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}}=-10\text{мА}$ ), В	$U_{\text{ВЫХ}}$	2,45	2,55	$25 \pm 10$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $3,9\text{В} \leq U_{\text{ВХ}} \leq 10\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}} = 0$	$K_U$	–	0,197	$25 \pm 10$ -60; 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{\text{ВХ}} = 3,9\text{В}$ ; $0 \leq I_{\text{ВЫХ}} \leq -800\text{мА}$	$K_I$	–	1,5	$25 \pm 10$ -60; 125
Коэффициент сглаживания пульсаций, дБ $I_{\text{ВЫХ}} = -40\text{мА}$ ; $f = 120\text{Гц}$ ; $U_{\text{ВХ}} = 5,5\text{В}$ ; $U_{\text{ВХ}\sim} = 1,0\text{В}$	$K_{\text{сг}}$	60	–	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения ( $U_{\text{ВХ}}=4,5\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}}=-10\text{мА}$ ), %/°С	$\alpha_U$	–	0,02	-60; 125
Дрейф напряжения ( $U_{\text{ВХ}}=4,5\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}}=-10\text{мА}$ ), %	$\Delta U_{\text{ВЫХ } t}$	–	1,0	125

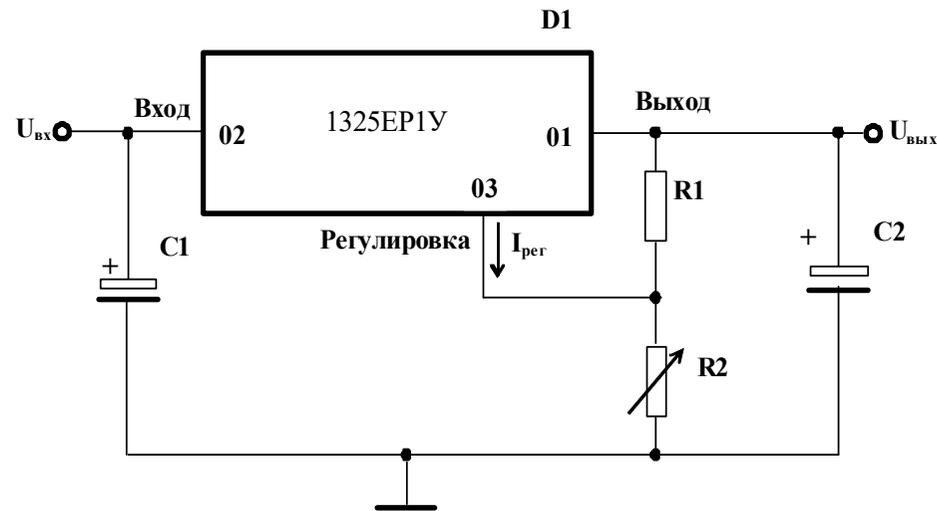
**Технические спецификации  
Микросхемы серии 1325**

1	2	3	4	5
<b>1325ЕН2.85У</b>				
Выходное напряжение ( $U_{\text{ВХ}} = 4,85\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}} = -10\text{мА}$ ), В	$U_{\text{ВЫХ}}$	2,79	2,91	$25 \pm 10$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $4,27\text{В} \leq U_{\text{ВХ}} \leq 10\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}} = 0$	$K_U$	–	0,183	$25 \pm 10$ -60; 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{\text{ВХ}} = 4,27\text{В}$ ; $0 \leq I_{\text{ВЫХ}} \leq -800\text{мА}$	$K_I$	–	1,315	$25 \pm 10$ -60; 125
Коэффициент сглаживания пульсаций, дБ $I_{\text{ВЫХ}} = -40\text{мА}$ ; $f = 120\text{Гц}$ ; $U_{\text{ВХ}} = 5,85\text{В}$ , $U_{\text{ВХ}\sim} = 1,0\text{В}$	$K_{\text{сг}}$	60	–	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения ( $U_{\text{ВХ}} = 4,85\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}} = -10\text{мА}$ ), %/°С	$\alpha_U$	–	0,02	-60; 125
Дрейф напряжения ( $U_{\text{ВХ}} = 4,85\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}} = -10\text{мА}$ ), %	$\Delta U_{\text{ВЫХ } t}$	–	1,0	125
<b>1325ЕН3У</b>				
Выходное напряжение ( $U_{\text{ВХ}} = 5,0\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}} = -10\text{мА}$ ), В	$U_{\text{ВЫХ}}$	2,94	3,06	$25 \pm 10$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $4,5\text{В} \leq U_{\text{ВХ}} \leq 12\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}} = 0$	$K_U$	–	0,133	$25 \pm 10$ -60; 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{\text{ВХ}} = 4,5\text{В}$ ; $0 \leq I_{\text{ВЫХ}} \leq -800\text{мА}$	$K_I$	–	1,25	$25 \pm 10$ -60; 125
Коэффициент сглаживания пульсаций, дБ $I_{\text{ВЫХ}} = -40\text{мА}$ ; $f = 120\text{Гц}$ ; $U_{\text{ВХ}} = 6,0\text{В}$ , $U_{\text{ВХ}\sim} = 1,0\text{В}$	$K_{\text{сг}}$	60	–	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения ( $U_{\text{ВХ}} = 5,0\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}} = -10\text{мА}$ ), %/°С	$\alpha_U$	–	0,02	-60; 125
Дрейф напряжения ( $U_{\text{ВХ}} = 5,0\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}} = -10\text{мА}$ ), %	$\Delta U_{\text{ВЫХ } t}$	–	1,0	125

**Технические спецификации  
Микросхемы серии 1325**

1	2	3	4	5
<b>1325ЕН3.3У</b>				
Выходное напряжение ( $U_{\text{ВХ}} = 5,3\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}} = -10\text{мА}$ ), В	$U_{\text{ВЫХ}}$	3,24	3,36	$25 \pm 10$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $4,75\text{В} \leq U_{\text{ВХ}} \leq 15\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}} = 0$	$K_U$	–	0,08	$25 \pm 10$ -60; 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{\text{ВХ}} = 4,75\text{В}$ ; $0 \leq I_{\text{ВЫХ}} \leq -800\text{мА}$	$K_I$	–	1,136	$25 \pm 10$ -60; 125
Коэффициент сглаживания пульсаций, дБ $I_{\text{ВЫХ}} = -40\text{мА}$ ; $f = 120\text{Гц}$ ; $U_{\text{ВХ}} = 6,3\text{В}$ , $U_{\text{ВХ}\sim} = 1,0\text{В}$	$K_{\text{сг}}$	60	–	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения ( $U_{\text{ВХ}} = 5,3\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}} = -10\text{мА}$ ), %/°С	$\alpha_U$	–	0,02	-60; 125
Дрейф напряжения ( $U_{\text{ВХ}} = 5,3\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}} = -10\text{мА}$ ), %	$\Delta U_{\text{ВЫХ},t}$	–	1,0	125
<b>1325ЕН5У</b>				
Выходное напряжение ( $U_{\text{ВХ}} = 7,0\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}} = -10\text{мА}$ ), В	$U_{\text{ВЫХ}}$	4,9	5,1	$25 \pm 10$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $6,5\text{В} \leq U_{\text{ВХ}} \leq 15\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}} = 0$	$K_U$	–	0,117	$25 \pm 10$ -60; 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{\text{ВХ}} = 6,5\text{В}$ ; $0 \leq I_{\text{ВЫХ}} \leq -800\text{мА}$	$K_I$	–	1,25	$25 \pm 10$ -60; 125
Коэффициент сглаживания пульсаций, дБ $I_{\text{ВЫХ}} = -40\text{мА}$ ; $f = 120\text{Гц}$ ; $U_{\text{ВХ}} = 8,0\text{В}$ , $U_{\text{ВХ}\sim} = 1,0\text{В}$	$K_{\text{сг}}$	60	–	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения ( $U_{\text{ВХ}} = 7,0\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}} = -10\text{мА}$ ), %/°С	$\alpha_U$	–	0,02	-60; 125
Дрейф напряжения ( $U_{\text{ВХ}} = 7,0\text{В}$ ; $I_{\text{ВЫХ}} = -10\text{мА}$ ), %	$\Delta U_{\text{ВЫХ},t}$	–	1,0	125

## Технические спецификации Микросхемы серии 1325



C1, C2 – конденсаторы электролитические емкостью 10 мкФ

D1 - микросхема

R1 – резистор сопротивлением 120 Ом  $\pm$  1%

R2 - резистор регулируемый с точностью 1%

Выходное напряжение  $U_{вых}$ , В, определяют по формуле

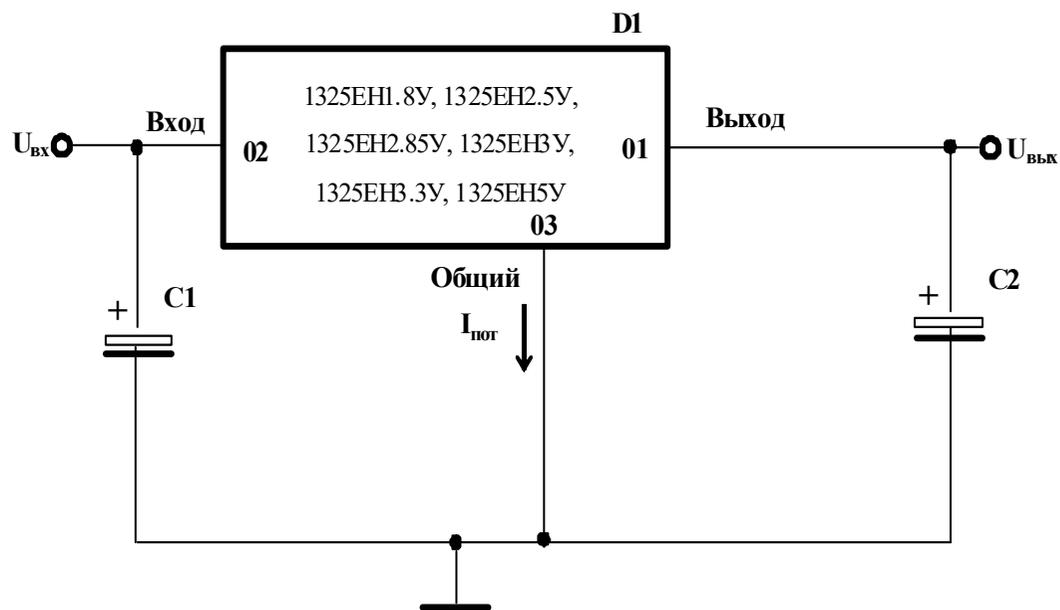
$$U_{вых} = U_{оп} \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) + I_{рег} R_2 ,$$

где  $U_{оп}$  - опорное напряжение, В;

$I_{рег}$  - ток регулировки, мкА

Рисунок 1 - Типовая схема включения микросхемы 1325EP1У

## Технические спецификации Микросхемы серии 1325



C1 – конденсатор электролитический емкостью 100 нФ

C2 - конденсатор электролитический емкостью 10 мкФ

Рисунок 2 - Типовая схема включения микросхем серии 1325ЕН

## Технические спецификации Микросхема 1342ЕН5Т

### Микросхема микромощного стабилизатора напряжения 1342ЕН5Т

Микросхема микромощного стабилизатора напряжения положительной полярности предназначена для использования в источниках питания аппаратуры, устойчивой к СВВФ.

Микросхема изготавливается в 3-выводном металлокерамическом корпусе типа 4601.3-1.

Функциональный аналог микросхемы 1342ЕН5Т – микросхема ADM663А компании Analog Devices, США.

#### Основные характеристики:

- постоянный выходной ток – до 100мА;
- диапазон входного напряжения – 6,0В ÷ 16В;
- температурный диапазон – минус 60°С ÷ +125°С;
- ток потребления при токе нагрузки 100мА – не более 50мкА;
- схема ограничения тока короткого замыкания.

# Технические спецификации Микросхема 1342EH5T

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	OUT	Выход
02	GND	Общий вывод
03	IN	Вход

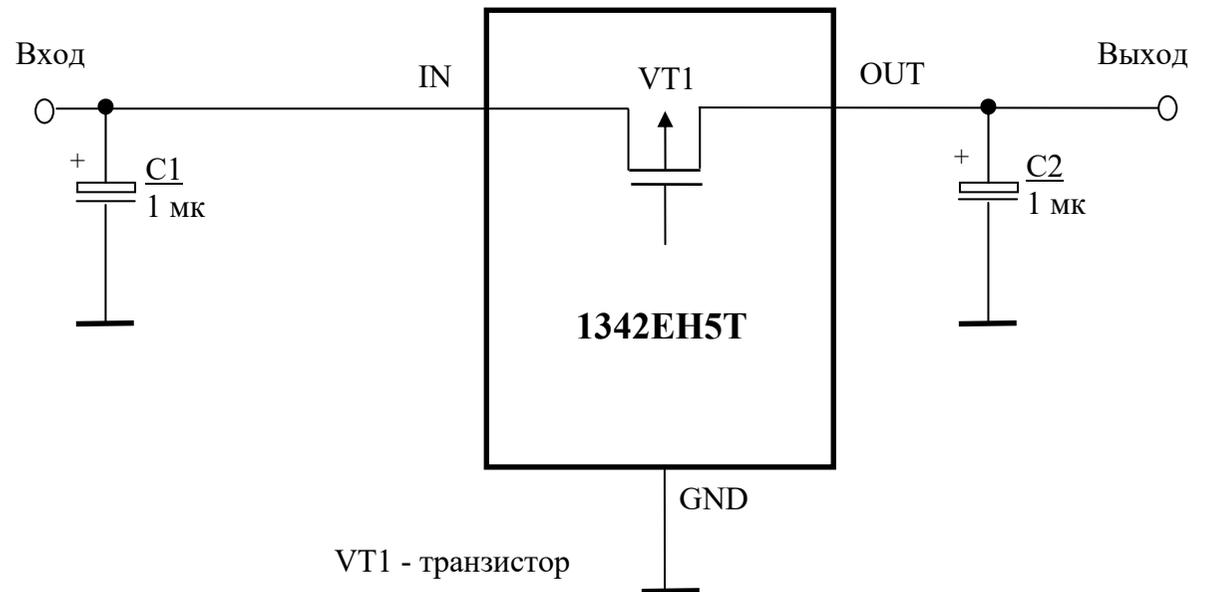


Рисунок 1 -Типовая схема включения микросхемы

## Технические спецификации Микросхема 1342ЕН5Т

Таблица 2 - Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение, В $6,0\text{В} \leq U_1 \leq 12\text{В}; -100\text{мА} \leq I_0 \leq -10\text{мкА}$	$U_0$	<u>4,9</u>	<u>5,1</u>	<u><math>25 \pm 10</math></u>
		4,8	5,2	-60; 125
$12\text{В} \leq U_1 \leq 16\text{В}; -100\text{мА} \leq I_0 \leq -10\text{мкА}$		<u>4,85</u>	<u>5,15</u>	<u><math>25 \pm 10</math></u>
		4,75	5,25	-60; 125
Ток потребления, мкА $U_1 \leq 16\text{В}$ при токе нагрузки от 0 до минус 2,0мА	$I_{CC}$	-	<u>6,0</u>	<u><math>25 \pm 10</math></u>
			9,0	-60; 125
при токе нагрузки минус 100мА			<u>8,0</u>	<u><math>25 \pm 10</math></u>
			11	-60; 125
Температурный коэффициент выходного напряжения, мВ/°С	$\alpha_{U_0}$	-	$ \pm 1,0 $	-60; 125

Таблица 3 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Входное напряжение, В	$U_1$	6,0	16	-0,3	17
Максимальный ток нагрузки, мА	$I_{Omax}$	-	100	-	110
Температура кристалла, °С	$T_J$	-	150	-	150
Максимальная рассеиваемая мощность при $T_A = 25\text{ °С}$ , Вт*	$P_{tot\ max}$	-	0,92	-	0,93

## Технические спецификации Микросхема 1342ЕН5Т

### Устройство и работа

Структурная схема микросхемы 1342ЕН5Т приведена на рис. 2.

В состав микросхемы входят: источник опорного напряжения, усилитель сигнала ошибки, блок ограничения тока короткого замыкания, регулирующий элемент (в виде мощного выходного транзистора), обеспечивающий выходной ток до 100 мА, выходной резистивный делитель напряжения.

Диапазон входного напряжения микросхемы от 6,0В до 16В.

Схема стабилизатора напряжения представляет собой схему последовательного типа, включаемую последовательно между нагрузкой и нерегулируемым источником питания.

Внутренний источник опорного напряжения вырабатывает опорное напряжение  $U_{REF}$ , очень слабо зависящее от температуры и входного напряжения питания. Источник опорного напряжения построен на NMOS транзисторах: со встроенным и индуцированным каналом. Величина опорного напряжения зависит от технологического процесса. Поэтому для получения заданного типономинала 5,0В используется подгонка выходного напряжения путем электрического пережигания металлических перемычек в выходном резистивном делителе напряжения.

Усилитель ошибки сравнивает опорное напряжение и часть выходного напряжения  $U_{OUT}$ , которое возвращается на его инвертирующий вход с выхода стабилизатора.

Последовательно включенный регулирующий элемент в виде мощного выходного транзистора PMOS транзистора обеспечивает постоянство выходного напряжения и необходимый уровень выходного тока. Этот мощный выходной транзистор имеет «вафельную» структуру и состоит из 390 ячеек стоков, включенных в параллель.

Резисторы выходного резистивного делителя напряжения обеспечивают обратную связь, корректирующую рабочую точку усилителя сигнала ошибки.

Сочетание усилителя сигнала ошибки, последовательно включенного регулирующего элемента и резистивного делителя напряжения, с которого снимается часть выходного напряжения, образуют усилитель с обратной связью. В схеме стабилизатора усилитель

## Технические спецификации Микросхема 1342ЕН5Т

с обратной связью работает так, чтобы поддерживать часть выходного напряжения, которое возвращается на его инвертирующий вход, равную опорному напряжению, поступающему на неинвертирующий вход.

Схема ограничения тока короткого замыкания предназначена для уменьшения уровня тока в нагрузке в случае КЗ. Датчиком тока ограничения является внутренний ПКК-резистор.

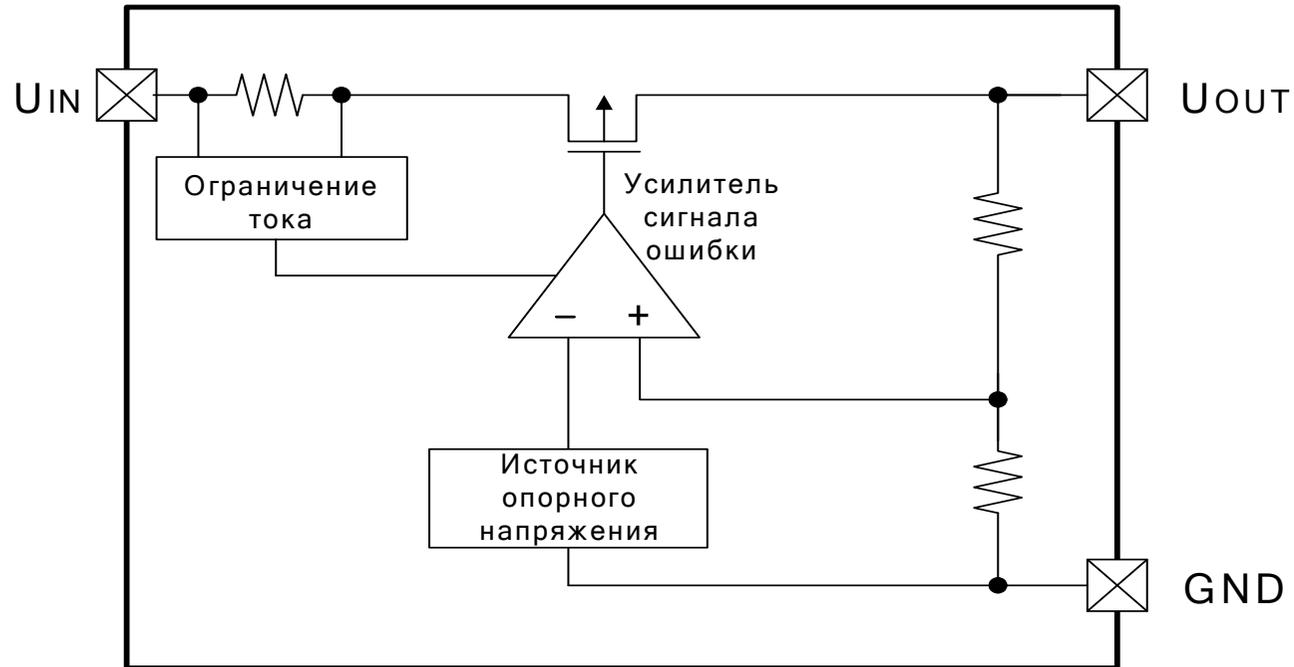


Рисунок 2 - Структурная схема микросхемы 1342ЕН5Т

## Технические спецификации Микросхемы серии 1253

### Микросхемы стабилизаторов напряжения отрицательной полярности серии 1253

Микросхемы 1253ЕИ5Т, 1253ЕИ5АТ, 1253ЕИ6Т, 1253ЕИ8Т, 1253ЕИ12Т, 1253ЕИ15Т, 1253ЕИ18Т и 1253ЕИ24Т - регуляторы напряжения отрицательной полярности с фиксированными выходными напряжениями. Микросхемы предназначены для применения в источниках питания радиоэлектронной аппаратуры специального назначения.

Микросхемы изготавливаются в металлокерамическом корпусе типа 4116.4-3

Функциональные аналоги микросхем серии 1253 – микросхемы серии MC79XX компании Motorola.

#### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- типовое падение напряжения – не более 2,0В;
- выходной ток –  $I_0 \leq 1,5\text{А}$ ;
- ряд фиксированных выходных напряжений: 5,0В; 5,2В; 6,0В; 8,0В; 12В; 15В; 18В и 24В;
- внутренняя защита по току и температуре;
- точность выходного напряжения –  $\pm 2\%$  при температуре 25°C и  $\pm 4\%$  в температурном диапазоне;
- рабочий температурный диапазон – минус 60°C ÷ +125°C;
- микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом – не менее 2000В.

## Технические спецификации Микросхемы серии 1253

Таблица 1 - Назначение выводов микросхем серии 1253

Номер вывода	Назначение	Обозначение
02	Общий вывод	Ground
08	Вход	Input
11	Вывод свободный	NC
17	Выход	Output

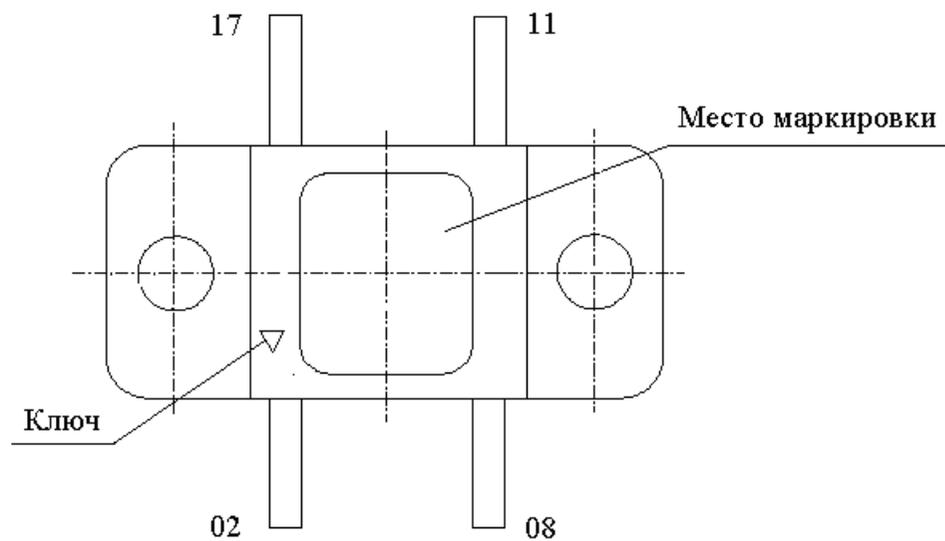


Рисунок 1 - Схема расположения выводов микросхем серии 1253

## Технические спецификации Микросхемы серии 1253

Таблица 2 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра, режим измерения, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Входное напряжение, В: - микросхема 1253ЕИ5Т - микросхема 1253ЕИ5АТ - микросхема 1253ЕИ6Т - микросхема 1253ЕИ8Т - микросхема 1253ЕИ12Т - микросхема 1253ЕИ15Т - микросхема 1253ЕИ18Т - микросхема 1253ЕИ24Т	$U_{вх}$	-15	-7,7	-25	0,5
		-15	-7,7	-25	0,5
		-16	-8,5	-25	0,5
		-18	-10,5	-26	0,5
		-22	-14,5	-30	0,5
		-25	-17,5	-30	0,5
		-28	-21	-33	0,5
		-34	-27	-38	0,5
Выходной ток, А при $P_{рас} \leq P_{рас. пред. доп.}$ и при $T_{корп}$ от минус 60°C до плюс 100°C при $T_{корп} = 125^\circ\text{C}$ для микросхем 1253ЕИ5Т, 1253ЕИ5АТ, 1253ЕИ6Т, 1253ЕИ8Т, 1253ЕИ12Т, 1253ЕИ15Т при $T_{корп} = 125^\circ\text{C}$ для микросхем 1253ЕИ18Т, 1253ЕИ24Т	$I_{вых}$		1,5		1,6
		–	1,25	–	1,5
			1,04		1,25
Рассеиваемая мощность, Вт при $T_{корп}$ от минус 60°C до плюс 70°C при $T_{корп} = +125^\circ\text{C}$	$P_{рас}$	–	10	–	10,6
			3,12		3,75
Температура корпуса, °С	$T_{корп}$	-60	+125	-60	+150
Температура кристалла, °С	$T_{кр}$	–	+150	–	+155

## Технические спецификации Микросхемы серии 1253

Таблица 3 - Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Микросхема 1253ЕИ5Т				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = -10В; I_{ВЫХ} = 10мА$	$U_{ВЫХ1}$	-4,9	-5,1	$25 \pm 10$
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = -15В; I_{ВЫХ} = 10мА$	$I_{ПОТ}$	–	10	$25 \pm 10$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{ВХ} = -10В; I_{ВЫХ} = 10мА; U_{ВХ} = 5,0В$	$K_U$	–	0,05	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{ВХ} = -8,3В; I_{ВЫХ} = 10мА; I_{ВЫХ} = 1,5А$	$K_I$	–	1,0	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{ВХ} = -10В; I_{ВЫХ} = 10мА$	$\alpha_U$	–	0,02	$-60 \div 125$
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = -15В; I_{ВЫХ} = 500мА$	$\Delta U_{ВЫХ..t}$	–	1,5	125
Микросхема 1253ЕИ5АТ				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = -10В; I_{ВЫХ} = 10мА$	$U_{ВЫХ1}$	-5,09	-5,31	$25 \pm 10$
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = -15В; I_{ВЫХ} = 10мА$	$I_{ПОТ}$	–	10	$25 \pm 10$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{ВХ} = -10В; I_{ВЫХ} = 10мА; U_{ВХ} = 5,0В$	$K_U$	–	0,05	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{ВХ} = -8,5В; I_{ВЫХ} = 10мА; I_{ВЫХ} = 1,5А$	$K_I$	–	1,0	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{ВХ} = -10В; I_{ВЫХ} = 10мА$	$\alpha_U$	–	0,02	$-60 \div 125$
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = -15В; I_{ВЫХ} = 500мА$	$\Delta U_{ВЫХ..t}$	–	1,5	125

## Технические спецификации Микросхемы серии 1253

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5
Микросхема 1253ЕИ6Т				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = -11В; I_{ВЫХ} = 10мА$	$U_{ВЫХ1}$	$ -5,88 $	$ -6,12 $	$25 \pm 10$
$U_{ВХ} = -16В; I_{ВЫХ} = 500мА$	$U_{ВЫХ2}$	$ -5,736 $	$ -6,264 $	$-60 \div 125$
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = -16В; I_{ВЫХ} = 10мА$	$I_{Пот}$	–	10	$25 \pm 10$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{ВХ} = -11В; I_{ВЫХ} = 10мА; U_{ВХ} = 5,0В$	$K_U$	–	0,05	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{ВХ} = -9,3В; I_{ВЫХ} = 10мА; I_{ВЫХ} = 1,5А$	$K_I$	–	1,0	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{ВХ} = -11В; I_{ВЫХ} = 10мА$	$\alpha_U$	–	0,02	$-60 \div 125$
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = -16В; I_{ВЫХ} = 500мА$	$\Delta U_{ВЫХ..t}$	–	1,5	125
Микросхема 1253ЕИ8Т				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = -13В; I_{ВЫХ} = 10мА$	$U_{ВЫХ1}$	$ -7,84 $	$ -8,16 $	$25 \pm 10$
$U_{ВХ} = -18В; I_{ВЫХ} = 500мА$	$U_{ВЫХ2}$	$ -7,648 $	$ -8,352 $	$-60 \div 125$
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = -18В; I_{ВЫХ} = 10мА$	$I_{Пот}$	–	10	$25 \pm 10$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{ВХ} = -13В; I_{ВЫХ} = 10мА; U_{ВХ} = 5,0В$	$K_U$	–	0,05	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{ВХ} = -11,3В; I_{ВЫХ} = 10мА; I_{ВЫХ} = 1,5А$	$K_I$	–	1,0	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{ВХ} = -13В; I_{ВЫХ} = 10мА$	$\alpha_U$	–	0,02	$-60 \div 125$
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = -18В; I_{ВЫХ} = 500мА$	$\Delta U_{ВЫХ..t}$	–	1,5	125

## Технические спецификации Микросхемы серии 1253

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5
Микросхема 1253ЕИ12Т				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = -17В; I_{ВЫХ} = 10мА$	$U_{ВЫХ1}$	$ -11,76 $	$ -12,24 $	$25 \pm 10$
$U_{ВХ} = -22В; I_{ВЫХ} = 500мА$	$U_{ВЫХ2}$	$ -11,472 $	$ -12,528 $	$-60 \div 125$
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = -22В; I_{ВЫХ} = 10мА$	$I_{Пот}$	–	10	$25 \pm 10$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{ВХ} = -17В; I_{ВЫХ} = 10мА; U_{ВХ} = 5,0В$	$K_U$	–	0,05	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{ВХ} = -15,3В; I_{ВЫХ} = 10мА; I_{ВЫХ} = 1,5А$	$K_I$	–	1,0	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{ВХ} = -17В; I_{ВЫХ} = 10мА$	$\alpha_U$	–	0,02	$-60 \div 125$
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = -22В; I_{ВЫХ} = 500мА$	$\Delta U_{ВЫХ..t}$	–	1,5	125
Микросхема 1253ЕИ15Т				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = -20В; I_{ВЫХ} = 10мА$	$U_{ВЫХ1}$	$ -14,7 $	$ -15,3 $	$25 \pm 10$
$U_{ВХ} = -25В; I_{ВЫХ} = 500мА$	$U_{ВЫХ2}$	$ -14,34 $	$ -15,66 $	$-60 \div 125$
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = -25В; I_{ВЫХ} = 10мА$	$I_{Пот}$	–	10	$25 \pm 10$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{ВХ} = -20В; I_{ВЫХ} = 10мА; U_{ВХ} = 5,0В$	$K_U$	–	0,05	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{ВХ} = -18,3В; I_{ВЫХ} = 10мА; I_{ВЫХ} = 1,5А$	$K_I$	–	1,0	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{ВХ} = -20В; I_{ВЫХ} = 10мА$	$\alpha_U$	–	0,02	$-60 \div 125$
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = -25В; I_{ВЫХ} = 500мА$	$\Delta U_{ВЫХ..t}$	–	1,5	125

## Технические спецификации Микросхемы серии 1253

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5
Микросхема 1253ЕИ18Т				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = -23В; I_{ВЫХ} = 10МА$	$U_{ВЫХ1}$	-17,64	-18,36	$25 \pm 10$
$U_{ВХ} = -28В; I_{ВЫХ} = 500МА$	$U_{ВЫХ2}$	-17,208	-18,792	$-60 \div 125$
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = -28В; I_{ВЫХ} = 10МА$	$I_{ПОТ}$	-	10	$25 \pm 10$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{ВХ} = -23В; I_{ВЫХ} = 10МА; U_{ВХ} = 5,0В$	$K_U$	-	0,05	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{ВХ} = -21,3В; I_{ВЫХ} = 10МА; I_{ВЫХ} = 1,5А$	$K_I$	-	1,0	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{ВХ} = -23В; I_{ВЫХ} = 10МА$	$\alpha_U$	-	0,02	$-60 \div 125$
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = -28В; I_{ВЫХ} = 500МА$	$\Delta U_{ВЫХ..t}$	-	1,5	125
Для микросхем 1253ЕИ24Т				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = -29В; I_{ВЫХ} = 10МА$	$U_{ВЫХ1}$	-23,52	-24,48	$25 \pm 10$
$U_{ВХ} = -34В; I_{ВЫХ} = 500МА$	$U_{ВЫХ2}$	-22,944	-25,056	$-60 \div 125$
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = -34В; I_{ВЫХ} = 10МА$	$I_{ПОТ}$	-	10	$25 \pm 10$
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{ВХ} = -29В; I_{ВЫХ} = 10МА; U_{ВХ} = 5,0В$	$K_U$	-	0,05	$-60 \div 125$
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{ВХ} = -27,3В; I_{ВЫХ} = 10МА; I_{ВЫХ} = 1,5А$	$K_I$	-	1,0	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{ВХ} = -29В; I_{ВЫХ} = 10МА$	$\alpha_U$	-	0,02	$-60 \div 125$
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = -34В; I_{ВЫХ} = 500МА$	$\Delta U_{ВЫХ..t}$	-	1,5	125

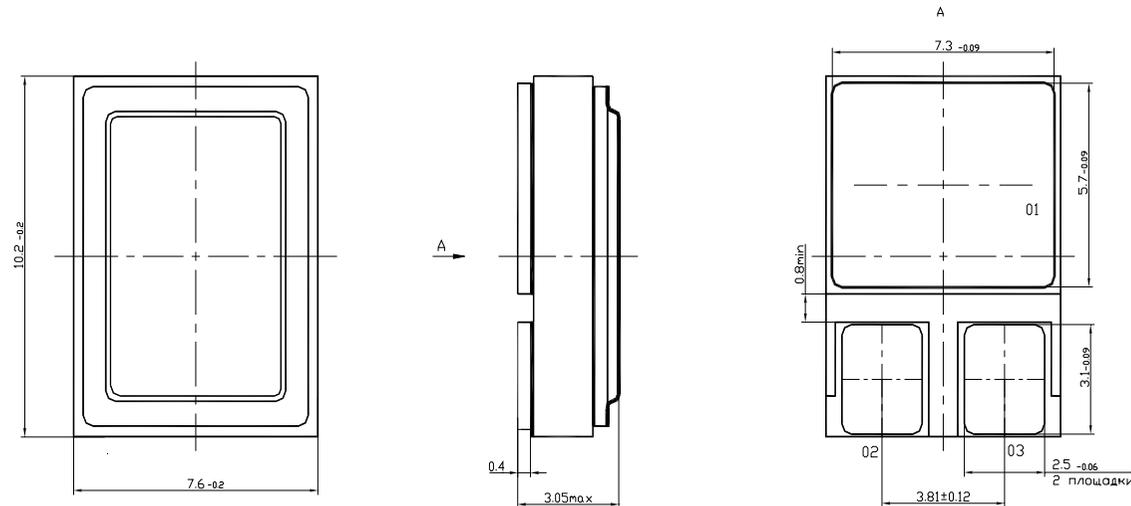
# Технические спецификации Микросхемы серии 1343

## Микросхемы стабилизаторов напряжения отрицательной полярности серии 1343

Микросхемы стабилизаторов напряжения отрицательной полярности с фиксированными выходными напряжениями 1343ЕИ5У, 1343ЕИ5,2У, 1343ЕИ6У, 1343ЕИ8У, 1343ЕИ9У, 1343ЕИ12У, 1343ЕИ15У, 1343ЕИ18У, 1343ЕИ24У предназначены для применения в источниках питания электронной аппаратуры специального назначения.

Микросхемы изготавливаются в металлокерамическом корпусе типа КТ-93-1.

Функциональные аналоги микросхем серии 1343 – микросхемы серии MC79XX компании MOTOROLA.



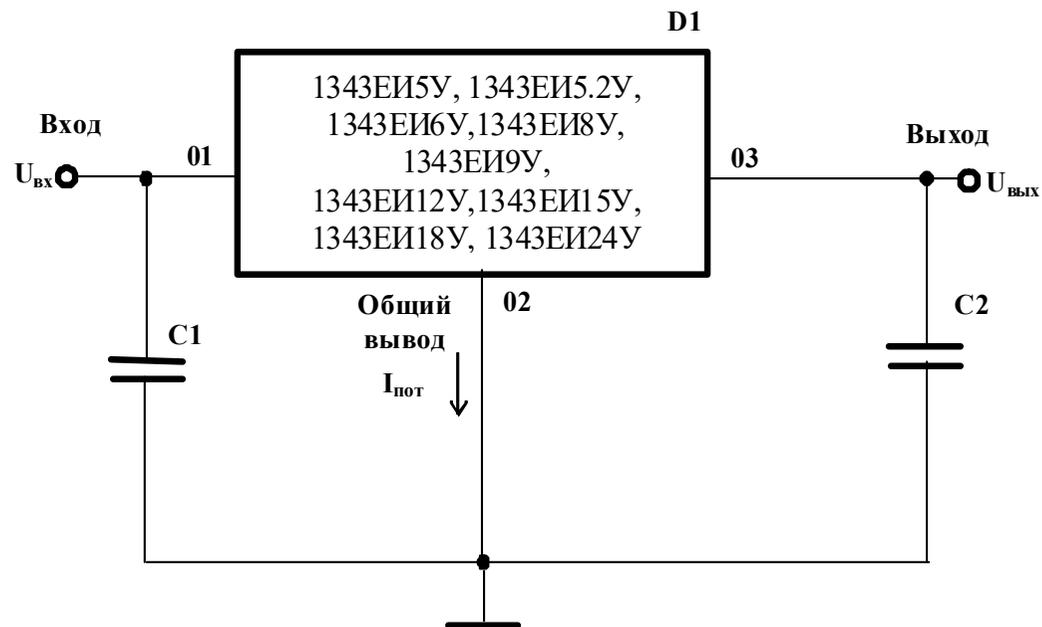
Корпус КТ-93-1 металлокерамический,  
Материал покрытия выводов – золото, масса микросхемы не более 0,71 г

Рисунок 1 - Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры микросхемы в корпусе КТ-93-1

## Технические спецификации Микросхемы серии 1343

Таблица 1 – Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	INPUT	Вход
02	GND	Вывод общий
03	OUTPUT	Выход



C1 - конденсатор емкостью 0,33 мкФ ± 20 %;

C2 - конденсатор емкостью 1 мкФ ± 20 %;

D1 - микросхема

Рисунок 2 - Типовая схема включения микросхем

## Технические спецификации Микросхемы серии 1343

Таблица 2 - Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Микросхема 1343ЕИ5У				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = -10В; I_{ВЫХ} = 0,01А$	$U_{ВЫХ1}$	-5,1	-4,9	$25 \pm 10$
$U_{ВХ} = -7,5 В; -15 В; I_{ВЫХ} = 0,5 А$	$U_{ВЫХ2}^{1)}$	-5,22	-4,78	$25 \pm 10$ -60 <sup>2)</sup> ; 125
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = -15 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$I_{ПОТ}$	—	10 20	$25 \pm 10$ -60 <sup>2)</sup> ; 125
Нестабильность по напряжению, %/В $U_{ВХ} = -10 В; U_{ВХ\sim} = 5,0 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$K_U$	—	0,05	$25 \pm 10$ -60 <sup>2)</sup> ; 125
Нестабильность по току, %/А $U_{ВХ} = -8,3 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А; I_{ВЫХ\sim} = 1,5 А$	$K_I^{1)}$	—	1,0 3,0	$25 \pm 10$ -60 <sup>2)</sup>
$U_{ВХ} = -8,3 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А; I_{ВЫХ\sim} = 1,24 А$			3,0	125
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{ВХ} = -10 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$\alpha_U$	—	0,02	-60 <sup>2)</sup> ÷125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = -15 В; I_{ВЫХ} = 0,5 А$	$\Delta U_{ВЫХ}^{1)}$	—	1,5	125
Микросхема 1343ЕИ5.2У				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = -10 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$U_{ВЫХ1}$	-5,31	-5,09	$25 \pm 10$
$U_{ВХ} = -7,7 В; -15 В; I_{ВЫХ} = 0,5 А$	$U_{ВЫХ2}^{1)}$	-5,429	-4,971	$25 \pm 10$ -60 <sup>2)</sup> ; 125
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = -15 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$I_{ПОТ}$	—	10 20	$25 \pm 10$ -60 <sup>2)</sup> ; 125
Нестабильность по напряжению, %/В $U_{ВХ} = -10 В; U_{ВХ\sim} = 5,0 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$K_U$	—	0,05	$25 \pm 10$ -60 <sup>2)</sup> ; 125
Нестабильность по току, %/А $U_{ВХ} = -8,5 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А; I_{ВЫХ\sim} = 1,5 А$	$K_I^{1)}$	—	1,0 3,0	$25 \pm 10$ -60 <sup>2)</sup>
$U_{ВХ} = -8,5 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А; I_{ВЫХ\sim} = 1,24 А$			3,0	125

**Технические спецификации  
Микросхемы серии 1343**

Продолжение табл. 2				
Температурный коэффициент напряжения, %/°C $U_{ВХ} = -10 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$\alpha_U$	–	0,02	$-60^{(2)} \div 125$
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = -15 В; I_{ВЫХ} = 0,5 А$	$\Delta U_{ВЫХ}^{1)}$	–	1,5	125
Микросхема 1343ЕИ6У				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = -11 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$U_{ВЫХ1}$	-6,12	-5,88	$25 \pm 10$
$U_{ВХ} = -8,5 В; -16 В; I_{ВЫХ} = 0,5 А$	$U_{ВЫХ2}^{1)}$	-6,264	-5,736	$25 \pm 10$ $-60^{(2)}; 125$
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = -16 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$I_{ПОТ}$	–	10	$25 \pm 10$
			20	$-60^{(2)}; 125$
Нестабильность по напряжению, %/В $U_{ВХ} = -11 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А; U_{ВХ\sim} = 5 В$	$K_U$	–	0,05	$25 \pm 10$ $-60^{(2)}; 125$
Нестабильность по току, %/А $U_{ВХ} = -9,3 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А; I_{ВЫХ\sim} = 1,5 А$	$K_I^{1)}$	–	1,0	$25 \pm 10$
			3,0	$-60^{(2)}$
			3,0	125
Температурный коэффициент напряжения, %/°C $U_{ВХ} = -11 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$\alpha_U$	–	0,02	$-60^{(2)} \div 125$
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = -16 В; I_{ВЫХ} = 0,5 А$	$\Delta U_{ВЫХ}^{1)}$	–	1,5	125
Микросхема 1343ЕИ8У				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = -13 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$U_{ВЫХ1}$	-8,16	-7,84	$25 \pm 10$
$U_{ВХ} = -10,5 В; -18 В; I_{ВЫХ} = 0,5 А$	$U_{ВЫХ2}^{1)}$	-8,352	-7,648	$25 \pm 10$ $-60^{(2)}; 125$
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = -18 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$I_{ПОТ}$	–	10	$25 \pm 10$
			20	$-60^{(2)}; 125$
Нестабильность по напряжению, %/В $U_{ВХ} = -13 В; U_{ВХ\sim} = 5,0 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$K_U$	–	0,05	$25 \pm 10$ $-60^{(2)}; 125$

**Технические спецификации  
Микросхемы серии 1343**

Продолжение табл. 2				
Нестабильность по току, %/А $U_{ВХ} = -11,3 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А; I_{ВЫХ\sim} = 1,5 А$	$K_I^{1)}$	—	1,0	$25 \pm 10$
			3,0	$-60^{2)}$
			3,0	125
$U_{ВХ} = -11,3 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А; I_{ВЫХ\sim} = 1,24 А$				
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{ВХ} = -13 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$\alpha_U$	—	0,02	$-60^{2)} \div 125$
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = -18 В; I_{ВЫХ} = 0,5 А$	$\Delta U_{ВЫХ}^{1)}$	—	1,5	125
Микросхема 1343ЕИ9У				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = -14 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$U_{ВЫХ1}$	-9,18	-8,82	$25 \pm 10$
	$U_{ВЫХ2}^{1)}$	-9,396	-8,604	$25 \pm 10$ $-60^{2)}; 125$
$U_{ВХ} = -11,5 В; -19 В; I_{ВЫХ} = 0,5 А$				
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = -19 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$I_{ПОТ}$	—	10	$25 \pm 10$
			20	$-60^{2)}; 125$
Нестабильность по напряжению, %/В $U_{ВХ} = -14 В; U_{ВХ\sim} = 5,0 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$K_U$	—	0,05	$25 \pm 10$ $-60^{2)}; 125$
Нестабильность по току, %/А $U_{ВХ} = -12,3 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А; I_{ВЫХ\sim} = 1,5 А$	$K_I^{1)}$	—	1,0	$25 \pm 10$
			3,0	$-60^{2)}$
			3,0	125
$U_{ВХ} = -12,3 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А; I_{ВЫХ\sim} = 1,24 А$				
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{ВХ} = -14 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$\alpha_U$	—	0,02	$-60^{2)} \div 125$
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = -19 В; I_{ВЫХ} = 0,5 А$	$\Delta U_{ВЫХ}^{1)}$	—	1,5	125
Микросхема 1343ЕИ12У				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = -17 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$U_{ВЫХ1}$	-12,24	-11,76	$25 \pm 10$
	$U_{ВЫХ2}^{1)}$	-12,528	-11,472	$25 \pm 10$ $-60^{2)}; 125$
$U_{ВХ} = -14,5 В; -22 В; I_{ВЫХ} = 0,5 А$				

**Технические спецификации  
Микросхемы серии 1343**

Продолжение табл. 2				
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = -22 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$I_{ПОТ}$	—	10 20	$25 \pm 10$ $-60^{(2)}; 125$
Нестабильность по напряжению, %/В $U_{ВХ} = -17 В; U_{ВХ\sim} = 5,0 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$K_U$	—	0,05	$25 \pm 10$ $-60^{(2)}; 125$
Нестабильность по току, %/А $U_{ВХ} = -15,3 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А; I_{ВЫХ\sim} = 1,5 А$	$K_I^{1)}$	—	1,0	$25 \pm 10$
$U_{ВХ} = -15,3 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А; I_{ВЫХ\sim} = 1,24 А$			3,0	$-60^{(2)}$
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{ВХ} = -17 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$\alpha_U$	—	0,02	$-60^{(2)} \div 125$
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = -22 В; I_{ВЫХ} = 0,5 А$	$\Delta U_{ВЫХ}^{1)}$	—	1,5	125
Микросхема 1343ЕИ15У				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = -20 В; I_{ВЫ} = 0,01 А$	$U_{ВЫХ1}$	-15,3	-14,7	$25 \pm 10$
$U_{ВХ} = -17,5 В; -25 В; I_{ВЫХ} = 0,5 А$	$U_{ВЫХ2}^{1)}$	-15,66	-14,34	$25 \pm 10$ $-60^{(2)}; 125$
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = -25 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$I_{ПОТ}$	—	10	$25 \pm 10$
			20	$-60^{(2)}; 125$
Нестабильность по напряжению, %/В $U_{ВХ} = -20 В; U_{ВХ\sim} = 5,0 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$K_U$	—	0,05	$25 \pm 10$ $-60^{(2)}; 125$
Нестабильность по току, %/А $U_{ВХ} = -18,3 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А; I_{ВЫХ\sim} = 1,5 А$	$K_I^{1)}$	—	1,0	$25 \pm 10$
$U_{ВХ} = -18,3 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А; I_{ВЫХ\sim} = 1,24 А$			3,0	$-60^{(2)}$
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{ВХ} = -20 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$\alpha_U$	—	0,02	$-60^{(2)} \div 125$
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = -25 В; I_{ВЫХ} = 0,5 А$	$\Delta U_{ВЫХ}^{1)}$	—	1,5	125

**Технические спецификации  
Микросхемы серии 1343**

Продолжение табл. 2				
Микросхема 1343ЕИ18У				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = -23 В; I_{ВЫ} = 0,01 А$	$U_{ВЫХ1}$	-18,36	-17,64	$25 \pm 10$
	$U_{ВЫХ2}^{1)}$	-18,792	-17,208	$25 \pm 10$ $-60^{2)}$ ; 125
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = -28 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$I_{ПОТ}$	-	10	$25 \pm 10$
			20	$-60^{2)}$ ; 125
Нестабильность по напряжению, %/В $U_{ВХ} = -23 В; U_{ВХ\sim} = 5,0 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$K_U$	-	0,05	$25 \pm 10$ $-60^{2)}$ ; 125
Нестабильность по току, %/А $U_{ВХ} = -21,3 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А; I_{ВЫХ\sim} = 1,5 А$	$K_I^{1)}$	-	1,0	$25 \pm 10$
			3,0	$-60^{2)}$
			3,0	125
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{ВХ} = -23 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$\alpha_U$	-	0,02	$-60^{2)}$ ÷125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{ВХ} = -28 В; I_{ВЫХ} = 0,5 А$	$\Delta U_{ВЫХ}^{1)}$	-	1,5	125
Микросхема 1343ЕИ24У				
Выходное напряжение, В $U_{ВХ} = -29 В; I_{ВЫ} = 0,01 А$	$U_{ВЫХ1}$	-24,48	-23,52	$25 \pm 10$
	$U_{ВЫХ2}^{1)}$	-25,056	-22,944	$25 \pm 10$ $-60^{2)}$ ; 125
Ток потребления, мА $U_{ВХ} = -34 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$I_{ПОТ}$	-	10	$25 \pm 10$
			20	$-60^{2)}$ ; 125
Нестабильность по напряжению, %/В $U_{ВХ} = -29 В; U_{ВХ\sim} = 5,0 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А$	$K_U$	-	0,05	$25 \pm 10$ $-60^{2)}$ ; 125
Нестабильность по току, %/А $U_{ВХ} = -27,3 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А; I_{ВЫХ\sim} = 1,5 А$	$K_I^{1)}$	-	1,0	$25 \pm 10$
			3,0	$-60^{2)}$
			3,0	125
$U_{ВХ} = -27,3 В; I_{ВЫХ} = 0,01 А; I_{ВЫХ\sim} = 1,04 А$				

**Технические спецификации  
Микросхемы серии 1343**

Продолжение табл. 2				
Температурный коэффициент напряжения, %/°C $U_{\text{вх}} = -29 \text{ В}; I_{\text{вых}} = 0,01 \text{ А}$	$\alpha_U$	–	0,02	$-60^{2)} \div 125$
Дрейф выходного напряжения, % $U_{\text{вх}} = -34 \text{ В}; I_{\text{вых}} = 0,5 \text{ А}$	$\Delta U_{\text{вых}}^{1)}$	–	1,5	125
<p>Примечания</p> <p>1 Измерение электрических параметров проводят при подключении по входу емкости 0,33 мкФ и по выходу емкости 1,0 мкФ.</p> <p>2 Измерения параметра <math>\Delta U_{\text{вых}}</math> совмещается с проведением испытаний на безотказность</p> <p><sup>1)</sup> Измерение электрических параметров проводят в импульсном режиме (или теплоотводом) не ранее, чем через 1 мс после задания режима. Длительность импульсов не более 5 мс, скважность не менее 10.</p> <p><sup>2)</sup> Указана температура среды</p>				

## Технические спецификации Микросхемы серии 1343

Таблица 3 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Входное напряжение, В: - микросхема 1343ЕИ5У - микросхема 1343ЕИ5,2У - микросхема 1343ЕИ6У - микросхема 1343ЕИ8У - микросхема 1343ЕИ9У - микросхема 1343ЕИ12У - микросхема 1343ЕИ15У - микросхема 1343ЕИ18У - микросхема 1343ЕИ24У	$U_{вх}$	-15	-7,5	-25	0,5
		-15	-7,7	-25	
		-16	-8,5	-25	
		-18	-10,5	-25	
		-19	-11,5	-25	
		-22	-14,5	-30	
		-25	-17,5	-30	
		-28	-21	-33	
		-34	-27	-38	
Выходной ток, А при $P_{рас} \leq P_{рас, пред, доп}$ - при $T_{корп}$ от минус 60°C до плюс 100°C кроме микросхем 1343ЕИ18У, 1343ЕИ24У	$I_{вых}$	-	1,25	-	1,6
- при $T_{корп}$ от минус 60°C до плюс 100°C для микросхем 1343ЕИ18У, 1343ЕИ24У		-	1,04	-	1,6
- при $T_{корп}$ от плюс 100°C до плюс 125°C кроме микросхем 1343ЕИ18У, 1343ЕИ24У		-	0,624	-	1,5
- при $T_{корп}$ от плюс 100°C до плюс 125°C для микросхем 1343ЕИ18У, 1343ЕИ24У		-	0,52	-	1,25
Рассеиваемая мощность, Вт: - при $T_{корп}$ от минус 60°C до плюс 70°C - при $T_{корп}$ от плюс 70°C до плюс 100°C - при $T_{корп}$ от плюс 100°C до плюс 125°C	$P_{рас}$	-	5,0	-	5,5
			3,125		3,43
			1,56		1,716

## Технические спецификации Микросхемы серии 1344

### Микросхемы стабилизаторов напряжения положительной полярности серии 1344

Микросхемы 1344ЕН1.8У, 1344ЕН2.5У, 1344ЕН2.8У, 1344ЕН3У, 1344ЕН3.3У, 1344ЕН4У, 1344ЕН5У, 1344ЕН8У – стабилизаторы напряжения положительной полярности с фиксированными выходными напряжениями предназначены для применения в малогабаритных кварцевых генераторах, а также источниках питания радиоэлектронной аппаратуры.

Микросхемы изготавливаются в металлокерамическом корпусе типа 5221.6-1.

Функциональные аналоги микросхем серии 1344 – микросхемы ТК71718S, ТК71725S, ТК71728S, ТК71730S, ТК71733S, ТК71740S, ТК71750S компании ТОКО, Япония.

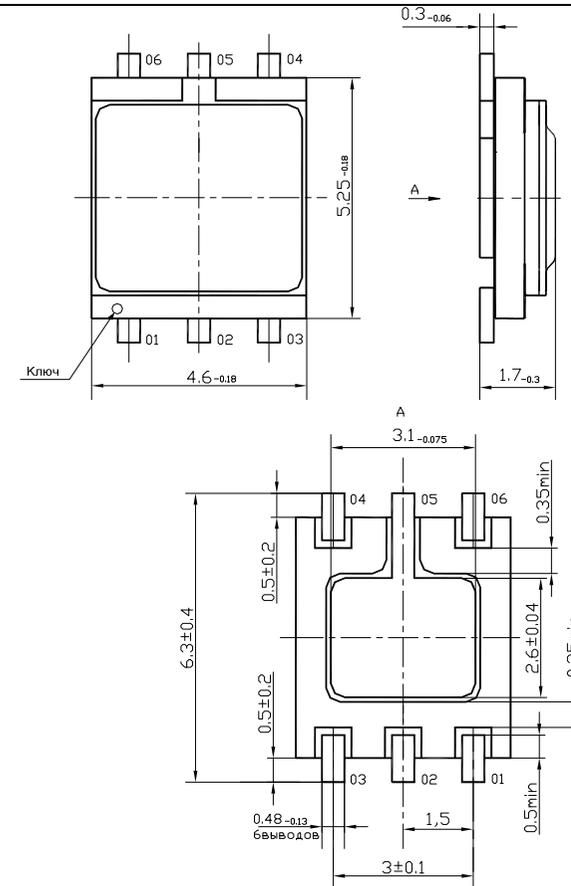
#### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- низкое минимальное падение напряжения – не более 0,33В;
- выходной ток –  $I_O \leq 0,15\text{А}$ ;
- ряд фиксированных выходных напряжений : 1,8В; 2,5В; 2,8В; 3,0В; 3,3В; 4,0В; 5,0В; 8,0В;
- внутренняя защита по току и температуре;
- точность выходного напряжения:  $\pm 1,5\%$  (при температуре 25°C) и  $\pm 3\%$  в температурном диапазоне;
- рабочий температурный диапазон – минус 60°C ÷ +125°C;
- микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом – не менее 2000В

## Технические спецификации Микросхемы серии 1344

Таблица 1 - Назначение выводов микросхем

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	$U_{IN}$	Вход
02, 03	$U_{OUT}$	Выход
04	NOISE BYPASS	Вывод коррекции шума
05	GND	Общий вывод
06	CONTROL	Вход управления



Корпус 5221,6-1 металлокерамический,  
Материал покрытия выводов – золото,  
Масса микросхемы не более 0,35 г

Рисунок 1 - Общий вид, габаритные, установочные и  
присоединительные размеры микросхем в корпусе 5221.6-1

## Технические спецификации Микросхемы серии 1344

Таблица 2 - Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке ( $U_{ВХ} = U_{ВЫХ\text{ ном}} + 1\text{ В}$ ,  $U_{ВХ\text{ упр}} \geq 1,8\text{ В}$ )

Условное обозначение микросхемы	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
			не менее	не более	
1	2	3	4	5	6
1344ЕН1.8У	Выходное напряжение, В при $U_{ВХ} = U_{ВЫХ\text{ ном}} + 1,0\text{В}$ ; $I_{ВЫХ} = -5,0\text{мА}$	$U_{ВЫХ}$	<u>1,764</u>	<u>1,836</u>	$25 \pm 10$ -60 <sup>1)</sup> , 125
1344ЕН2.5У			1,700	1,900	
1344ЕН2.8У			<u>2,462</u>	<u>2,538</u>	
1344ЕН3У			2,400	2,600	
1344ЕН3.3У			<u>2,750</u>	<u>2,850</u>	
1344ЕН4У			2,700	2,900	
1344ЕН5У			<u>2,950</u>	<u>3,050</u>	
1344ЕН8У			2,900	3,100	
1344ЕН1.8У	Нестабильность по входному напряжению, %/В при $U_{ВХ} = (U_{ВЫХ\text{ ном}} + 1,0\text{В}) \div (U_{ВЫХ\text{ ном}} + 6,0\text{В})$	$K_U$ <sup>2)</sup>	—	<u>0,056</u>	
1344ЕН2.5У				0,083	
1344ЕН2.8У				<u>0,040</u>	
1344ЕН3У				0,060	
				<u>0,036</u>	
				0,054	
				<u>0,033</u>	
				0,050	

## Технические спецификации Микросхемы серии 1344

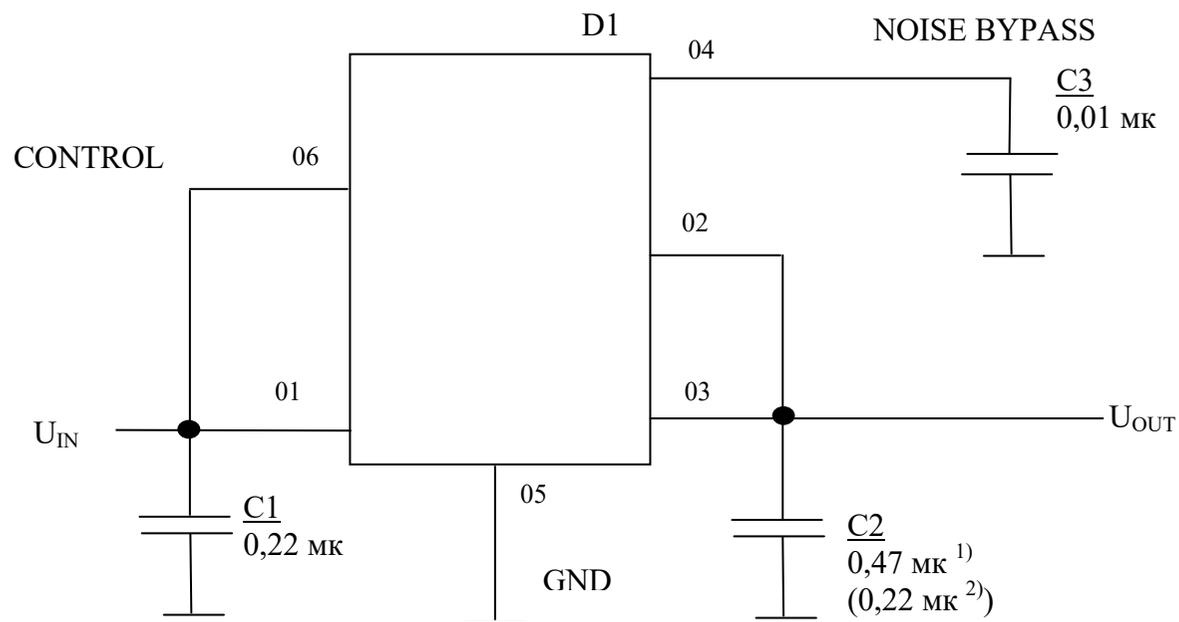
Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6
1344ЕН3.3У	Нестабильность по входному напряжению, %/В при $U_{ВХ} = (U_{ВЫХ\ НОМ} + 1,0В) \div (U_{ВЫХ\ НОМ} + 6,0В)$	$K_U$ <sup>2)</sup>	—	<u>0,030</u>	$\frac{25 \pm 10}{-60}$ <sup>1)</sup> , 125
1344ЕН4У				<u>0,045</u>	
1344ЕН5У				<u>0,025</u> <u>0,038</u>	
1344ЕН8У				<u>0,020</u> <u>0,030</u> <u>0,013</u> <u>0,019</u>	
1344	Изменение выходного напряжения при изменении входного напряжения, мВ при $U_{ВХ} = (U_{ВЫХ\ НОМ} + 1,0В) \div (U_{ВЫХ\ НОМ} + 6,0В)$	$\Delta U_{ВЫХ(U)}$	—	<u>5,0</u> <u>7,5</u>	
1344	Нестабильность по току нагрузки, %/А при $-5,0\text{мА} \leq I_{ВЫХ} \leq -75\text{мА}$	$K_I$ <sup>3)</sup>	—	<u>11,43</u> <u>17,14</u>	
	при $-5,0\text{мА} \leq I_{ВЫХ} \leq -150\text{мА}$			<u>14,02</u> <u>20,95</u>	
1344	Минимальное падение напряжения, мВ при $I_{ВЫХ} = -38\text{мА}$	$U_{ПД\ min}$	—	<u>138</u> <u>250</u>	
	при $I_{ВЫХ} = -150\text{мА}$			<u>330</u> <u>450</u>	
1344	Ток потребления при $I_{ВЫХ} = -50\text{мА}$ , мА	$I_{ПОТ}$	—	<u>1,50</u> <u>2,20</u>	
1344	Ток потребления в выключенном состоянии, мкА при $U_{ВХ} = 11В$ , $U_{ВХ\ УПР} \leq 0,15В$	$I_{ПОТ\ ВЫКЛ}$	—	<u>0,1</u> <u>1,0</u>	

## Технические спецификации Микросхемы серии 1344

Продолжение табл.2					
1344	Температурный коэффициент напряжения, % / °C при $I_{\text{ВЫХ}} = -5,0\text{мА}$	$\alpha_U$	–	0,03	$\frac{25 \pm 10}{-60^{1)}, 125}$
	Дрейф выходного напряжения при $I_{\text{ВЫХ}} = -5,0\text{мА}$ , %	$\Delta U_{\text{ВЫХ}}$	–	1,5	125
Параметры входа управления CONTROL					
1344	Ток по входу управления, мкА	$I_{\text{ВХ УПР}}$	–	$\frac{2,5}{3,5}$	$\frac{25 \pm 10}{-60^{1)}, 125}$
	Напряжение включения на входе управления, В	$U_{\text{ВХ УПР (ВКЛ)}}$	–	$\frac{1,6}{1,8}$	
	Напряжение выключения на входе управления, В	$U_{\text{ВХ УПР (ВЫКЛ)}}$	$\frac{0,6}{0,5}$	–	
Примечание – При измерении электрических параметров и эксплуатации микросхем температура кристалла $T_{\text{КР}}$ не должна превышать 150°C.					
<sup>1)</sup> Указана температура окружающей среды. <sup>2)</sup> Нестабильность по входному напряжению $K_U$ , %/В, определяется по формуле $K_U = \frac{\Delta U_{\text{ВЫХ}(U)}}{U_{\text{ВЫХ НОМ}} \cdot \Delta U_{\text{ВХ}}} \cdot 100, \quad (1)$ где $\Delta U_{\text{ВЫХ}(U)}$ – изменение выходного напряжения при изменении входного напряжения, В; $U_{\text{ВЫХ НОМ}}$ – номинальное выходное напряжение, В; $\Delta U_{\text{ВХ}}$ – изменение входного напряжения, В, <sup>3)</sup> Нестабильность по току нагрузки $K_I$ , %/А, определяется по формуле $K_I = \frac{\Delta U_{\text{ВЫХ}(I)}}{U_{\text{ВЫХ НОМ}} \cdot \Delta I_{\text{ВЫХ}}} \cdot 100, \quad (2)$ где $\Delta U_{\text{ВЫХ}(I)}$ – изменение выходного напряжения при изменении выходного тока, В; $\Delta I_{\text{ВЫХ}}$ – изменение выходного тока, А					

## Технические спецификации Микросхемы серии 1344



D1 – микросхема

<sup>1)</sup> Для микросхемы 1344ЕН1.8У.

<sup>2)</sup> Для микросхем 1344ЕН2.5У, 1344ЕН2.8У, 1344ЕН3У, 1344ЕН3.3У, 1344ЕН4У, 1344ЕН5У, 1344ЕН8У

Рисунок 2 – Типовая схема включения микросхем

## Технические спецификации Микросхема 1349ЕГ1У

### Стабилизатор напряжения регулируемый отрицательной полярности 1349ЕГ1У

Микросхема регулируемого стабилизатора напряжения 1349ЕГ1У предназначена для применения в радиоэлектронной аппаратуре специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа КТ-93-1.

Функциональный аналог микросхемы 1349ЕГ1У – микросхема LM137 компании National Semiconductor, США.

#### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- входное напряжение – от минус 41,25В до минус 4,25В;
- выходное напряжение – от минус 37В до минус 1,2В;
- выходной ток –  $I_O \leq 1,5\text{А}$ ;
- опорное (минимальное выходное) напряжение при  $10\text{ мА} \leq I_{\text{ВЫХ}} \leq 500\text{мА}$ ,  $3,0\text{В} \leq |U_{\text{ВХ}} - U_{\text{ВЫХ}}| \leq 40\text{В}$  – от -1,3В до -1,2В;
- ток регулировки – не более 100мкА;
- рабочий температурный диапазон – минус 60°С ÷ +125°С;
- микросхема устойчива к воздействию статического электричества с потенциалом – не менее 2000В

## Технические спецификации Микросхема 1349ЕГ1У

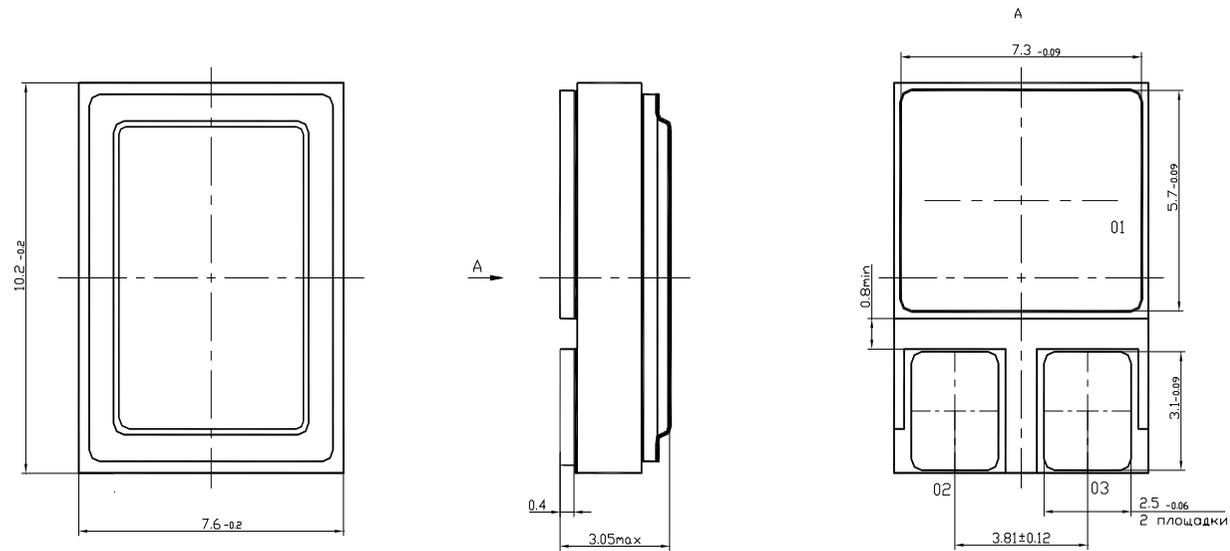
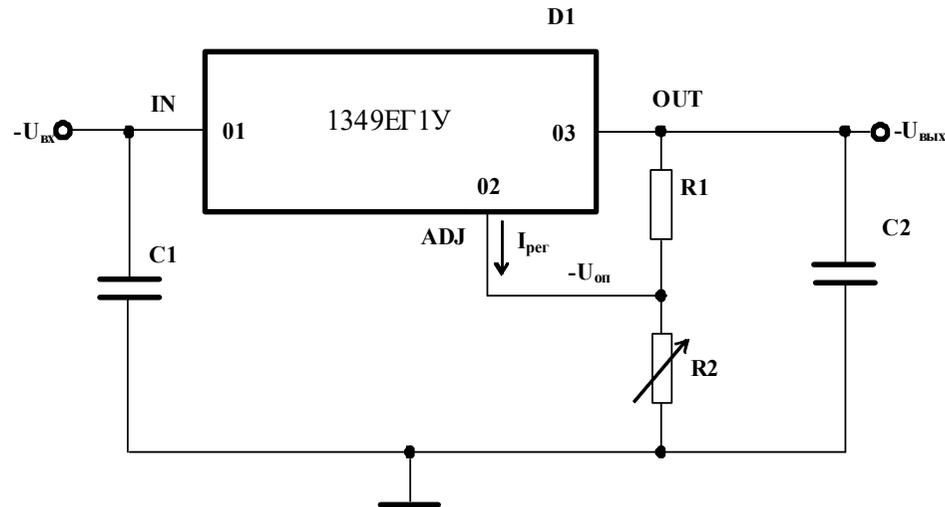


Рисунок 1 - Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры микросхемы в корпусе КТ-93-1

Таблица 1 - Назначение выводов микросхемы

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	IN	Вход
02	ADJ	Вывод регулировки
03	OUT	Выход

## Технические спецификации Микросхема 1349ЕГ1У



C1, C2 – конденсаторы танталовые емкостью 1 мкФ или электролитические алюминиевые емкостью 10 мкФ;  
D1 – микросхема;

R1 – резистор сопротивлением 120 Ом ± 1%;

R2 - резистор переменный с точностью 1%;

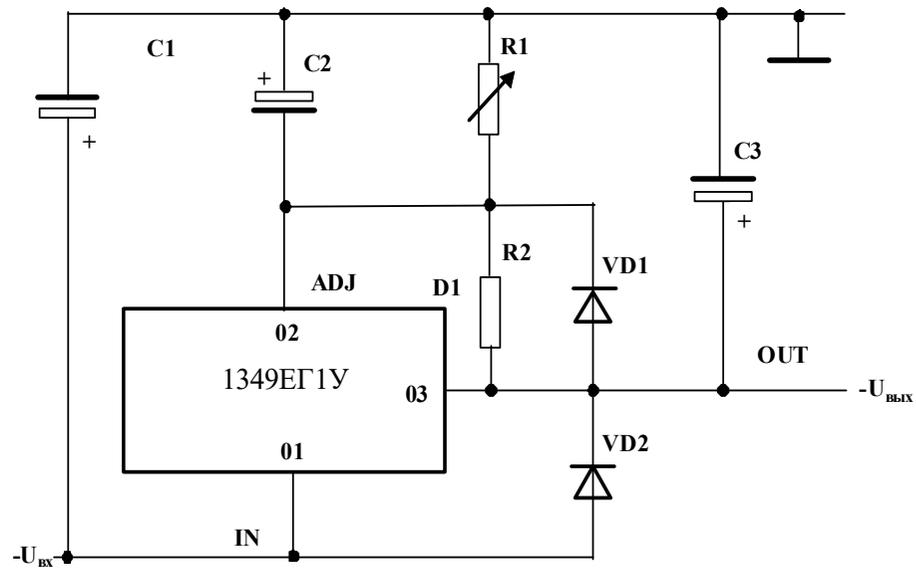
Выходное напряжение  $U_{\text{вых}}$ , В, определяют по формуле

$$-U_{\text{вых}} = -U_{\text{оп}} \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) + (-I_{\text{рег}} \cdot R_2),$$

где  $U_{\text{оп}}$  - опорное напряжение минус 1,25В;  $I_{\text{рег}}$  - ток регулировки, мкА,

Рисунок 2 - Типовая схема включения микросхемы

## Технические спецификации Микросхема 1349ЕГ1У



C1 – C3 – конденсаторы электролитические емкостью 10 мкФ;  
D1 – микросхема;  
R1 – резистор переменный с точностью  $\pm 1\%$ ;  
R2 – резистор сопротивлением 120 Ом  $\pm 1\%$ ;  
VD1, VD2 – диоды защитные типа Д522

Рисунок 3 - Типовая схема включения микросхемы при  $-37\text{В} \leq U_{\text{вых}} < -25\text{В}$

## Технические спецификации Микросхема 1349ЕГ1У

Таблица 2 - Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Опорное (минимальное выходное) напряжение, В $U_{ВХ} = -6,25В; I_{ВЫХ} = 500мА; P \leq P_{рас.}$	$U_{оп1}$	-1,275	-1,225	$25 \pm 5$
$3,0В \leq  U_{ВХ} - U_{ВЫХ}  \leq 40В$ $10мА \leq I_{ВЫХ} \leq 500мА; P \leq P_{рас.}$	$U_{оп2}$	-1,3	-1,2	$25 \pm 5$ -60; 125
Минимальный ток нагрузки, мА $ U_{ВХ} - U_{ВЫХ}  \leq 40В$	$I_{ВЫХ, min}$	-	5,0	$25 \pm 5$
$ U_{ВХ} - U_{ВЫХ}  \leq 10В$			3,0	-60; 125
Ток регулировки, мкА $U_{ВХ} = -6,25В; I_{ВЫХ} = 500мА; P \leq P_{рас.}$	$I_{рег}$	-	100	$25 \pm 5;$ -60; 125
Изменение тока регулировки, мкА $3,0В \leq  U_{ВХ} - U_{ВЫХ}  \leq 40В; 10мА \leq I_{ВЫХ} \leq 500мА; P \leq P_{рас.}$	$\Delta I_{рег}$	-	5,0	$25 \pm 5$
Нестабильность по напряжению, %/В $3,0В \leq  U_{ВХ} - U_{ВЫХ}  \leq 40В; I_{ВЫХ} = 10мА$	$K_U$	-	0,02	$25 \pm 5$
$3,0В \leq  U_{ВХ} - U_{ВЫХ}  \leq 40В; I_{ВЫХ} = 500мА; P \leq P_{рас.}$			0,05	$25 \pm 5;$ -60; 125
Нестабильность по току, %/А (мВ) $U_{ВХ} = -6,25В; -15В; I_{ВЫХ} = 10мА; I_{ВЫХ\sim} = 1,5А; P \leq P_{рас.}$	$K_I$	-	0,33 *	$25 \pm 5$
			0,67 *	-60; 125
Коэффициент сглаживания пульсаций, дБ $U_{ВЫХ} = -10В; f = 100 Гц; C_{рег} = 10 мкФ$	$K_{сг}$	66	-	$25 \pm 5;$ -60; 125
<p>Примечания</p> <p>1 Режим измерений и эксплуатации микросхемы должен обеспечивать температуру кристалла <math>T_{кр}</math> не более 150°С.</p> <p>2 Электрические параметры (рис. 3) измеряют при подключении по входу и выходу конденсаторов емкостями С1 и С2, равными 1,0 мкФ (танталовые конденсаторы) или равными 10 мкФ (электролитические алюминиевые конденсаторы).</p>				
* Норма приведена при опорном (выходном) напряжении $ U_{оп}  > 5,0В$ .				

**Технические спецификации  
Микросхема 5318EP015**

**Регулируемый стабилизатор напряжения положительной полярности  
5318EP015**

Микросхема линейного регулируемого стабилизатора напряжения с 5318EP015 предназначена для применения в радиоэлектронной аппаратуре специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа H02.8-1В.

Функциональный аналог микросхемы 5318EP015 – микросхема LT3085MP компании Linear Technology, США.

**ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:**

- входное напряжение – от 1,2 В до 36 В;
- регулируемое выходное напряжение – 0,4 В ÷ 34,4 В;
- выходной ток – не более 0,5 А;
- минимальный выходной ток – не менее 1,0 мА;
- ток управления – не более 10,2 мкА;
- рабочий температурный диапазон – минус 60°С ÷ +125°С;
- микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом – не менее 200В

**Технические спецификации**  
**Микросхема 5318EP015**

Таблица 1 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Напряжение смещения на выходе, мВ при $U_{ВХ1} = 1,0 \text{ В}$ ; $U_{ВХ2} = 2,0 \text{ В}$ ; $I_{ВЫХ} = 1,0 \text{ мА}$	$U_{СМ}$	$\frac{-1,5}{-3,0}$	$\frac{1,5}{3,0}$	$\frac{25 \pm 10}{-60^{1)}; 125}$
Остаточное напряжение, В на выводе ВХОД2 при $I_{ВЫХ} = 500 \text{ мА}$	$U_{ОСТ(ВХ2)}$	–	1,6	$\frac{25 \pm 10}{-60^{1)}; 125}$
Остаточное напряжение, мВ на выводе ВХОД1 при $I_{ВЫХ} = 100 \text{ мА}$ на выводе ВХОД1 при $I_{ВЫХ} = 500 \text{ мА}$	$U_{ОСТ(ВХ1)}$	–	$\frac{150}{450}$	$\frac{25 \pm 10}{-60^{1)}; 125}$
Ток управления, мкА при $U_{ВХ1} = 1,0 \text{ В}$ ; $U_{ВХ2} = 2,0 \text{ В}$ ; $I_{ВЫХ} = 1,0 \text{ мА}$ при $U_{ВХ1} \geq 1,0 \text{ В}$ ; $U_{ВХ2} \geq 2,0 \text{ В}$ ; $1 \text{ мА} \leq I_{ВЫХ} \leq 500 \text{ мА}$	$I_{УПР}$	$\frac{9,9}{9,8}$	$\frac{10,1}{10,2}$	$\frac{25 \pm 10}{-60^{1)}; 125}$
Минимальный выходной ток, мА при $U_{ВХ1} = U_{ВХ2} = 10 \text{ В}$ при $U_{ВХ1} = U_{ВХ2} = 36 \text{ В}$	$I_{ВЫХ,MIN}$	–	$\frac{0,5}{1,0}$	$\frac{25 \pm 10}{-60^{1)}; 125}$
Ток по выводу ВХОД2, мА при $I_{ВЫХ} = 100 \text{ мА}$ при $I_{ВЫХ} = 500 \text{ мА}$	$I_{ВХОД2}$	–	$\frac{6,0}{15}$	$\frac{25 \pm 10}{-60^{1)}; 125}$
Выходной ток ограничения, мА при $U_{ВХ1} = U_{ВХ2} = 5,0 \text{ В}$ ; $U_{УПР} = 0$ ; $U_{ВЫХ} = -0,1 \text{ В}$	$I_{ВЫХ,ОГР}$	500	–	$\frac{25 \pm 10}{-60^{1)}; 125}$
Изменение напряжения смещения на выходе при $1,0 \text{ мА} \leq I_{ВЫХ} \leq 500 \text{ мА}$ , мВ	$\Delta U_{СМ}$	–	$ -1,0 $	$\frac{25 \pm 10}{-60^{1)}; 125}$
Нестабильность тока по напряжению, нА/В по выводу «ВЫВОД УПРАВЛЕНИЯ» при $1,0 \text{ В} \leq U_{ВХ1} \leq 36 \text{ В}$ ; $2,0 \text{ В} \leq U_{ВХ2} \leq 36 \text{ В}$ ; $I_{ВЫХ} = 1,0 \text{ мА}$		–	1,0	$\frac{25 \pm 10}{-60^{1)}; 125}$
Примечание - При измерении электрических параметров и эксплуатации микросхем температура кристалла $T_{КР}$ не должна превышать $150^{\circ}\text{С}$ .				
<sup>1)</sup> Указана температура среды				

## Технические спецификации Микросхема 5318EP015

Таблица 2 – Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	выход	Выход
02		
03	NC	Вывод свободный
04	вывод управления	Вывод усилителя ошибки неинвертирующий
05	NC	Вывод свободный
06	вход 2	Вход схемы управления мощным выходным транзистором
07	вход 1	Вход коллектора мощного выходного транзистора
08		

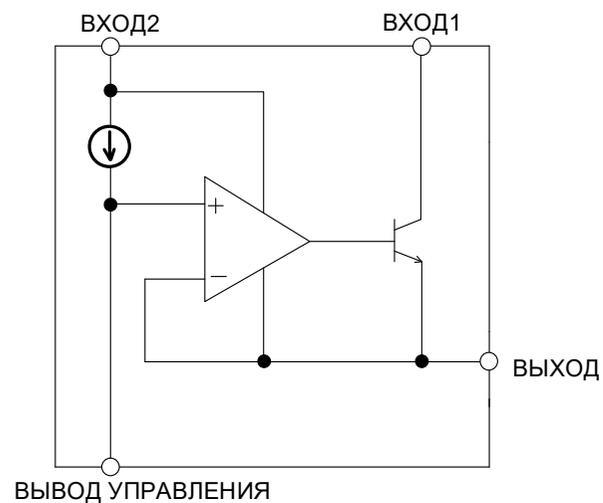


Рисунок 1 – Структурная схема микросхемы

## Технические спецификации Микросхема 5318EP015

### Устройство и работа

Микросхема 5318EP015 представляет собой линейный четырехвыводной стабилизатор с током нагрузки до 500 мА и широким диапазоном входных напряжений.

Микросхема содержит в своем составе высокостабильный источник опорного тока (нестабильность в НУ не более  $\pm 2\%$ ), высокоточный повторитель напряжения (операционный усилитель с единичным коэффициентом усиления и напряжением смещения не более  $\pm 3,0\text{мВ}$ ) и регулирующий выходной элемент (NPN-транзистор).

Микросхема имеет расширенную область устойчивой работы, благодаря чему подходит для стабилизаторов с большой разницей входного и выходного напряжения, а также высоким значением тока нагрузки. Микросхема использует опорный источник тока, к выходу которого подключается единственный резистор для установки уровня выходного напряжения. Такая архитектура регулятора, а также высокая стабильность выходного напряжения по входному напряжению и току нагрузки, позволяют включать параллельно несколько микросхем для оптимального распределения выделяемого тепла или увеличения номинального выходного тока.

Микросхема 5318EP015 обеспечивает высокую стабильность выходного напряжения вне зависимости от его величины, в условиях изменения входного напряжения и тока нагрузки и поддерживает работу в диапазоне входных напряжений от 1,2В до 36В (по выводу «вход 1») и от 2,0В до 36В (по выводу «вход 2») относительно вывода «выход». Опорный источник тока (ток по выводу «вывод управления») имеет номинальное значение 10мкА. Выходное напряжение может устанавливается с помощью внешнего резистора в диапазоне от 0,4В до 34,5В при величине остаточного напряжения (падения напряжения вход 1 - выход) не более 450мВ для максимального выходного тока 500 мА. Стабилизация напряжения, переходная характеристика и уровень выходного шума не зависят от уровня выходного напряжения благодаря схемам управления микросхемы, регулирующим напряжение относительно вывода «выход». Внутренняя организация микросхемы обеспечивает ограничение выходного тока нагрузки. Микросхема легко конфигурируется в качестве трехвыводного стабилизатора путем объединения выводов «вход 1» (вход коллектора мощного выходного транзистора) и «вход 2» (вход задания напряжения питания на схемы управления). Типовая схема включения микросхемы в данном режиме приведена на рисунке 2.

## Технические спецификации Микросхема 5318EP015

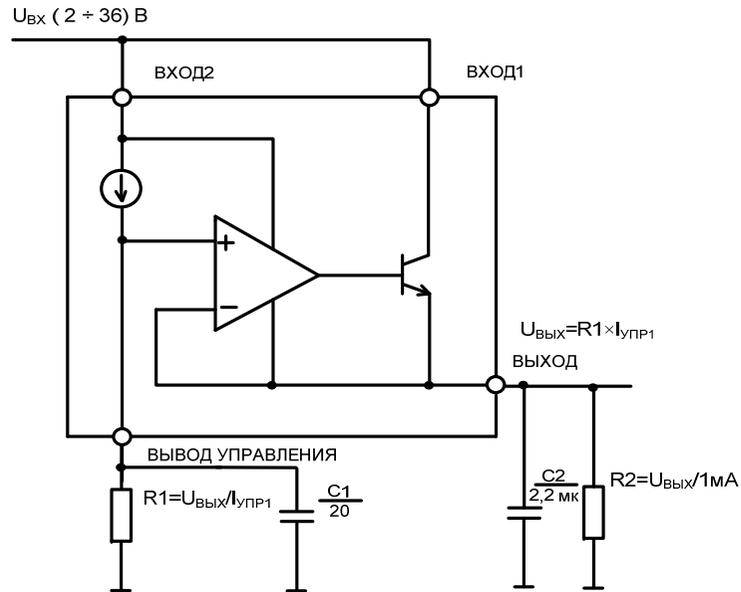


Рисунок 2 – Типовая схема включения микросхемы

Как видно по схеме, приведенной на рисунке 2, ток, потребляемый схемами управления от вывода «вход 2» (кроме опорного источника тока небольшой величины в 10мкА на выводе «вывод управления»), втекает в нагрузку, подключаемую на вывод «выход». Данный ток является минимальным выходным током, требуемым для правильной работы микросхемы (его величина не более 1,0мА). Данную особенность микросхемы необходимо учитывать при проектировании стабилизаторов. Например, если стабилизатор при работе может находиться в режиме отсутствия нагрузки, на его выход постоянно подключают дополнительный резистор, потребляющий ток 1,0мА при номинальном выходном напряжении.

Микросхема 5318EP015 (как и другие линейные стабилизаторы) для регулирования выходного напряжения при изменениях тока нагрузки использует транзистор, управляемый цепью отрицательной обратной связи. Для обеспечения стабильности, исключения пульсаций и переходных характеристик требуется подключение на выход фильтрующего конденсатора. Достаточная величина емкости фильтрующего конденсатора 2,2 мкФ. Дополнительное снижение уровня шумов и предотвращения выбросов напряжения при включении, реализуются подключением небольшого конденсатора к выводу ВЫВОД УПРАВЛЕНИЯ (достаточной является величина емкости данного конденсатора от 10 до 30 пФ).

## Технические спецификации Микросхема 5318EP015

Микросхема допускает работу с большой разницей входного и выходного напряжения, но необходимо учитывать увеличение рассеиваемой мощности пропорционально данной разности напряжений и величине выходного тока.

Рассеиваемая мощность  $P_{РАС}$ , Вт, для схемы, приведенной на рисунке 3, рассчитывается по формуле  $P_{РАС} = (U_{ВХ} - U_{ВЫХ}) \times I_{ВЫХ}$  где  $U_{ВХ}$  – входное напряжение, В;

$U_{ВЫХ}$  – выходное напряжение, В;

$I_{ВЫХ}$  – выходной ток, мА.

Для стабилизаторов с большим выходным током для минимизации рассеиваемой мощности обычно используют схему с двумя источниками питания. При этом вывод «вход 2» подключают к более высокому напряжению, а вывод «вход 1» – к более низкому напряжению. Для правильного функционирования микросхемы на вывод «вход 1» достаточно подать напряжение на 150мВ больше выходного напряжения при выходном токе до 100мА и на 450мВ больше выходного напряжения при выходном токе до 500мА. Типовая схема включения микросхемы в данном режиме приведена на рисунке 3.

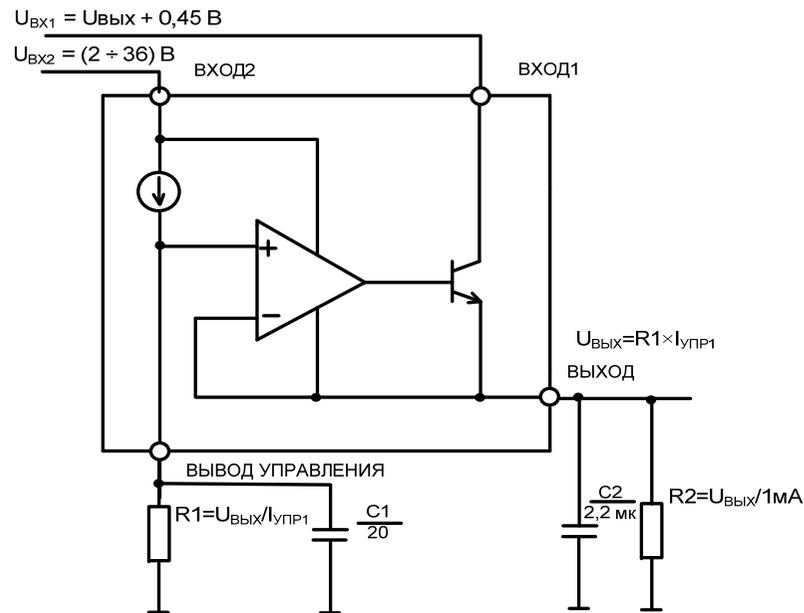


Рисунок 3 – Типовая схема включения микросхемы с двумя источниками питания

## Технические спецификации Микросхема 5318EP015

Рассеиваемая мощность  $P_{РАС}$ , Вт, при этом рассчитывается по формуле  $P_{РАС} = (U_{ВХ1} - U_{ВЫХ}) \times I_{ВЫХ} + (U_{ВХ2} - U_{ВЫХ}) \times I_{ВХОД2}$ ,  
где  $U_{ВХ1}$  – входное напряжение на выводе «вход 1», В;  
 $U_{ВХ2}$  – входное напряжение на выводе «вход 2», В;  
 $I_{ВХОД2}$  – ток по выводу «вход 1», мА (приблизительно равен  $I_{ВЫХ} / 60$ ).

При некоторых применениях может быть необходимым снизить мощность рассеяния без снижения выходного тока. Имеются два метода. Первый метод использует резистор, включенный последовательно с выходом «вход 1». Падение напряжения на данном резисторе снижает разницу входного и выходного напряжения и соответственно снижает мощность рассеяния. Вторым методом по снижению мощности рассеяния использует резистор, включенный между выводами «вход 1» и «выход». Этот резистор обеспечивает параллельный тракт для выходного тока, снижая ток, протекающий через NPN-транзистор микросхемы. Этот метод хорошо работает, если входное напряжение относительно постоянно, а выходной нагрузочный ток меняется в малом диапазоне по отношению к номинальному значению.

**Технические спецификации  
Микросхема 5323EP014**

**Регулируемый стабилизатор напряжения положительной полярности  
5323EP014**

Микросхема линейного регулируемого стабилизатора напряжения с низким остаточным напряжением 5323EP014 предназначена для применения в радиоэлектронной аппаратуре специального назначения,

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа 4116.8-3.

Функциональный аналог микросхемы 5323EP014 – микросхема MSK5141H компании M.S.Kennedy Corp, США.

**ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:**

- входное напряжение – от 2,21 В до 20 В;
- регулируемое выходное напряжение – от 1,21 В до 19 В;
- выходной ток – не более 1,5 А;
- минимальное падение напряжения при  $I_{\text{ВЫХ}} = 1,5 \text{ А}$  – не более 0,95 В;
- ток регулировки – не более 10мкА;
- рабочий температурный диапазон – минус 60°C ÷ +125°C;
- микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом – не менее 2000В

Таблица 1 – Назначение выводов микросхемы 5323EP014

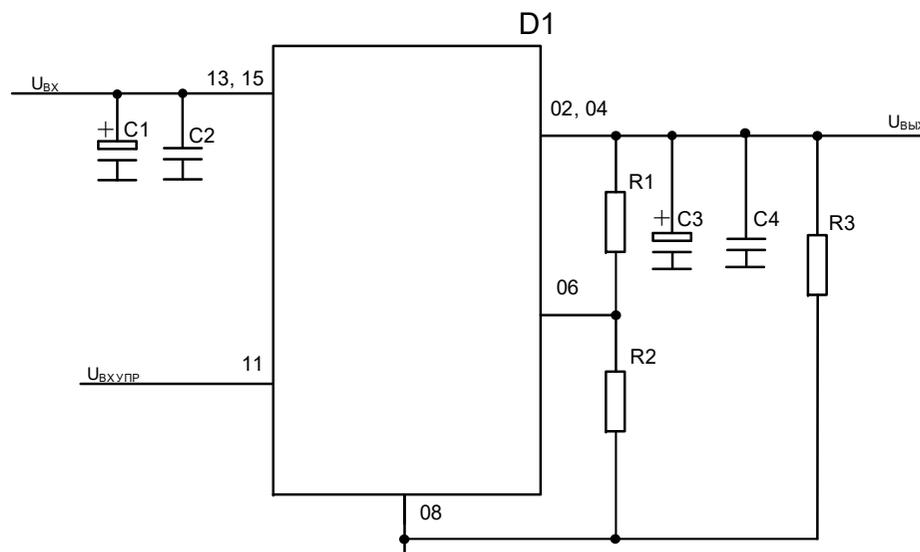
Номер вывода микросхемы	Обозначение	Назначение	Номер вывода микросхемы	Обозначение	Назначение
02	OUT	Выход	11	SHDN	Вход управления
04	OUT	Выход	13	IN	Вход
06	ADJ	Вывод регулировки	15	IN	Вход
08	GND	Общий вывод	17	NC	Вывод свободный

## Технические спецификации Микросхема 5323EP014

Таблица 2 – Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Напряжение регулировки, В при $2,21 \text{ В} \leq U_{\text{ВХ}} \leq 20 \text{ В}$ , $I_{\text{ВЫХ}} = -1,0 \text{ мА}$ ; $2,5 \text{ В} \leq U_{\text{ВХ}} \leq 10 \text{ В}$ , $I_{\text{ВЫХ}} = -1,5 \text{ А}$	$U_{\text{рег}}$	$\frac{1,174}{1,089}$	$\frac{1,246}{1,331}$	$\frac{25 \pm 10}{-60; 125}$
Минимальное падение напряжения, В при $U_{\text{ВХ}} = 3,5 \text{ В}$ , $U_{\text{ВЫХ}} = 2,42 \text{ В}$ , $I_{\text{ВЫХ}} = -1,5 \text{ А}$	$U_{\text{ПД min}}$	–	$\frac{0,75}{0,95}$	
Ток регулировки, мкА при $U_{\text{ВХ}} = 2,21 \text{ В}$	$I_{\text{рег}}$	–	$\frac{10}{50}$	
Ток потребления в выключенном состоянии, мкА при $U_{\text{ВХ}} = 6,0 \text{ В}$ , $U_{\text{ВХ упр}} = 0$	$I_{\text{ПОТ ВЫКЛ}}$	–	$\frac{1,0}{10}$	
Ток потребления, мА при $U_{\text{ВХ}} = 2,21 \text{ В}$ , $I_{\text{ВЫХ}} = 0$	$I_{\text{ПОТ}}$	–	3,2	
Нестабильность по напряжению, %/В при $2,5 \text{ В} \leq U_{\text{ВХ}} \leq 20 \text{ В}$ , $U_{\text{ВЫХ}} = 1,5 \text{ В}$ , $I_{\text{ВЫХ}} = -1,0 \text{ мА}$	$K_U$	$\frac{-0,05}{-0,20}$	$\frac{0,05}{0,20}$	
Нестабильность по току, %/А при $U_{\text{ВХ}} = 2,5 \text{ В}$ , $U_{\text{ВЫХ}} = 1,5 \text{ В}$ , $-1,0 \text{ мА} \leq I_{\text{ВЫХ}} \leq -1,5 \text{ А}$	$K_I$	$\frac{-0,67}{-3,34}$	$\frac{0,67}{3,34}$	
<p>Примечания</p> <p>1 При измерении электрических параметров и эксплуатации микросхем температура кристалла <math>T_{\text{КР}}</math> не должна превышать 150 °С.</p> <p>2 Нормы электрических параметров приведены при <math>U_{\text{ВХ упр}} = 5,0 \text{ В}</math>, вывод ADJ и выход OUT объединены (<math>U_{\text{ВЫХ}} = 1,21 \text{ В}</math>) если не указано иначе.</p> <p>3 Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток).</p>				

## Технические спецификации Микросхема 5323EP014



C1 – конденсатор электролитический (танталовый) емкостью 10 мкФ ± 20 %, 25 В

C2 – конденсатор емкостью 0,1 мкФ ± 20 %

C3 – конденсатор электролитический (танталовый) емкостью 100 мкФ ± 20 %, 25 В

C4 – конденсатор емкостью 1 мкФ ± 20 %

R1, R2 – резисторы точностью 0,5 %; R3 – нагрузочный резистор

Выходное напряжение  $U_{\text{ВЫХ}}$ , В, в диапазоне от 1,21 до 19,00 В, определяют по формуле  $U_{\text{ВЫХ}} = U_{\text{рег}} \cdot \left(1 + \frac{R1}{R2}\right) + (I_{\text{рег}} \cdot R1)/1000$ ,

Номинал резистора R1, кОм, рассчитывают по формуле  $R1 = \frac{U_{\text{ВЫХ}} - U_{\text{рег}}}{U_{\text{рег}}/R2 + I_{\text{рег}}/1000}$ ,

Номинал резистора R2, кОм, рассчитывают по формуле  $R2_{\text{max}} = \frac{U_{\text{рег,max}} \cdot 10}{I_{\text{рег}}}$ ,

где  $U_{\text{рег,max}}$  - максимальное значение напряжения регулировки, равное 1,246 В

Рисунок 1 – Типовая схема включения микросхемы 5323EP014

**Технические спецификации  
Микросхема 5324EP015**

**Регулируемый стабилизатор напряжения положительной полярности  
5324EP015**

Микросхема мощного регулируемого стабилизатора напряжения 5324EP015 предназначена для применения в радиоэлектронной аппаратуре специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа КТ-94-1.

Функциональный аналог микросхемы 5324EP015 – микросхема MSK5231H компании M.S.Kennedy Corp, США.

**ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:**

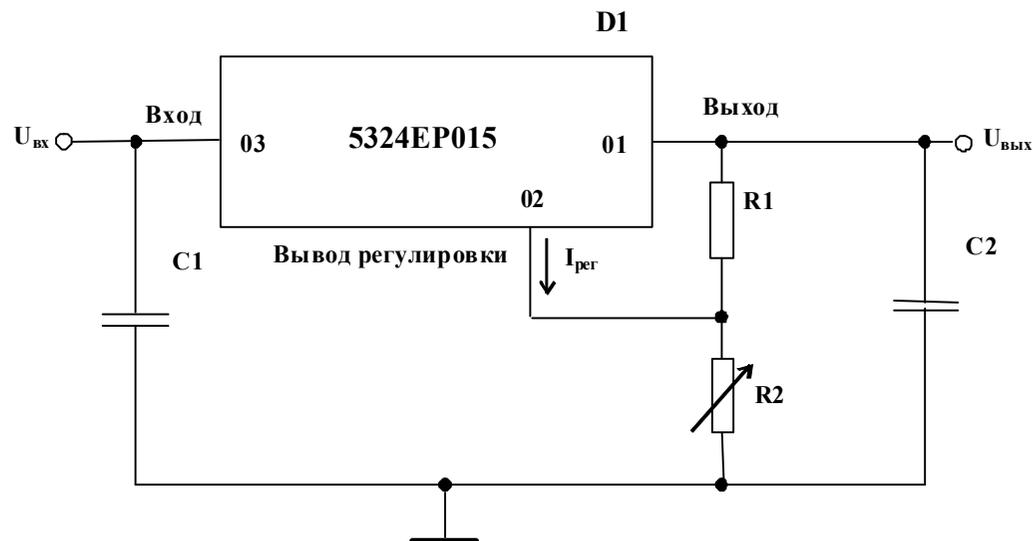
- падение напряжения – от 1,5 В до 35 В;
- опорное напряжение – от 1,19 В до 1,29 В;
- выходной ток – не более 2,0 А;
- ток регулировки – не более 300мкА;
- рабочий температурный диапазон – минус 60°С ÷ +125°С;
- микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом – не менее 2000В

**Технические спецификации  
Микросхема 5324EP015**

Таблица 1 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Опорное напряжение, В при $U_{\text{пд}} = 3,0 \text{ В}$ ; $I_{\text{вых}} = -10 \text{ мА}$	$U_{\text{оп1}}$	1,238	1,262	$25 \pm 10$
при $1,5 \text{ В} \leq U_{\text{пд}} \leq 25 \text{ В}$ ; $-10 \text{ мА} \leq I_{\text{вых}} \leq I_{\text{вых,изм.}}$	$U_{\text{оп2}}$	1,220	1,270	$25 \pm 10$ $-60^{1)}$ ; 125
при $U_{\text{пд}} = 35 \text{ В}$ , $I_{\text{вых}} = -10 \text{ мА}$				
Минимальное падение напряжения, В при $I_{\text{вых}} = -2,0 \text{ А}$ ; $\Delta U_{\text{оп}} = 1\%$	$U_{\text{пд, min}}$	–	1,5	
Нестабильность по входному напряжению, %/В при $1,5 \text{ В} \leq U_{\text{пд}} \leq 15 \text{ В}$ ; $I_{\text{вых}} = -10 \text{ мА}$	$K_U^{2)}$	–	0,015	
при $15 \text{ В} \leq U_{\text{пд}} \leq 35 \text{ В}$ ; $I_{\text{вых}} = -10 \text{ мА}$			0,025	
Нестабильность по выходному току, %/А при $U_{\text{пд}} = 3,0 \text{ В}$ ; $-10 \text{ мА} \leq I_{\text{вых}} \leq -2,0 \text{ А}$	$K_I^{3)}$	–	0,4	
Ток регулировки, мкА при $1,5 \text{ В} \leq U_{\text{пд}} \leq 25 \text{ В}$ ; $-10 \text{ мА} \leq I_{\text{вых}} \leq I_{\text{вых,изм.}}$	$I_{\text{рег}}$	–	120	
Минимальный выходной ток, мА при $U_{\text{пд}} = 24 \text{ В}$	$I_{\text{вых min}}$	–	-10	
Коэффициент сглаживания пульсаций, дБ при $f = 120 \text{ Гц}$ ; $C_{\text{вых}} = 25 \text{ мкФ}$ ; $I_{\text{вых}} = -2,0 \text{ А}$ ; $U_{\text{пд}} = 3,0 \text{ В}$	$K_{\text{сг}}$	60	–	$25 \pm 10$
1) Указана температура окружающей среды				

## Технические спецификации Микросхема 5324EP015



C1, C2 – конденсаторы танталовые емкостью 10 мкФ ± 20 %

R1 – резистор сопротивлением 121 Ом ± 1 %

R2 - резистор переменный от 0 до 3,5 кОм, точностью 1 %

Выходное напряжение  $U_{\text{вых}}$ , В, рассчитывают по формуле  $U_{\text{вых}} = U_{\text{оп}} \left(1 + \frac{R2}{R1}\right) + I_{\text{рег}} \cdot R2$ ,

где  $U_{\text{оп}}$  - опорное напряжение, В;

$I_{\text{рег}}$  - ток регулировки, мкА,

Опорное напряжение  $U_{\text{оп}}$  измеряют между выводами «Выход» и «Вывод регулировки» на сопротивлении R1

Рисунок 1 - Типовая схема включения микросхемы 5324EP015

## Технические спецификации Микросхемы серии 1369

### Микросхемы двухдиапазонного источника опорного напряжения 1369ЕС014, 1369ЕС01А4, 1369ЕС01В4

Микросхемы 1369ЕС014, 1369ЕС01А4, 1369ЕС01В4 представляют собой прецизионный двухдиапазонный источник опорного напряжения. Микросхемы предназначены для использования в любой аппаратуре, устойчивой к СВВФ, требующей стабильного уровня опорного напряжения (например, ЦАП и АЦП с высоким разрешением, измерительные приборы, зарядные устройства литиевых батарей, системы связи).

Микросхемы изготавливаются в металлокерамическом корпусе типа 4112.8-1.01.

Функциональный аналог микросхем серии 1369ЕС – микросхема AD780 компании Analog Devices, США.

#### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- входное напряжение – от 4,0В до 36В;
- выходные опорные напряжения –  $2,5В \pm 0,2\%$  и  $3,0В \pm 0,2\%$ ;
- выходной ток –  $\pm 10\text{мА}$ ;
- ток потребления – не более 1,5мА;
- ток короткого замыкания – 25мА.

Таблица 1 – Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение	Номер вывода	Обозначение	Назначение
1	NC	Вывод свободный	5	TRIM	Вывод подстройки выходного напряжения
2	$U_{IN}$	Вход	6	$U_{OUT}$	Выход
3	TEMP	Выход температурного датчика	7	NC	Вывод свободный
4	GND	Общий вывод	8	SELECT	Вывод «выбор 2,5В/ 3,0В»

## Технические спецификации Микросхемы серии 1369

Таблица 2 - Электрические параметры микросхем 1369ЕС014, 1369ЕС01А4, 1369ЕС01В4 при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение, В при $U_{\text{ВЫХ НОМ}} = 2,5\text{В}$	$U_{\text{ВЫХ}}$	2,495	2,505	$25 \pm 10$
при $U_{\text{ВЫХ НОМ}} = 3,0\text{В}$			3,005	
Нестабильность по напряжению, %/В при $U_{\text{ВЫХ НОМ}} = 2,5\text{В}; U_{\text{ВХ}} = 4,0\text{В} \div 36\text{В}$	$K_U$	-	$\frac{3,20 \times 10^{-4}}{4,00 \times 10^{-4}}$	$\frac{25 \pm 10}{-60; 125}$
при $U_{\text{ВЫХ НОМ}} = 3,0\text{В}; U_{\text{ВХ}} = 4,5\text{В} \div 36\text{В}$			$\frac{2,64 \times 10^{-4}}{3,30 \times 10^{-4}}$	
Температурный коэффициент выходного напряжения, % / °С для 1369ЕС014	$\alpha_{U_{\text{ВЫХ}}}$	-	0,003	$-60; 125$
для 1369ЕС01А4			0,002	
для 1369ЕС01В4			0,001	
Нестабильность по току при последовательном подключении, %/А при $U_{\text{ВЫХ НОМ}} = 2,5\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = 0 \div 10\text{мА}$	$K_{\text{Ипос}}$	-	$\frac{14}{19}$	$\frac{25 \pm 10}{-60; 125}$
при $U_{\text{ВЫХ НОМ}} = 2,5\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = -10\text{мА} \div 0$			$\frac{27}{54}$	
при $U_{\text{ВЫХ НОМ}} = 3,0\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = 0 \div 10\text{мА}$			$\frac{11,67}{15,83}$	
при $U_{\text{ВЫХ НОМ}} = 3,0\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = -10\text{мА} \div 0$			$\frac{22,5}{45,0}$	
Нестабильность по току при параллельном подключении, %/А при $U_{\text{ВЫХ НОМ}} = 2,5\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = 1,4\text{мА} \div 10\text{мА}$	$K_{\text{Ипар}}$	-	28	$25 \pm 10$
при $U_{\text{ВЫХ НОМ}} = 3,0\text{В}; I_{\text{ВЫХ}} = 1,4\text{мА} \div 10\text{мА}$			23,3	

## Технические спецификации Микросхемы серии 1369

Ток потребления при последовательном включении, мА при $U_{\text{ВЫХ НОМ}} = 2,5\text{В}$	$I_{\text{пот пос}}$	—	$\frac{1,26}{1,40}$	$\frac{25 \pm 10}{-60; 125}$
			$\frac{1,35}{1,50}$	
при $U_{\text{ВЫХ НОМ}} = 3,0\text{В}$	$I_{\text{пот пар}}$	—	$\frac{1,26}{1,40}$	
Ток потребления при параллельном включении, мА				
Диапазон регулировки выходного напряжения, %	$\Delta$	$\pm 4$	—	$25 \pm 10$
Выходное напряжение на выводе TEMP, мВ	$U_{\text{TEMP}}$	500	620	

Таблица 3 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Входное напряжение, В $U_{\text{ВЫХ}} = 2,5\text{В}$	$U_{\text{ВХ}}$	4,0	36	0	37
Входное напряжение, В $U_{\text{ВЫХ}} = 3,0\text{В}$		4,5	36	0	37
Выходной ток, мА	$I_{\text{ВЫХ}}$	—	$\pm 10$	—	—
Рассеиваемая мощность, мВт	$P_{\text{РАС}}$	—	380	—	500



## Технические спецификации Микросхемы серии 1369

### Краткое описание работы микросхем 1369ЕС014, 1369ЕС01А4, 1369ЕС01В4

В микросхемах базовый элемент источника опорного напряжения состоит из двух n-p-n транзисторов (VT1 и VT2), площадь эмиттеров которых отличается в 12 раз. Разность их напряжений база-эмиттер задает РТАТ\* ток через резистор R3. Он, в свою очередь, задает РТАТ напряжение, падающее на резисторе R4, которое в сочетании с напряжением база-эмиттер транзистора VT2 образует напряжение  $U_{bg}^{**}$ , которое не зависит от температуры. Прецизионная лазерная подгонка (коррекция) резисторов используется в данной микросхеме для улучшения стабильности напряжения в диапазоне температур.

Выходное напряжение микросхем определяется конфигурацией резисторов R7–R9 в цепи обратной связи. Выходное напряжение принимает значение 2,5В или 3,0В в зависимости от того, подключен ли резистор R8 к земле (вывод SELECT) или данный вывод оборван.

Особенностью микросхем является усилитель, спроектированный с малым размахом выходного напряжения при высоком коэффициенте усиления, который создает прецизионное выходное напряжение 3,0В при входном напряжении питания равном 4,5В (или 2,5В от питания 4,0В). Данный усилитель также позволяет работать при напряжении питания равном выходному напряжению ( $U_{ВХ}=U_{ВЫХ}$ ), если ток вытекает из выходного терминала. Это позволяет микросхеме работать в режиме параллельного регулятора, обеспечивающего выходное напряжение  $\pm 2,5В$  или  $\pm 3,0В$  без применения каких-либо внешних компонентов.

РТАТ источник напряжения так же позволяет использовать напряжение пропорциональное температуре (на выводе TEMP), которое увеличивается примерно на 2 мВ/°С.

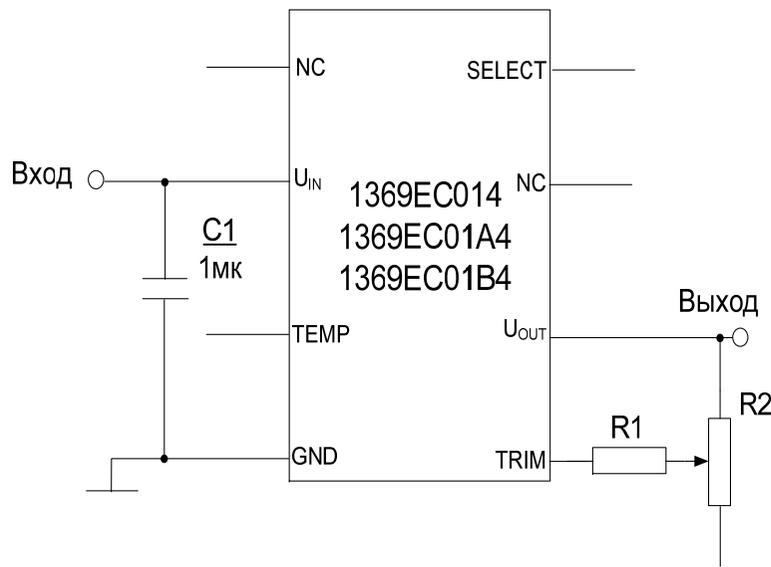
---

\* РТАТ – proportional to absolute temperature – пропорционально абсолютной температуре

\*\*  $U_{bg}$  – напряжение, определяемое шириной запрещенной зоны кремния при температуре абсолютного нуля

## Технические спецификации Микросхемы серии 1369

### Типовые схемы применения микросхем 1369EC014, 1369EC01A4, 1369EC01B4



R1 – высокоомный резистор сопротивлением от 1,0 МОм до 5,0 МОм;

R2 – потенциометр

Рисунок 2 - Типовая схема применения микросхем в последовательном режиме при  $U_{\text{ВЫХ,НОМ}} = 2,5 \text{ В}$

Если емкость нагрузки не превышает 1,0 нФ, то конденсатор C1 между выводами U<sub>IN</sub> и GND можно не использовать.

Потенциометр R2, подключенный между выводами U<sub>OUT</sub>, GND и TRIM, используется для грубой коррекции выходного напряжения. Он позволяет откорректировать выходное напряжение на ±4 %.

Высокоомный резистор R1, подключенный к «плавающему» выводу потенциометра R2, используется для точной коррекции выходного напряжения.

Для улучшения шумовых характеристик микросхемы необходимо подключить дополнительно конденсатор C2 так, как показано на рисунке 3.

## Технические спецификации Микросхемы серии 1369

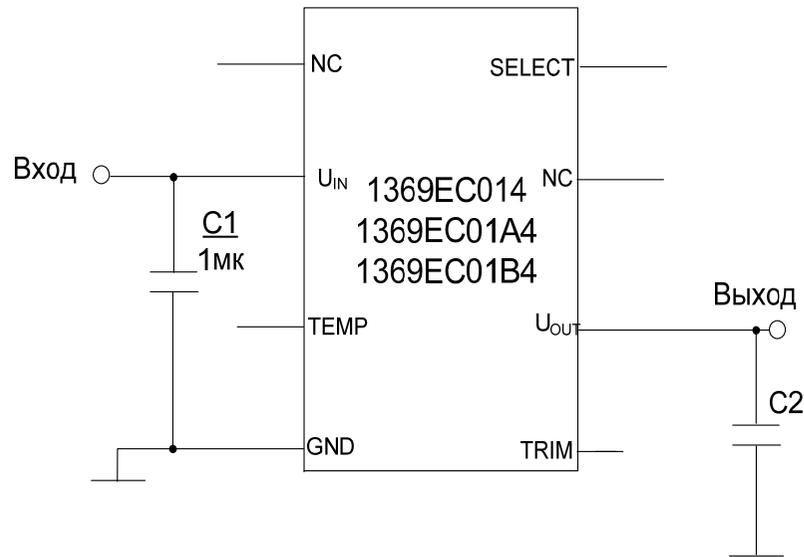
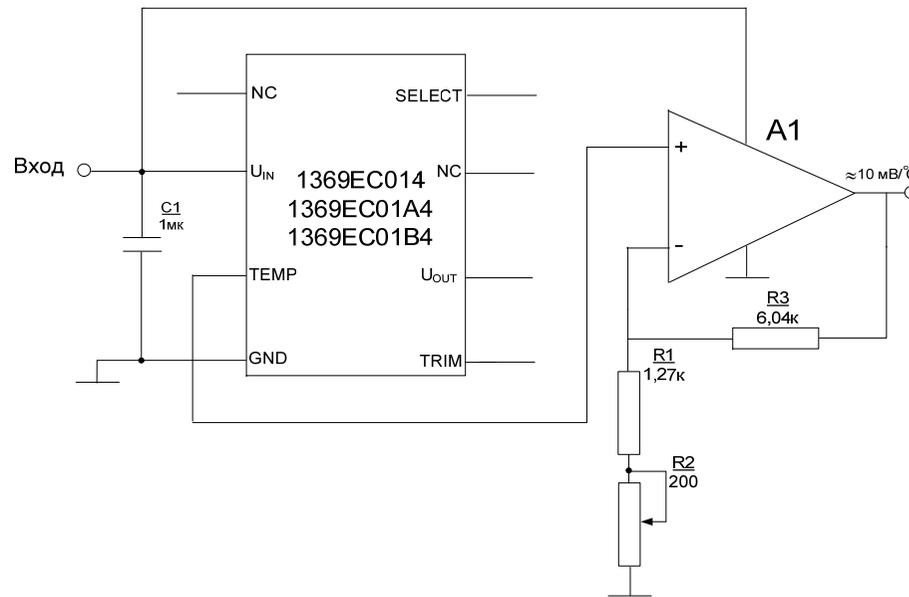


Рисунок 3 - Схема применения микросхем с уменьшенными шумами на выходе

### Термодатчик

Микросхемы 1369EC014, 1369EC01A4, 1369EC01B4 можно использовать в качестве термодатчика. Для этого необходимо к выводу TEMP подключить усилитель напряжения с коэффициентом усиления  $K_{yU} = 5$ . Схема применения микросхем в качестве термодатчика приведена на рис. 4.

## Технические спецификации Микросхемы серии 1369



- A1 – операционный усилитель с характеристиками:
- входное напряжение смещения нуля  $U_{CM} \leq 1,0\text{мВ}$ ;
  - входной ток  $I_{BX} \leq 25\text{ пА}$ ;
  - коэффициент усиления по напряжению  $K_{yU} \geq 500000$

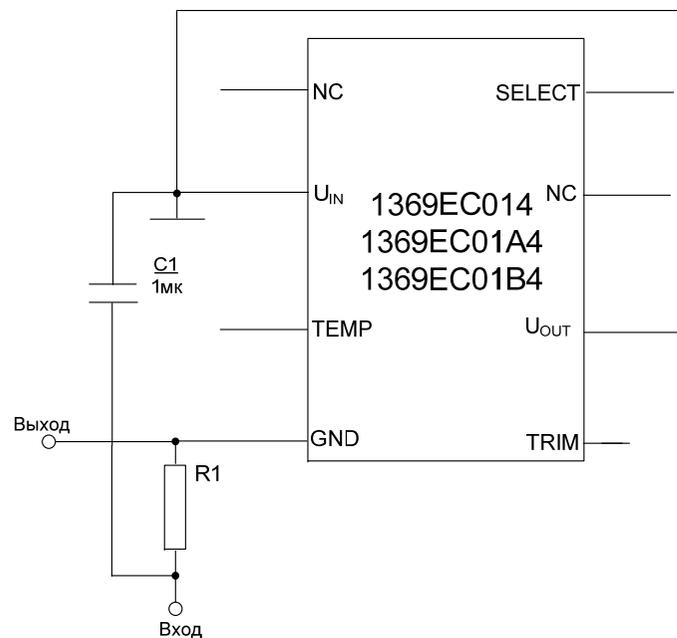
Рисунок 4 - Схема применения микросхем 1369EC014, 1369EC01A4, 1369EC01B4 в качестве термодатчика

### Типовая схема применения микросхем в параллельном режиме

При использовании микросхемы 1369EC014, 1369EC01A4, 1369EC01B4 в параллельном режиме можно получать как положительное так и отрицательное выходное напряжение.

Типовая схема применения микросхемы в параллельном режиме при  $U_{\text{ВЫХ НОМ}} = 2,5\text{ В}$  для получения отрицательного напряжения приведена на рисунке 5.

## Технические спецификации Микросхемы серии 1369



Значение сопротивления R1, Ом, определяется по формуле 
$$R1 = \frac{U_{\text{ВЫХ}} - U_{\text{ВХ}}}{I_{\text{ВЫХ}} + 1,4 \text{ мА}}$$

Рисунок 5 - Типовая схема применения микросхем в параллельном режиме при  $U_{\text{ВЫХ НОМ}} = 2,5\text{В}$  для получения отрицательного напряжения

## Технические спецификации Микросхемы серии 1369

### Микросхема четырехдиапазонного источника опорного напряжения 1369ЕС024

Микросхема 1369ЕС024 представляет собой четырехдиапазонный прецизионный источник опорного напряжения с выходными номиналами напряжений 2,5 В; 5,0 В; 7,5 В и 10 В.

Микросхема предназначена для использования в любой аппаратуре требующей стабильного уровня опорного напряжения (например, ЦАП и АЦП с высоким разрешением, измерительные приборы, зарядные устройства литиевых батарей, системы связи).

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа 402.16-32.01.

Функциональный аналог микросхемы 1369ЕС024 – микросхема AD584 компании Analog Devices, США.

#### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- входное напряжение – от 4,5В до 30В;
- температурный коэффициент выходного напряжения – не более 0,003 %/°С;
- нестабильность по напряжению – не более  $5 \times 10^{-3}$  %/В (для входного напряжения 5,0 В ÷ 15 В), не более  $2 \times 10^{-3}$  %/В (для входного напряжения 15 В ÷ 30 В);
- постоянный выходной ток – ±5,0мА;
- ток потребления – не более 1,3мА;
- ток короткого замыкания – 30мА;
- рабочий температурный диапазон – минус 60°С ÷ +125°С

## Технические спецификации Микросхемы серии 1369

Таблица 1 – Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение	Режим измерения	Норма		Температура среды, °С
			не менее	не более	
Точность выходного напряжения, мВ	$\Delta U_{\text{ВЫХ}}$	ВЫХОД = 10 В	-30	30	25±10
		ВЫХОД = 7,5 В	-20	20	
		ВЫХОД = 5,0 В	-15	15	
		ВЫХОД = 2,5 В	-7,5	7,5	
Температурный коэффициент выходного напряжения, %/ °С	$\alpha_{U_{\text{ВЫХ}}}$	ВЫХОД 10 В; 7,5 В; 5,0 В; 2,5 В	–	0,003	- 60÷ +125
Ток потребления, мА	$I_{\text{ПОТ}}$	ВЫХОД 10 В; 7,5 В; 5 В; 2,5 В	–	1,3	- 60÷ +125
Нестабильность по напряжению, %/ В	$K_U$	U <sub>ВХ</sub> =5÷15 В, ВЫХОД 2,5 В	–	0,005	25±10
		U <sub>ВХ</sub> =7,5÷15 В, ВЫХОД 5 В			
		U <sub>ВХ</sub> =10÷15 В, ВЫХОД 7,5 В			
		U <sub>ВХ</sub> =12,5÷15 В, ВЫХОД 10 В			
		U <sub>ВХ</sub> =15÷30 В ВЫХОД 10 В; 7,5 В; 5 В; 2,5 В		0,002	
Нестабильность по току нагрузки, %/ А	$K_I$	I <sub>ВЫХ</sub> =0÷5,0 мА, выход 10 В	–	8	25±10
		I <sub>ВЫХ</sub> =0÷5,0 мА, выход 7,5 В		9	
		I <sub>ВЫХ</sub> =0÷5,0 мА, выход 5,0 В		11	
		I <sub>ВЫХ</sub> =0÷5,0 мА, выход 2,5 В		17	

## Технические спецификации Микросхемы серии 1369

Таблица 2 – Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	TEMP	Вывод температурного датчика (технологический вывод для прецизионной лазерной подгонки резисторов изготовителем) предназначен для улучшения точности выходных напряжений в диапазоне рабочих температур при изготовлении микросхем
02	10V	Выход 10 В
03	NC	Не подключен
04	5V	Выход 5 В
05	NC	Не подключен
06	2,5V	Выход 2,5 В
07	NC	Не подключен
08	COMMON	Общий вывод
09	STROBE	Вывод выключения микросхемы
10	NC	Не подключен
11	Vbg	Выход опорного напряжения
12	NC	Не подключен
13	CAP	Вывод подключения внешнего конденсатора
14	NC	Не подключен
15	U <sub>ВХ</sub>	Вход
16	NC	Не подключен

# Технические спецификации Микросхемы серии 1369

## Устройство и работа

Структурная схема микросхемы 1369EC024 приведена на рисунке 1.

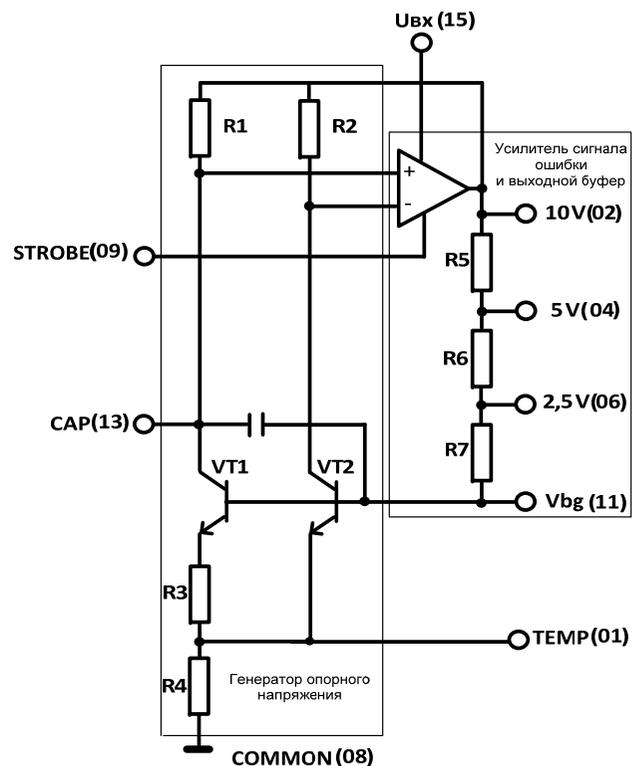


Рисунок 1 – Структурная схема интегральной микросхемы 1369EC024

В микросхеме базовый элемент источника опорного напряжения состоит из двух NPN транзисторов (VT1 и VT2), площадь эмиттеров которых отличается в 8 раз. Разность их напряжений база-эмиттер задает РТАТ ток через резистор R3. Он, в свою очередь, задает РТАТ напряжение, падающее на резисторе R4, которое в сочетании с напряжением база-эмиттер транзистора VT2 образует напряжение Vbg, которое не зависит от температуры. Прецизионная лазерная подгонка (коррекция) резисторов используются в

## Технические спецификации Микросхемы серии 1369

данной микросхеме для улучшения стабильности напряжения в диапазоне температур.

Выходное напряжение микросхемы определяется конфигурацией резисторов R5 – R7 в цепи обратной связи. Выходное напряжение принимает значение 2,5 В; 5,0 В; 7,5 В и 10 В в зависимости от конфигурации подключения выводов микросхемы.

РТАТ источник напряжения так же позволяет использовать напряжение пропорциональное температуре (на выводе 01), которое увеличивается примерно на 2 мВ/°С.

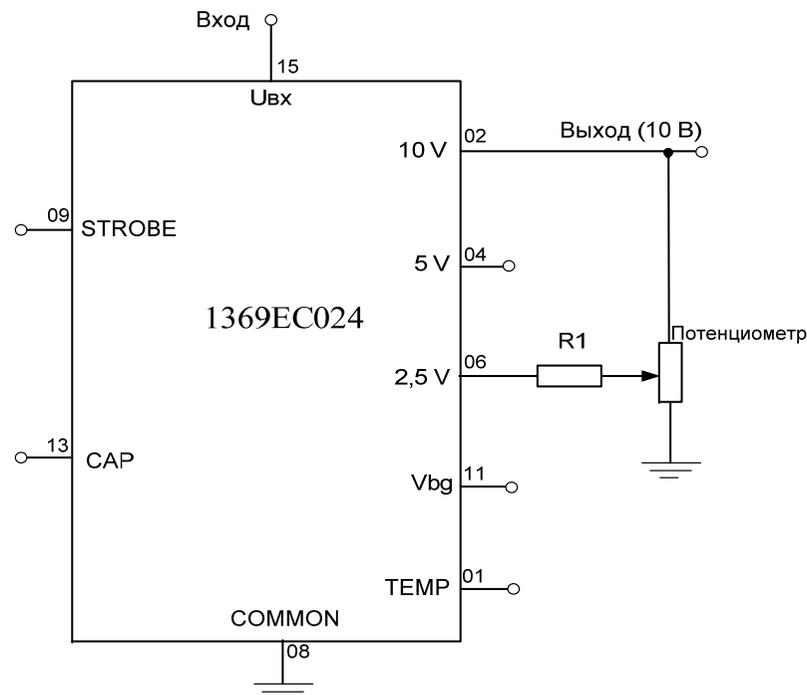


Рисунок 2 – Типовая схема применения микросхемы 1369EC024

В схеме, изображенной на рисунке 2, выходное напряжение равно 10 В. Для получения выходного напряжения 7,5 В необходимо выводы 04 и 06 соединить вместе, если получения выходного напряжения 5,0 В необходимо соединить вывод 04 с выводом 02. Для получения выходного напряжения 2,5 В необходимо отсоединить резистор от вывода 06 и подключить к выводу 11, а вывод 06 соединить с выводом 02.

## Технические спецификации Микросхемы серии 1369

Для грубой коррекции выходного напряжения используется потенциометр, подключенный между выводами 02 и COMMON, Потенциометр позволяет откорректировать выходное напряжение на  $\pm 200$  мВ.

Для более точной коррекции выходного напряжения необходимо отключить высокоомный резистор R1 (примерно 600 КОм) от вывода 06 и подключить к выводу 11.

Для улучшения шумовых характеристик микросхемы 1369EC024 необходимо подключить дополнительно конденсатор (рисунок 3) С1 номиналом 0,01-0,1 мкФ между выводами CAP и Vbg.

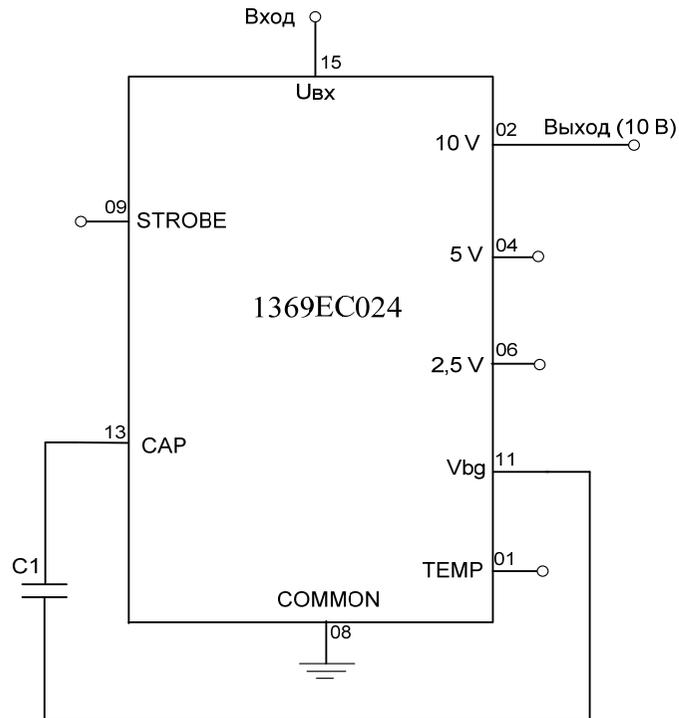


Рисунок 3 – Схема применения микросхемы 1369EC024 с уменьшенными шумами на выходе

## Технические спецификации Микросхемы серии 1369

С использованием микросхемы 1369EC024 можно получать как положительное, так и отрицательное выходное напряжение в параллельном режиме работы (режиме стабилитрона). На рисунке 4 приведена типовая схема включения в параллельном режиме для формирования отрицательного выходного напряжения.

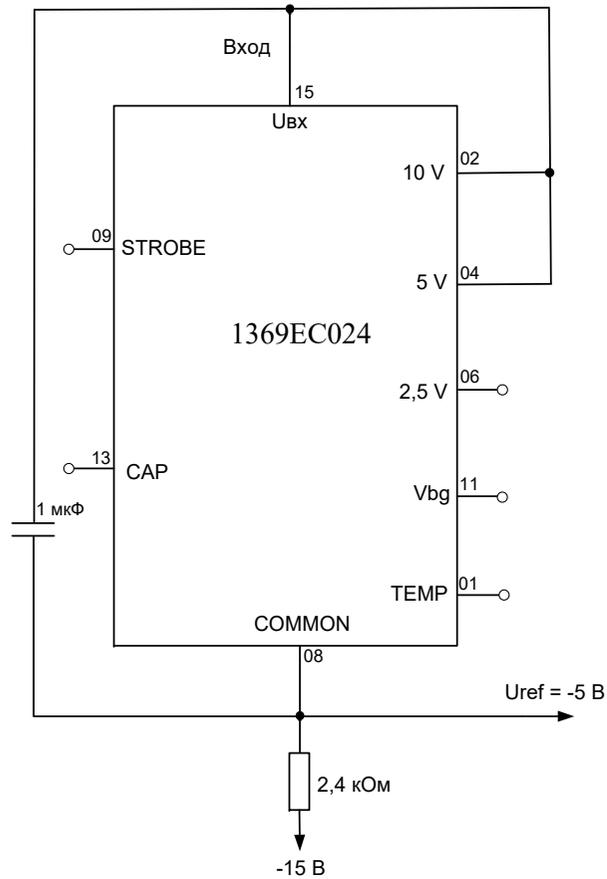


Рисунок 4 – Типовая схема включения в параллельном режиме для формирования отрицательного выходного напряжения

## Технические спецификации Микросхемы 142EP1УИМ, 142EP1ТИМ, 142EP2УИМ

### Микросхемы источника опорного напряжения 142EP1УИМ, 142EP1ТИМ

Микросхемы представляют собой прецизионный источник опорного напряжения. Микросхемы предназначены для использования в аппаратуре, устойчивой к СВВФ, требующей стабильного уровня опорного напряжения (например, ЦАП и АЦП с высоким разрешением, измерительные приборы, зарядные устройства литиевых батарей, системы связи).

Микросхема 142EP1УИМ изготавливается в металлокерамическом корпусе Н02.8-2В, микросхема 142EP1ТИМ изготавливается в металлокерамическом корпусе 4601.3-1.

Функциональный аналог микросхем 142EP1УИМ, 142EP1ТИМ – микросхема TL431АС компании Texas Instruments, США.

#### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- входное напряжение – до 30В;
- минимальное напряжение стабилизации –  $2,495В \pm 1\%$ ;
- регулируемое выходное напряжение –  $U_{K \min} \div 30В$ ;
- выходной ток – не более 80мА;
- входной ток – не более 10мкА;
- рабочий температурный диапазон – минус  $60^{\circ}С \div +125^{\circ}С$ ;
- микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом – не менее 2000В

## Технические спецификации Микросхемы 142EP1УИМ, 142EP1ТИМ, 142EP2УИМ

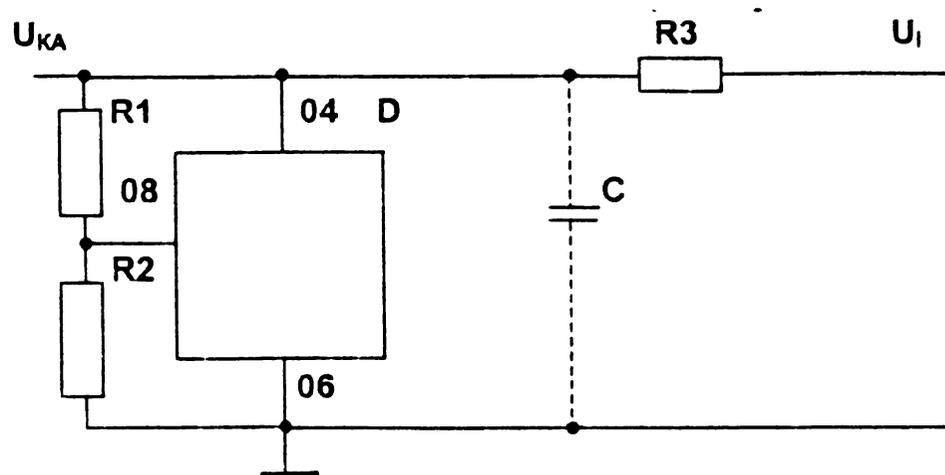
Таблица 1 - Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Минимальное напряжение стабилизации (при $I_K = 1,0\text{мА}$ ; $U_{KA} = U_{BX}$ ), В	$U_{K\ min}$	2,47	2,52	$25 \pm 10$
		2,44	2,55	$-60 \div 125$
Входной ток (при $I_K = 10\text{мА}$ ), мкА	$I_{BX}$	–	10	$25 \pm 10$
Ток утечки (при $U_{KA} = 30\text{В}$ ; $U_{BX} = 0$ ), мкА	$I_{UT}$	–	10	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения стабилизации, % / °С $I_K = 1,0\text{мА}$ ; $U_{KA} = U_{BX}$	$\alpha_{U_{ВЫХ}}$	–	0,01	$-60 \div 125$
Нестабильность по току, %/мА $1,0\text{мА} \leq I_K \leq 80\text{мА}$ ; $U_{KA} = U_{BX}$ $1,0\text{мА} \leq I_K \leq 40\text{мА}$ ; $U_{KA} = U_{BX}$	$K_I$	–	0,03	$25 \pm 10$
			0,05	$-60 \div 125$

Таблица 2 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение анод-катод ( $U_{ВЫХ} = 2,5\text{ В}$ ), В	$U_{KA\ max}$	–	30	0	36
Ток катода, мА*	$I_K$	1,0	80	1,0	100
Максимально допустимая рассеиваемая мощность (при $T_{OKP} \leq 25^\circ\text{С}$ ), Вт**	$P_{tot\ max}$	–	0,5	–	0,5
Примечание					
* Значение параметра при условии не превышения $P_{tot\ max}$					
** В диапазоне рабочей температуры окружающей среды ( $T_{OKP}$ ) от $25^\circ\text{С}$ до повышенной рабочей температуры максимально допустимая рассеиваемая мощность ( $P_{tot\ max}$ ) снижается линейно и рассчитывается по формуле $P_{tot\ max} = (150 - T_{OKP}) / 250$ , Вт					

Технические спецификации  
Микросхемы 142EP1УИМ, 142EP1ТИМ, 142EP2УИМ



- D – микросхема;  
R1, R2 – резисторы делителя;  
R3 – резистор, определяющий ток нагрузки;  
C – конденсатор емкостью 1 мкФ  $\pm 20\%$ , устанавливается для микросхемы 142EP2УИМ.  
 $U_I$  - входное напряжение;  
Напряжение  $U_{KA}$  определяется по формуле:

$$U_{KA} = U_{K \min} \cdot (1 + R1/R2) + I_{вх \ y} \cdot R1,$$

где  $U_{K \min}$  – минимальное напряжение стабилизации, В;  
 $I_{вх \ y}$  - входной ток, мкА.

Рисунок 1 - Типовая схема включения микросхем 142EP1УИМ, 142EP1ТИМ

**Технические спецификации  
Микросхемы 142EP1УИМ, 142EP1ТИМ, 142EP2УИМ**

**Микросхема источника опорного напряжения  
142EP2УИМ**

Микросхема представляет собой прецизионный источник опорного напряжения. Микросхема предназначена для использования в аппаратуре, устойчивой к СВВФ, требующей стабильного уровня опорного напряжения (например, ЦАП и АЦП с высоким разрешением, измерительные приборы, зарядные устройства литиевых батарей, системы связи).

Микросхема 142EP2УИМ изготавливается в металлокерамическом корпусе Н02.8-2В.

Функциональный аналог микросхемы 142EP2УИМ – микросхема TL432АС.

**ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:**

- входное напряжение – до 12В;
- минимальное напряжение стабилизации –  $U_{K \min} = 1,24В \pm 1,0\%$ ;
- регулируемое выходное напряжение –  $U_{K \min} \div 12В$ ;
- выходной ток – не более 80мА;
- входной ток – не более 5,0мкА;
- рабочий температурный диапазон – минус 60°С ÷ +125°С;
- микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом – не менее 200В

## Технические спецификации Микросхемы 142EP1УИМ, 142EP1ТИМ, 142EP2УИМ

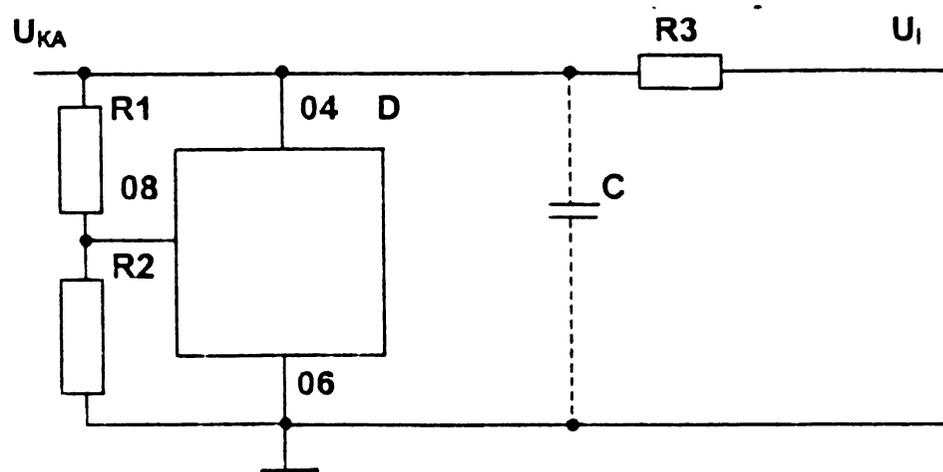
Таблица 1 - Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Минимальное напряжение стабилизации ( $I_K = 1,0\text{мА}$ ; $U_{KA} = U_{BX}$ ), В	$U_{K\ min}$	1,228	1,252	$25 \pm 10$
		1,21	1,27	$-60 \div 125$
Входной ток (при $I_K = 10\text{мА}$ ), мкА	$I_{BX}$	–	5,0	$25 \pm 10$
Ток утечки (при $U_{KA} = 12\text{В}$ ; $U_{BX} = 0$ ), мкА	$I_{УТ}$	–	5,0	$25 \pm 10$
Температурный коэффициент напряжения стабилизации, % / °С $I_K = 1,0\text{мА}$ ; $U_{KA} = U_{BX}$	$\alpha_{U_{ВЫХ}}$	–	0,01	$-60 \div 125$
Нестабильность по току (при $1,0\text{мА} \leq I_K \leq 80\text{мА}$ ; $U_{KA} = U_{BX}$ ), %/мА	$K_I$	–	0,03	$25 \pm 10$
			0,05	$-60 \div 125$

Таблица 2 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение анод-катод ( $U_{ВЫХ} = 2,5\text{ В}$ ), В	$U_{KA\ max}$	–	12	0	16
Ток катода, мА*	$I_K$	1,0	80	1,0	100
Максимально допустимая рассеиваемая мощность (при $T_{OKP} \leq 25^\circ\text{C}$ ), Вт**	$P_{tot\ max}$	–	0,5	–	0,5
Примечание					
* Значение параметра при условии не превышения $P_{tot\ max}$					
** В диапазоне рабочей температуры окружающей среды ( $T_{OKP}$ ) от $25^\circ\text{C}$ до повышенной рабочей температуры максимально допустимая рассеиваемая мощность ( $P_{tot\ max}$ ) снижается линейно и рассчитывается по формуле $P_{tot\ max} = (150 - T_{OKP}) / 250$ , Вт					

Технические спецификации  
Микросхемы 142EP1УИМ, 142EP1ТИМ, 142EP2УИМ



- D – микросхема;  
R1, R2 – резисторы делителя;  
R3 – резистор, определяющий ток нагрузки;  
C – конденсатор емкостью 1 мкФ  $\pm 20\%$ , устанавливается для микросхемы 142EP2УИМ.  
 $U_i$  - входное напряжение;  
Напряжение  $U_{KA}$  определяется по формуле:

$$U_{KA} = U_{K \min} \cdot (1 + R1/R2) + I_{вх \ y} \cdot R1,$$

где  $U_{K \min}$  – минимальное напряжение стабилизации, В;  
 $I_{вх \ y}$  - входной ток, мкА.

Рисунок 1 - Типовая схема включения микросхем 142EP2УИМ

## Технические спецификации Микросхемы серии 5317

### Микросхемы источников опорного напряжения

#### 5317EC015, 5317EC025, 5317EC035, 5317EC045

Микросхемы источников опорного напряжения 5317EC015, 5317EC025, 5317EC035, 5317EC045 с выходными номиналами напряжений 2,5 В; 3,0 В; 4,0 В и 5,0 В.

Микросхемы предназначены для применения в радиоэлектронной аппаратуре специального назначения.

Микросхемы изготавливаются в металлокерамическом корпусе типа 5221.6-1.

Функциональные аналоги микросхем 5317EC015, 5317EC025, 5317EC035, 5317EC045 – соответственно микросхемы AD1582, AD1583, AD1584 и AD1585 компании Analog Devices, США.

#### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- входное напряжение – от ( $U_{\text{вых ном}} + 0,2 \text{ В}$ ) до 12В;
- выходные напряжения – 2,496В ÷ 2,504В для 5317EC015;  
2,994В ÷ 3,006В для 5317EC025;  
4,088В ÷ 4,104В для 5317EC035;  
4,990В ÷ 5,010В для 5317EC045;
- температурный коэффициент выходного напряжения – не более 0,005 %/°С;
- нестабильность по напряжению – не более 25 мкВ/В;
- ток потребления – не более 70 мкА;
- рабочий температурный диапазон – минус 60°С ÷ +125°С

## Технические спецификации Микросхемы серии 5317

Таблица 1 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Условное обозначение микросхемы	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
			не менее	не более	
5317EC015	Выходное напряжение, В при $U_{ВХ} = 5,0$ В при $U_{ВХ} = 6,0$ В	$U_{ВЫХ}$	2,496	2,504	$25 \pm 10$
5317EC025			2,994	3,006	
5317EC035			4,088	4,104	
5317EC045			4,990	5,010	
5317EC015 5317EC025 5317EC035 5317EC045	Минимальное падение напряжения, мВ	$U_{пд\ min}$	–	200	$25 \pm 10$ ; -60; 125
	Ток потребления, мкА	$I_{ПОТ}$	–	70	
	Ток короткого замыкания, мА	$I_{КЗ}$	–	15	
	Температурный коэффициент выходного напряжения, %/°С	$\alpha_{U_{ВЫХ}}$	–	0,005	
	Нестабильность по напряжению, мкВ/В	$K_U$	–	25	
5317EC015	Нестабильность по току нагрузки, мВ/мА при $I_{ВЫХ} = 0 \div 5,0$ мА при $I_{ВЫХ} = -5,0 \div 0$ мА при $I_{ВЫХ} = -0,1 \div 0,1$ мА	$K_I$	–	0,40	
				0,45	
5317EC025	при $I_{ВЫХ} = 0 \div 5,0$ мА при $I_{ВЫХ} = -5,0 \div 0$ мА при $I_{ВЫХ} = -0,1 \div 0,1$ мА			3,50	
				0,45	
				0,60	
5317EC035	при $I_{ВЫХ} = 0 \div 5,0$ мА при $I_{ВЫХ} = -5,0 \div 0$ мА при $I_{ВЫХ} = -0,1 \div 0,1$ мА			3,70	
				0,52	
				0,60	
5317EC045	при $I_{ВЫХ} = 0 \div 5,0$ мА при $I_{ВЫХ} = -5,0 \div 0$ мА при $I_{ВЫХ} = -0,1 \div 0,1$ мА			4,10	
				0,60	
		4,80			

## Технические спецификации Микросхемы серии 5317

Продолжение табл. 1

Условное обозначение микросхемы	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
			не менее	не более	
5317EC015 5317EC025 5317EC035	Коэффициент сглаживания пульсаций, дБ при $U_{ВХ} = 5,0 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}$ , $f = 100 \text{ Гц}$	K <sub>сг</sub>	80	–	25 ± 10; -60; 125
5317EC045					
5317EC015 5317EC025 5317EC035 5317EC045	Время установления, мкс при $U_{ВХ} = 5,0 \text{ В}$ , $C_L = 0,2 \text{ мкФ}$	t <sub>уст</sub>	–	200	25 ± 10; -60; 125
				240	
	при $U_{ВХ} = 6,0 \text{ В}$ , $C_L = 0,2 \text{ мкФ}$			280	
				350	
Примечания					
1 Режимы измерений микросхем должны обеспечивать температуру р-п перехода не более 150°С.					

Таблица 2 – Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	OUT	Выход
02	BG	Вывод подстройки
03	GND	Общий вывод
04	V <sub>IN</sub>	Вход
05	GND	Общий вывод
06	OUT	Выход
Примечания		
1 Вывод 02 служит для подстройки электрических параметров в процессе изготовления микросхем, в аппаратуре потребителя не используется.		
2 Выводы 01 и 06, 03 и 05 должны быть объединены между собой соответственно.		

## Технические спецификации Микросхемы серии 1114

### Микросхемы ШИМ-контроллеров 1114ЕУ7УИМ, 1114ЕУ8УИМ, 1114ЕУ9УИМ, 1114ЕУ10УИМ

Микросхемы 1114ЕУ7УИМ, 1114ЕУ8УИМ, 1114ЕУ9УИМ, 1114ЕУ10УИМ – ШИМ-контроллеры с обратной связью по току и напряжению для управления ключевым каскадом на n-канальном МОП транзисторе. Микросхемы предназначены для применения в источниках электропитания и другой РЭА специального назначения.

Микросхемы изготавливаются в металлокерамических корпусах типа Н02.8-2В.

Функциональные аналоги микросхем 1114ЕУ7УИМ, 1114ЕУ8УИМ, 1114ЕУ9УИМ, 1114ЕУ10УИМ – соответственно микросхемы UC3842, UC3843, UC3844, UC3845 компании Texas Instruments, США.

#### **ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:**

- входное напряжение – не более 25В;
- ток нагрузки источника опорного напряжения – не более 20мА;
- амплитуда импульсного втекающего и вытекающего выходного тока – не более 0,5А;
- частота внутреннего генератора – не более 400кГц;
- рабочий температурный диапазон – минус 60°С ÷ +125°С;
- микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом – не менее 2000В.

## Технические спецификации Микросхемы серии 1114

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Напряжение источника опорного напряжения, В $U_{пит} = 12В, I_{оп} = 1,0мА$	$U_{оп}$	4,9	5,1	25
		4,83	5,17	-60 ÷ 125
Остаточное напряжение выходного каскада при втекающем токе, В $U_{пит} = 12В, I_{вт} = 20мА$	$U_{ост вт}$	—	0,5	25 ÷ 125
			0,8	-60
Остаточное напряжение выходного каскада при вытекающем токе, В $U_{пит} = 12В, I_{выт} = 20мА$	$U_{ост выт}$		2,0	25 ÷ 125
			2,5	-60
Ток потребления, мА	$I_{пот}$		17	-60 ÷ 125
Нестабильность источника опорного напряжения по напряжению, %/В $U_{пит} = (12 ÷ 25)В, I_{оп} = 1,0мА$	$K_{U оп}$		0,03	25
			0,05	-60 ÷ 125
Нестабильность источника опорного напряжения по току, %/А $U_{пит} = 12В, I_{оп} = (1,0 – 20)мА$	$K_{I оп}$		30	25
Температурный коэффициент опорного напряжения, %/°С $U_{пит} = 12В, I_{оп} = 1,0мА$	$\alpha_{U оп}$		0,01	-60 ÷ 125
Время нарастания импульса выходного напряжения, нс $U_{пит} = 12В, C_n = 1,0нФ$	$t_{нар}$		150	25
Время спада импульса выходного напряжения, нс $U_{пит} = 12В, C_n = 1,0нФ$	$t_{сп}$	150	25	

## Технические спецификации Микросхемы серии 1114

Продолжение табл. 2				
1	2	3	4	5
Напряжение включения, В 1114ЕИ7УИМ 1114ЕИ8УИМ 1114ЕИ9УИМ 1114ЕИ10УИМ	$U_{\text{вкл}}$	14,8 7,6 14,8 7,6	17,2 9,2 17,2 9,2	25
Напряжение выключения, В 1114ЕИ7УИМ 1114ЕИ8УИМ 1114ЕИ9УИМ 1114ЕИ10УИМ	$U_{\text{выкл}}$	8,8 6,8 8,8 6,8	11,2 8,4 11,2 8,4	25
Разность напряжений выключения и включения, В 1114ЕИ7УИМ 1114ЕИ8УИМ 1114ЕИ9УИМ 1114ЕИ10УИМ	$\Delta U_{\text{вкл-выкл}}$	5,0 0,5 5,0 0,5	—	25
Максимальный рабочий цикл, %, $U_{\text{пит}} = 12\text{В}$ 1114ЕИ7УИМ 1114ЕИ8УИМ 1114ЕИ9УИМ 1114ЕИ10УИМ	$t_{\text{ц max}}$	90 90 45 45	100 100 50 50	25
<p>Примечание. Для обеспечения <math>T_{\text{кр}} = T_{\text{окр}}</math> измерения параметров проводить в импульсном режиме после окончания переходных процессов. Длительность подачи электрического режима не более 5мс.</p>				

## Технические спецификации Микросхемы серии 1114

Таблица 3 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В 1114ЕУ7УИМ, 1114ЕУ9УИМ 1114ЕУ8УИМ, 1114ЕУ10УИМ	$U_{\text{пит}}$	11,2 8,4	25	11 8,2	30
Рассеиваемая мощность, Вт при $T_{\text{окр}}$ от минус 60°C до 70°C при $T_{\text{окр}}=125^\circ\text{C}$	$P_{\text{рас}}$	–	0,5 0,16	–	0,6 0,18
Частота внутреннего генератора, кГц	$F_{\text{ген}}$	–	400	–	500
Втекающий и вытекающий выходной ток, мА	$I_{\text{вых}}$	–	20	–	50
Ток нагрузки источника опорного напряжения, мА	$I_{\text{оп}}$	–	20	–	30
Амплитуда импульсного втекающего и вытекающего выходного тока, А	$I_{\text{вых и}}$	–	0,5	–	0,7

**Технические спецификации  
Микросхемы серии 5325**

**Высоковольтный двойной драйвер для управления MOSFET транзисторами  
5325KX014**

Микросхема высоковольтного двойного драйвера для управления полевыми транзисторами предназначена для применения в РЭА специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа 4112.8-1.01.

Функциональным аналогом микросхемы 5325KX014 является микросхема ADP3650 компании Analog Devices, США.

Основные функциональные параметры микросхемы приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра, буквенное обозначение, единица измерения	Значение
Напряжение питания, В	4,15÷13,2
Ток потребления, $I_{CC}$ , мА при $U_{CC} = 12$ В, $U_{BST} = 12$ В, $U_{IN} = 0$	не более 4,5
Пороговое напряжение при возрастании напряжения питания, В $U_{CC}$ возрастает	1,6÷2,8
Выходное сопротивление на выводе DRVH (DRVH) в состоянии высокого уровня $R_{OH\_DRVH}$ ( $R_{OH\_DRVH}$ ), Ом при $U_{CC} = 12$ В, $U_{BST} = 12$ В, $U_{SW} = 0$	не более 2,9
Выходное сопротивление на выводе DRVH (DRVH) в состоянии низкого уровня $R_{OL\_DRVH}$ ( $R_{OL\_DRVH}$ ), Ом при $U_{CC} = 12$ В, $U_{BST} = 12$ В, $U_{SW} = 0$	не более 2,0
Рассеиваемая мощность при $T_a = 25^\circ\text{C}$ , Вт	не более 0,66

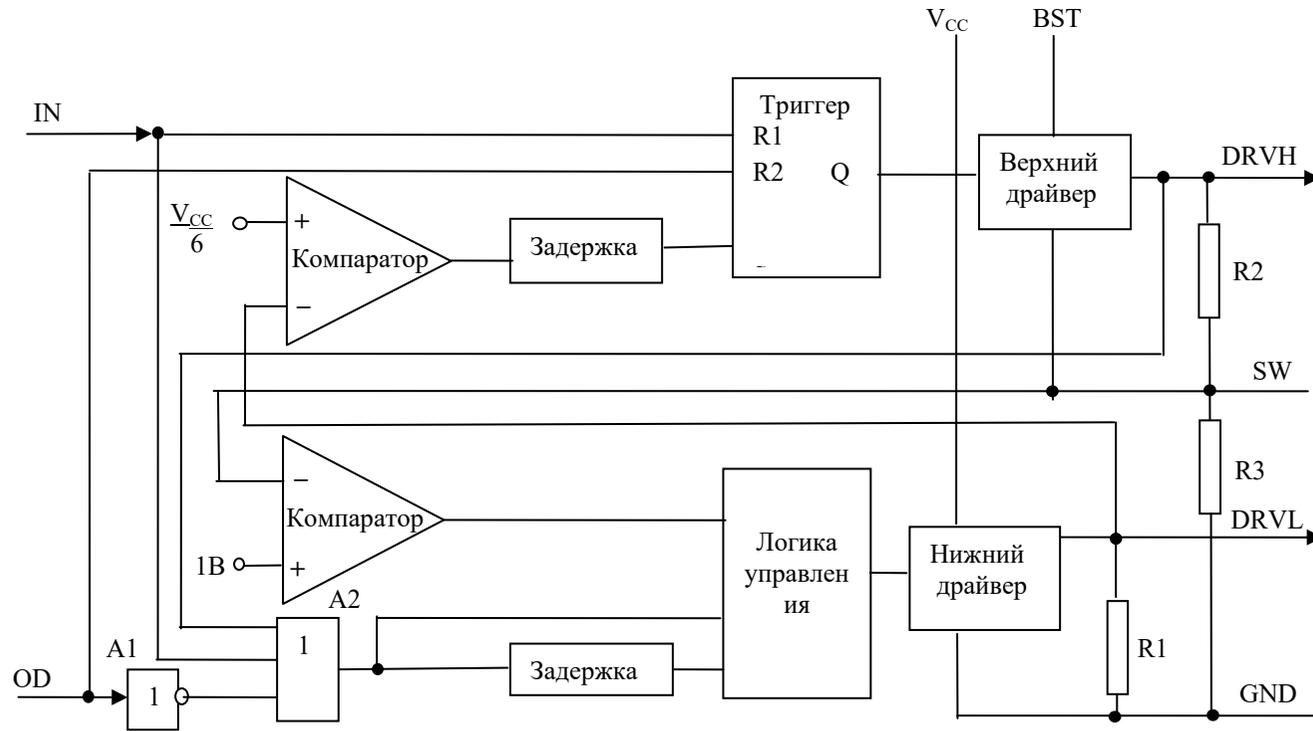
# Технические спецификации Микросхемы серии 5325

## Электрическая схема

Схема электрическая структурная микросхемы 5325KX014 приведена на рисунке 1.

Таблица назначения и нумерации выводов приведена в таблице 2.

Таблица истинности микросхемы приведена в таблице 3.



A1, A2 – логические элементы;  
R1 – R3 – резисторы

Рисунок 1 – Схема электрическая структурная микросхемы 5325KX014

## Технические спецификации Микросхемы серии 5325

Таблица 2 - Назначения выводов микросхемы 5325KX014

Номер вывода корпуса	Обозначение	Назначение
01	BST	Вывод плавающего напряжения питания верхнего драйвера
02	IN	Вход включения выхода DRVH или DRVL
03	OD	Вход выключения выходов DRVH и DRVL
04	V <sub>CC</sub>	Вывод напряжения питания
05	DRVL	Выход нижнего драйвера для нижнего MOSFET транзистора
06	GND	Общий вывод
07	SW	Общий плавающий вывод верхнего драйвера
08	DRVH	Выход верхнего драйвера для верхнего MOSFET транзистора

Таблица 3 – Таблица истинности

Входы разрешения	Вход логический	Выходы	
		DRVL	DRVH
OD	IN		
L	X	L	L
H	L	H	L
H	H	L	H

Примечание –  
H - высокий уровень напряжения;  
L - низкий уровень напряжения;  
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий)

## Технические спецификации Микросхемы серии 5325

### Устройство и работа

Микросхема 5325KX014 – высоковольтный двойной драйвер по схеме полумост для управления двумя N-канальными MOSFET транзисторами. Все, что необходимо для надлежащего управления транзисторами в верхнем и нижнем плече – это сигнал для широтно-импульсного модулятора, подаваемый на вход IN. Каждый драйвер способен управлять нагрузкой в 3 нФ на частоте до 500 кГц. Типовая схема включения микросхем приведена на рисунке 2.

Выход DRV L (нижнее плечо) предназначен для управления подключенным к земле N-канальным MOSFET транзистором VT2. Драйвер нижнего плеча запитан от вывода  $V_{CC}$ . Выход DRV H (верхнее плечо) предназначен для управления N-канальным MOSFET транзистором VT1 с плавающим напряжением на истоке. Напряжение смещения питания для драйвера верхнего плеча вырабатывается внешней схемой начальной загрузки, которая подключается между входами BST и SW.

Схема начальной загрузки содержит диод VD1 и конденсатор начальной загрузки C2. Конденсатор C3 и резистор R4 включаются для снижения напряжения управления затвором в верхнем плече и для ограничения скорости нарастания данного напряжения. Когда микросхема запускается, вход SW имеет потенциал земли, так что конденсатор начальной загрузки заряжается до напряжения  $U_{CC}$  через диод VD1.

При подаче на вход IN сигнала низкого уровня, драйвер нижнего плеча формирует на выходе DRV L сигнал высокого уровня, который включает N-канальным MOSFET транзистор VT2, а драйвер верхнего плеча формирует на выходе DRV H сигнал низкого уровня, который поддерживает N-канальный MOSFET транзистор VT1 в выключенном состоянии. Таким образом, потенциал на входе SW становится приблизительно равным потенциалу земли.

Когда сигнал на входе IN переходит из низкого в высокое состояние, драйвер нижнего плеча формирует на выходе DRV L сигнал низкого уровня и выключает транзистор VT2, а драйвер верхнего плеча формирует на выходе DRV H сигнал высокого уровня и включает транзистор VT1. Так как VT1 включается, то напряжение на входе SW растет до  $U_{IN}$  и доводит напряжение на входе BST до  $(U_{IN} + U_{BST})$ . Благодаря этому напряжению N-канальный MOSFET транзистор VT1 удерживается во включенном состоянии, так как обеспечивается достаточное напряжение затвор-исток.

## Технические спецификации Микросхемы серии 5325

После завершения цикла включения транзистор VT1 выключается путем переключения выхода DRVH на уровень напряжения на входе SW. Когда транзистор в нижнем плече VT2 включается, вход SW заземляется. Это позволяет конденсатору начальной загрузки снова зарядиться до напряжения  $U_{CC}$ .

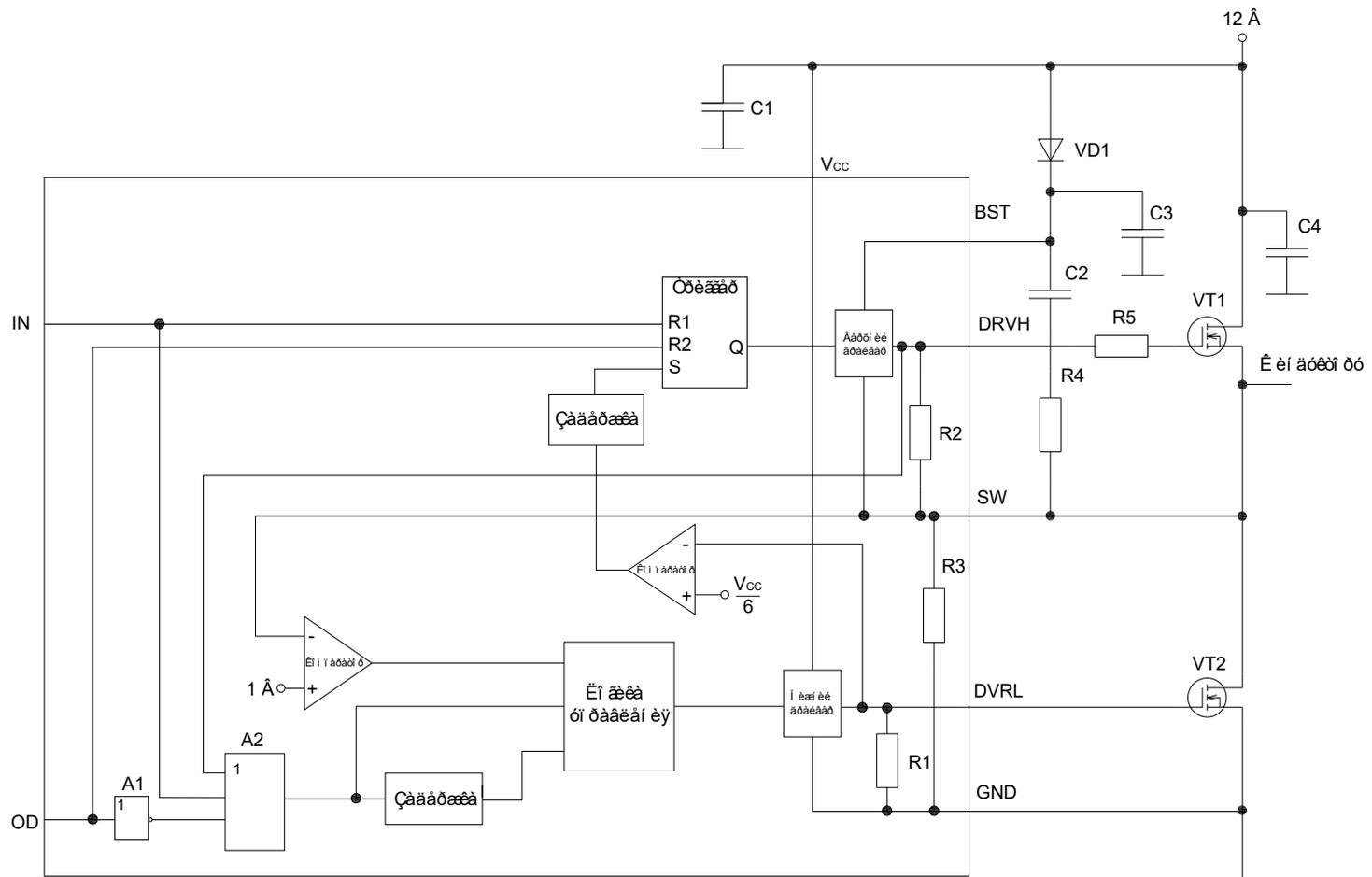
Для предотвращения одновременного нахождения транзисторов во включенном состоянии, схема защиты от перекрытия обеспечивает задержки от выключения VT1 до включения VT2 и от выключения VT2 до включения VT1. Это необходимо для предотвращения протекания сквозных токов и связанных с этим потерь, которые могут иметь место при включении/выключении. Схема защиты от перекрытия контролирует напряжение на входе SW.

Когда уровень сигнала на входе IN изменяется с высокого на низкий, транзистор VT1 начинает выключаться (после задержки распространения). Перед тем, как транзистор VT2 сможет включиться, схема защиты от перекрытия ожидает, пока напряжение на входе SW упадет до 1 В. Когда напряжение на SW падает до 1,0 В, драйвер нижнего плеча начинает включать транзистор VT2. Если напряжение на входе SW не увеличивалось изначально (напряжение равно нулю), то включение транзистора VT2 задерживается на фиксированное время 150 нс. Ожидая, пока напряжение на входе SW достигнет 1,0 В или истечет фиксированный интервал времени, схема защиты от перекрытия обеспечивает полное выключение транзистора VT1 до включения транзистора VT2 независимо от колебаний температуры, напряжения питания, ширины входного импульса. Если же SW не опускается ниже 1,0В, то через 190 нс выходной сигнал высокого уровня на DRVH включает транзистор VT2. Это может иметь место, если ток выходной катушки индуктивности отрицательный и протекает через диод в структуре полевого транзистора верхнего плеча.

Выход DRVH драйвера верхнего плеча находится в фазе с сигналом на входе IN.

При подаче на вход OD сигнала низкого уровня, выходы DRVH и DRVL переходят в выключенное состояние. Когда драйвер блокируется, выход драйвера нижнего плеча (DRVL) сохраняет низкий уровень, а выход драйвера верхнего плеча (DRVH) равен потенциалу на SW.

## Технические спецификации Микросхемы серии 5325



A1, A2 – логические элементы; C1 – C4 – конденсаторы  
 R1 – R5 – резисторы; VD1 – диод  
 VT1, VT2 – транзисторы

Рисунок 2 – Типовая схема включения микросхемы 5325KX014

## Технические спецификации Микросхемы серии 5325

Таблица 4 – Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °C
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
<b>Статические параметры</b>				
Пороговое напряжение при возрастании напряжения питания, В $U_{CC}$ возрастает	$U_{VLO}$	1,6	2,8	$25 \pm 10$
		1,5	3,0	-60, 125
Входной ток на выводах IN и OD, мкА, при $U_{CC} = 12$ В	$I_I$	-0,9	0,9	$25 \pm 10$
		-1,0	1,0	-60, 125
Ток потребления, мА при $U_{CC} = 12$ В, $U_{BST} = 12$ В, $U_{IN} = 0$	$I_{CC}$	–	4,5	$25 \pm 10$
			5,0	-60, 125
Выходное сопротивление на выводе DRVH (DRV L) в состоянии высокого уровня, Ом при $U_{CC} = 12$ В, $U_{BST} = 12$ В, $U_{SW} = 0$	$R_{OH\_DRVH}$ ( $R_{OH\_DRV L}$ )	–	2,9	$25 \pm 10$
			3,9	-60, 125
Выходное сопротивление на выводе DRVH (DRV L) в состоянии низкого уровня, Ом при $U_{CC} = 12$ В, $U_{BST} = 12$ В, $U_{SW} = 0$	$R_{OL\_DRVH}$ ( $R_{OL\_DRV L}$ )	–	2,0	$25 \pm 10$
			2,6	-60, 125
<b>Динамические параметры</b>				
Время нарастания сигнала на выходе DRVH (DRV L), нс при $U_{CC} = 12$ В, $U_{BST} = 12$ В, $U_{SW} = 0$ , $C_L = 3$ нФ	$t_r\_DRVH$ ( $t_r\_DRV L$ )	–	50	$25 \pm 10$
			56	-60, 125
Время спада сигнала на выходе DRVH (DRV L), нс при $U_{CC} = 12$ В, $U_{BST} = 12$ В, $U_{SW} = 0$ , $C_L = 3$ нФ	$t_f\_DRVH$ ( $t_f\_DRV L$ )	–	40	$25 \pm 10$
			42	-60, 125
Время задержки распространения при переключении выхода DRVH от низкого к высокому уровню, нс при $U_{CC} = 12$ В, $U_{BST} = 12$ В, $U_{SW} = 0$ , $C_L = 3$ нФ	$t_{PLH\_DRVH}$	25	130	$25 \pm 10$
		20	145	-60, 125
Время задержки распространения при переключении выхода DRVH от высокого к низкому уровню, нс при $U_{CC} = 12$ В, $U_{BST} = 12$ В, $U_{SW} = 0$ , $C_L = 3$ нФ	$t_{PHL\_DRVH}$	–	65	$25 \pm 10$
			70	-60, 125

**Технические спецификации  
Микросхемы серии 5325**

Продолжение табл. 4				
1	2	3	4	5
Время задержки распространения при переключении выхода DRVH относительно входа OD от низкого к высокому уровню, нс при $U_{CC} = 12\text{ В}$ , $U_{BST} = 12\text{ В}$ , $U_{SW} = 0$ , $C_L = 3\text{ нФ}$	$t_{PLH\_ODH}$	–	70	$25 \pm 10$
			80	-60, 125
Время задержки распространения при переключении выхода DRVH относительно входа OD от высокого к низкому уровню, нс при $U_{CC} = 12\text{ В}$ , $U_{BST} = 12\text{ В}$ , $U_{SW} = 0$ , $C_L = 3\text{ нФ}$	$t_{PHL\_ODH}$	–	65	$25 \pm 10$
			70	-60, 125
Время задержки распространения при переключении выхода DRVH от низкого к высокому уровню, нс при $U_{CC} = 12\text{ В}$ , $U_{BST} = 12\text{ В}$ , $U_{SW} = 0$ , $C_L = 3\text{ нФ}$	$t_{PLH\_DRVL}$	–	48	$25 \pm 10$
			50	-60, 125
Время задержки распространения при переключении выхода DRVH от высокого к низкому уровню, нс при $U_{CC} = 12\text{ В}$ , $U_{BST} = 12\text{ В}$ , $U_{SW} = 0$ , $C_L = 3\text{ нФ}$	$t_{PHL\_DRVL}$	–	60	$25 \pm 10$
			70	-60, 125
Время задержки распространения при переключении выхода DRVH относительно входа OD от низкого к высокому уровню, нс при $U_{CC} = 12\text{ В}$ , $U_{BST} = 12\text{ В}$ , $U_{SW} = 0$ , $C_L = 3\text{ нФ}$	$t_{PLH\_ODL}$	130	–	$25 \pm 10$
		110	–	-60, 125
Время задержки распространения при переключении выхода DRVH относительно входа OD от высокого к низкому уровню, нс при $U_{CC} = 12\text{ В}$ , $U_{BST} = 12\text{ В}$ , $U_{SW} = 0$ , $C_L = 3\text{ нФ}$	$t_{PHL\_ODL}$	–	60	$25 \pm 10$
			70	-60, 125
Время задержки прерывания, нс при $U_{CC} = 12\text{ В}$ , $U_{BST} = 12\text{ В}$ , $U_{SW} = 5\text{ В}$ , $C_L = 3\text{ нФ}$  при $U_{CC} = 12\text{ В}$ , $U_{BST} = 12\text{ В}$ , $U_{SW} = 0$ , $C_L = 3\text{ нФ}$	$t_{delay}$	130	–	$25 \pm 10$
		110	–	-60, 125
		115	–	$25 \pm 10$
		95	–	-60, 125

**Технические спецификации  
Микросхемы серии 5325**

**Быстродействующий двойной драйвер для управления MOSFET транзисторами  
5325KX024**

Микросхема быстродействующего двойного драйвера для управления полевыми транзисторами предназначена для применения в РЭА специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа 4112.8-1.01.

Функциональным аналогом микросхемы 5325KX024 является микросхема MAX17601 компании Maxim Integrated, США.

Основные функциональные параметры микросхемы приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра, буквенное обозначение, единица измерения	Значение
Напряжение питания, В	4,0÷14
Ток потребления, мА	не более 1,75
Динамический ток потребления, мА	не более 20,9
Пороговое напряжение при возрастании напряжения питания, В	2,9÷3,8
Выходное сопротивление в состоянии высокого уровня, Ом	не более 1,95
Выходное сопротивление в состоянии низкого уровня, Ом	не более 1,0

# Технические спецификации Микросхемы серии 5325

Схема электрическая структурная микросхемы 5325КХ024 приведена на рисунке 1.  
Таблица назначения выводов приведена в таблице 2.  
Таблица истинности микросхемы приведена в таблице 3.

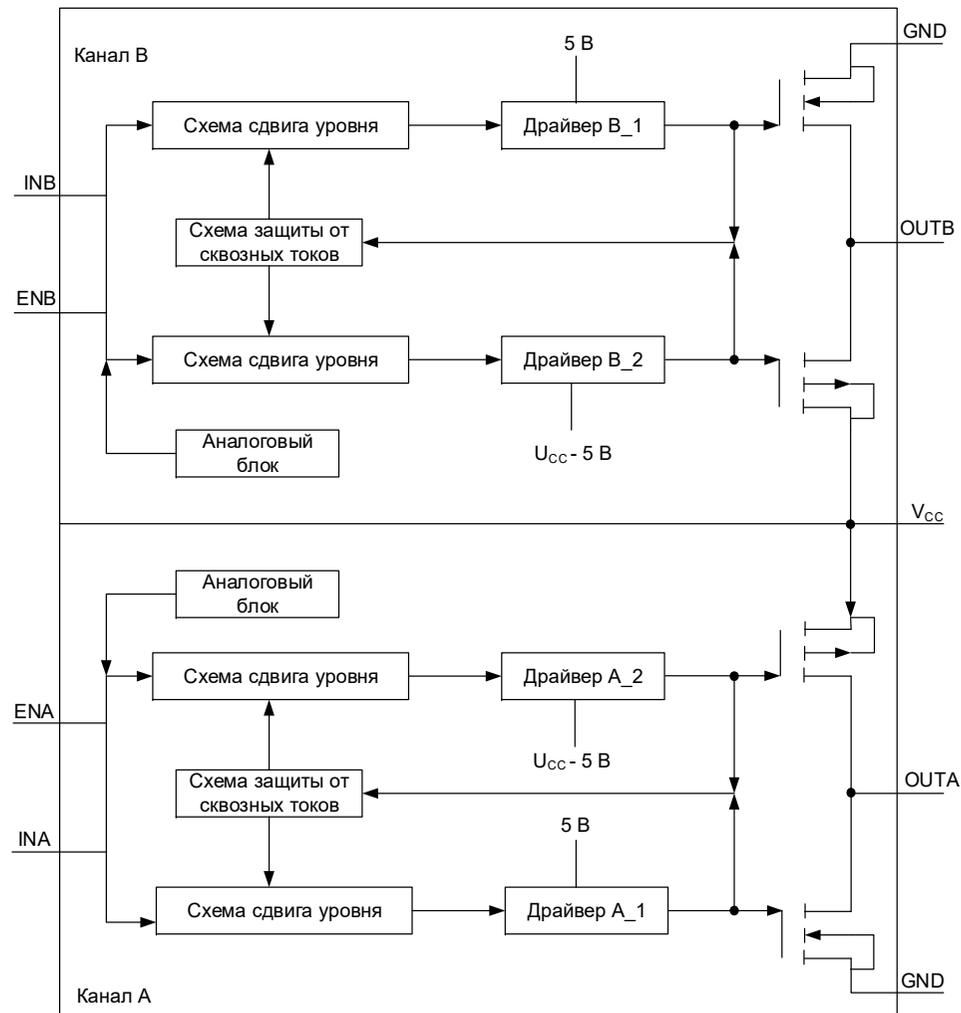


Рисунок 1 – Схема электрическая структурная микросхемы 5325КХ024

## Технические спецификации Микросхемы серии 5325

Таблица 2 - Таблица назначения выводов микросхемы 5325KX024

Номер вывода корпуса	Обозначение	Назначение
01	ENA	Вход разрешения канала А
02	INA	Вход логический канала А
03	GND	Общий вывод
04	INB	Вход логический канала В
05	OUTB	Выход канала В
06	V <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
07	OUTA	Выход канала А
08	ENB	Вход разрешения канала В

Таблица 3 – Таблица истинности

Входы разрешения		Входы логические		Выходы	
ENA	ENB	INA	INB	OUTA	OUTB
H	H	H	H	H	H
H	H	H	L	H	L
H	H	L	H	L	H
H	H	L	L	L	L
L	L	X	X	L	L

Примечание –  
H - высокий уровень напряжения;  
L - низкий уровень напряжения;  
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий)

## Технические спецификации Микросхемы серии 5325

Таблица 4 – Электрические параметры микросхемы 5325КХ024 при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
<b>Статические параметры</b>				
Пороговое напряжение при возрастании напряжения питания, В	$U_{VLO}$	2,9	3,8	$25 \pm 10$
		2,70	3,85	-60, 125
Входной ток, мкА, по выводу INA (INB) при $U_{CC} = 14$ В	$I_I$	-0,9	0,9	$25 \pm 10$
		-1,0	1,0	-60, 125
Ток потребления, мА при $U_{CC} = 14$ В	$I_{CC}$	–	1,75	$25 \pm 10$
			2,00	-60, 125
Динамический ток потребления, мА при $U_{CC} = 4,5$ В, $f = 1$ МГц, $C_L = 1$ нФ	$I_{OCC}$	–	20,9	$25 \pm 10$
			22,0	-60, 125
Выходное сопротивление в состоянии высокого уровня, Ом, на выводе OUTA (OUTB) при $U_{CC} = 4,0$ В, $I_O = -100$ мА	$R_{OH}$	–	2,15	$25 \pm 10$
			2,80	-60, 125
Выходное сопротивление в состоянии низкого уровня, Ом, на выводе OUTA (OUTB) при $U_{CC} = 4,0$ В, $I_O = 100$ мА при $U_{CC} = 4,0$ В, $I_O = 100$ мА при $U_{CC} = 14$ В, $I_O = 100$ мА	$R_{OL}$	–	1,2	$25 \pm 10$
			1,2	$25 \pm 10$
			1,9	-60, 125
			1,0	$25 \pm 10$
			1,7	-60, 125

**Технические спецификации  
Микросхемы серии 5325**

Продолжение таблицы 4				
1	2	3	4	5
<b>Динамические параметры</b>				
Время задержки распространения при включении, выключении, нс, от входа INA (INB) к выходу OUTA (OUTB) при $U_{CC} = 14 \text{ В}$ , $C_L = 1 \text{ нФ}$	$t_{PHL}$ , $t_{PLH}$	-	54	$25 \pm 10$
			58	-60, 125
Время задержки включения, выключения, нс, от входа ENA (ENB) к выходу OUTA (OUTB) при $U_{CC} = 14 \text{ В}$ , $C_L = 1 \text{ нФ}$	$t_{DHL}$ , $t_{DLH}$	-	50	$25 \pm 10$
			54	-60, 125
Время нарастания сигнала, нс, на выходе OUTA (OUTB)	$t_r$	-		
при $U_{CC} = 4,5 \text{ В}$ , $C_L = 4,7 \text{ нФ}$			90	$25 \pm 10$
			110	-60, 125
при $U_{CC} = 14 \text{ В}$ , $C_L = 4,7 \text{ нФ}$			80	$25 \pm 10$
			96	-60, 125
при $U_{CC} = 14 \text{ В}$ , $C_L = 10 \text{ нФ}$			150	$25 \pm 10$
	192	-60, 125		
Время спада сигнала, нс, на выходе OUTA (OUTB)	$t_f$	-		
при $U_{CC} = 4,5 \text{ В}$ , $C_L = 4,7 \text{ нФ}$			70	$25 \pm 10$
			85	-60, 125
при $U_{CC} = 14 \text{ В}$ , $C_L = 4,7 \text{ нФ}$			65	$25 \pm 10$
			80	-60, 125
при $U_{CC} = 14 \text{ В}$ , $C_L = 10 \text{ нФ}$			100	$25 \pm 10$
	120	-60, 125		

## Технические спецификации Микросхемы серии 5325

### Устройство и работа

Микросхема 5325KX024 – быстродействующий двойной драйвер для управления MOSFET транзистором с пиковыми значениями выходного тока драйвера 4,0 А.

Типовая схема включения микросхемы приведена на рисунке 2.

Микросхема содержит встроенные логические схемы для предотвращения протекания сквозных токов и связанных с этим потерь, которые могут иметь место при включении/выключении. Время задержки распространения сигнала минимизировано и максимально согласовано между двумя каналами.

Функционирование обеспечивается при стандартных TTL уровнях входных сигналов. Когда напряжение питания  $U_{CC}$  меньше порогового напряжения  $U_{VLO}$ , оба драйвера находятся в состоянии низкого уровня независимо от состояния входных сигналов. Пороговое напряжение  $U_{VLO}$  имеет типовое значение 3,6 В с гистерезисом 200 мВ для предотвращения паразитной генерации.

Выходы драйверов во время изменения состояния на выходе позволяют перезаряжать подзатворные емкости управляемых ими транзисторов током, пиковое значение которого может достигать 4,0 А. Благодаря этому обеспечиваются малые времена фронта нарастания/спада и, соответственно, времени переключения.

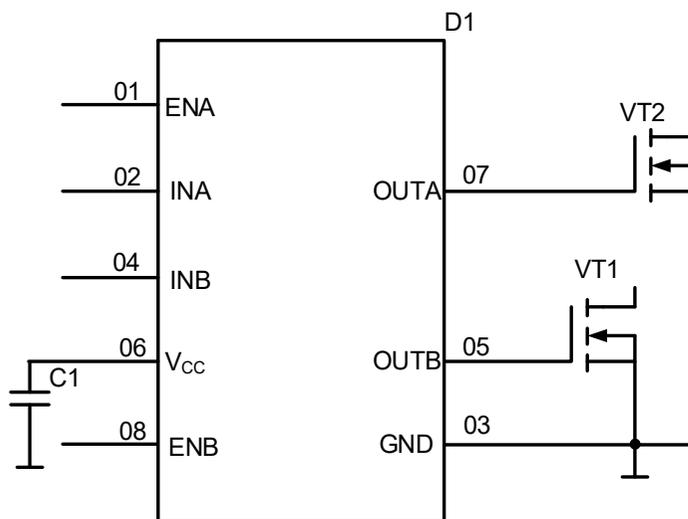
### Информация по применению

Достаточная стабилизация питания и заземления микросхемы чрезвычайно важны, поскольку при управлении большими внешними емкостными нагрузками пиковый ток на выводах  $V_{CC}$  и GND может приближаться к 4,0 А, вследствие чего падение на  $V_{CC}$  и сдвиг GND могут вызвать многократное переключение и низкую скорость нарастания входного сигнала. Устройство, управляющее входом, должно быть связано с выводом GND устройства. Смещение GND из-за недостаточного заземления устройства может нарушить работу других цепей, подключенных к одной и той же земле, по которой идет переменный ток. Любая индуктивность дорожки  $V_{CC}$ , OUTA, OUTB и/или

## Технические спецификации Микросхемы серии 5325

GND может вызвать колебания из-за очень высокой скорости изменения тока ( $di/dt$ ), которые возникают, когда микросхемы переключаются с любой емкостной нагрузкой.

Для вывода  $V_{CC}$  рекомендуется местный шунтирующий конденсатор для снижения помех. Рекомендуется использовать керамический конденсатор емкостью 2,2 мкФ. Необходимо располагать данный конденсатор как можно ближе к микросхеме. При очень больших значениях емкостей затвора N-канальных MOSFET-транзисторов (10 нФ) рекомендуется увеличивать емкость данного конденсатора до 10 мкФ и более.



C1 – конденсатор емкостью 2,2 мкФ $\pm$ 10 %

D1 – микросхема

VT1, VT2 – транзисторы

Конденсатор C1 необходимо подключать максимально близко к выводу напряжения питания.

Рисунок 2 – Типовая схема включения микросхемы 5325KX024

**Технические спецификации  
Микросхема 1512АИ1У**

---

**Микросхема формирователя временных интервалов  
1512АИ1У**

Микросхема 1512АИ1У представляет собой формирователь временных интервалов. Микросхема предназначена для использования в вычислительных и управляющих системах специального назначения для формирования импульсных последовательностей с программируемыми параметрами.

Микросхема изготовлена по КМОП-технологии и имеет ТТЛ-совместимые входы и выходы.

Конструктивно микросхема 1512АИ1У выполнена в планарном металлокерамическом корпусе с четырехсторонним расположением выводов типа Н18.64-3В.

**Основные технические характеристики:**

- напряжения питания –  $5,0\text{В} \pm 10\%$ ;
- частота сигнала синхронизации по входу CLKTTTL – не более 96 МГц;
- частота сигнала синхронизации по входу CLKSIN – не более 96 МГц;
- амплитуда сигнала синхронизации по входу CLKSIN – не менее 0,5В;
- устойчивость к воздействию статического электричества с потенциалом - не менее 2 000В;
- диапазон рабочих температур среды от минус 60°C до плюс 125°C.

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1512АИ1У**

Таблица 1 - Электрические параметры микросхем ( $U_{CC} = 5,0V \pm 10\%$ )

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня, В при $I_{OH} = -4,0$ мА	$U_{OH}$	$(U_{CC} - 0,8)$	–	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение низкого уровня, В при $I_{OL} = 4,0$ мА	$U_{OL}$	–	0,45	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА	$I_{ILL}$	–	-20	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА	$I_{ILH}$	–	20	
Ток потребления, мА	$I_{CC}$	–	5,0	
Динамический ток потребления, мА при $f_{SIN} = f_{TTL} = 96$ МГц	$I_{OCC}$	–	300	
Длительность импульсов высокого уровня последовательностей П1 – П4, нс при $f_{SIN} = f_{TTL} = 96$ МГц, $C_L = 30$ пФ	$t_{WHi}$ (i от 1 до 4)	30	$650 \times 10^6$	
Период следования импульсов последовательностей, нс при $f_{SIN} = f_{TTL} = 96$ МГц, $C_L = 30$ пФ	T	30	$650 \times 10^6$	
Время задержки формирования последовательностей П1 – П4, нс при $f_{SIN} = f_{TTL} = 96$ МГц, $C_L = 30$ пФ	$t_{DLi}$ (i от 1 до 4)	30	$10 \times 10^6$	
Дискретность изменения динамических параметров последовательностей П1 – П4, нс при $f_{SIN} = f_{TTL} = 96$ МГц, $C_L = 30$ пФ	$t_{AC}$	10	–	

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1512АИ1У**

Таблица 2 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	-0,3	6,0
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0	0,8	-0,5	–
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	2,4	$U_{CC}$	–	$U_{CC} + 0,5$
Амплитуда сигнала синхронизации по входу CLKSIN, В	$U_I$	0,5	–	–	–
Емкость нагрузки, пФ	$C_L$	–	30	–	200

## Технические спецификации Микросхема 1512АИ1У

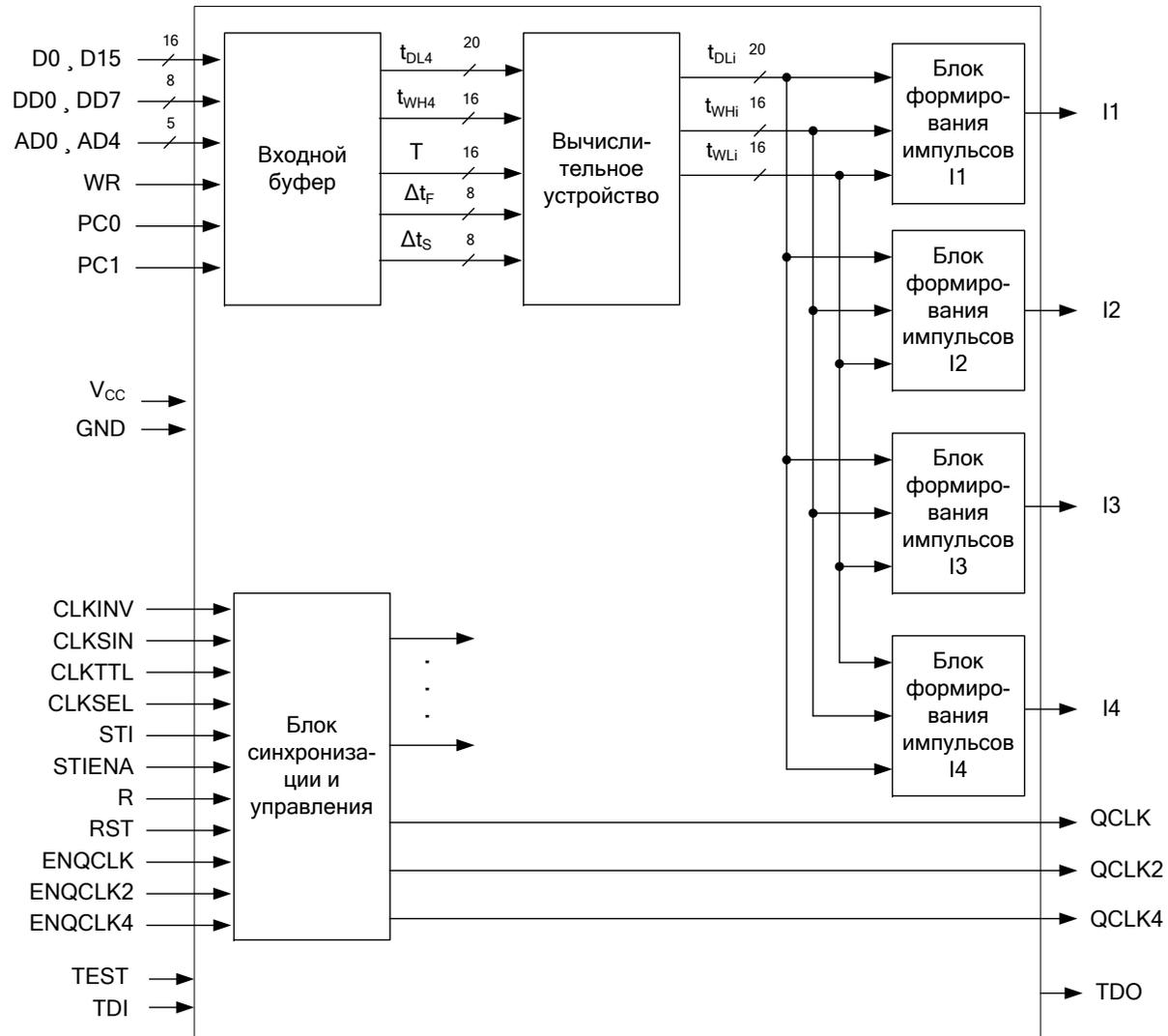


Рисунок 1 - Схема электрическая структурная

## Технические спецификации Микросхема 1512АИ1У

---

### **Синхронизация работы микросхемы**

Синхронизация работы микросхемы может осуществляться по цифровому входу CLKTTL или по аналоговому входу CLKSIN, на который подается синусоидальный сигнал. Выбор входа синхронизации осуществляется при помощи сигнала CLKSEL.

Из входных сигналов синхронизации вырабатывается внутренний синхросигнал CLK, который непосредственно подается на блоки микросхемы.

Синхросигнал CLK выдается на выход QCLK микросхемы.

На выходы QCLK2 и QCLK4 микросхемы выдается синхросигнал CLK, деленный на два и на четыре, соответственно.

Выдача синхросигналов QCLK, QCLK2 и QCLK4 осуществляется при наличии разрешающих значений управляющих сигналов на входах ENQCLK, ENQCLK2 и ENQCLK4 соответственно.

### **Входной буфер**

Входной буфер предназначен для приема и хранения данных, поступающих на входные шины D и DD.

Данные, последовательно подаваемые на входную шину D, определяют параметры «опорной» последовательности импульсов I4. На входную шину DD последовательно подают данные, определяющие сдвиг фронтов и спадов импульсов последовательностей I1 – I3 относительно фронтов и спадов импульсов «опорной» последовательности I4.

Структура входных данных приведена ниже в таблице 3.

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1512АИ1У**

Таблица 3 – Структура входных данных

AD			D														DD															
2	1	0	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0						
0	1	0	Начальная задержка $t_{DL4}$														Сдвиг фронта I1 ( $\Delta t_{F(I1)}$ )															
0	1	1																$t_{DL4}$							Сдвиг спада I1 ( $\Delta t_{S(I1)}$ )							
1	0	0	Длительность импульса $t_{WH4}$														Сдвиг фронта I2 ( $\Delta t_{F(I2)}$ )															
1	0	1	Период следования импульсов T														Сдвиг спада I2 ( $\Delta t_{S(I2)}$ )															
1	1	0																								Сдвиг фронта I3 ( $\Delta t_{F(I3)}$ )						
1	1	1																								Сдвиг спада I3 ( $\Delta t_{S(I3)}$ )						
<p>Примечание. <math>t_{DL4}</math> (20 разрядов) – начальное время задержки формирования последовательности I4;  <math>t_{WH4}</math> (16 разрядов) – длительность импульса высокого уровня последовательности I4;  T (16 разрядов) – период следования импульсов последовательностей;  <math>\Delta t_{F(I1)}</math> ( <math>\Delta t_{F(I2)}</math>, <math>\Delta t_{F(I3)}</math> ) – время сдвига фронта импульса последовательности I1 (I2, I3) относительно фронта импульса последовательности I4;  <math>\Delta t_{S(I1)}</math> ( <math>\Delta t_{S(I2)}</math>, <math>\Delta t_{S(I3)}</math> ) – время сдвига спада импульса последовательности I1 (I2, I3) относительно спада импульса последовательности I4.  Старший (седьмой) разряд величин сдвигов является знаковым разрядом, что позволяет формировать фронты (спады) импульсов последовательностей I1 – I3 как с задержкой, так и с опережением относительно фронтов (спадов) импульсов «опорной» последовательности I4.</p>																																

## Технические спецификации Микросхема 1512АИ1У

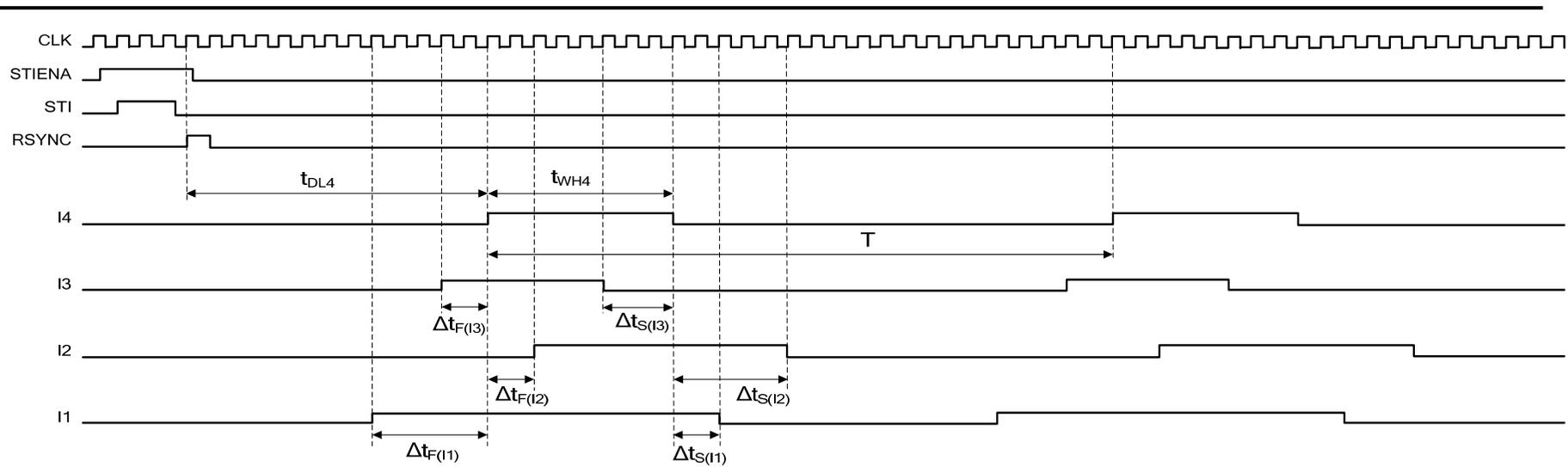


Рисунок 2 - Временная диаграмма формирования последовательностей импульсов I1 – I4

Поступающие на входные шины D и DD данные сопровождаются импульсами записи WR и пятиразрядными адресами записи AD. Порядок подачи данных и адресов представлен на рис. 3.

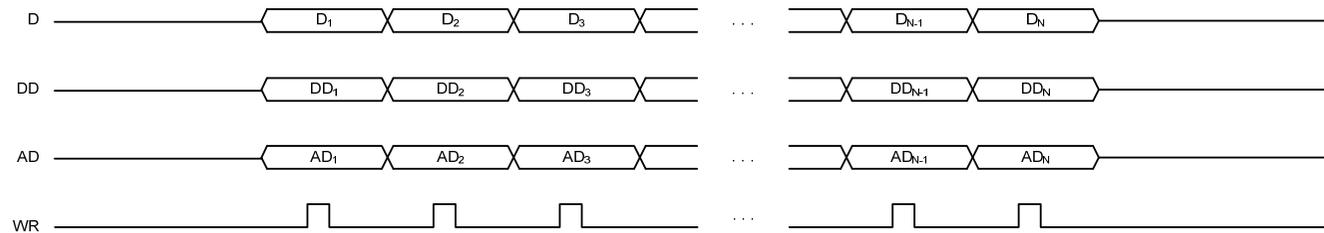


Рисунок 3 – Порядок подачи данных и адресов

## Технические спецификации Микросхема 1512АИ1У

Микросхема ориентирована на использование в системе, включающей до четырех микросхем формирователей временных интервалов, каждая из которых идентифицируется двухразрядным кодом РС.

Два старших разряда адреса записи AD4, AD3 используются для адресации передаваемых данных микросхеме с соответствующим кодом РС. В микросхеме производится сравнение кодов AD4, AD3 и PC1, PC0. При совпадении кодов поступающие данные записываются во входной буфер микросхемы. Если коды не совпадают, то данные игнорируются.

### Вычислительное устройство

Вычислительное устройство предназначено для расчета на основе принятых данных величин, непосредственно используемых для формирования последовательностей импульсов I1 – I4.

Вычисление времени задержки формирования последовательностей I1 – I4  $t_{DLi}$  (i от 1 до 4), нс, проводят по формулам

$$t_{DL4} = t_{DL4} \quad , \quad (1)$$

$$t_{DL3} = t_{DL4} + \Delta t_{F(13)} \quad , \quad (2)$$

$$t_{DL2} = t_{DL4} + \Delta t_{F(12)} \quad , \quad (3)$$

$$t_{DL1} = t_{DL4} + \Delta t_{F(11)} \quad . \quad (4)$$

Вычисление длительности импульсов высокого уровня последовательностей I1 – I4  $t_{WHi}$  (i от 1 до 4), нс, проводят по формулам

$$t_{WH4} = t_{WH4} \quad , \quad (5)$$

$$t_{WH3} = t_{WH4} - \Delta t_{F(13)} + \Delta t_{S(13)} \quad , \quad (6)$$

$$t_{WH2} = t_{WH4} - \Delta t_{F(12)} + \Delta t_{S(12)} \quad , \quad (7)$$

$$t_{WH1} = t_{WH4} - \Delta t_{F(11)} + \Delta t_{S(11)} \quad . \quad (8)$$

Вычисление длительности импульсов низкого уровня последовательностей I1 – I4  $t_{WLi}$  (i от 1 до 4), нс, проводят по формулам

$$t_{WL4} = T - t_{WH4} \quad , \quad (9)$$

$$t_{WL3} = T - t_{WH3} \quad , \quad (10)$$

$$t_{WL2} = T - t_{WH2} \quad , \quad (11)$$

$$t_{WL1} = T - t_{WH1} \quad . \quad (12)$$

Временная диаграмма последовательностей импульсов I1 – I4 приведена на рис. 4.

## Технические спецификации Микросхема 1512АИ1У

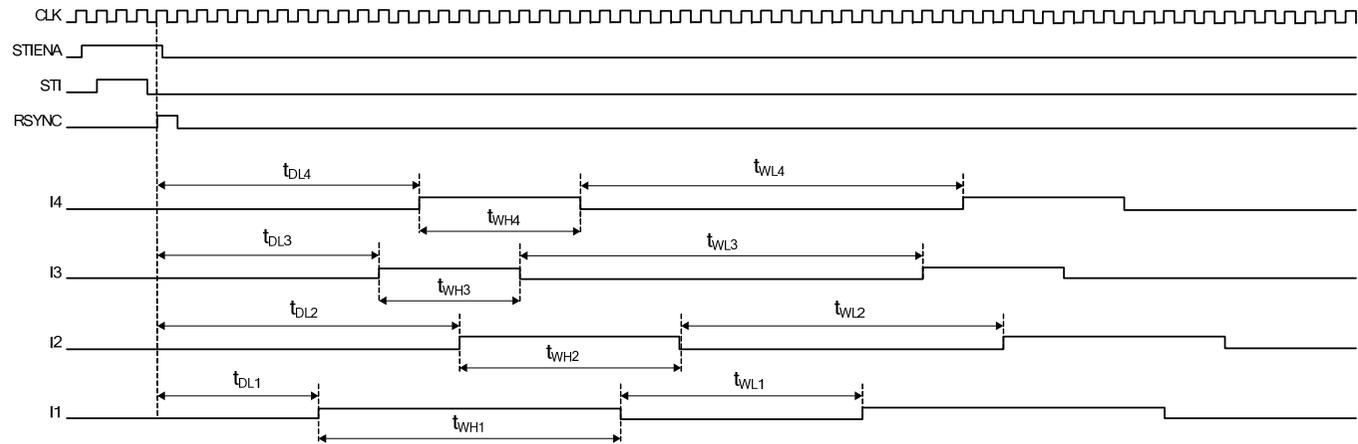


Рисунок 4 - Временная диаграмма последовательностей импульсов I1 – I4

Вычисления выполняются последовательно для каждого из каналов I1 – I4, после чего вычисленные результаты переписываются в рабочие регистры соответствующих блоков формирования импульсов.

### Блоки формирования импульсов

Блоки формирования импульсов содержат счетчики, на выходе которых непосредственно формируются последовательности I1 – I4.

Работа выходных триггеров блоков формирования импульсов может быть синхронизирована либо прямым, либо инвертированным внутренним синхросигналом CLK. Выбор режима синхронизации выходных триггеров осуществляется при помощи сигнала CLKINV.

Таким образом, в микросхеме предусматривается возможность формирования последовательностей I1 – I4 со сдвигом, равным половине периода синхросигнала CLK.

## Технические спецификации Микросхема 1512АИ1У

### Функционирование микросхемы

Функционирование микросхемы поясняется временной диаграммой, представленной на рис. 5.

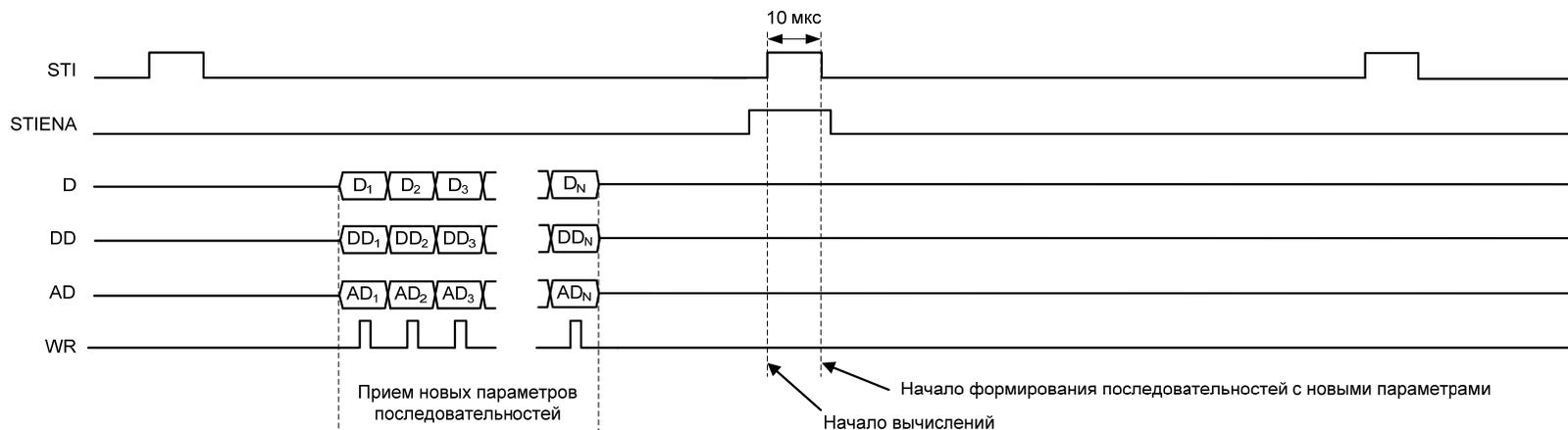


Рисунок 5 – Временная диаграмма функционирования микросхемы

### Организация функционирования микросхемы

Для организации функционирования микросхемы используется импульс инициализации STI.

С приходом положительного фронта импульса STI при наличии разрешающего (единичного) значения сигнала разрешения STIENA в микросхеме производится выдача хранящихся во входном буфере данных в вычислительное устройство и инициализация процесса вычислений.

## Технические спецификации Микросхема 1512АИ1У

---

С приходом спада импульса STI при наличии разрешающего (единичного) значения сигнала разрешения STIENA начинается формирование последовательностей I1 – I4 с рассчитанными параметрами. Формирование последовательностей будет осуществляться до прихода следующего импульса STI совместно с соответствующим сигналом разрешения STIENA.

Данные, поступающие на входные шины D и DD, записываются во входной буфер асинхронно и могут быть поданы на входы микросхемы в любой момент времени до прихода очередного импульса STI.

Если к моменту инициализации вычислений новые данные во входной буфер записаны не были, то вычисления, тем не менее, будут организованы со старыми данными, хранящимися во входном буфере. При этом параметры последовательностей I1 – I4 останутся неизменными.

Формирование последовательностей I1 – I4 может быть прекращено путем подачи положительного импульса на вход R.

## **Микросхема часов реального времени 1512АИ2Т**

Микросхема 1512АИ2Т – часы реального времени с интерфейсом I<sup>2</sup>C.

Микросхема предназначена для отсчета времени в устройствах автоматики и вычислительной техники аппаратуры специального назначения.

Микросхема выполнена в планарном металлокерамическом корпусе типа 4112.8-1.01.

Функциональный аналог микросхемы 1512АИ2Т – микросхема DS1307 компании Dallas Semiconductor, США.

### **Основные технические характеристики:**

- напряжение питания – 5,0В ± 10%;
- напряжение питания батарейного режима – 2,2В ÷ 3,5В;
- динамический ток потребления в режиме передачи данных – не более 1,5мА;
- ток потребления – не более 200мкА;
- частота следования импульсов тактовых сигналов (на входе SCL) – не более 100кГц;
- количество регистров времени – 7;
- емкость ОЗУ – 56 × 8 бит;
- подсчет в режиме реального времени секунд, минут, часов, дней недели, даты, месяца, года;
- автоматическое переключение микросхемы на элемент питания при отключении источника питания;
- программирование выходного сигнала на выдачу частоты 1 Гц, 4 кГц, 8 кГц, 32 кГц или уровня;
- диапазон рабочих температур – минус 60°С ÷ плюс 85°С.

Технические спецификации  
Микросхема 1512АИ2Т

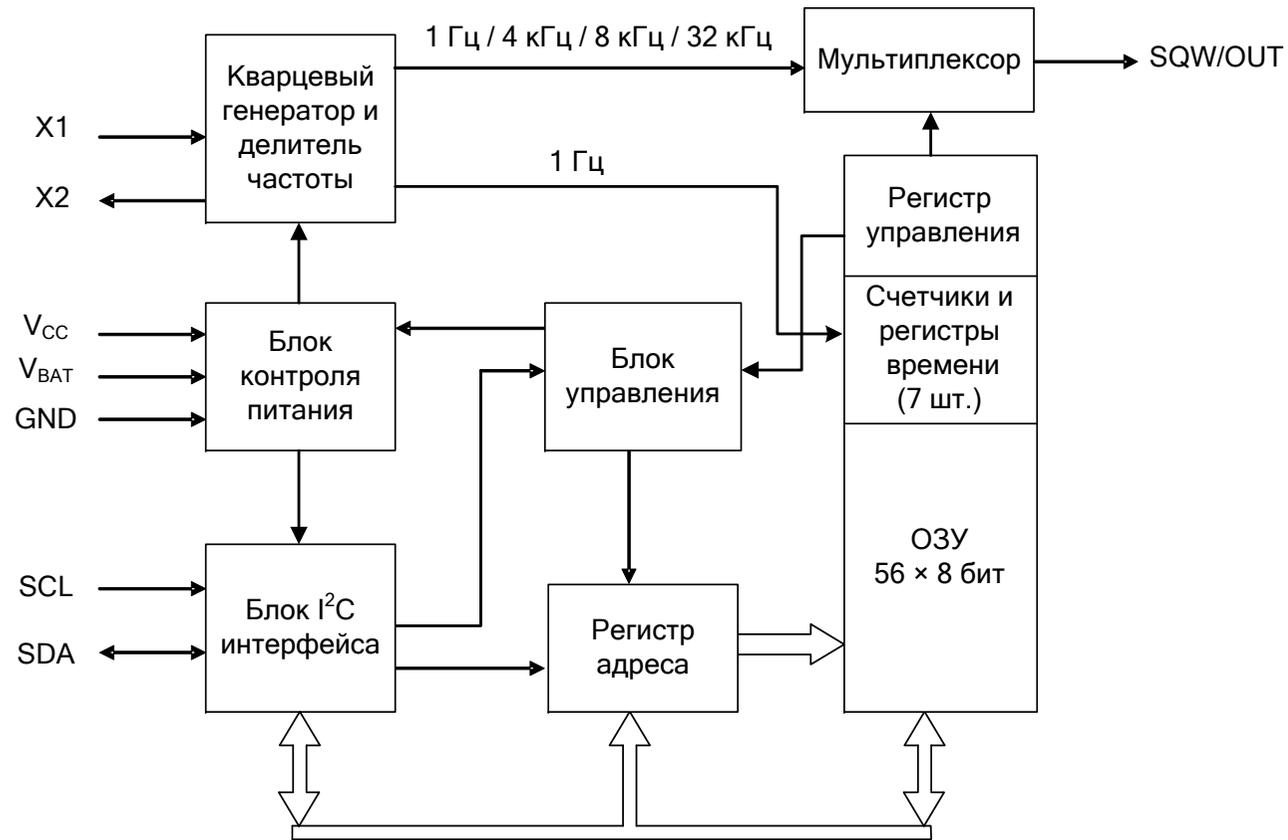


Рисунок 1 - Схема электрическая структурная микросхемы

## Технические спецификации Микросхема 1512АИ2Т

Таблица 1 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	X1	Вход для подключения кварцевого резонатора
02	X2	Выход для подключения кварцевого резонатора
03	V <sub>ВАТ</sub>	Выход для подключения элемента питания
04	GND	Общий вывод
05	SDA	Вход/выход последовательных данных
06	SCL	Вход синхросигнала
07	SQW/OUT	Выход прямоугольного сигнала / уровня
08	V <sub>СС</sub>	Выход питания от источника напряжения

### Описание выводов

Выводы X1, X2 используются для подключения стандартного кварцевого резонатора с частотой 32768 Гц. Емкостная нагрузка внутреннего генератора для кварцевого резонатора равна 12,5 пФ.

Микросхема может работать от внешнего генератора с частотой 32768 Гц. В этом случае вывод X1 подключают к внешнему генератору сигнала, а X2 оставляют неподключенным.

Вывод V<sub>ВАТ</sub> используется для подключения стандартного трехвольтового элемента питания или любого другого источника энергии. Для нормальной работы микросхемы напряжение элемента питания должно быть в пределах 2,2В – 3,5В.

Выводы V<sub>СС</sub>, GND используются для подключения постоянного напряжения питания 5,0В ± 10%.

Вход/выход SDA является входом/выходом данных для I<sup>2</sup>C интерфейса. Необходимо подключение к выводу SDA внешнего подтягивающего к питанию резистора, так как вывод представляет собой открытый сток.

Вход SCL является входом синхросигнала для I<sup>2</sup>C интерфейса и используется для синхронизации передачи данных по последовательному интерфейсу.

## Технические спецификации Микросхема 1512АИ2Т

---

Выход SQW/OUT представляет собой открытый сток, поэтому необходимо подключение внешнего подтягивающего к питанию резистора. Выход SQW/OUT активен при  $U_{CC}$  и  $U_{BAT}$ . Его функция определяется разрядом SQWE регистра управления: если разряд SQWE установлен в «1», то выход SQW/OUT выдает импульсы одной из четырех частот 1 Гц, 4 кГц, 8 кГц и 32 кГц; если разряд SQWE установлен в «0», то выход SQW/OUT выдает состояние разряда OUT регистра управления (постоянное напряжение).

### Функционирование

Микросхема 1512АИ2Т – микросхема часов реального времени с календарем, двухпроводным последовательным I<sup>2</sup>C интерфейсом и батарейным питанием. Микросхема имеет ОЗУ емкостью 56 байт и обладает низкой потребляемой мощностью. Предназначена для отсчета текущего времени в часах, минутах и секундах, отсчета дней недели, даты, месяца с учетом дней в месяце и года с учетом високосного года.

Микросхема работает как ведомое устройство на I<sup>2</sup>C шине, для доступа к которому необходимо установить на шине условие START, передать идентификационный код устройства и начальный адрес обращения. Далее можно последовательно обращаться к регистрам и ячейкам ОЗУ устройства до установления на шине условия STOP.

Микросхема имеет встроенную схему контроля питания, которая отслеживает изменение напряжения питания  $U_{CC}$  с номинальным значением 5,0В. При напряжении питания  $5,0В \pm 10\%$  микросхема доступна для записи и чтения данных. Когда  $U_{CC}$  падает ниже номинального значения  $1,25 \times U_{BAT}$  (диапазон срабатывания  $1,216 \times U_{BAT} \div 1,284 \times U_{BAT}$ ), то доступ к микросхеме (запись и чтение данных) по I<sup>2</sup>C шине прекращается с целью исключения записи ошибочной информации, а счет времени и хранение данных в ОЗУ продолжается. Когда  $U_{CC}$  падает ниже  $U_{BAT}$ , микросхема переключается на внешний элемент питания, потребляя маленький ток. В режиме работы микросхемы от элемента питания доступ к регистрам и ОЗУ запрещен, но счет времени и хранение данных в ОЗУ продолжается. При повышении  $U_{CC}$  выше  $U_{BAT} + 0,2В$  микросхема переключается с  $U_{BAT}$  на  $U_{CC}$ , а при  $U_{CC}$  выше  $1,25 \times U_{BAT}$  микросхема доступна для передачи данных по I<sup>2</sup>C шине.

### Кварцевый генератор

Кварцевый генератор микросхемы использует внешний кварцевый резонатор с частотой 32768 Гц. Схема кварцевого генератора рассчитана на следующие параметры резонатора: номинальная частота 32768 Гц, последовательное сопротивление не более 45 кОм, нагрузочная емкость 12,5 пФ.

## Технические спецификации Микросхема 1512АИ2Т

Точность работы кварцевого генератора определяется соотношением значений емкостной нагрузки схемы генератора и емкостной нагрузки используемого кварцевого резонатора. Дополнительный уход точности работы генератора определяется частотным дрейфом кварцевого резонатора при изменении температуры окружающей среды.

Во время трассировки платы устройства с использованием микросхемы 1512АИ2Т необходимо кварцевый резонатор и его выводы располагать изолированно от трассировки сигнальных шин за исключением шины «Общий».

### Адресация регистров и ОЗУ

Микросхема имеет семь регистров времени (регистр секунд, регистр минут, регистр часов, регистр недели, регистр числа, регистр месяца и регистр года), регистр управления и ОЗУ емкостью 56×8 бит, которые доступны пользователю. Карта адресов регистров и ОЗУ приведена на рисунке ниже.

Регистры времени имеют адреса с 00Н по 06Н, регистр управления имеет адрес 07Н, байтовые ячейки ОЗУ имеют адреса с 08Н по 3FH. В случае многобайтного доступа и при достижении указателем адреса значения 3FH происходит переход к адресу 00Н.

При включении питания начальное состояние всех регистров и ячеек ОЗУ не определено. Установка (инициализация) времени, управления или запись информации в ОЗУ выполняется посредством записи по I<sup>2</sup>C шине байтов данных в соответствующие регистры или ячейки ОЗУ, а получение информации о времени и дате, управлении или данных ОЗУ осуществляется путем чтения по I<sup>2</sup>C шине соответствующих регистров или ОЗУ.

Таблица 2 - Карта адресов регистров и ОЗУ

Адрес	Назначение регистра	Адрес	Назначение регистра
00Н	Секунды	05Н	Месяц
01Н	Минуты	06Н	Год
02Н	Часы	07Н	Управление
03Н	День	08Н ÷ 3FH	ОЗУ 56×8
04Н	Число		

## Технические спецификации Микросхема 1512АИ2Т

### Регистры времени

Карта регистров времени и регистра управления показана на рисунке ниже. Информация в регистрах времени представлена в двоично-десятичном коде. Неверное задание данных регистров времени приведет к неопределенным результатам.

Таблица 3 - Карта регистров времени и регистра управления

Назначение	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0	Значения
Секунды	СН	Десятки секунд			Единицы секунд				00 ÷ 59
Минуты	0	Десятки минут			Единицы минут				00 ÷ 59
Часы	0	12	АМ/РМ	Десятки часов	Единицы часов				АМ/РМ, 1÷12 00-23
		24	Десятки часов						
День	0	0	0	0	0	День недели			01-07
Число	0	0	Десятки числа		Единицы числа				01-28/29
									01-30
									01-31
Месяц	0	0	0	Десятки месяца	Единицы месяца				01-12
Год	Десятки года				Единицы года				00-99

Примечание. «0» – неиспользуемые биты при чтении регистра имеют состояние низкого уровня

Бит СН (Clock Halt) регистра секунд является битом остановки часов. Когда СН установлен в «1», то генератор выключен. Когда СН установлен в «0», то генератор включен. Во время записи данных в регистр секунд делитель частоты кварцевого резонатора устанавливается в исходное состояние и таким образом определяется начало отсчета времени.

Данные регистра дня недели увеличиваются на единицу в полночь и его число соответствует дню недели, а именно: 1 – это воскресенье, 2 – это понедельник и т.д.

## Технические спецификации Микросхема 1512АИ2Т

---

Микросхема работает в 12-часовом или в 24-часовом режиме, который определяется битом 6 регистра часов. Высокий уровень бита 6 соответствует 12-часовому режиму, а низкий уровень соответствует 24-часовому режиму. В 12-часовом режиме часы изменяются от 1 до 12 и бит 5 является АМ/РМ битом: низкий уровень соответствует АМ (Ante meridiem) или «до полудня», а высокий уровень соответствует РМ (Post meridiem) или «после полудня». В 24-часовом режиме часы изменяются от 00 до 23 и бит 5 является старшим битом десятков часов (20 - 23 часы). Значение часов должно быть установлено вновь при каждом изменении часового режима.

При чтении информации текущее время фиксируется во вспомогательные регистры и затем из них происходит считывание, а счет времени продолжается. Такой подход устраняет необходимость в повторном считывании в случае обновления основных регистров в процессе чтения.

### Регистр управления

Регистр управления используется для управления выводом SQW/OUT микросхемы. Формат регистра управления приведен в таблице 4. Функционирование выхода SQW/OUT приведено в таблице 5.

Таблица 4 – Формат регистра управления

Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
OUT	0	0	SQWE	0	0	RS1	RS0

Примечание – «0» – неиспользуемые биты при чтении регистра имеют состояние низкого уровня

### Формат регистра управления

Бит OUT (Output Control) определяет выходной логический уровень вывода SQW/OUT, если выдача прямоугольного сигнала запрещена.

Бит SQWE (Square-Wave Enable) – разрешение выдачи прямоугольного сигнала. Если этот бит установлен в логическую «1», то выдается прямоугольный импульс, а в противном случае выдается логический уровень бита OUT. Частота выходного прямоугольного сигнала определяется битами RS0 и RS1.

## Технические спецификации Микросхема 1512АИ2Т

---

Биты RS1, RS0 (Rate Select) – выбор частоты. Эти биты определяют частоту выходного прямоугольного сигнала, если выдача прямоугольного сигнала разрешена.

Т а б л и ц а 5 - Функционирование выхода SQW/OUT

Биты регистра управления				Выход SQW/OUT
SQWE	OUT	RS1	RS0	
1	X	0	0	1 Гц
1	X	0	1	4096 Гц
1	X	1	0	8192 Гц
1	X	1	1	32768 Гц
0	0	X	X	0
0	1	X	X	1
Примечание – X - любое значение				

### I<sup>2</sup>C шина данных

Микросхема поддерживает протокол I<sup>2</sup>C интерфейса. Устройство, посылающее данные на шину, является передатчиком, а устройство, принимающее данные, является приемником. Устройство, организующее работу на шине, является ведущим. Устройство, работающее под контролем ведущего, является ведомым. Шина управляется ведущим устройством, которое определяет доступ к шине, генерирует тактовый сигнал SCL и условия START и STOP. Типовая конфигурация I<sup>2</sup>C шины показана на рисунке ниже. Микросхема 1512АИ2Т работает как ведомое устройство на I<sup>2</sup>C шине.

## Технические спецификации Микросхема 1512AI2T

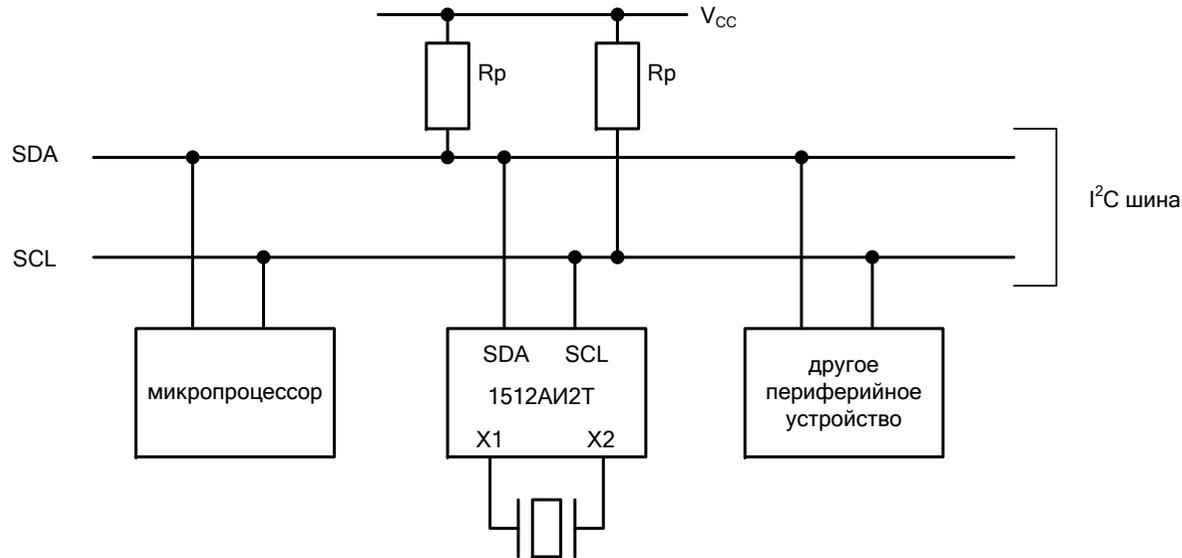


Рисунок 2 - Типовая конфигурация I<sup>2</sup>C шины

Особенности I<sup>2</sup>C шины:

- передача данных начинается, если шина свободна;
- в ходе передачи данных линия данных SDA остается неизменяемой, а линия тактового сигнала SCL находится в состоянии высокого уровня;
- изменения состояния SDA линии во время состояния высокого уровня на SCL линии рассматриваются как управляющие сигналы.

В соответствии с этим определены следующие состояния шины:

- шина свободна: одновременно SDA и SCL линии находятся в состоянии высокого уровня;
- начало передачи данных или условие START: изменение состояния SDA линии из высокого уровня в низкий при состоянии высокого уровня на SCL линии;

## Технические спецификации Микросхема 1512АИ2Т

- остановка передачи данных или условие STOP: изменение состояния SDA линии из низкого уровня в высокий при состоянии высокого уровня на SCL линии;

- действительные данные: после условие START состояние SDA линии не изменяется во время высокого уровня на SCL линии, данные на SDA линии должны изменяться во время низкого уровня на SCL линии и один тактовый импульс SCL приходится на один бит данных SDA;

- подтверждение приёма ACK (Acknowledge): линия SDA переводится в состояние низкого уровня приёмным устройством после получения им каждого байта, а ведущее устройство генерирует дополнительные тактовые импульсы, которые ставятся в соответствие битам подтверждения.

Ведущее устройство генерирует все тактовые импульсы и условия START и STOP. Каждая передача данных начинается условием START и завершается условием STOP или повторным условием START. Повторное условие START является началом следующей последовательной передачи и шина не освобождается. Первый передаваемый бит является самым старшим битом. Количество байт данных, переданных между условиями START и STOP, не ограничено и определяется ведущим устройством. Информация передаётся побайтно и каждый приём байта подтверждается девятым битом. Спецификация I<sup>2</sup>C интерфейса определяет стандартный режим работы (100 кГц) и скоростной режим работы (400 кГц).

Микросхема 1512АИ2Т работает в стандартном режиме и рабочая частота равна 100 кГц. Типовая последовательность передачи данных по I<sup>2</sup>C шине показана на рисунке ниже.

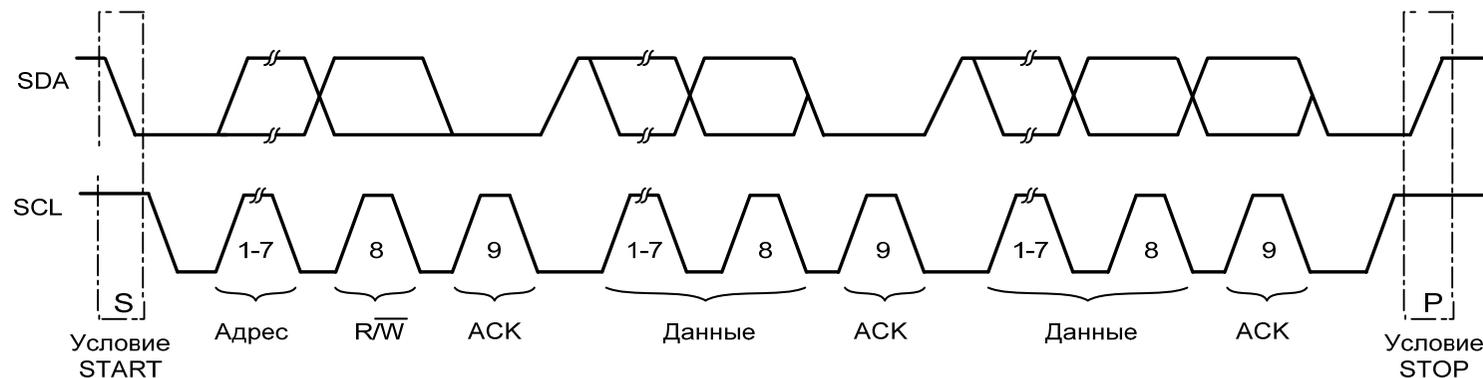


Рисунок 3 - Типовая последовательность передачи данных по I<sup>2</sup>C шине

## Технические спецификации Микросхема 1512АИ2Т

### Режимы передачи данных по I2C шине

В зависимости от состояния бита  $R/\bar{W}$  возможны два типа передачи данных. Данные передаются от ведущего передатчика к ведомому приёмнику. Первый байт, передаваемый ведущим, является адресом ведомого. Затем следует последовательность байтов данных. Ведомый выдает биты подтверждения приёма после каждого принятого байта.

Данные передаются от ведомого передатчика к ведущему приёмнику. Первый байт, передаваемый ведущим, является адресом ведомого. Ведомый выдает бит подтверждения. Затем следует передача ведомым последовательности байтов данных. Ведущий выдает бит подтверждения приёма после каждого принятого байта за исключением последнего байта. После принятия последнего байта бит подтверждения приёма не выдается.

Ведущее устройство генерирует все тактовые импульсы и условия START и STOP. Передача заканчивается условием STOP или повторным условием START. Повторное условие START является началом следующей последовательной передачи, и шина не освобождается. Первый передаваемый бит является самым старшим битом.

### Параметры сигналов на I2C шине

Временная диаграмма работы I<sup>2</sup>C шины представлена на рисунке.

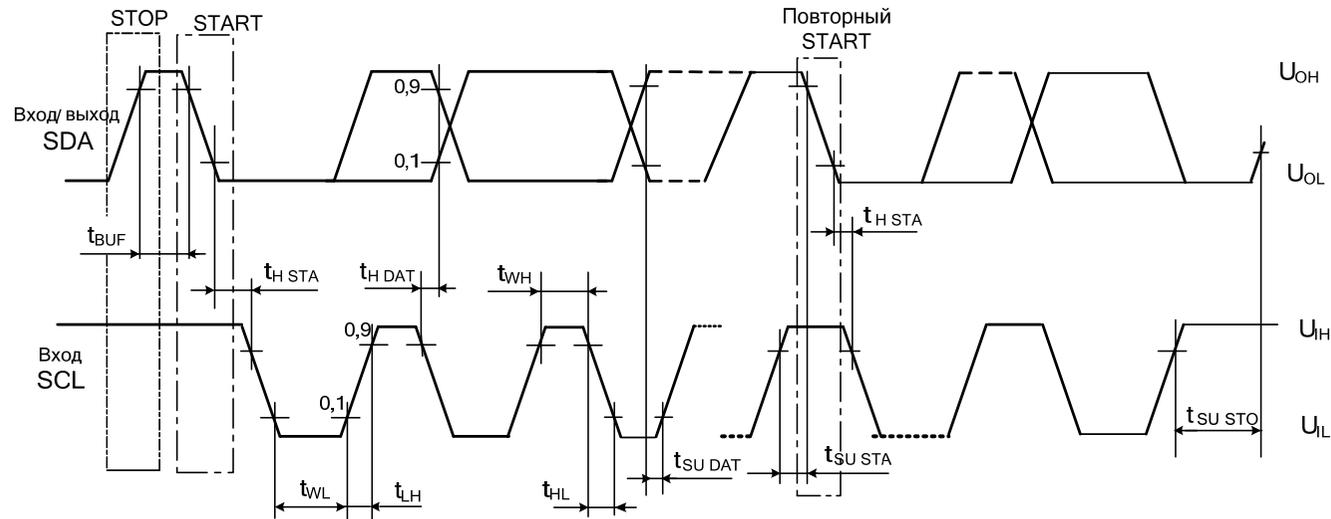


Рисунок 4 - Временная диаграмма работы I2C шины

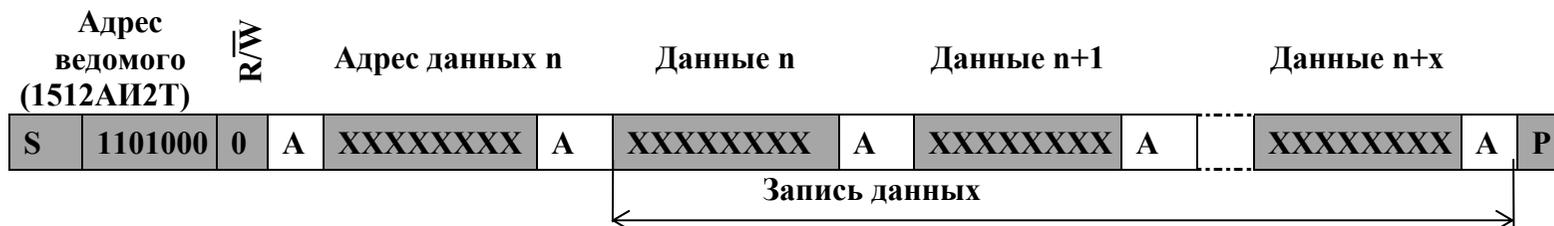
## Технические спецификации Микросхема 1512АИ2Т

### Режимы работы микросхемы

При передаче данных по I<sup>2</sup>C шине микросхема 1512АИ2Т работает в двух режимах: запись данных и чтение данных.

### Запись данных

В режиме записи данных микросхема является ведомым приемником и последовательные данные и синхросигналы поступают через SDA и SCL линии соответственно. Условие START распознается аппаратно как начало последовательной передачи. Первый принимаемый байт содержит системный адрес микросхемы 1101000 (семь старших битов) и бит направления (младший бит) передачи  $R/\overline{W}$ , который для записи равен 0. После приёма и декодирования байта адреса микросхема выдаёт подтверждение на линию SDA в виде 0. Затем ведущий передает начальный адрес регистров или ячеек ОЗУ микросхемы и тем самым устанавливается указатель адреса микросхемы, а микросхема отвечает подтверждением. Далее ведущий передает каждый байт данных с последующим приёмом подтверждения от микросхемы о получении каждого байта. Указатель адреса автоматически увеличивается на единицу после каждой записи байта данных. По окончании записи ведущий формирует условие STOP и микросхема распознает его как окончание обмена. Протокол записи данных приведен на рисунке ниже.



S – старт;

A – (Acknowledge или ACK) подтверждение приёма, равное 0;

X – 0 или 1; P – стоп;

– передача от ведущего к ведомому;

– передача от ведомого к ведущему

Рисунок 5 - Протокол записи данных

## Технические спецификации Микросхема 1512АИ2Т

### Чтение данных

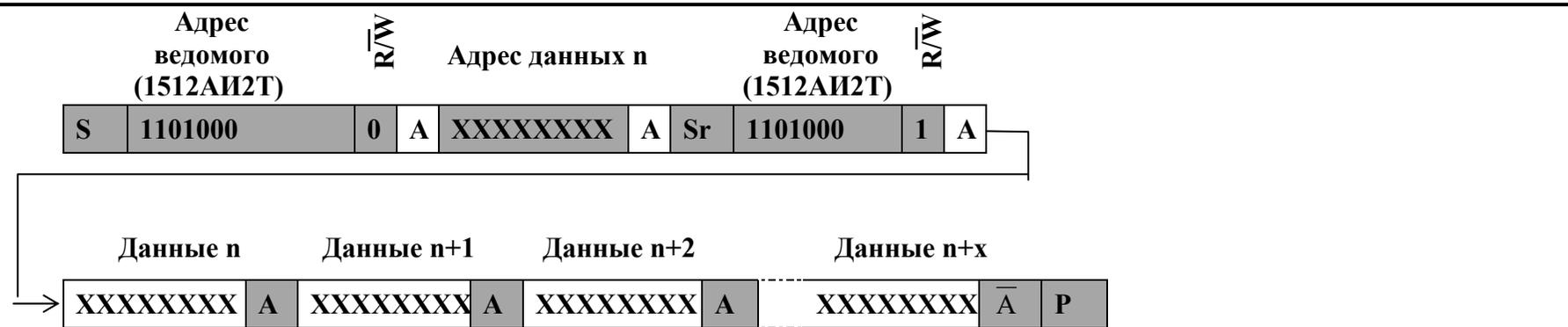
В режиме чтения данных микросхема является ведомым передатчиком и последовательные данные и синхросигналы поступают через SDA и SCL линии соответственно. Условие START распознается микросхемой как начало последовательной передачи. Первый принимаемый байт содержит системный адрес микросхемы 1101000 (семь старших битов) и бит направления (младший бит) передачи  $R/\bar{W}$ , который для чтения равен 1. После приёма и декодирования байта адреса микросхема выдаёт подтверждение на линию SDA в виде 0. Затем микросхема выдает каждый байт данных с последующим приёмом от ведущего устройства подтверждения (низкий уровень) о получении каждого байта. Указатель адреса микросхемы автоматически увеличивается на единицу после каждого чтения байта данных. После получения последнего байта ведущий посылает микросхеме бит неподтверждения (высокий уровень) и формирует условие STOP, которое микросхема распознает как окончание обмена.

Если требуемый адрес чтения не записан предварительно перед выполнением режима чтения, то чтение начинается с адреса, сохранённого в указателе адреса микросхемы. Протокол чтения данных без предварительной записи начального адреса чтения приведен на рисунке ниже). Протокол чтения данных с предварительной записью начального адреса чтения и использованием условия RESTART приведен на рисунке ниже). В этом случае микросхема сначала является ведомым приемником, а затем ведомым передатчиком.



Рисунок 6 - Чтение данных без предварительной записи начального адреса чтения

## Технические спецификации Микросхема 1512АИ2Т



S – старт;  
 A – (Acknowledge или ACK) подтверждение приема;  
 X – 0 или 1;  
 Sr – повторный старт;  
 $\bar{A}$  – (Not Acknowledge или NACK) неподтверждение приема;  
 P – стоп;

– передача от ведущего к ведомому;

– передача от ведомого к ведущему

Рисунок 7 - Чтение данных с предварительной записью начального адреса чтения

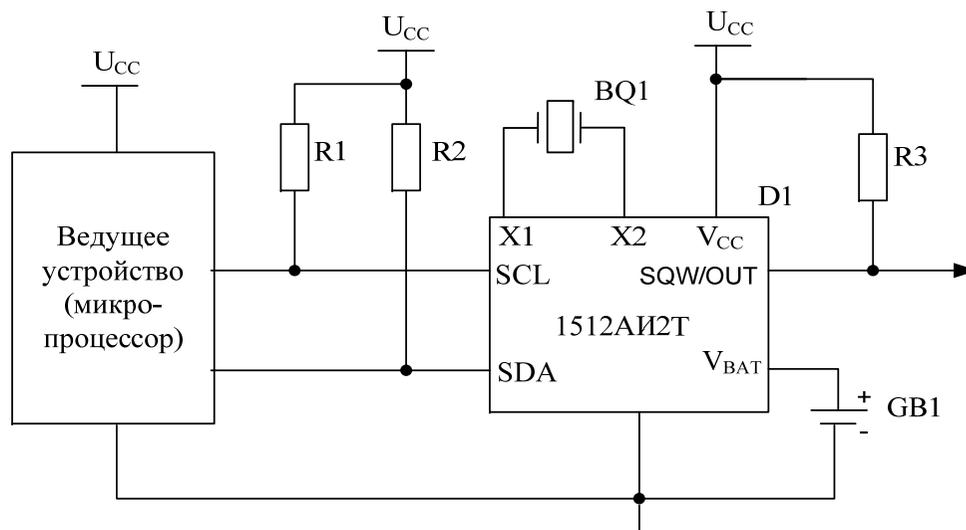
## Технические спецификации Микросхема 1512АИ2Т

### Указания по эксплуатации

Указания по эксплуатации микросхем по ОСТ В 11 0998-99 и АЕЯР.431310.852 ТУ.

Допустимое значение потенциала статического электричества 2000 В.

Значение резисторов R1, R2 выбирается с учетом следующих параметров: напряжение питания  $U_{CC}$ , емкость I<sup>2</sup>C шины, количество подключенных к I<sup>2</sup>C шине устройств. Практически значение резисторов выбирается в диапазоне от 1 до 10 кОм.



BQ1 – кварцевый резонатор

D1 – микросхема

GB1 – элемент питания 3 В

R1, R2 – резисторы сопротивлением от 1 до 10 кОм

R3 – резистор сопротивлением 5 кОм

Рисунок 8 - Типовая схема применения микросхемы 1512АИ2Т

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1512АИ2Т**

Таблица 6 - Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В, $I_{OL} = 5,0\text{мА}$	$U_{OL}$	–	0,4	25±10; -60; +85
Напряжение запрета записи и чтения данных, В, $U_{BAT} = 3,0\text{В}$	$U_{PF}$	$1,216 \times U_{BAT}$	$1,284 \times U_{BAT}$	
Ток утечки высокого уровня на входе SCL, SDA, мкА, $U_{CC} = 5,5\text{В}$ $U_{IH} = U_{CC} + 0,3\text{В}$	$I_{ILH}$	–	1,0	
Ток утечки низкого уровня на входе SCL, SDA, мкА, $U_{CC} = 5,5\text{В}$ $U_{IL} = -0,3\text{В}$	$I_{ILL}$	–	-1,0	
Ток утечки высокого уровня на входе/выходе SDA и выходе SQW/OUT, мкА $U_{CC} = 5,5\text{В}$ , $U_O = U_{CC} + 0,3\text{В}$	$I_{OLH}$	–	1,0	
Ток утечки низкого уровня на входе/выходе SDA и выходе SQW/OUT, мкА $U_{CC} = 5,5\text{В}$ , $U_O = -0,3\text{В}$	$I_{OLL}$	–	-1,0	
Ток утечки на выводе VBAT, мкА $U_{CC} = 5,5\text{В}$ , $U_{BAT} = 3,5\text{В}$	$I_{LBAT}$	–	0,5	
Ток потребления, мкА $U_{CC} = 5,5\text{В}$ , $U_{OH} (SDA, SCL) = U_{CC}$	$I_{CC}$	–	200	
Динамический ток потребления в режиме передачи данных, мА $f_C = 100 \text{ кГц}$	$I_{OCC}^*$	–	1,5	
Динамический ток потребления в режиме работы от элемента питания, мкА $U_{CC} = 0$ , $U_{BAT} = 3,5\text{В}$ , Выход SQW/OUT в выключенном состоянии	$I_{OCCBAT1}^*$	–	1,8	
Динамический ток потребления в режиме работы от элемента питания, мкА $f_{SQW} = 32 \text{ кГц}$ , $U_{CC} = 0$ , $U_{BAT} = 3,5\text{В}$ На выходе SQW/OUT сигнал с частотой $f_{SQW} = 32 \text{ кГц}$	$I_{OCCBAT2}^*$	–	2,0	
Ток потребления в режиме работы от элемента питания при выключенном кварцевом генераторе, мкА $U_{CC} = 0$ , $U_{BAT} = 3,5\text{В}$	$I_{CCBAT}$	–	0,5	

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1512АИ2Т**

Продолжение табл. 6

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Параметры сигналов на I2C шине				
Частота следования импульсов тактовых сигналов (на входе SCL), кГц	$f_C$	–	100	25±10; -60; +85
Время между условиями STOP и START, когда шина свободна, мкс	$t_{BUF}$	4,7	–	
Время удержания условия START, мкс	$t_{H\ STA}$	4,0	–	
Длительность сигнала SCL низкого уровня, мкс	$t_{WL}$	4,7	–	
Длительность сигнала SCL высокого уровня, мкс	$t_{WH}$	4,0	–	
Время установления условия START (повторного), мкс	$t_{SU\ STA}$	4,7	–	
Время удержания данных, мкс	$t_{H\ DAT}^{**}$	0	–	
Время установления данных, мкс	$t_{SU\ DAT}$	0,25	–	
Время установления условия STOP, мкс	$t_{SU\ STO}$	4,7	–	
Длительность фронта входного сигнала (SDA, SCL), мкс	$t_{LH}$	–	1,0	
Длительность спада входного сигнала (SDA, SCL), мкс	$t_{HL}$	–	0,3	
<p>* Нормы обеспечиваются при использовании с микросхемой кварцевого резонатора со следующими характеристиками:                      - номинальная частота резонанса <math>f_0 = 32,768</math> кГц;                      - последовательное сопротивление <math>R &lt; 45</math> кОм;                      - нагрузочная емкость <math>C_L = 12,5</math> пФ.</p> <p>** Устройство должно внутренне обеспечить время удержания сигнала SDA не менее 0,3 мкс по отношению к высокому уровню сигнала SCL, чтобы перекрыть область неопределенности во время спада сигнала SCL.</p> <p>Примечания.                      1 Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока.                      2 <math>f_{SQW}</math> – частота прямоугольных импульсов на выводе SQW/OUT</p>				

**Технические спецификации**  
**Микросхема 1512АИ2Т**

Таблица 7 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	-0,3	7,0
Напряжение элемента питания, В	$U_{BAT}$	2,2	3,5	-0,3	7,0
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	-0,3	0,8	-0,3	–
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	2,2	$U_{CC} + 0,3$	–	7,0
Емкость нагрузки для каждой линии шины, пФ	$C_L$	–	50	–	400
Напряжение, подаваемое на выход в выключенном состоянии, В	$U_O$	-0,3	$U_{CC} + 0,3$	-0,3	7,0

## **Микросхема для радиочастотной метки 5020СП1Т**

Микросхема предназначена для использования в системах контроля и ограничения доступа, охранных сигнализациях, системах регистрации и идентификации. Для построения бесконтактного идентификатора к микросхеме подключается внешняя катушка индуктивности (антенна). Встроенный радиоканал получает наведенный в антенне внешним излучением сигнал, который используется блоком питания для получения напряжения питания микросхемы и блоком управления для выделения сигнала синхронизации. Обмен данными осуществляется методом модуляции несущей частоты.

Область применения: системы контроля и ограничения доступа, охранные сигнализации, системы регистрации и идентификации.

Шестнадцать отдельных защищенных областей памяти (секторов) позволяют использовать карту одновременно в нескольких приложениях и обеспечивают возможность расширения области применения.

Микросхема изготавливается в 8-выводном металлокерамическом корпусе 4112.8-1.01.

Функциональный аналог микросхемы 5020СП1Т – микросхема MF1 IC S50 компании NXP, Нидерланды.

### **Основные технические характеристики:**

- напряжения питания – 2,8В ÷ 3,5В;
- рабочая частота – 12,93МГц ÷ 14,30МГц;
- скорость обмена информацией с внешними устройствами – 106 кбод;
- емкость ЭСППЗУ – 1024 байт;
- количество циклов стирания/ записи – не менее 100 000;
- обмен информацией в соответствии с международным стандартом ISO 14443-2, ISO 14443-3 для карт типа А;
- поддержка функции антиколлизии, разрешающей нахождение в зоне приема нескольких карт одновременно;
- защита доступов к каждому сектору двумя индивидуальными секретными ключами;
- процедура аутентификации, определяющая доступ к сектору для выполнения операций с памятью;
- диапазон рабочих температур среды – минус 60°С ÷ +85°С.

Технические спецификации  
Микросхема 5020СП1Т

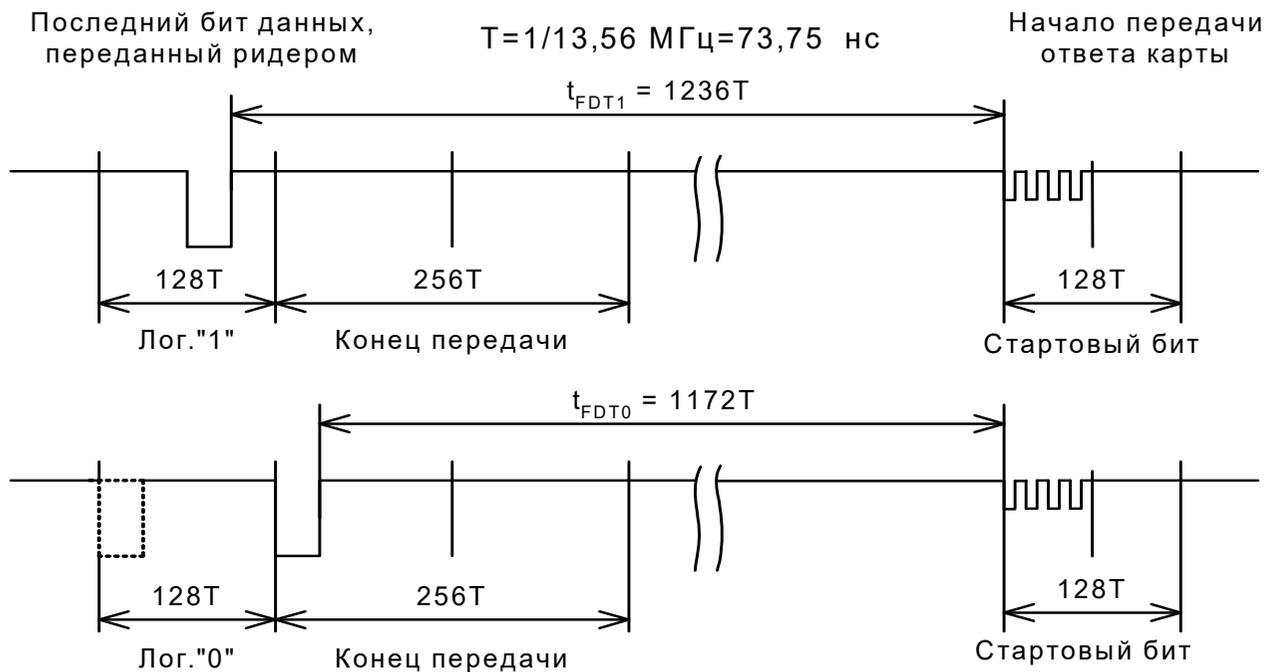
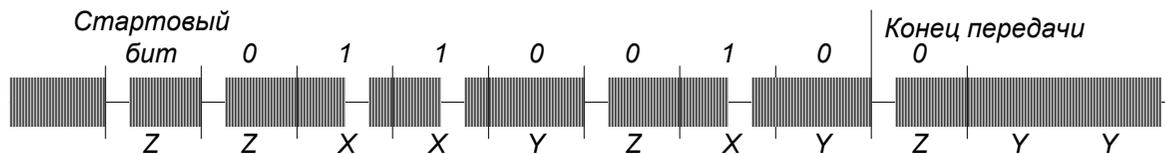


Рисунок 2 - Требования к длительности появления ответа карты на команду от считывателя (для команд: запрос карты, запрос всех карт, антиколлизия, выбор карты)

Технические спецификации  
Микросхема 5020СП1Т



Z – стартовый бит или «0» следует после «0», X – бит логической «1»,  
Y – «0» следует после «1», либо конец передачи, либо отсутствие данных.

Рисунок 3 - Модифицированное кодирование Миллера при передаче данных от считывателя к карте

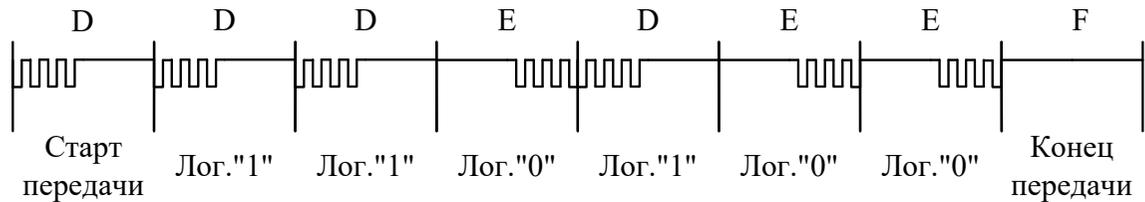


Рисунок 4 - Представление данных при передаче от карты к считывателю  
(модуляция поднесущей частотой  $f/16$ )

**Технические спецификации  
Микросхема 5020СП1Т**

Сектор	Блок	Нумерация байт в пределах блока															Назначение	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15
15	3	Ключ А					Доступы					Ключ Б					Трейлер*	
	2																	Данные
	1																	Данные
	0																	Данные
...	...																...	
...	...																...	
2	3	Ключ А					Доступы					Ключ Б					Трейлер	
	2																	Данные
	1																	Данные
	0																	Данные
1	3	Ключ А					Доступы					Ключ Б					Трейлер	
	2																	Данные
	1																	Данные
	0																	Данные
0	3	Ключ А					Доступы					Ключ Б					Трейлер	
	2																	Данные
	1																	Данные
	0																	Данные
																	<u>Блок изготовителя</u>	

\* Трейлер – блок для служебной информации

Рисунок 5 - Карта памяти

**Технические спецификации**  
**Микросхема 5020СП1Т**

Таблица 2 - Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В при $U_{CC} = 2,8В$	$U_{OL}$	-	0,7	25±10
		-	0,8	-60; 85
Выходное напряжение высокого уровня, В при $U_{CC} = 2,8В$	$U_{OH}$	$U_{CC} - 0,7$	-	25±10
		$U_{CC} - 0,8$		-60; 85
Ток потребления, мкА при $U_{CC} = 2,8В$	$I_{CC}$	-	10	25±10
		-	100	-60; 85
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА, при $U_{CC} = 3,5В, U_{IH} = U_{CC}$	$I_{ILH}$	-	2,0	25±10
		-	20	-60; 85
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА, при $U_{CC} = 3,5В, U_{IL} = 0$	$I_{ILL}$	-	-2,0	25±10
		-	-20	-60; 85
Выходной ток при включенном модуляторе, мА при $U_{CC} = 2,8В, U_{IL} = 0, U_{IH} = U_{CC}$	$I_{Omod}$	4,0	-	25±10
		3,0	-	-60; 85
Резонансная емкость, пФ при $f = 1 МГц$	$C_R$	10,4	17,4	25±10
		10,2	17,6	-60; 85
Время задержки ответа от микросхемы к считывателю (последний бит в команде - «0»), мкс	$t_{FDT0}$	81,8	90,6	25±10; -60; 85
Время задержки ответа от микросхемы к считывателю (последний бит в команде - «1»), мкс	$t_{FDT1}$	86,3	95,5	25±10; -60; 85
Время задержки установки строба выдачи данных (последний бит в команде - «0»), мкс	$t_{VD0}$	81,6	90,4	25±10; -60; 85
Время задержки установки строба выдачи данных (последний бит в команде - «1»), мкс	$t_{VD1}$	86,1	95,4	25±10; -60; 85
Количество циклов стирание/запись	NE/W	100000	-	25±10
Примечание - Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока				

## Техническая спецификация Микросхема 588ВГ8Т

---

### **БИС контроллера радиальных каналов 588ВГ8Т**

БИС контроллера радиальных каналов (КРК) 588ВГ8Т предназначена для организации радиально-магистрального межсистемного интерфейса по ГОСТ 18977-79 и магистрального параллельного интерфейса по ГОСТ 26765.51-86.

Микросхема применяется для обеспечения сопряжения цифровых систем и комплексов бортового оборудования перспективных летательных аппаратов (ЛА) по радиальным и магистральным каналам информационного обмена.

Технологически микросхема реализована на стандартной КМОП- технологии.

Конструктивно микросхема выполняется в металлокерамическом 64- выводном корпусе типа 4135.64-2.

Основные характеристики:

- напряжение питания 5,0 В  $\pm$ 10 %;
- ток потребления до 0,8 мА;
- диапазон рабочих температур -60  $\div$  +85°С.

### *Особенности функциональной организации БИС*

Микросхема организована в виде ряда функциональных блоков:

- |   |  |
|---|--|
| - устройство управления адресным обменом, | - двунаправленный буферный формирователь,  |
| - устройство управления прямым доступом,  | - устройство управления выходными данными, |
| - блок прерываний,                        | - приемники последовательных кодов,        |
| - блок управления,                        | - передатчик последовательных кодов.       |

Принципиальная электрическая схема обеспечивает выполнение следующих функций:

- прием и контроль униполярных последовательных кодов, преобразование их в параллельные коды, хранение одного слова, передачу параллельных кодов в соответствии с ГОСТ 26765.51-86;
- прием в соответствии с ГОСТ 26765.51-86 параллельных кодов, хранение одного слова, преобразование его в униполярный последовательный код;
- самоконтроль, заключающийся в приеме входным преобразователем информации, выдаваемой выходным преобразователем;
- обеспечение следующих видов обмена по магистральному параллельному интерфейсу: программный обмен, прерывание, прямой доступ.

# Техническая спецификация Микросхема 588ВГ8Т

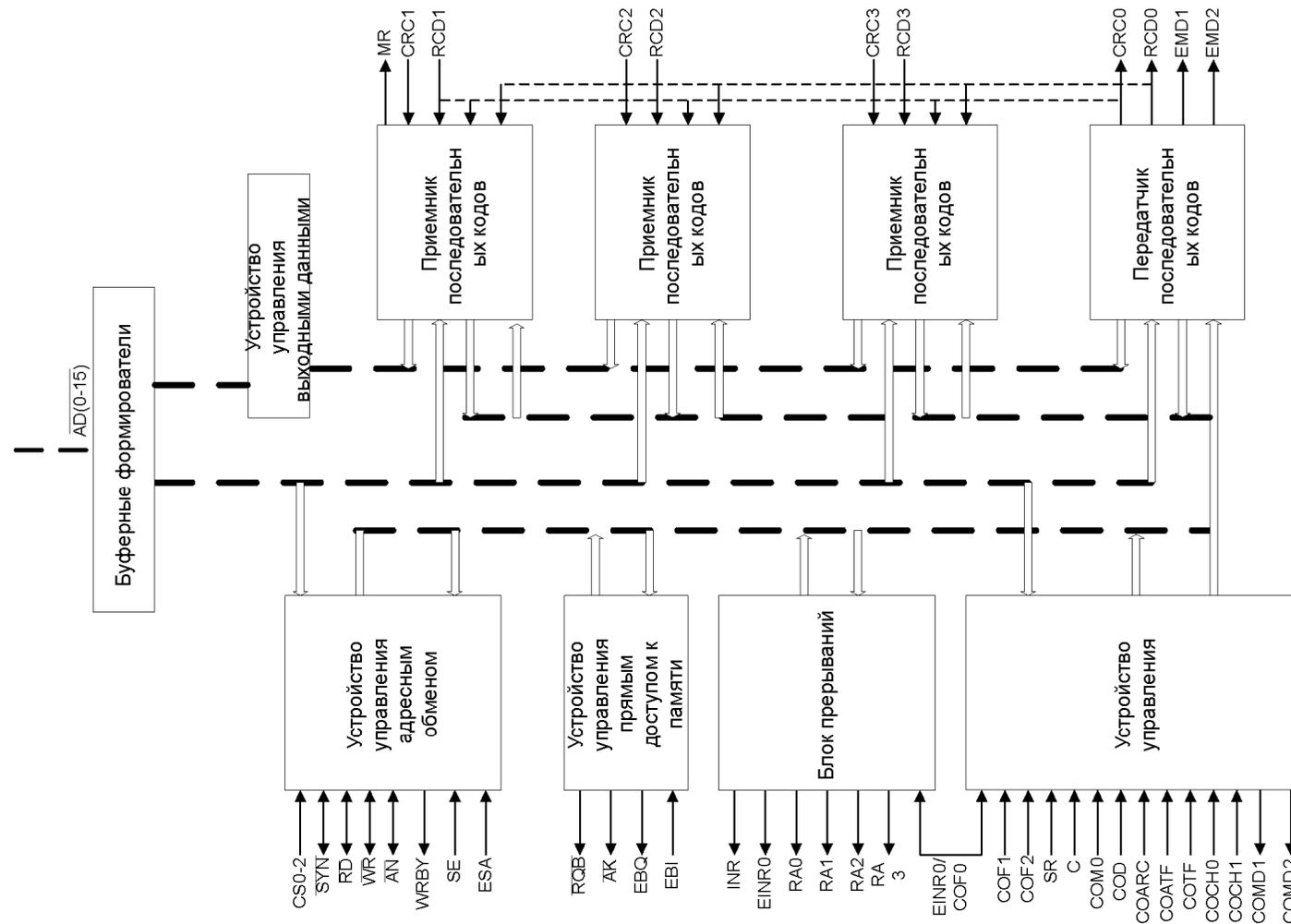


Рисунок 1 - Структурная схема БИС 588ВГ8Т

## Техническая спецификация Микросхема 588ВГ8Т

Таблица 1 - Основные электрические параметры микросхемы 588ВГ8Т

№ п/п	Наименование параметра, единицы измерения	Обозначение параметра	Норма	
			не менее	не более
1	Выходное напряжение низкого уровня, В	$U_{OL}$	–	0,4
2	Выходное напряжение высокого уровня, В	$U_{OH}$	$U_{CC} - 0,4$	–
3	Входной ток низкого уровня, мкА	$I_{IL}$	–	-20
4	Входной ток высокого уровня, мкА	$I_{IH}$	–	20
5	Выходной ток низкого уровня в состоянии «выключено», мкА	$I_{OZL}$	–	-40
6	Выходной ток высокого уровня в состоянии «выключено», мкА	$I_{OZH}$	–	40
7	Ток потребления, мкА	$I_{CC}$	–	850

Таблица 2 - Предельно-допустимые и предельные электрические режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра, единицы измерений	Буквенное обозначение	Норма			
		Предельно-допустимая		Предельная	
		не менее	не более	не менее	не более
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	$U_{CC} - 0,4$	$U_{CC}$	–	$U_{CC} + 0,3$
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0	0,8	-0,3	–
Выходной ток низкого уровня, мкА	$I_{OL}$	–	2,0	–	2,1
Выходной ток высокого уровня, мкА	$I_{OH}$	–	-1,0	–	-2,0
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	–	5,6
- постоянное					
- кратковременное (5,0мс)					
Емкость нагрузки, пФ	$C_L$	–	–	–	220
Частота следования импульсов тактовых сигналов, МГц	$f_c$	–	12	–	–

## Техническая спецификация Микросхема 588ВГ9Т

---

### БИС сопряжения с мультиплексным каналом связи 588ВГ9Т

Микросхема 588ВГ9Т предназначена для логического и алгоритмического сопряжения подсистем различного функционального назначения с мультиплексным каналом связи по ГОСТ 26765.52-87. Для электрического сопряжения с мультиплексным каналом связи к микросхеме 588ВГ9Т необходимо подключить приемопередатчик. Кроме того, микросхему 588ВГ9Т можно использовать в световодных каналах связи с протоколом по ГОСТ 26765.52-87 при использовании оптического приемопередатчика.

Совместно с электрическим или оптическим приемопередатчиком микросхема 588ВГ9Т обеспечивает интерфейс функциональной подсистемы с проводным или световодным мультиплексным каналом связи.

Микросхема 588ВГ9Т обеспечивает выполнение требований ГОСТ 26765.52-87 по управлению передачей/приемом сообщений в режимах контроллера, оконечного устройства и монитора.

Конструктивно микросхема 588ВГ9Т выполнена в 64-выводном металлокерамическом корпусе типа 4135.64-2.

#### Выполняемые функции:

- декодирование синхроимпульсов, слов, бит, контроль правильности их кодирования, разрядности и четности, управление последовательным приемом, а также задание режимов работы;
- формирование и кодирование синхроимпульсов слов и бит, управление разрядностью, четностью и последовательной выдачей;
- сдвиг и буферизацию принимаемых и выдаваемых слов;
- регистрацию ответного слова и признаков;
- обмен параллельными шестнадцатиразрядными словами с функциональной подсистемой, в том числе чтение информации для формирования ответного слова и запись командного слова;
- управление обменом по мультиплексному каналу связи и с функциональной подсистемой на уровне сообщения.

#### Основные технические характеристики микросхемы:

- ✓ диапазон напряжения питания – 4,5В ÷ 7,5В;
- ✓ ток потребления – не более 5,0 мА;
- ✓ максимальная тактовая частота – 12 МГц.

## Техническая спецификация Микросхема 588ВГ9Т

Таблица 1 - Предельные и предельно-допустимые электрические режимы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	7,5	–	8,0
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0	0,8	-0,3	–
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	$U_{CC} - 0,8$	$U_{CC}$	–	$U_{CC} + 0,3$
Выходной ток низкого уровня, мА	$I_{OL}$	–	1,0	–	–
Выходной ток высокого уровня, мА	$I_{OH}$	–	-1,0	–	–
Емкость нагрузки, пФ	$C_L$	–	50	–	200
Частота следования импульсов тактовых сигналов, МГц	$f_c$	–	12	–	–

**Техническая спецификация  
Микросхема 588ВГ9Т**

Таблица 2 - Электрические параметры

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В $U_{CC}$ = от 4,5В до 7,5В; $I_{OL}$ = 1,0мА; $U_{IL}$ =0,8В, $U_{IH}$ = $U_{CC}$ -0,8В	$U_{OL}$	–	0,4	25±10 -60±3 125±5
Выходное напряжение высокого уровня, В $U_{CC}$ = от 4,5В до 7,5В; $I_{OH}$ = -1,0мА; $U_{IL}$ =0,8В, $U_{IH}$ = $U_{CC}$ -0,8	$U_{OH}$	$U_{CC}$ - 0,4	–	
Входной ток низкого уровня, мкА $U_{CC}$ = от 4,5В до 7,5В; $U_{IL}$ =0,8В	$I_{IL}$	–	-15	
Входной ток высокого уровня, мкА $U_{CC}$ = от 4,5В до 7,5В; $U_{IH}$ = $U_{CC}$	$I_{IH}$	–	15	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА $U_{CC}$ = от 4,5В до 7,5В; $U_{OL}$ =0	$I_{OZL}$	–	15	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА $U_{CC}$ = от 4,5В до 7,5В; $U_{OH}$ = $U_{CC}$	$I_{OZH}$	–	-15	
Ток потребления, мА $U_{CC}$ = от 4,5В до 7,5В	$I_{CC}$	–	5,0	

## Техническая спецификация Микросхема 588ВГ9Т

---

### Устройство и работа

Сдвиговой и буферный регистры декодера, буферный и сдвиговой регистры кодера, регистр ошибок, регистр ответного слова, регистры текущей и последней команды, регистр управления соединены с внутренней шиной данных, имеющей двустороннюю связь с внешней шиной данных с помощью двунаправленного буфера, что позволяет передавать данные как между этими регистрами, так и обмениваться с внешними устройствами.

### Кодер

При передаче кодер формирует два типа слов: командное (ответное) и информационное, которые отличаются формой синхроимпульса.

Для передачи очередного слова на вход кодера поступают сигналы запуска и типа слова, по которым он на своих биполярных выходах формирует соответствующий синхроимпульс, а затем запрашивает последовательные данные, поразрядно вводит их, кодирует и выдает вслед за синхроимпульсом. Одновременно кодер сворачивает информационные биты по модулю 2, а результат свертки кодирует и передает последним битом слова.

Длительность передачи контролируется таймером, который блокирует выходы кодера при превышении времени непрерывной передачи 660 мкс. Сброс таймера производится по сигналу общего сброса, а также по команде режима «Установить ОУ в исходное состояние».

Синхронизируется кодер двукратной по отношению к скорости передачи частотой.

Структурная схема кодера приведена на рисунке 3.

Кодер в своем составе содержит:

- ✓ делитель частоты на 2;
- ✓ счетчик;
- ✓ схему кодирования;
- ✓ схему свертки по модулю 2;
- ✓ схему управления;
- ✓ таймер.

Техническая спецификация  
Микросхема 588ВГ9Т

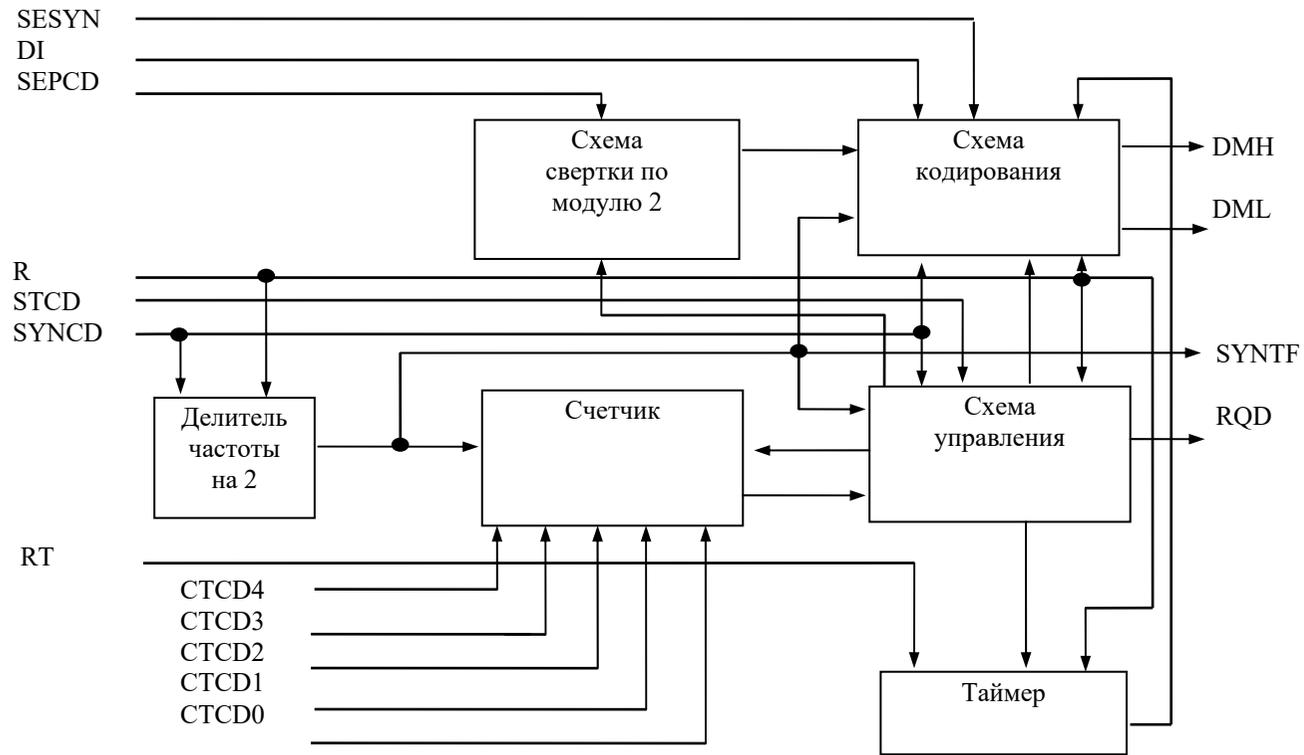


Рисунок 1 - Структурная схема кодера

## Техническая спецификация Микросхема 588ВГ9Т

---

### Декодер

При приеме декодер распознает по синхроимпульсу и двум следующим за ним битам слово, определяет его тип, преобразует информационные биты из сигналов, соответствующих Манчестерскому коду, в двоичный код без возврата к нулю и побитно выдает их на информационный выход. Одновременно проверяется правильность кодирования каждого информационного бита, их количество и свертка по модулю 2.

Декодер может преобразовывать как биполярные, так и униполярные данные, а также работать в асинхронном или синхронном режимах. Синхронизируется декодер в асинхронном режиме двенадцатикратной частотой, а в синхронном режиме - двукратной частотой.

Декодер содержит:

- ✓ селектор переходов;
- ✓ делитель частоты на 6 с ФАПЧ;
- ✓ делитель частоты на 2;
- ✓ две схемы &;
- ✓ сдвиговый регистр;
- ✓ селектор головной части слова;
- ✓ счетчик;
- ✓ формирователь последовательных данных;
- ✓ формирователь сигналов управления;
- ✓ схему контроля слова.

Принимаемые слова поступают на биполярные входы DIMN и DIML или униполярный вход DMLH селектора переходов, который подфазировывает входной сигнал и формирует короткий импульс при каждом изменении уровня входного сигнала. Импульсы переходов управляют фазой делителя частоты на 6, который из двенадцатикратной частоты формирует двукратную, сфазированную с принимаемыми данными.

Декодер имеет синхронный и асинхронный режимы работы. При синхронном режиме, задаваемом на входе SESYN, селектор переходов и делитель частоты на 6 блокируются, а синхронные данные DSYN и двукратная частота CSYN через соответствующие схемы & поступают на сдвиговый регистр. Поскольку сдвиговый регистр имеет 10 разрядов и синхронизируется двукратной частотой, то он отображает состояние пяти битов слова в каждом полутакте. Селектор головной части слова выделяет комбинации кодов сдвигового регистра, соответствующие синхроимпульсу командного (ответного) или информационного слова и двум следующим за ним информационным битам в Манчестерском коде. Если такая комбинация обнаружена, то подфазировывается сдвиговая частота SYNRC, устанавливается в логический ноль сигнал FLCD и в логическую единицу сигнал FDO2, а также сигнал FLC, если принимаемое слово является командным (ответным). Далее в течение n тактов, определяемых кодом на входах CTDC0...CTDC4 декодер принимает информационные биты, декодирует их и в коде без возврата к нулю выдает на выход DO. Смена информации в смежных битах синхронизируется задним фронтом частоты SYNRC. После выдачи всех бит сигналы FDO2 и FLC снимаются, а через полтакта запускается сигнал FLCD, если схемой контроля слова не обнаружено ошибок. Если обнаружена ошибка, то вместо сигнала FLCD запускаются соответствующие сигналы ошибки OM, OM2 или OF.

## Техническая спецификация Микросхема 588ВГ9Т

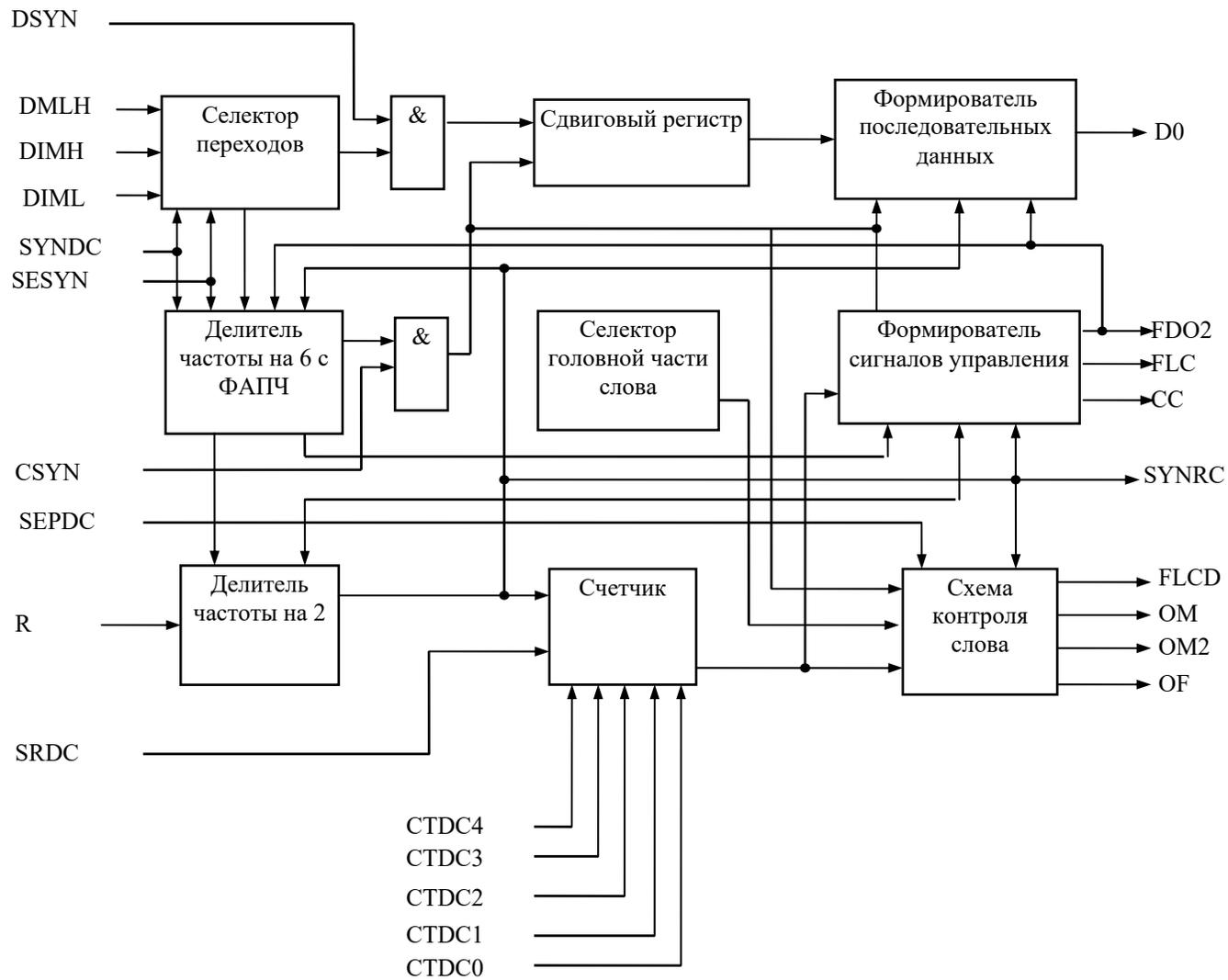


Рисунок 2 - Структурная схема декодера

## Техническая спецификация Микросхема 588ВГ9Т

---

### **Блок синхронизации**

Блок синхронизации формирует двенадцатикратную частоту, из которой затем формируются три двукратные частоты с разными фазами для синхронизации кодера, блока управления и некоторых других устройств.

Он состоит из задающего генератора, делителя на 6 и формирователей двукратных частот CLK<sub>N</sub>, CLK<sub>F1</sub> и CLK<sub>F2N</sub>. Двенадцатикратная частота также поступает на декодер. Для возбуждения генератора к нему необходимо подключить внешние элементы. К генератору отнесены также элементы обнуления всех устройств.

### **Сдвиговый и буферный регистры декодера**

Сдвиговый и буферный регистры декодера обеспечивают прием данных с декодера и хранение их в течение одного цикла до приема следующего слова. Это в значительной степени снижает требования к подсистеме по времени реакции на запись принятого слова. На вход сдвигового регистра поступают с декодера последовательные данные DO, синхронизирующие импульсы SYNRC и признак приема последовательных данных FDO2. Запись данных в сдвиговый регистр производится передним фронтом импульсов SYNRC при единичном значении сигнала FDO2. По окончании его принятые данные параллельным кодом переписываются в буферный регистр. Содержимое буферного регистра считывается на внутреннюю шину данных по микрокоманде Y14, или при выполнении чтения его в режиме контроллера.

Старшие пять разрядов обоих регистров поступают на селектор адреса.

### **Буферный и сдвиговый регистры кодера**

Буферный и сдвиговый регистры кодера обеспечивают прием параллельных данных с внутренней шины данных и передачу их в последовательном виде на кодер. Это снижает требования к подсистеме по времени реакции на чтение передаваемых слов. Буферный регистр загружается по микрокоманде Y21, или при выполнении записи в него в режиме контроллера. Синхронизация загрузки/сдвига сдвигового регистра происходит задними фронтами импульсов SYNTF, причем при нулевом значении сигнала RQD происходит загрузка его из буферного регистра, а при единичном - сдвиг.

### **Регистры текущей и последней команды**

Регистр текущей команды хранит текущую, а регистр последней команды - последнюю достоверные команды в режиме окончательного устройства или первую и вторую команды в режиме контроллера. По входу регистр текущей команды соединен с

## Техническая спецификация Микросхема 588ВГ9Т

---

внутренней шиной данных, а регистр последней команды с выходами регистра текущей команды, и оба загружаются одной микрокомандой. Это обеспечивает при загрузке регистра текущей команды старое его содержимое сохранить в регистре последней команды. По выходу оба регистра соединены с внутренней шиной данных и могут быть считаны в произвольном порядке. Это обеспечивает возможность обмена содержимым этих регистров. Загружаются регистры по микрокоманде Y15, или при выполнении записи в регистр текущей команды в режиме контроллера. Считывается содержимое регистра текущей команды и регистра последней команды по микрокомандам Y17 и Y26 соответственно или при выполнении чтения соответствующего регистра в режиме контроллера. Выходы регистра текущей команды также поступают на селектор адреса (16-12 разряды), счетчик слов (5-1 разряды), дешифратор команд (11-1 разряды) и блок управления (11 и 5 разряды).

### **Селектор адреса**

Функцией селектора адреса является выделение из потока слов команд или ответных слов с циркулярным или определенным индивидуальным адресом и формирование сигналов обнаружения адреса СОА и обнаружения адреса трансляции СОАТ. Сигнал СОА равен единице, если в режиме оконечного устройства или сравнились старшие пять разрядов регистра ответного слова и буферного регистра декодера, или в буферном регистре декодера зафиксирован циркулярный адрес, а в режиме контроллера сравнились старшие пять разрядов регистра текущей команды и сдвигового регистра декодера. Сигнал СОАТ равен единице, если в режиме оконечного устройства в старших пяти разрядах буферного регистра декодера, а режиме контроллера - в старших пяти разрядах регистра текущей команды зафиксирован циркулярный адрес.

### **Дешифратор команд**

Дешифратор команд выполняет следующие функции:

- формирует сигналы команд управления, если в 10-6 разрядах регистра текущей команды содержится код 11111 или 00000;
- дешифрирует коды команд управления, содержащиеся в 5-1 разрядах регистра текущей команды с учётом 11-го разряда в соответствии с командами, приведенными в ГОСТ 26765.52-87.

Дешифратор команд также имеет три триггера, управляемые командами:

- блокировать передатчик;
- разблокировать передатчик;
- блокировать признак неисправности ОУ;

## Техническая спецификация Микросхема 588ВГ9Т

---

- разблокировать признак неисправности ОУ;
- заблокировать i-й передатчик;
- разблокировать i-й передатчик.

Дешифраторы этих команд стробируются микрокомандой Y16.

### **Счетчик слов**

В счетчик слов по микрокоманде Y16 загружаются младшие пять разрядов из регистра текущей команды, если это не команда управления. В процессе передачи по микрокоманде Y22 происходит подсчет переданных слов в режиме вычитания и формирование единичного значения сигнала SS0 при достижении им кода 00000. При загрузке кода 00000 сигнал SS0 будет сформирован только после прохождения 32 слов. Этот сигнал также имеет единичное значение при выполнении команд управления.

### **Регистр ответного слова**

Регистр ответного слова хранит ответное слово. Причем, в режиме контроллера все разряды загружаются с внутренней шины данных, а в режиме оконечного устройства 11-й и 5-й разряды загружаются со схемы регистра ошибок и регистра флагов соответственно, а остальные разряды - с внутренней шины данных. Регистр загружается двумя микрокомандами. Микрокоманда Y13 загружает 1-3, 6-8, 10 и 12-16 разряды, а микрокоманда Y20 загружает 4, 5, 9 и 11 разряды. Кроме того, эти разряды в режиме оконечного устройства обнуляются микрокомандой Y16, если выполняются не команды управления «Передать ОС» или «Передать последнюю команду». Микрокоманды Y13 и Y20 могут формироваться как вместе, так и по отдельности. Содержимое регистра считывается на внутреннюю шину данных микрокомандой Y25 или в режиме контроллера, а старшие пять разрядов еще и микрокомандой Y19 или при чтении подсистемой регистра ошибок в режиме контроллера. Выход первого разряда может быть замаскирован сигналом с выхода триггера, управляемого командами управления «Блокировать признак неисправности ОУ», «разблокировать признак неисправности ОУ». Выход второго разряда также маскируется, причем, только при выполнении команды управления «Принять управление интерфейсом» из этого разряда считывается истинное значение, во всех других случаях из этого разряда считывается ноль.

## Техническая спецификация Микросхема 588ВГ9Т

---

### Регистр ошибок

Регистр ошибок копит ошибки, выявляемые схемами контроля и алгоритмически, формирует сигнал обобщенной ошибки, а по окончании сообщения запоминает их, обеспечивая возможность последующего чтения для целей диагностики. Он имеет две ступени. Первая ступень содержит семь триггеров, соединенных по входу с соответствующими схемами контроля. Запись в них стробируется инверсией сигнала Y7, что обеспечивает фиксацию только возникающих при работе по адресованным командам ошибок. Выходы их соединены с соответствующими триггерами второй ступени, а также со входами схемы ИЛИ, формирующей сигнал обобщенной ошибки. Запись во вторую ступень стробируется сигналом Y9, а также сигналом общего сброса. Сброс триггеров первой ступени происходит по сигналу общего сброса, а также импульсом, формируемым по окончании сигнала Y9. Выходы триггеров второй ступени соединены с соответствующими входами стробируемых шинных формирователей с тремя состояниями, выходы которых в свою очередь соединены с внутренней шиной данных. Чтение регистра ошибок осуществляется по сигналу Y19, а также при чтении в режиме контроллера, при этом ошибки считываются 1-7 разрядами, в 8-11 разрядах формируются нули, а в 12-16 разрядах считываются одноименные разряды регистра ответного слова. Содержание регистра ошибок по команде управления «Передать слово ВСК ОУ» передается контроллеру.

Ошибки распределяются по разрядам следующим образом:

- 1 разряд - ошибка по интервалу ответного слова;
- 2 разряд - ошибка по модулю 2;
- 3 разряд - ошибка кодирования по Манчестеру;
- 4 разряд - ошибка формата слова;
- 5 разряд - ошибка синхроимпульса;
- 6 разряд - ошибка адреса ответного слова;
- 7 разряд - ошибка числа слов.

### Регистр флагов

Пятиразрядный регистр флагов с разрядами QF0-QF4 хранит информацию о состоянии признаков, необходимых для выполнения различных режимов обмена. Разряд QF0 является признаком загрузки адреса оконечного устройства в регистр ответного слова. Разряд QF1 является признаком приема оконечным устройством правильной команды. Разряд QF1 является

## Техническая спецификация Микросхема 588ВГ9Т

---

признаком приема оконечным устройством правильной команды. Разряд QF2 является признаком того, что принятая команда является командой трансляции. Разряд QF3 является признаком того, что принятая команда является командой управления. Разряд QF4 является признаком того, что микросхема находится в режиме контроллера.

Установка в единичное состояние флагов QF0 и QF1 осуществляется непосредственно сигналами Y14 и Y16 соответственно. Загрузка остальных флагов стробируется сигналом Y16, а на информационные входы подаются сигналы СОАТ, СОА с выхода схемы селектора адреса и К/Т с выхода регистра управления соответственно.

Установка в состояние «0» всех флагов происходит при общем сбросе, а флагов QF1÷QF4, кроме того, еще сигналом Y7.

Выход флага QF0 поступает на комбинационную схему, на второй вход которой поступает инвертированный сигнал К/Т, а на выходе формируется сигнал ВСДN, который в режиме оконечного устройства блокирует выходы кодера, если не загружен адрес оконечного устройства. Это является одной из мер предотвращения несанкционированной выдачи в линию связи.

### **Регистр управления**

Регистр управления содержит признаки, необходимые для задания различных режимов работы. По входу он соединен с внутренней шиной данных и загружается с внешней шины данных через двунаправленный буфер только в режиме контроллера.

Нумерация разрядов регистра управления и шины данных совпадают. Выходы регистра определяют логические уровни следующих сигналов: PY1-X0, PY2-K/T, PY4-X17, PY9N-SEPCD, PY10N-CTCD0, PY11-CTCD1, PY11N-CTCD2, PY13N-SEPDC, PY14N-CTDC0, PY15-CTDC1, PY15N-CTDC2, PY16N-SETE.

Изменение логических уровней сигналов SEPCD, CTCD0, CTCD2, SEPDC, CTDC0, CTDC1 и CTDC2 осуществляется при проверке соответствующих устройств кодера и декодера. Обнуление регистра производится при общем сбросе, а в режиме контроллера дополнительно каждый раз после окончания сообщения микрокомандами Y0 и Y9.

Нулевое состояние регистра определяет активность микросхемы 588ВГ9Т, режим оконечного устройства, контроль по нечетности, разрядность слов-16, фазирование ФАПЧ декодера - по каждому переходу при приеме головной части слова, и по центральным переходам при приеме остальной части слова.

### **Двунаправленный буфер шины данных**

Двунаправленный буфер шины данных содержит шестнадцать управляющих шинных формирователей, обеспечивающих электрическое согласование внутренней и внешней шин данных при двустороннем обмене данными. По внешним входам/выходам он имеет логические TTL-уровни и обеспечивает повышенную нагрузочную способность, а также состояние «Выключено».

## Техническая спецификация Микросхема 588ВГ9Т

### Таймер

Таймер предназначен для контроля интервалов времени до ответного слова в режиме контроллера, а также для контроля времени операции чтения/записи с подсистемой. Таймер запускается микрокомандой УЗ и формирует на своем выходе сигнал ОТ через 14 мкс, если за это время не снимается микрокоманда УЗ.

### Блок управления шиной

Блок управления шиной обеспечивает:

- адресацию регистров микросхемы 588ВГ9Т при обращении к ним для записи/чтения в режиме контроллера;
- формирование сигналов чтения/записи регистров по микропрограмме или в режиме контроллера;
- формирование сигналов управления двунаправленным буфером внутренней шины данных при обмене с внешней шиной данных как по микрокоманде, так и в режиме контроллера;
- обработку внешних сигналов разрешения захвата шины и подтверждения передачи слова с последующей передачей их в блок управления.

Временные диаграммы чтения и записи по микрокоманде приведены на рисунках 3, 4.

Временные диаграммы чтения и записи в режиме контроллера приведены на рисунках 5, 6.

Таблица 3 - Адресация и вид доступа регистров микросхемы 588ВГ9Т

Адрес			Вид доступа	
A3	A2	A1	Чтение	Запись
0	0	0	Регистр буферный декодера	Регистр буферный кодера
0	0	1	Регистр текущей команды	
0	1	0	Регистр последней команды	Регистр управления
0	1	1	Регистр ошибок	-
1	0	0	Регистр ответного слова	

Техническая спецификация  
Микросхема 588ВГ9Т

---

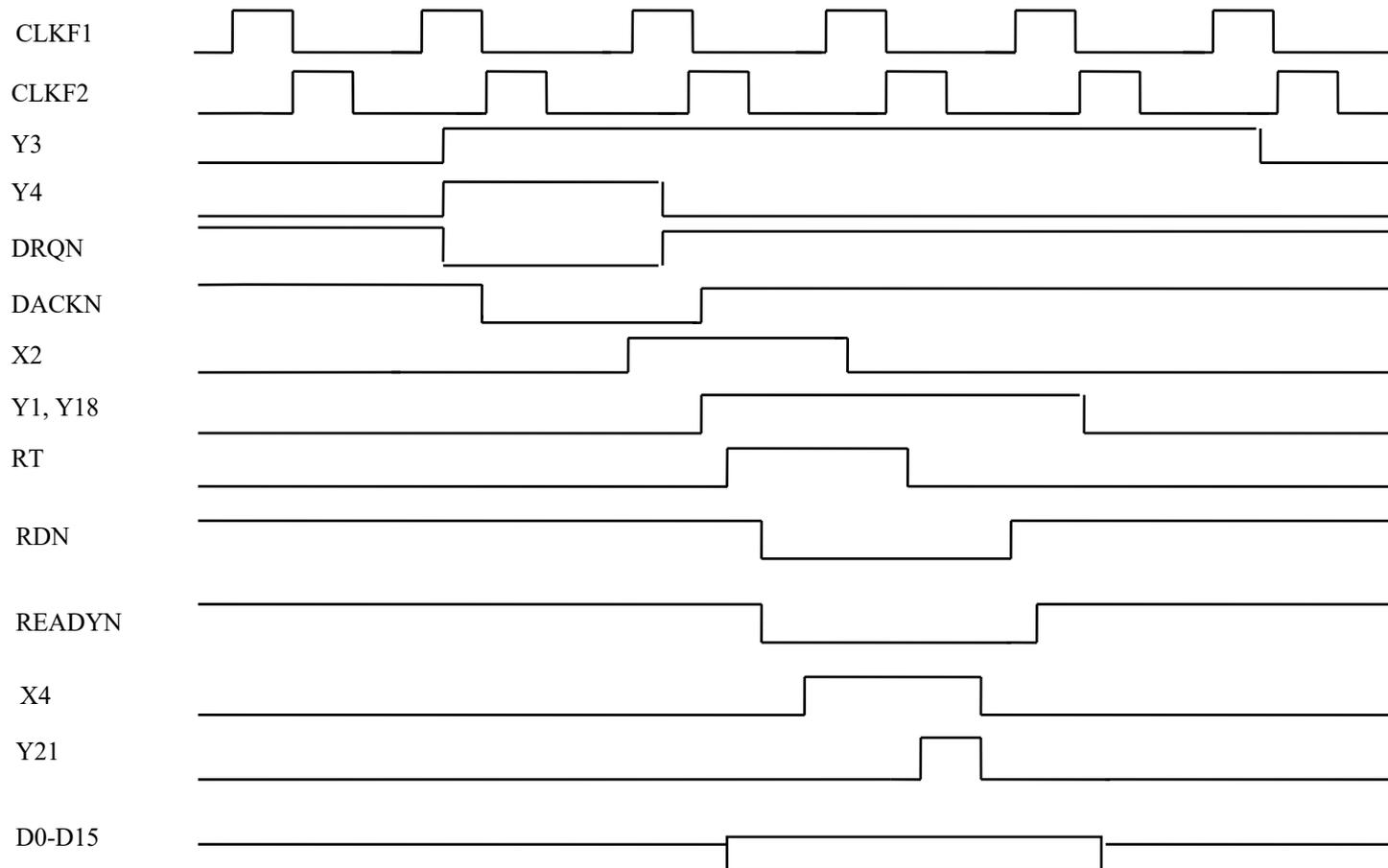


Рисунок 3 - Временная диаграмма чтения по микрокоманде

Техническая спецификация  
Микросхема 588ВГ9Т

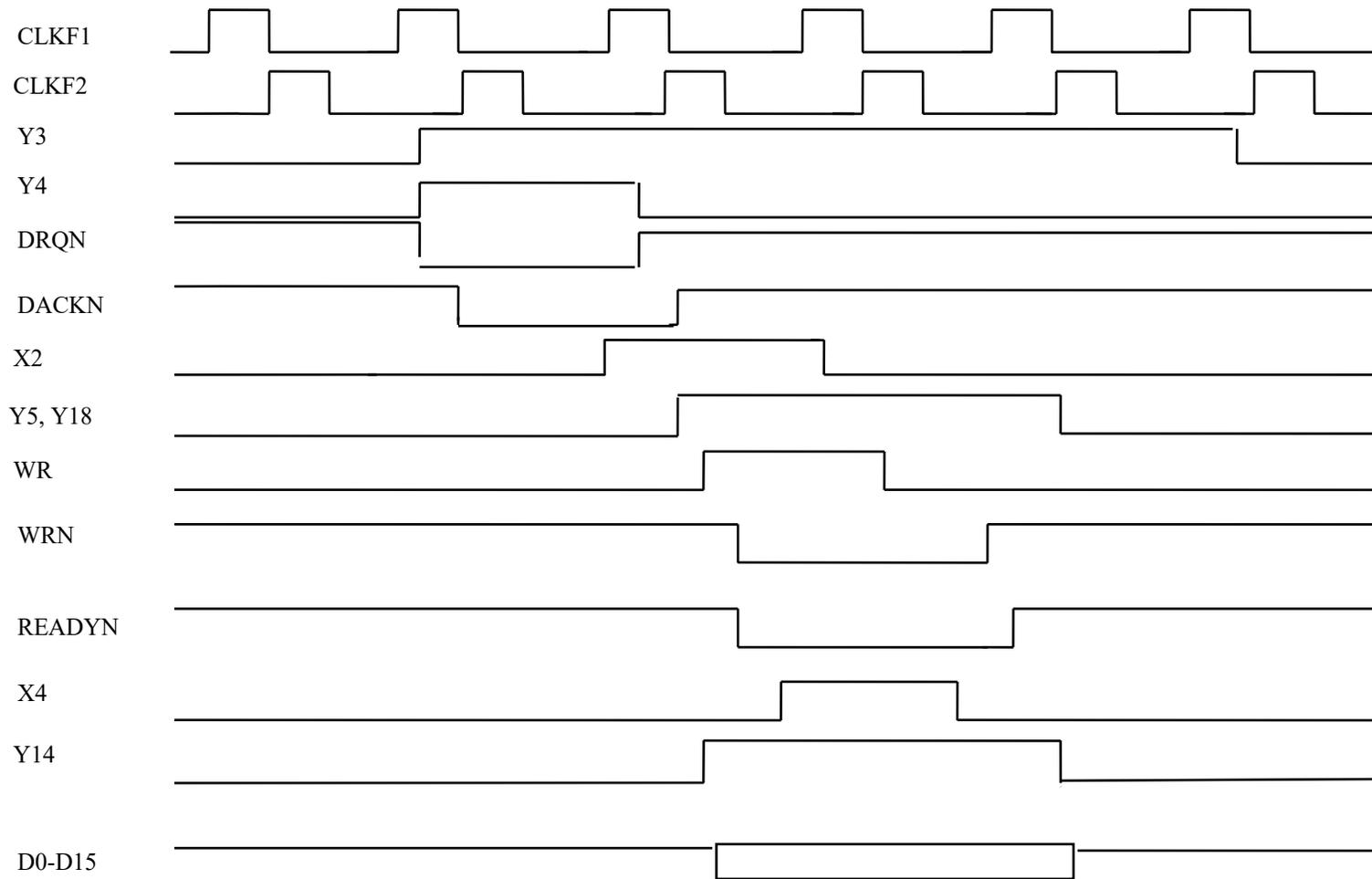


Рисунок 4 - Временная диаграмма записи по микрокоманде

## Техническая спецификация Микросхема 588ВГ9Т



Рисунок 5 - Временная диаграмма чтения в режиме контроллера

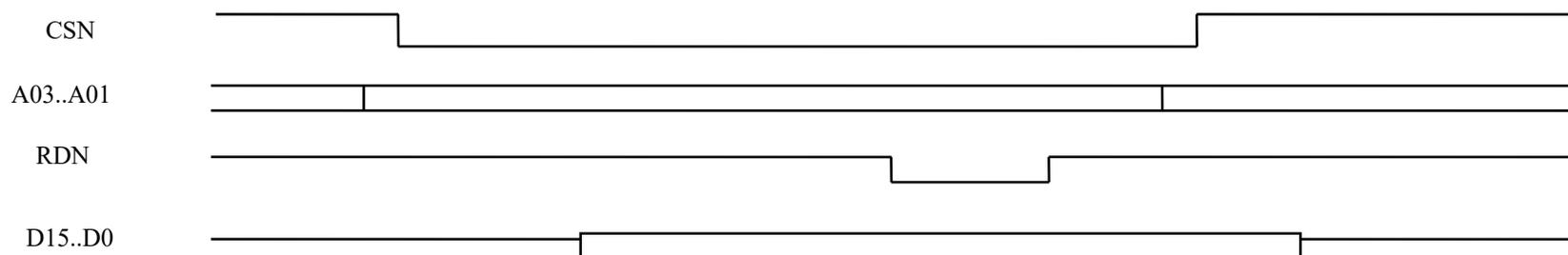


Рисунок 6 - Временная диаграмма записи в режиме контроллера

### Блок управления

Блок управления обеспечивает скоординированную работу всех устройств микросхемы 588ВГ9Т по управлению передачей всех форматов сообщений в режимах контроллера, оконечного устройства и монитора.

Он представляет собой автомат Мура, на входе которого имеется двадцать одна переменная, и который на выходе формирует 28 микрокоманд.

Блок управления содержит линейку входных инверторов, логическую матрицу «И», логическую матрицу «ИЛИ» и регистр состояний.

## Техническая спецификация Микросхема 588ВГ9Т

Линейка входных инверторов формирует прямые и инверсионные значения входных переменных X0...X20 и X0N...X29N. Логическая матрица «И» из входных сигналов X0...X20 и их инверсий X0N...X29N формирует множество логических произведений PT0...PTn, которые поступают на вход матрицы «ИЛИ», которая в свою очередь формирует два множества логических сумм Y0...Y27 и SN0...SN6. Логические суммы SN0...SN6 поступают на вход регистра ответного слова, представляющего семь триггеров D-типа, синхронизируемые импульсами CLKF1. Выходы FS0, FS0N...FS6, FS6N регистра ответного слова представляют собой сигналы переменных состояний и также вводятся на матрицу «И». Остальные логические суммы с матрицы «ИЛИ» Y0...Y27 являются выходами блока управления и используются для управления работой составных частей микросхемы 588ВГ9Т.

Логические суммы Y13, Y15, Y16, Y20, Y21, управляющие записью информации с внутренней шины данных в соответствующие регистры, дополнительно стробируются импульсами CLKF2.

Таблица 4 - Входные сигналы блока управления

Выходной сигнал блока управления	Обозначение сигнала	Описание входного сигнала
X0	A/P	Активный (X0=0)/пассивный (X0=1) режим обмена с абонентом. Задается прямым выходом регистра управления (первым разрядом)
X1	T/K	Режим оконечного устройства (X1=0)/контроллера (X1=1). Задается прямым выходом регистра управления (вторым разрядом)
X2	TDACK	«Разрешение захвата шины данных» (X2=1). Внешний входной сигнал DACKN выдается в ответ на сигнал DRQN
X3	KR22	Команда управления «Передать последнюю команду» (X3=2, если принятая команда управления имеет код 10010)
X4	TREADY	«Подтверждение передачи слова» (X4=1). Внешний сигнал READYN выдается в ответ на сигналы WRN или RDN
X5	FDO2	«Возьми данные» (X5=1 в течение времени передачи принимаемых данных из декодера в сдвиговый регистр декодера)
X6	FLC	«Команда/данные» (X6=1, если принимаемое слово имеет синхроимпульс командного (ответного) слова, и X6=0, если оно имеет синхроимпульс слова данных. По времени совпадает с FDO2)

## Техническая спецификация Микросхема 588ВГ9Т

Продолжение табл. 4

Выходной сигнал блока управления	Обозначение сигнала	Описание входного сигнала
X7	COA	«Сигнал обнаружения адреса» (X7=1, если в режиме окончного устройства старшие пять разрядов принятого слова сравнились с соответствующими разрядами регистра ответного слова или содержат код 11111, или в режиме контроллера старшие пять разрядов принятого слова сравнились с соответствующими разрядами регистра текущей команды)
X8	ERR	«Сигнал ошибки» (X8=1, если в регистре ошибок зафиксирована хотя бы одна ошибка)
X9	K3	«Команда загружена» (X9=1, если принята достоверная команда)
X10	KRCD	«Команда управления со словом данных» (X10=1, если пятый разряд регистра текущей команды равен 1)
X11	COAT	«Сигнал обнаружения адреса трансляции»(X11=1, если принятая команда имеет адрес 11111)
X12	T/R	«Передача/прием» (X12=1, если одиннадцатый разряд регистра текущей команды равен 1)
X13	SSO	1) « Команда управления» 2) «Конец подсчета слов»
X14	RQD	«Дай данные» (X14=1 в течение времени передачи последовательных данных из сдвигового регистра кодера в кодер)
X15	CC	«Смежное слово» (X15=1, если вслед за принятым словом без интервала поступает следующее слово)
X16,X17	-	Разряды кода режима контроллера. Задаются прямыми выходами регистра управления (третьим и четвертым разрядами соответственно): - 00 - режим окончного устройства при X1=0; - 10 - прием в режиме контроллера при X1=1; - 01 - передача в режиме контроллера при X1=1; - 11 - режим монитора при X1=0
X18	KR10	Команда управления «Установить окончное устройство в исходное состояние» (X18=1, если принятая команда управления имеет код 01000)
X19	KR20	Команда управления «Передать векторное слово» (X19=1, если принятая команда управления имеет код 10000)
X20	KR13	Команда управления «Передать слово встроенного контроля» (X20=1, если принятая команда управления имеет код 10011)

## Техническая спецификация Микросхема 588ВГ9Т

Таблица 5 - Выходные сигналы блока управления (микрокоманды)

Выходной сигнал блока управления	Обозначение сигнала	Описание выходного сигнала
Y0	DC	«Достоверное сообщение» (Y0=1, если принятое сообщение достоверно). Внешний выходной сигнал DCN
Y1	RDPC	«Чтение при активном протокольном контроллере» (Y1=1 при чтении слова из абонента). Внутренний выходной сигнал
Y3	RT	«Разрешение таймера» (при Y3=1 происходит включение таймера). Внутренний сигнал
Y4	DRQ	«Запрос шины данных» (Y4=1 при запросе шины данных для записи/чтения очередного слова по инициативе протокольного контроллера). Внешний выходной сигнал - DRQN
Y5	WRPC	«Запись при активном протокольном контроллере» (Y5=1 при записи слова абоненту). Внутренний выходной сигнал
Y6	К	«Команда» (Y6=1 при записи слова абоненту указывает на то, что записываемое слово является командой, а при чтении слова из абонента указывает на то, что производится чтение ответного слова). Внешний выходной сигнал - KN
Y7	PZV	«Посылка завершена» (Y7=1 после завершения передачи/приема посылки до приема новой достоверной команды). Внешний выходной сигнал - PZV
Y9	IER	«Ошибка в сообщении» (Y9=1, если после приема/передачи сообщения в регистре ошибок зафиксирована хотя бы одна ошибка (X8=1); при Y9=1 содержимое первой ступени регистра ошибок переписывается во вторую; по окончании Y9 первая ступень регистра ошибок обнуляется). Внешний выходной сигнал - ER

## Техническая спецификация Микросхема 588ВГ9Т

Продолжение табл. 5

Выходной сигнал блока управления	Обозначение сигнала	Описание выходного сигнала
Y10	SYER	Ошибка «Неправильный синхроимпульс» (Y10=1, если при проверке типа слова обнаружено несоответствие). Внутренний сигнал
Y11	AER	Ошибка «Неправильный адрес» (Y11=1, если при проверке адреса ответного слова обнаружено несоответствие его выданному в команде). Внутренний сигнал
Y12	SSER	Ошибка «Неправильный подсчет слов» (Y12=1, если при окончании подсчета слов (X13=1) имеется сигнал «Смежное слово» (X15=1)). Внутренний сигнал
Y13	SADR	Стробимпульс загрузки адресного поля в регистр ответного слова и запуска триггера регистра флагов (при Y13=1 происходит запись старших пяти разрядов внутренней шины данных в соответствующие разряды регистра ответного слова, а также установка в единицу триггера (флага) «Адрес терминала загружен». Внутренний сигнал
Y14	ERBR	Стробимпульс чтения буферного регистра декодера (при Y14=1 содержимое буферного регистра декодера передается на внутреннюю шину данных). Внутренний сигнал
Y15	SRCS	Стробимпульс загрузки регистров текущей и последней команды (при Y15=1 происходит запись состояния внутренней шины данных в регистр текущей команды, а состояние последнего - в регистр последней команды). Внутренний сигнал
Y16	SRF	Стробимпульс загрузки счетчика слов и регистра флагов (при Y16=1 происходит запись пяти младших разрядов регистра текущей команды в счетчик слов, если это не команда управления, и загрузка регистра флагов). Сброс регистра ответного слова. Сброс первой ступени регистра ошибок. Внутренний сигнал
Y17	ERCS	Стробимпульс чтения регистра текущей команды (при Y17=1 содержимое регистра текущей команды передается на внутреннюю шину данных). Внутренний сигнал

**Техническая спецификация  
Микросхема 588ВГ9Т**

Продолжение табл. 5

Выходной сигнал блока управления	Обозначение сигнала	Описание выходного сигнала
Y18	CSPC	Включение двунаправленного буфера шины данных (при Y18=1 двунаправленный буфер шины данных переводится из состояния «Выключено» в состояние чтения из внешней шины данных (Y1=1) или записи на внешнюю шину данных. Внутренний сигнал
Y19	EROSH	Стробимпульс чтения регистра ошибок (при Y19=1 содержимое регистра ошибок и старших пяти разрядов регистра ответного слова передается на внутреннюю шину данных). Внутренний сигнал
Y20	SROS	Стробимпульс загрузки регистра ответного слова(при Y20=1 происходит запись, если это не команда управления «Передать ответное слово» или «Передать последнюю команду», состояния внутренней шины данных в регистр ответного слова.). Внутренний сигнал
Y21	SRBT	Стробимпульс загрузки буферного регистра кодера (при Y21=1 происходит запись состояния внутренней шины данных в буферный регистр кодера). Внутренний сигнал
Y22	-1	Стробимпульс подсчета слов (при Y22=1 содержимое счетчика слов уменьшается на единицу). Внутренний сигнал
Y23	STCD	Сигнал запуска кодера (при Y23=1 происходит запуск кодера на кодирование и передачу очередного слова). Внутренний сигнал
Y24	SESYN	Сигнал выбора синхроимпульса (при Y24=1 кодер формирует синхроимпульс командного (ответного) слова, при Y24=0 - синхроимпульс слова данных). Внутренний сигнал
Y25	EROS	Стробимпульс чтения регистра ответного слова(при Y25=1 содержимое регистра ответного слова передается на внутреннюю шину данных Внутренний сигнал
Y26	ERPC	Стробимпульс чтения регистра последней команды (при Y26=1 содержимое регистра последней команды передается на внутреннюю шину данных). Внутренний сигнал
Y27	SRU	Стробимпульс загрузки регистра управления (при Y27=1 происходит запись состояния внутренней шины данных в регистр управления). Внутренний сигнал

## Техническая спецификация Микросхема 588ВГ9Т

---

### Описание работы

Обмен информацией микросхемы с абонентом происходит пословно параллельным 16-разрядным кодом с помощью синхронизирующих и управляющих сигналов.

Обмен может происходить:

- ✓ по инициативе и под управлением микросхемы;
- ✓ по инициативе микросхемы и под управлением абонента;
- ✓ по инициативе и под управлением абонента.

При обмене по инициативе микросхемы темп обмена определяется скоростью передачи по мультиплексному каналу связи. Обмен происходит асинхронно, т.е. абонент отвечает на сигналы микросхемы по мере готовности. Перед началом обмена очередным словом микросхемы выдает запрос. Если абонент готов к обмену, он выдает разрешение. Получив разрешение, микросхема переходит к чтению или записи слова.

При чтении слова из абонента микросхема выдает сигнал чтения, по которому абонент помещает слово на шину данных и выдает подтверждение. Получив подтверждение, микросхема считывает слово с шины данных, а затем снимает сигнал чтения. После снятия сигнала чтения абонент снимает слово с шины данных и сигнал подтверждения.

При записи слова абоненту микросхема помещает на шину данных слово и выдает сигнал записи, по которому абонент записывает слово с шины данных и выдает подтверждение. Получив подтверждение, микросхема снимает сигнал записи и слово с шины данных. После снятия сигнала записи абонент снимает подтверждение.

При записи абоненту командного слова и при считывании из него ответного слова микросхема выдает сигнал команда/данные, совпадающий по времени с сигналами микрокоманд Y1 и Y18.

При приеме достоверной команды управления микросхема выдает абоненту одноименный сигнал с момента ее приема до момента приема другой достоверной команды обмена данными.

После включения питания и снятия сигнала SR (сброс) микросхема считывает из абонента по шине D15-D0 соответственно 4-19 биты ответного слова, запоминает 4-8 биты (адрес ОУ), 10, 12, 17, 18 биты и разблокирует выходы DMH и DML кодера, после чего она готова к приему адресованных ей команд. В дальнейшем считывание из абонента 4-19 бит ответного слова будет происходить после приема любой достоверной команды, но обновляться будут только 9, 11, 13, 14, 15 и 16 биты. Биты 9 и 15 ответного слова формируются в микросхеме, поэтому при считывании из абонента они могут быть любыми. 4-19 биты любой достоверной команды, принятой микросхемой, передаются абоненту соответственно по шине D15-D0. Абонент может записать

## Техническая спецификация Микросхема 588ВГ9Т

все командное слово или его часть или вообще не записывать, но он должен отвечать на сигналы микросхемы, как если бы эта запись происходила. В противном случае микросхема будет выдавать ответное слово с задержкой, превышающей 12 мкс.

При приеме команд управления микросхема одинаково реагирует на код команды управления 00000 и 11111. Она реагирует на все команды управления, но полностью исполняет без участия абонента следующие:

- 00010 - передать ОС;
- 00100 - заблокировать передатчик;
- 00101 - разблокировать передатчик;
- 00110 - заблокировать признак неисправности ОУ;
- 00111 - разблокировать признак неисправности ОУ;
- 01000 - установить ОУ в исходное состояние;
- 10010 - передать последнюю команду;
- 10011 - передать слово ВСК ОУ.

В других командах управления необходимо участие абонента, для чего необходимо, чтобы он их также распознавал. К таким командам относятся:

- 00000 - принять управление интерфейсом;
- 00001 - синхронизация;
- 10000 - передать векторное слово;
- 10001 - синхронизация (с СД);
- 10100 - заблокировать *i*-й передатчик;
- 10101 - разблокировать *i*-й передатчик.

При поступлении команд 00000 или 00001 абонент должен отреагировать так, как это определено системными исходными данными.

При поступлении команды 10000 абонент при считывании из него слова данных должен на шину D15-D0 подставить векторное слово, определенное системными исходными данными.

При поступлении команды 10001 записываемое в абонент слово данных он должен воспринимать в соответствии с системными исходными данными.

При поступлении команд 10100 и 10101 записываемое в абонент слово данных он должен воспринимать, как информацию для управления передатчиками.

**Техническая спецификация  
Микросхема 5115НВ015**

**12-разрядный восьмиканальный АЦП с SPI-интерфейсом  
5115НВ015**

Микросхема аналого-цифрового преобразователя 5115НВ015 с архитектурой последовательного приближения предназначена для использования в аппаратуре специального назначения.

Микросхема изготавливается в 20-выводном металлокерамическом корпусе типа 5121.20-А.

Функциональным аналогом микросхемы 5115НВ015 является микросхема TLV2548М, Texas Instruments.

**Основные технические характеристики**

Напряжение питания, В	3,0 ÷ 5,5
Ток потребления в режиме внешнего опорного напряжения, мА	не более 5,07
Ток потребления в режиме внешнего опорного напряжения, мА	не более 2,54
Ток потребления в режиме внутреннего опорного напряжения, мА	не более 6,09
Ток потребления в режиме внутреннего опорного напряжения, мА	не более 4,31
Интегральная нелинейность, LSB	-1,2 ÷ 1,2
Дифференциальная нелинейность, LSB	-1,0 ÷ 1,0
Ошибка смещения нуля, LSB	-4,0 ÷ 6,0
Ошибка полной шкалы, LSB	-4,0 ÷ 6,0

**Техническая спецификация  
Микросхема 5115HB015**

Таблица 1 – Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение вывода
01	SDO	Выход последовательных данных
02	SDI	Вход последовательных данных
03	SCLK	Вход синхросигнала
04	EOC/INT	Выход конца преобразования/прерывания
05	V <sub>CC</sub>	Вывод питания
06	A0	Вход аналогового сигнала
07	A1	Вход аналогового сигнала
08	A2	Вход аналогового сигнала
09	A3	Вход аналогового сигнала
10	A4	Вход аналогового сигнала
11	A5	Вход аналогового сигнала
12	A6	Вход аналогового сигнала
13	A7	Вход аналогового сигнала
14	$\overline{\text{CSTART}}$	Вход начала выборки
15	GND	Общий вывод
16	$\overline{\text{PWDN}}$	Вход управления питанием
17	FS	Вход кадровой синхронизации
18	REFM	Вывод опорного напряжения минус
19	REFP	Вывод опорного напряжения плюс
20	$\overline{\text{CS}}$	Вход выбора

**Техническая спецификация  
Микросхема 5115HB015**

Таблица 2 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение	Норма параметра		Температура среды, °C
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня на выводах SDO и EOC/INT, В при $U_{CC} = 5,5В$ ; $I_{OH} = -0,2мА$  при $U_{CC} = 3,0В$ ; $I_{OH} = 20мкА$	$U_{OH}$	3,58	–	$25 \pm 10$
		2,4		-60; 125
		2,9		$25 \pm 10$
		2,8		-60; 125
Выходное напряжение низкого уровня на выводах SDO и EOC/INT, В при $U_{CC} = 5,5В$ ; $I_{OL} = 0,8мА$  при $U_{CC} = 3,0В$ ; $I_{OL} = 20мкА$	$U_{OL}$	–	0,34	$25 \pm 10$
			0,40	-60; 125
			0,08	$25 \pm 10$
			0,10	-60; 125
Выходной ток в состоянии «Выключено» на выводе SDO, мкА при $U_{CC} = 5,5В$ ; $U_O = 5,5В$  при $U_{CC} = 5,5В$ ; $U_O = 0$	$I_{OZ}$	-5,0	5,0	$25 \pm 10$
		-10	10	-60; 125
		-5,0	5,0	$25 \pm 10$
		-10	10	-60; 125
Входной ток высокого уровня на выводах CS, SDI, FS, SCLK, CSTART, PWDN, мкА при $U_{CC} = 5,5В$ ; $U_{IH} = 5,5В$	$I_{IH}$	-5,0	5,0	$25 \pm 10$
		-10	10	-60; 125
Входной ток низкого уровня на выводах CS, SDI, FS, SCLK, CSTART, PWDN, мкА при $U_{CC} = 5,5В$ ; $U_{IL} = 0$	$I_{IL}$	-5,0	5,0	$25 \pm 10$
		-10	10	-60; 125
Ток потребления в режиме внешнего опорного напряжения, мА при $U_{CC} = 5,5В$ ; $U_{REFP} = 5,5В$ ; $U_{REFM} = 0$ ; $F_{SCLK} = 20 МГц$	$I_{OCC\_EXT}$	–	5,07	$25 \pm 10$
			6,00	-60; 125

**Техническая спецификация  
Микросхема 5115HB015**

Продолжение табл. 2				
Ток потребления в режиме внешнего опорного напряжения, мА при $U_{CC} = 3,3В$ ; $U_{REFP} = 3,3В$ ; $U_{REFM} = 0$ ; $F_{SCLK} = 15$ МГц	$I_{OCC\_EXT}$	-	2,54	$25 \pm 10$
			3,00	-60; 125
Ток потребления в режиме внутреннего опорного напряжения, мА при $U_{CC} = 5,5В$ ; $F_{SCLK} = 20$ МГц	$I_{OCC\_INT}$	-	6,09	$25 \pm 10$
			7,20	-60; 125
			4,31	$25 \pm 10$
			5,10	-60; 125
Ток потребления источника опорного напряжения, мА при $U_{CC} = 5,5В$ ; $F_{SCLK} = 20$ МГц	$I_{OCC\_REF}$	-	2,54	$25 \pm 10$
			3,00	-60; 125
			1,78	$25 \pm 10$
			2,10	-60; 125
Входной ток на выводе REFP в режиме внешнего опорного напряжения, мкА при $U_{CC} = 5,5В$ ; $U_{REFP} = 5,5В$ ; $U_{REFM} = 0$	$I_{REF\_EXT}$	-	30	$25 \pm 10$
			60	-60; 125
Ток утечки высокого уровня на выводах A0 - A7, мкА при $U_{CC} = 5,5В$ ; $U_{IH} = 5,5В$	$I_{ILH}$	-5,0	5,0	$25 \pm 10$
		-10	10	-60; 125
Ток утечки низкого уровня на выводах A0 - A7, мкА при $U_{CC} = 5,5В$ ; $U_{IL} = 0$	$I_{ILL}$	-5,0	5,0	$25 \pm 10$
		-10	10	-60; 125
Входное сопротивление на выводах REFP и REFM, кОм в режиме ожидания при $U_{CC} = 5,5В$ ; $F_{SCLK} = 0$	$R_{I\_REF}$	-	20000	$25 \pm 10$
			10000	-60; 125
			10	$25 \pm 10$
			7,0	-60; 125
в рабочем режиме при $U_{CC} = 5,5В$ ; $F_{SCLK} = 20$ МГц	$R_{I\_REF}$	-	400	$25 \pm 10$
			500	-60; 125
Входное сопротивление мультиплексора на выводах A0 - A7 (при $U_{CC} = 4,5В$ ), Ом	$R_I$	-	400	$25 \pm 10$
			500	-60; 125

**Техническая спецификация  
Микросхема 5115НВ015**

Продолжение табл. 2

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение	Норма параметра		Температура среды, °C
		не менее	не более	
Входное сопротивление мультиплексора на выводах А0 - А7 (при $U_{CC} = 3,0В$ ), Ом	$R_I$	—	500	$25 \pm 10$
			600	-60; 125
Параметры аналогово-цифрового преобразователя				
Интегральная нелинейность, LSB при $U_{CC} = 5,5В$ ( $F_{SCLK} = 20$ МГц), $U_{CC} = 3,0В$ ( $F_{SCLK} = 15$ МГц)	$E_L$	-1,2	1,2	$25 \pm 10$
		-1,2	1,2	-60; 125
Дифференциальная нелинейность, LSB при $U_{CC} = 5,5В$ ( $F_{SCLK} = 20$ МГц), $U_{CC} = 3,0В$ ( $F_{SCLK} = 15$ МГц)	$E_D$	-1,0	1,0	$25 \pm 10$
		-1,0	1,0	-60; 125
Ошибка смещения нуля, LSB при $U_{CC} = 5,5В$ ( $F_{SCLK} = 20$ МГц), $U_{CC} = 3,0В$ ( $F_{SCLK} = 15$ МГц)	$E_O$	-4,0	6,0	$25 \pm 10$
		-4,0	6,2	-60; 125
Ошибка полной шкалы, LSB при $U_{CC} = 5,5В$ ( $F_{SCLK} = 20$ МГц), $U_{CC} = 3,0В$ ( $F_{SCLK} = 15$ МГц)	$E_{FS}$	-4,0	6,0	$25 \pm 10$
		-4,0	7,6	-60; 125
Динамические параметры				
Период следования импульсов тактовых сигналов SCLK (при $U_{CC} = 3,0В$ ), нс Период следования импульсов тактовых сигналов SCLK (при $U_{CC} = 4,5В$ ), нс	$t_{C\_SCLK}$	67	10000	$25 \pm 10$ ;
		50	10000	-60; 125
Время преобразования при работе внутреннего генератора, мкс	$t_{CONV}$	—	4,24	$25 \pm 10$
			4,65	-60; 125
Время выборки аналогового сигнала, нс	$t_{SAMPLE}$	600	—	$25 \pm 10$ ; -60; 125

# Техническая спецификация Микросхема 5115HB015

## 1 Структурная схема

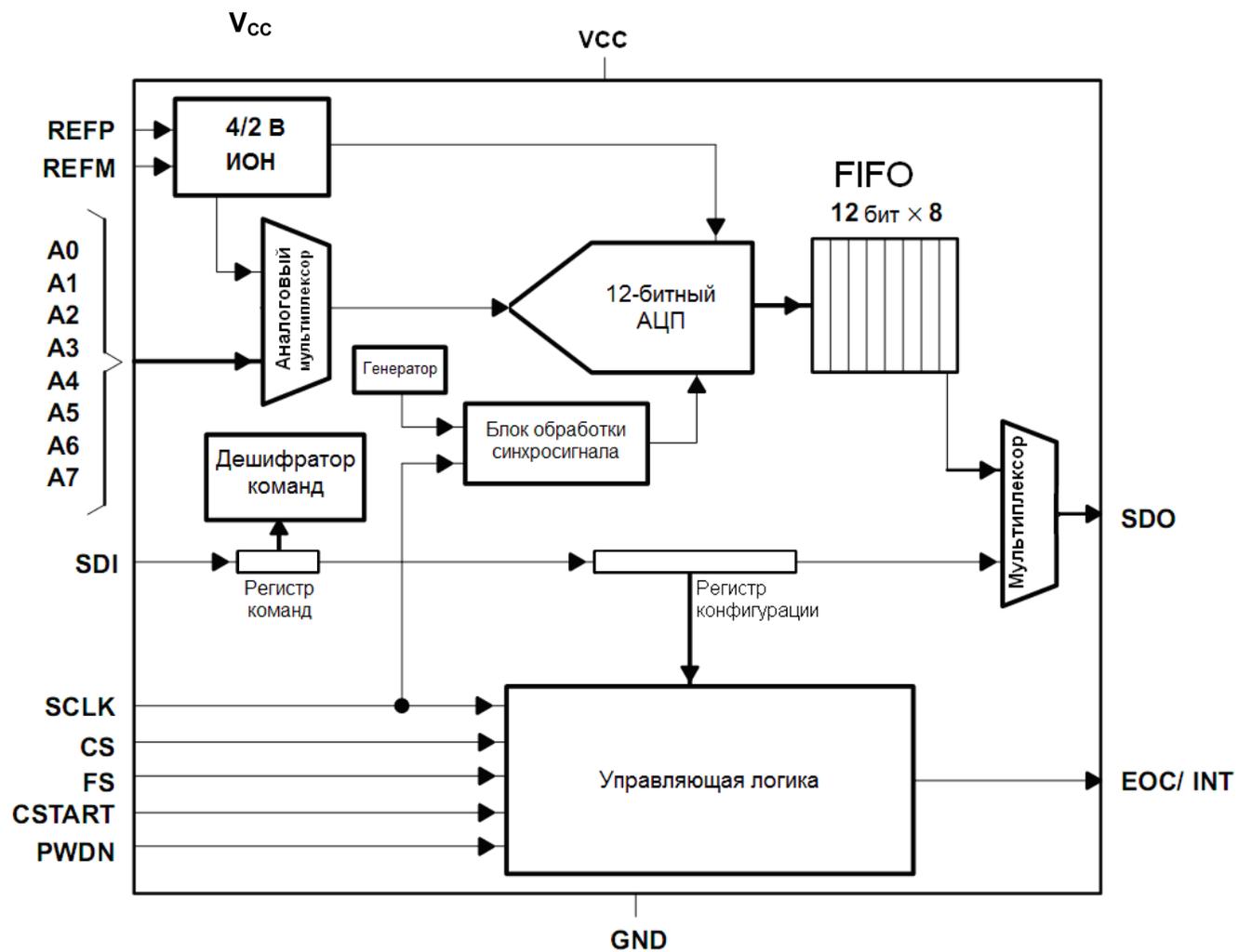


Рисунок 1 – Структурная схема микросхемы

# Техническая спецификация

## Микросхема 5115HB015

### 2 Устройство и работа

Микросхема 5115HB015 является 12-разрядным АЦП последовательного приближения с перераспределением заряда.

#### 2.1 Программируемые возможности микросхемы

2.1.1 FIFO представляет собой 8-уровневую память, которая программируется на разные пороги заполнения (рисунок 3). При достижении порога возбуждается прерывание INT. FIFO используется для хранения результатов преобразования выбранного канала (входы A0 – A7) или последовательности каналов в режиме перебора каналов. Например, в случае измерения канала A3 восемь раз FIFO последовательно заполняется восемью результатами преобразования канала A3. Если требуются данные каналов в порядке A0, A2, A4, A6, то порог заполнения FIFO устанавливается равным 1/2 и выполняется последовательность перебора каналов 0-2-4-6-0-2-4-6. При этом после получения FIFO всех четырех данных возбуждается прерывание INT.

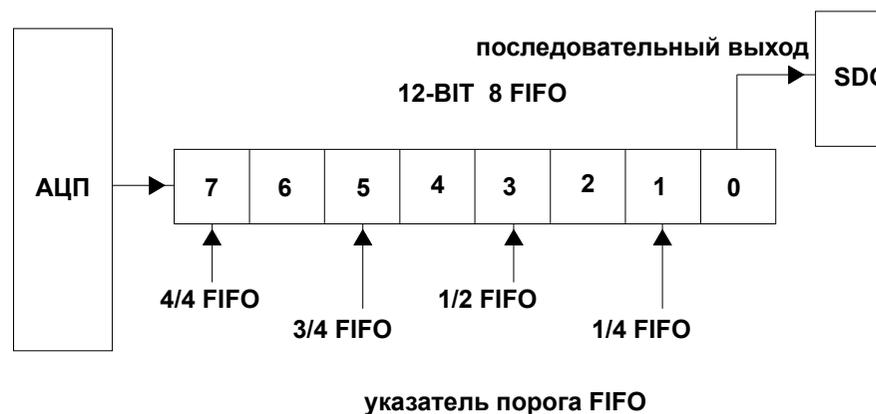


Рисунок 2 – Программируемые пороги заполнения FIFO

2.1.2 Микросхема имеет два программируемых способа изменения скорости преобразования: внешний источник синхронизации с сигналом SCLK, встроенный генератор синхронизации преобразования с сигналом OSC.

Микросхема передает данные по синхросигналу SCLK с частотой до 20 МГц для соответствующего напряжения питания. При необходимости точного времени преобразования используется сигнал SCLK как синхросигнал преобразования.

Встроенный генератор имеет частоту не менее 3 МГц и время преобразования составляет не более 4,65 мкс (преобразование выполняется за  $14T_{SCLK}$ ).

## Техническая спецификация Микросхема 5115HB015

2.1.3 Микросхема имеет встроенный источник опорного напряжения с программируемым уровнем 2,0В или 4,0В.

В режиме внутреннего источника опорного напряжения REFP равен 2,0В или 4,0В, а REFM равен 0. Если опорное напряжение запрограммировано как внешнее, то оно подается между выводами REFP и REFM. Уровни напряжения на выводах REFP и REFM определяют верхнюю и нижнюю границу входного аналогового напряжения для получения максимального и минимального (нулевого) кодов преобразования соответственно.

Напряжения, подаваемые на выводы REFP, REFM, A0 – A7 не должны быть выше напряжения питания  $U_{CC}$  и ниже напряжения на выводе GND. Цифровой результат преобразования будет равен FFFh если входное напряжение больше или равно  $U_{REFP}$  и равен 000h если входное напряжение меньше или равно  $U_{REFM}$ .

В режиме внутреннего источника опорного напряжения вывод REFM соединяется с выводом GND и между выводами REFP и REFM подключается конденсатор емкостью 10 мкФ. В режиме внешнего источника опорного напряжения конденсатор 10 мкФ не обязателен. REFM может быть подключен к внешнему REFM или выводу микросхемы AGND.

Если микросхема не используется (сигналы  $\overline{CS}$  или  $\overline{CSTART}$  пассивные), то преобразователь выключен для экономии энергии (режим *autopowerdown*). Встроенный источник опорного напряжения остается включен для перехода в рабочий режим за  $\frac{1}{2}T_{SCLK}$ . Это обеспечивает возможность выбора между скоростью преобразования и экономией энергии.

2.1.4 Микросхема командой 8000h переходит в режим отключения (режим *powerdown*) программно или аппаратно. В первом случае используется команда 8000h, а во втором случае используется вывод микросхемы  $\overline{PWDN}$ . В режиме *powerdown* отключается питание блоков микросхемы, в том числе встроенный источник опорного напряжения, стирается содержимое FIFO.

Режим *powerdown* не изменяет регистр конфигурации, но операцию перебора надо запустить повторно. Микросхема переключается из режима *powerdown* в рабочий режим в течение 20 мс.

## 2.2 Назначение выводов

A0 – A7 – входы аналоговых сигналов. Аналоговый мультиплексор выбирает один из входов A0 – A7 для преобразования. Для обеспечения точности выходное сопротивление источника сигнала должно быть не более 1 кОм. Если сопротивление источника сигнала больше 1 кОм, то необходимо увеличить время выборки. Для увеличения времени выборки надо уменьшить частоту SCLK или использовать вывод микросхемы  $\overline{CSTART}$ .

$\overline{CS}$  – вход выбора. Переход из высокого в низкий уровень входа  $\overline{CS}$  сбрасывает внутренний 4-разрядный счётчик, разрешает вход SDI, переводит выход SDO в активное состояние. Вход SDI запрещается, когда 4-разрядный счётчик досчитывает до 16 тактов SCLK или при переходе  $\overline{CS}$  из низкого в высокий уровень. Для правильной работы интерфейса SPI изменение состояния вывода  $\overline{CS}$  должно происходить при низком уровне на входе SCLK.

$\overline{CSTART}$  – вход начала выборки. Управляет началом выборки аналогового сигнала с выбранного мультиплексором канала. Выборка начинается при переходе  $\overline{CSTART}$  из высокого в низкий уровень и заканчивается при переходе  $\overline{CSTART}$  из низкого в высокий уровень пока

## Техническая спецификация Микросхема 5115HB015

остаётся высокий уровень  $\overline{CS}$ . В режиме 01  $\overline{CSTART}$  может быть выдан сразу после выбора канала, то есть на пятом такте SCLK, но выборка начнется только после  $\overline{CS} = 1$ . Передний фронт  $\overline{CSTART}$  при  $\overline{CS} = 1$  также запускает преобразование. Если вход  $\overline{CSTART}$  не используется, его надо подключить к  $V_{CC}$ .

EOC/INT – выход конца преобразования/прерывания. Может программироваться как EOC или как INT, что задается разрядом второго регистра конфигурации (CFR). При программировании как EOC (CFR[2] = 1) выход переходит из высокого в низкий уровень в конце выборки и остаётся низким до конца преобразования. Используется только в режиме 00. При программировании как INT (CFR[2] = 0) используется как сигнал прерывания для микроконтроллера. Переход выхода из высокого в низкий уровень означает, что преобразование завершено. Следующие  $\overline{CS}$  или FS сбрасывают INT.

FS – вход кадровой синхронизации. Используется при работе с сигнальными процессорами. Показывает начало кадра последовательных данных. Пока FS = 0 после перехода  $\overline{CS}$  из 1 в 0, SDI не разрешен. Переход FS из 1 в 0 сбрасывает внутренний 4-разрядный счетчик, разрешает вход SDI. Вход SDI запрещается, когда 4-разрядный счетчик досчитывает до 16 тактов SCLK или при переходе  $\overline{CS}$  из низкого в высокий уровень. Если вход FS не используется, его надо подключить к  $V_{CC}$ .

$\overline{PWDN}$  – вход управления питанием. Если  $\overline{PWDN} = 0$ , то отключается питание аналоговых схем. Для включения питания надо установить  $\overline{PWDN} = 1$  и подать один из сигналов  $\overline{CS}$ , FS,  $\overline{CSTART}$ .

SCLK – вход синхросигнала. Микросхема получает этот сигнал с микроконтроллера. Используется для тактирования данных, передаваемых по входу SDI. Также может использоваться как источник синхросигнала преобразователя. При использовании с SPI совместимыми интерфейсами режим работы SPI CPOL = 0, что означает, что в неактивном состоянии SCLK = 0.

SDI – вход последовательных данных. Входные данные передаются старшими разрядами вперед. Первые четыре разряда D[15-12] декодируются как одна из 16 команд. Для команды записи регистра конфигурации CFR используются дополнительные 12 разрядов D[11-0]. Если FS не используется (FS = 1), то первый разряд данных D[15] ожидается после заднего фронта  $\overline{CS}$  и защелкивается по переднему фронту SCLK. Если используется FS (обычно при работе с DSP), то первый разряд данных D[15] ожидается после заднего фронта FS и защелкивается по заднему фронту SCLK.

SDO – выход последовательных данных. На этот выход выдается результат преобразования в последовательном коде. Если  $\overline{CS} = 1$  выход SDO находится в высокоимпедансном состоянии. После перехода  $\overline{CS}$  из 1 в 0 на выход SDO выдается старший разряд данных D[15].

Если FS не используется (FS = 1 на заднем фронте  $\overline{CS}$ ), на SDO выдается D[15] при переходе  $\overline{CS}$  из 1 в 0, следующие разряды данных выдаются по переднему фронту SCLK.

Если FS используется (FS = 0 на заднем фронте  $\overline{CS}$ ) на SDO выдается D[15] при переходе  $\overline{CS}$  из 1 в 0 и FS = 0, следующие разряды данных выдаются по заднему фронту SCLK. Обычно этот режим используется при работе с сигнальными процессорами.

Для результатов преобразования и при чтении памяти результатов (FIFO) первые 12 разрядов это результат предыдущего преобразования, затем четыре неопределенных разряда. Для команды чтения регистра конфигурации (CFR) первые четыре разряда не определены, последние 12 разрядов это содержимое регистра CFR[11-0]. После передачи 16 разрядов выход SDO переходит в высокоимпедансное состояние.

REFM – вывод опорного напряжения минус. Относительно этого вывода задаются напряжения на входах аналогового сигнала A0 – A7.

## Техническая спецификация Микросхема 5115HB015

REFP – вывод опорного напряжения плюс. Вход внешнего опорного напряжения или выход для фильтрации внутреннего опорного напряжения. Конденсаторы 10 мкФ и 0,1 мкФ подключаются между выводами REFP и REFM.

V<sub>CC</sub> – вывод питания. Напряжение питания от 3,0В до 5,5В.

GND – общий вывод. Все напряжения если не указано иначе измеряются относительно GND.

### 2.3 Режимы работы

2.3.1 На входе АЦП стоит аналоговый мультиплексор, который позволяет выбрать один из восьми аналоговых входов A0 – A7 или одно из трех встроенных напряжений для самотестирования. Выборка аналогового сигнала автоматически запускается после  $4T_{SCLK}$  в случае обычной выборки или управляется выводом  $\overline{CSTART}$  для увеличения времени выборки в случае расширенной выборки. Время обычной выборки программируется 9 разрядом регистра конфигурации CFR: короткая выборка  $12T_{SCLK}$  или длинная выборка  $24T_{SCLK}$ . Длинная выборка используется при высокой частоте SCLK. Входной мультиплексор для уменьшения влияния входов друг на друга при переключении каналов сначала отключает один канал, а затем включает другой.

2.3.2 Микросхема выполняет преобразование с использованием либо внешнего синхросигнала SCLK с делением частоты на один, два, четыре, либо синхросигнала от встроенного генератора. Источник синхросигнала преобразователя задается седьмым и восьмым разрядами регистра конфигурации CFR.

2.3.3 Опорное напряжение АЦП может быть встроенное (2,0В; 4,0 В) или внешнее, задаваемое на выводы REFP и REFM. Источник опорного напряжения задается 10, 11 разрядами регистра конфигурации CFR.

2.3.4 Для уменьшения тока потребления используется режим отключения (powerdown), который может быть аппаратным, программным или автоматическим.

### 2.4 Форматы данных

Передача данных выполняется по SPI интерфейсу. Входными данными на выводе SDI являются команды в формате

D15	D12	D11	D0
Код команды		Не используется или данные конфигурации	

Выходными данными на выводе SDO являются:

- результаты чтения регистра конфигурации CFR в формате

D15	D12	D11	D0
Не используется		Содержимое регистра конфигурации	

## Техническая спецификация Микросхема 5115HB015

- результат преобразования или чтения FIFO в формате

D15	D4	D3	D0
Результат преобразования или чтения FIFO		Не используется	

В неиспользуемых полях формата данных устанавливается 0.

Формат данных – бинарный. Минимальный код равен 000h при  $U_I = U_{REFM}$ . Максимальный код равен FFFh при  $U = U_{REFP}$ .

Передача данных выполняется старшими разрядами вперед. Допускается передача данных побайтно путем приостановки контроллером синхросигнала SCLK между байтами при активном сигнале  $\overline{CS}$ .

### 2.5 Система команд

Цикл команды определяется сигналом  $\overline{CS}$  или сигналом FS. Если сигнал FS пассивный ( $FS = 1$ ), то цикл команды определяется активным сигналом  $\overline{CS}$  ( $\overline{CS} = 0$ ) на спаде  $\overline{CS}$ ). Если используется сигнал FS, то цикл команды определяется длительностью его активного состояния ( $FS = 0$ ).

Перечень команд, выполняемый микросхемой, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Набор команд

Код команды				Содержание команды
15	14	13	12	
0	0	0	0	Выбор аналогового входа A0
0	0	0	1	Выбор аналогового входа A1
0	0	1	0	Выбор аналогового входа A2
0	0	1	1	Выбор аналогового входа A3
0	1	0	0	Выбор аналогового входа A4
0	1	0	1	Выбор аналогового входа A5
0	1	1	0	Выбор аналогового входа A6
0	1	1	1	Выбор аналогового входа A7
1	0	0	0	Переход в режим powerdown
1	0	0	1	Чтение регистра конфигурации CFR
1	0	1	0	Запись данных в регистр конфигурации CFR

## Техническая спецификация Микросхема 5115HB015

Продолжение табл. 3				
1	0	1	1	Выбор теста ( $U_I = (U_{REFP} + U_{REFM})/2$ )
1	1	0	0	Выбор теста ( $U_I = U_{REFM}$ )
1	1	0	1	Выбор теста ( $U_I = U_{REFP}$ )
1	1	1	0	Чтение FIFO
1	1	1	1	Зарезервировано

### 2.6 Конфигурация микросхемы

Данные конфигурации хранятся в 12-разрядном регистре конфигурации CFR. Назначение разрядов регистра CFR приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Назначение разрядов конфигурации

Разряды регистра CFR	Содержание конфигурации
11	Выбор опорного напряжения: 0 – внешнее; 1 – внутреннее
10	Выбор значения внутреннего опорного напряжения: 0 – 4,0В; 1 – 2,0В
9	Выбор времени выборки: 0 – короткая выборка $12T_{SCLK}$ ; 1 – длинная выборка $24T_{SCLK}$
8, 7	Выбор синхросигнала преобразования: 00 – OSC (внутренний); 01 – SCLK (внешний); 10 – SCLK / 4; 11 – SCLK/2
6, 5	Выбор режима преобразования: 00 – однократное преобразование; 01 – повторный режим; 10 – перебор каналов; 11 – повторный режим с перебором каналов
4, 3	Выбор режима перебора каналов A0 – A7: 00 – 0-1-2-3-4-5-6-7; 01 – 0-2-4-6-0-2-4-6; 10 – 0-0-2-2-4-4-6-6; 11 – 0-2-0-2-0-2-0-2
2	Выбор назначения вывода 04: 0 – INT; 1 – EOC
1, 0	Уровень заполнения FIFO и формирование сигнала INT: 00 – 4/4 FIFO; 01 – 3/4 FIFO; 10 – 2/4 FIFO; 11 – 1/4 FIFO

После включения питания в регистр CFR необходимо записать 000h с помощью команды A000h, а затем записывается требуемая конфигурация.

Вывод EOC/INT программируется как EOC только в режиме однократного преобразования (00). В других режимах вывод EOC/INT выполняет функцию INT независимо от значения разряда CFR[2].

## Техническая спецификация Микросхема 5115HB015

В режиме powerdown информация регистра конфигурации CFR сохраняется.

### 2.7 Режимы выбора и преобразования аналогового сигнала

Режимы выбора и преобразования аналогового сигнала приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Режимы выборки и преобразования аналогового сигнала

Режим преобразования	Разряды CFR (6, 5)	Режим выборки	Содержание режима
Однократный	00	Обычный	Одно преобразование выбранного канала. $\overline{CS}$ или FS для запуска выборки и преобразования. Один INT/EOC после каждого преобразования. Контроллер реагирует на прерывание INT выбором канала и чтением предыдущего результата
		Расширенный	Одно преобразование выбранного канала. $\overline{CS}$ для выбора канала и чтения. $\overline{CSTART}$ для запуска выборки и преобразования. Один INT/EOC после каждого преобразования. Контроллер реагирует на прерывание INT выбором канала и чтением предыдущего результата
Повторный	01	Обычный	Повторные преобразования выбранного канала. $\overline{CS}$ или FS для запуска выборки и преобразования. Один INT после заполнения FIFO. Контроллер реагирует на прерывание INT одним из способов: - чтение FIFO, вплоть до порога, затем повторяет преобразование выбранного канала; - запись другой команды для изменения режима преобразования при обработке прерывания INT (FIFO не читается и автоматически сбрасывается)
		Расширенный	Аналогично обычной выборке, но каждая выборка запускается сигналом $\overline{CSTART}$ при $\overline{CS} = 1$

**Техническая спецификация  
Микросхема 5115HB015**

Продолжение табл. 5

Режим преобразования	Разряды CFR (6, 5)	Режим выборки	Содержание режима
Перебор каналов	10	Обычный	Одно преобразование для каждого канала из последовательности каналов. $\overline{CS}$ или FS для запуска выборки и преобразования. Один INT после заполнения FIFO. Контроллер реагирует на прерывание INT чтением FIFO, вплоть до порога, затем записывает другую команду для изменения режима преобразования
		Расширенный	Аналогично обычной выборке, но каждая выборка запускается сигналом $\overline{CSTART}$ при $\overline{CS} = 1$
Повторный и перебор каналов	11	Обычный	Повторные преобразования для последовательности каналов. $\overline{CS}$ или FS для запуска выборки и преобразования. Один INT после заполнения FIFO. Контроллер реагирует на прерывание INT одним из способов: - чтение FIFO, вплоть до порога, затем повторяет преобразования выбранного канала; - запись другой команды для изменения режима преобразования, если FIFO не читается при обработке прерывания INT, то оно очищается
		Расширенный	Аналогично обычной выборке, но каждая выборка запускается сигналом $\overline{CSTART}$ при $\overline{CS} = 1$
		Обычный Расширенный	Повторные преобразования для последовательности каналов. $\overline{CS}$ или FS для запуска выборки и преобразования. Один INT после заполнения FIFO. Контроллер реагирует на прерывание INT одним из способов: - чтение FIFO, вплоть до порога, затем повторяет преобразования выбранного канала; - запись другой команды для изменения режима преобразования, если FIFO не читается при обработке прерывания INT, то оно очищается  Аналогично обычной выборке, но каждая выборка запускается сигналом $\overline{CSTART}$ при $\overline{CS} = 1$

## Техническая спецификация Микросхема 5115HB015

### 2.7.1 Режимы выбора аналогового сигнала

Выборка аналогового сигнала начинается после дешифрации кода (4 бита) команд преобразования (выбор аналогового входа A0 – A7, выбор теста).

#### 2.7.1.1 Обычная выборка

Обычная выборка выполняется с использованием синхросигнала SCLK активным сигналом  $\overline{CS}$  ( $\overline{CS} = 0$ ) при условии  $\overline{CSTART} = 1$ ,  $FS = 1$  или активным сигналом FS ( $FS = 0$ ) при условии  $\overline{CSTART} = 1$ ,  $\overline{CS} = 0$ . Время обычной выборки программируется и может быть  $12T_{SCLK}$  (короткая выборка) или  $24T_{SCLK}$  (длинная выборка). Команда занимает  $4T_{SCLK}$ , поэтому с начала команды до начала преобразования проходит  $16T_{SCLK}$  для короткой выборки и  $28T_{SCLK}$  для длинной выборки.

Частота внутреннего синхросигнала OSC не менее 3 МГц и в случае его использования время преобразования составляет  $t_{CONV} \leq 4,65$  мкс. Если выбран внешний синхросигнал SCLK, то время преобразования  $t_{CONV} \leq 14 \times DIV / F_{SCLK}$ , где DIV может быть 1, 2 или 4.

Длинная выборка используется в случае  $F_{SCLK} > 10$  МГц или источник сигнала имеет большое сопротивление.

#### 2.7.1.2 Расширенная выборка

Сигнал  $\overline{CSTART}$ , асинхронный к сигналу SCLK, используется для управления временем выборки и начала преобразования. Расширенная выборка определяется пользователем и не зависит от синхросигнала SCLK.

При  $\overline{CS} = 1$  активное состояние сигнала  $\overline{CSTART}$  ( $\overline{CSTART} = 0$ ) обеспечивает длительность выборки. Минимальное время активности сигнала  $\overline{CSTART}$  должно быть не меньше минимального времени  $t_{SAMPLE} = 600$  нс. Переход сигнала в пассивное состояние ( $\overline{CSTART} = 1$ ) завершает время выборки и начинает преобразование. Синхросигнал преобразования может быть внутренним OSC или внешним SCLK сигналом. Расширенная выборка работает при выборе внутреннего опорного напряжения для режимов преобразования 01, 10, 11.

Для предотвращения прерывания текущего преобразования при использовании расширенной выборки следующий активный  $\overline{CSTART}$  должен быть не позже 2,5 мкс после команды выбора канала. Расширенная выборка полезна в следующих случаях:

- внешнее задание времени выборки обеспечивает использование источника сигнала с разным внутренним сопротивлением;
- при быстрой передаче по последовательному интерфейсу недостаточно времени выборки в течение  $12T_{SCLK}$  или  $24T_{SCLK}$  из-за большого внутреннего сопротивления источника сигнала или большого сопротивления мультиплексора при низких напряжениях питания.

После завершения преобразования микроконтроллер начинает цикл чтения, используя либо команду чтения FIFO для чтения результата преобразования, либо команду выбора следующего канала для преобразования. Если результат преобразования есть в выходном буфере, то он выдается через последовательный интерфейс.

В режиме повторного преобразования  $\overline{CSTART}$  может включаться сразу после выбора канала (спустя  $5T_{SCLK}$ ). В этом случае выборка начнется только после перехода сигнала  $\overline{CS}$  в неактивное состояние. Поэтому неперекрывающееся время при  $\overline{CSTART} = 0$  должно быть не менее минимального времени выборки.

Для выхода из режима расширенной выборки надо при  $\overline{CSTART} = 1$  дважды переключить сигнал  $\overline{CS}$  из 1 в 0. Цикл чтения, описанный выше, затем цикл конфигурации переводит АЦП в режим обычной выборки.

## Техническая спецификация Микросхема 5115HB015

### 2.7.2 Режимы преобразования

Микросхема имеет 4 режима преобразования: однократный (00), повторный (01), перебор каналов (10), повторный с перебором каналов (11). Работа в каждом режиме отличается в зависимости от типа выборки и используемого интерфейса. Запуском преобразования может быть активный  $\overline{\text{CSTART}}$  (расширенная выборка),  $\overline{\text{CS}}$  (обычная выборка, интерфейс SPI), FS (обычная выборка, интерфейс TMS320).

При использовании FS для запуска преобразования  $\overline{\text{CS}}$  остается активным. В случае использования для запуска преобразования  $\overline{\text{CSTART}}$  преобразование начинается после его перехода в пассивное состояние. Минимальное время активного  $\overline{\text{CSTART}}$  ( $\overline{\text{CSTART}} = 0$ ) равно  $t_{\text{SAMPLE}}$ . При запуске преобразования активным  $\overline{\text{CS}}$  или FS, преобразование начинается после 16 или 28 фронта SCLK. Между последовательными запусками преобразования необходимо предусматривать достаточное время для завершения преобразования. Первое преобразование после включения питания или выхода из режима powerdown может быть неверным.

#### 2.7.2.1 Однократный режим

Однократный режим (режим 00) не использует FIFO, но автоматически устанавливается порог 1/8 FIFO независимо от значения разрядов CFR[1,0]. Во время преобразования выдается активный сигнал EOC или после окончания преобразования выдается INT.

#### 2.7.2.2 Повторный режим

Повторный режим (01) использует FIFO. Этот режим требует цикл конфигурации и цикл выбора канала. В случае неизменной конфигурации микросхемы выполняется только выбор канала. Это позволяет установить режим преобразования и продолжить отслеживание выбранного входа и получить набор результатов преобразования в любое время. После достижения запрограммированного порога FIFO должно быть прочитано или результаты будут потеряны после запуска очередного преобразования.

В режиме расширенной выборки использования сигнала  $\overline{\text{CSTART}}$ . Первое преобразование может быть запущено с помощью цикла выбора канала или  $\overline{\text{CSTART}}$ . Для этого надо выдать  $\overline{\text{CSTART}}$  во время цикла выбора непосредственно после четырех разрядов команды выбора канала. Первая выборка начинается сразу после завершения цикла выбора (т.е.  $\overline{\text{CS}} = 1$ ). Если есть достаточное время (2 мкс) между циклом выбора и следующим  $\overline{\text{CSTART}}$ , преобразование переносится. В этом случае для заполнения FIFO нужно на один запуск преобразования меньше. Следующие выборки запускаются сигналом  $\overline{\text{CSTART}}$ .

#### 2.7.2.3 Режим перебора

Режим перебора (10) использует FIFO. После программирования данного режима каналы из списка выбираются по очереди. Результаты преобразования сохраняются в FIFO. Последовательность перебора каналов может быть не завершена, если FIFO переполнится до завершения списка. Поэтому проектировщик системы может изменить длину последовательности перебора.

При заполнении FIFO до программируемого порога генерируется прерывание INT (низкий уровень). Перед началом нового перебора необходимо выполнить команду чтения и очистки FIFO.

## Техническая спецификация Микросхема 5115HB015

### 2.7.2.4 Повторный режим и перебор.

Режим повтора и перебора (11) работает аналогично режиму перебора (10) с возможностью продолжить работу при достижении порога FIFO.

При достижении запрограммированного порога FIFO возбуждается прерывание INT (низкий уровень) и выполняется одно из двух действий:

- контроллер реагирует на прерывание INT «прочитать FIFO» и в следующем цикле выполняется чтение FIFO, все данные в FIFO сохраняются до окончания их чтения по порядку;
- контроллер игнорирует прерывание INT и в следующем цикле не выполняется чтение FIFO или выдается другой  $\overline{CSTART}$ , то все FIFO сбрасывается до записи следующего результата преобразования и перебор продолжается.

## 2.8 Временные диаграммы работы микросхемы

Микросхема имеет следующие режимы работы: запись данных (конфигурация); 2) чтение данных (конфигурация, FIFO); 3) выбор и преобразование аналогового сигнала. Рассмотрим временные диаграммы работы микросхемы в каждом режиме.

### 2.8.1 Запись в регистр конфигурации CFR

Команда A000H записывает в 12-разрядный регистр CFR конфигурацию микросхемы. При этом не возбуждаются сигналы INT или EOC и не запускается преобразование. Временная диаграмма записи данных в регистр CFR приведена на рисунках 3 и 4.

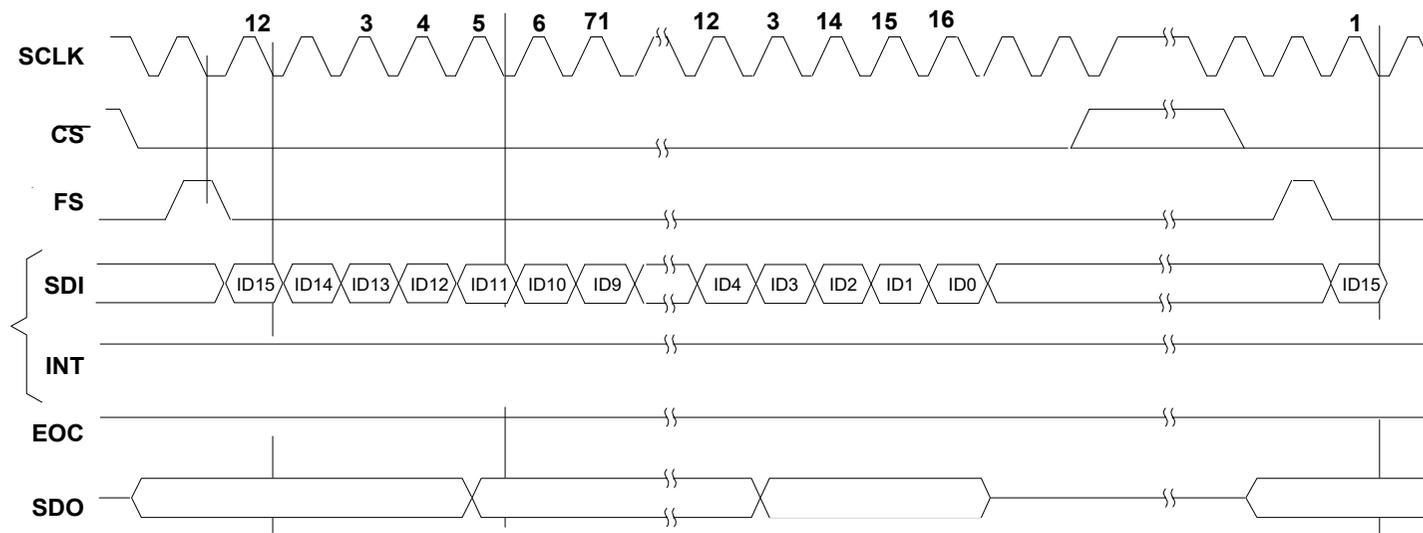


Рисунок 3 - Запись в регистр конфигурации CFR (активный сигнала FS)

Техническая спецификация  
Микросхема 5115HB015

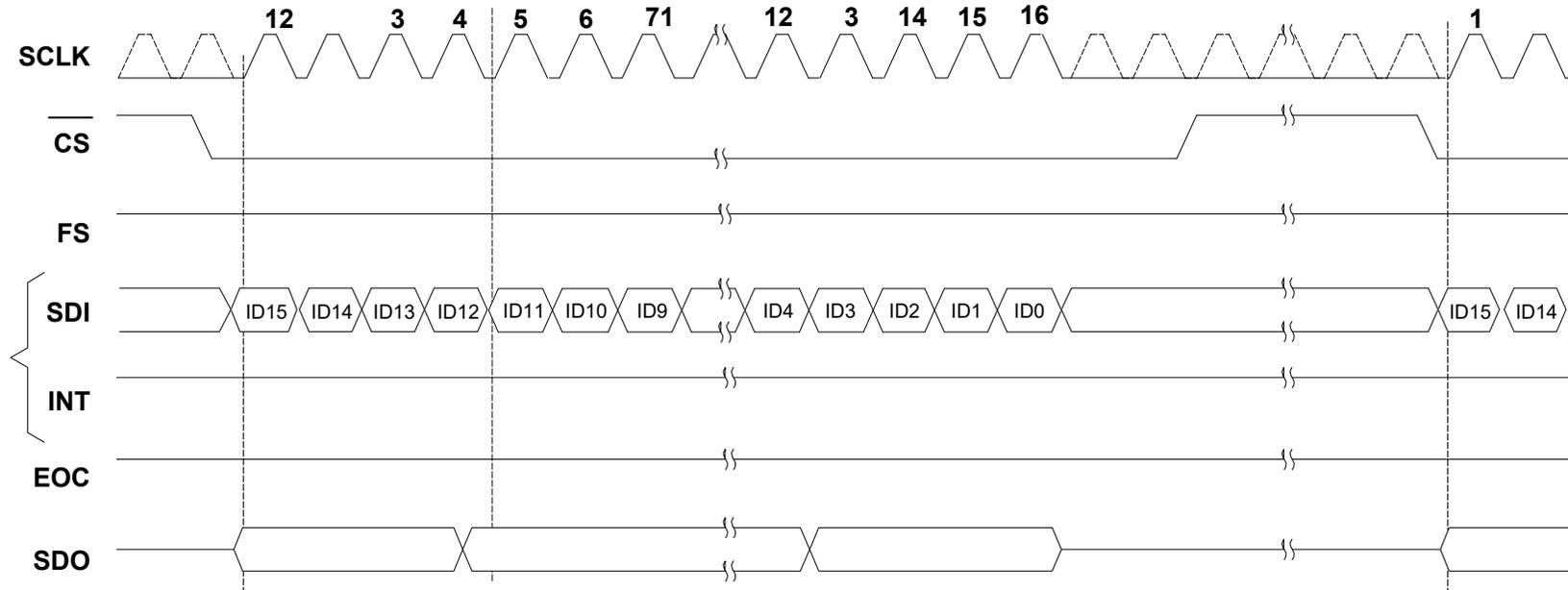


Рисунок 4 – Запись в регистр конфигурации CFR (пассивный сигнал FS)

### 2.8.2 Чтение регистра конфигурации CFR.

Содержимое регистра конфигурации CFR выдается на выход SDO спустя  $4T_{SCLK}$  дешифрации команды 9000H. Временная диаграмма чтения регистра CFR приведена на рисунках 5 и 6.

## Техническая спецификация Микросхема 5115HB015

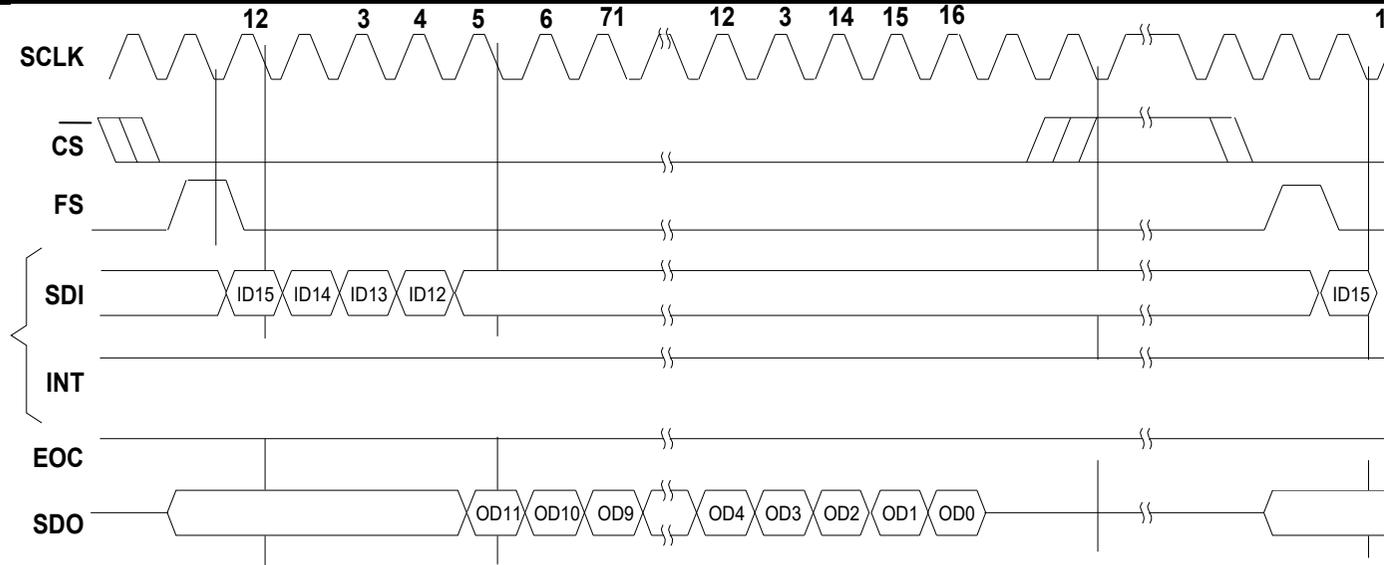


Рисунок 5 – Чтение регистра конфигурации CFR (активный сигнал FS)

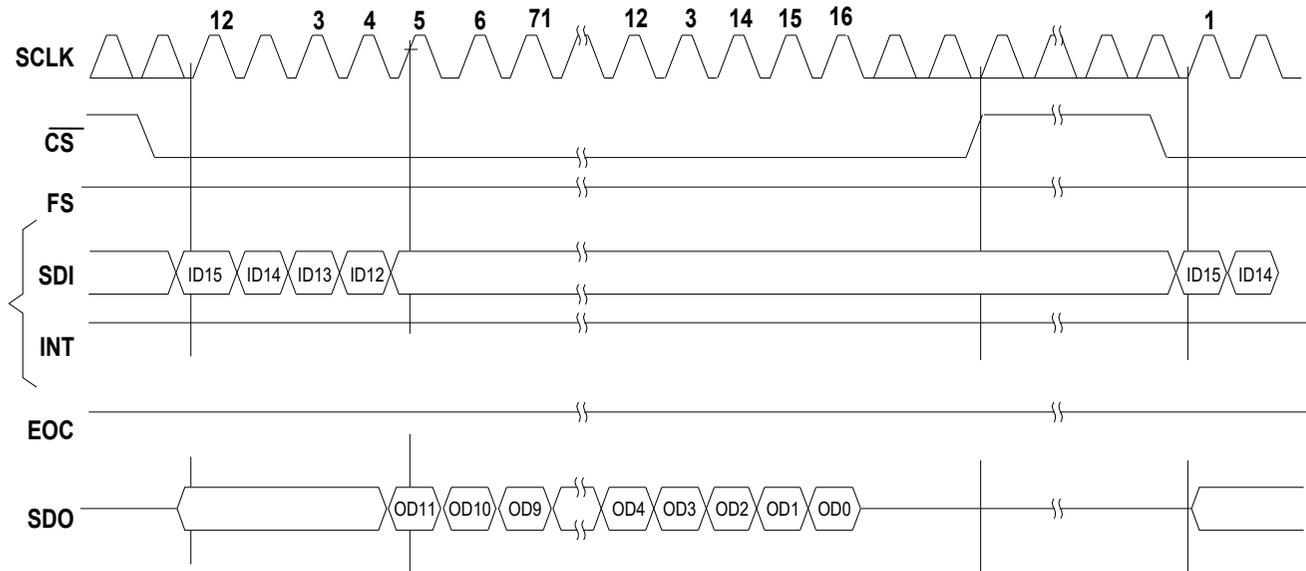


Рисунок 6 – Чтение регистра конфигурации CFR (пассивный сигнал FS)

## Техническая спецификация Микросхема 5115HB015

### 2.8.3 Чтение FIFO

Если используется FIFO, то первая команда после возбуждения прерывания INT ожидается команда чтения FIFO. Содержимое FIFO выдается сразу после декодирования команды. Если эта команда не команда чтения FIFO, то вывод прекращается, но содержимое FIFO остается до декодирования команды чтения FIFO. Использование FIFO уменьшает время чтения множественных данных потому, что чтение не возбуждает INT или EOC и не запускает преобразование. Временная диаграмма чтения FIFO приведена на рисунке 7.

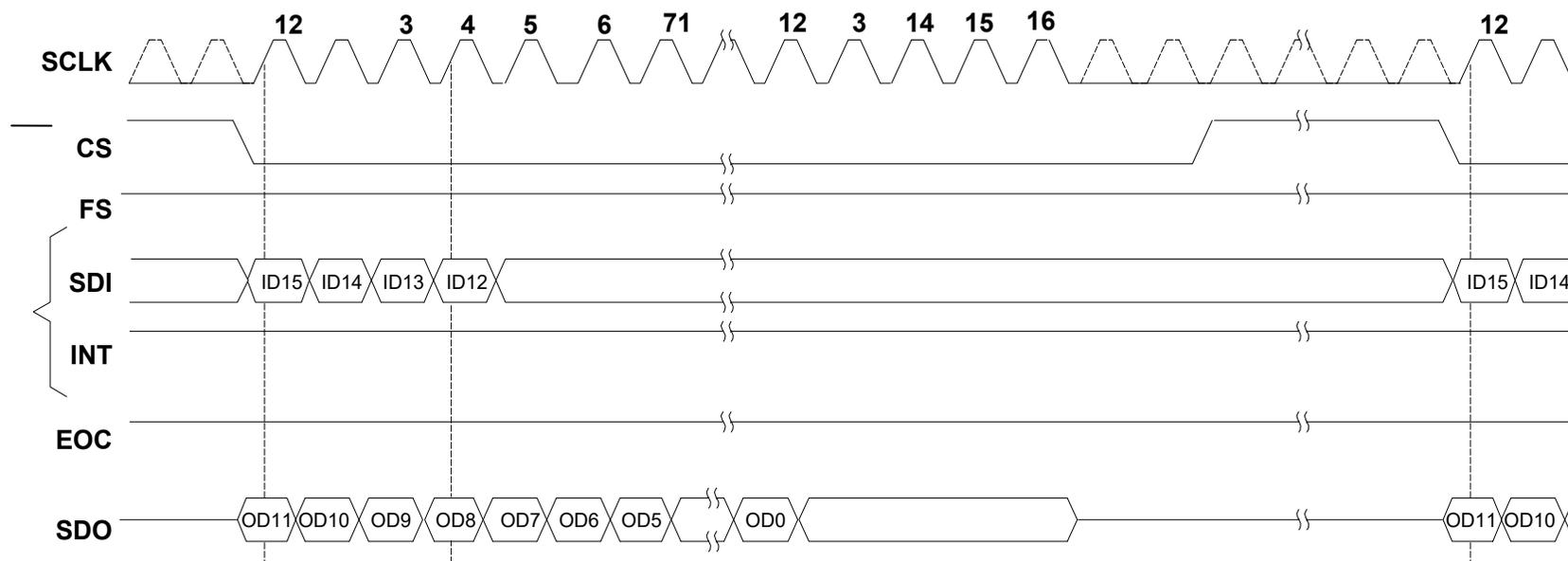


Рисунок 7 – Чтение FIFO в режиме пассивного сигнала FS

### 2.8.4 Однократное преобразование с обычной выборкой

Обычная выборка начинается после  $4T_{SCLK}$ . Длительность выборки определяется 9 разрядом регистра конфигурации CFR. Временная диаграмма однократного преобразования с обычной выборкой приведена на рисунках 8 и 9.

# Техническая спецификация Микросхема 5115HB015

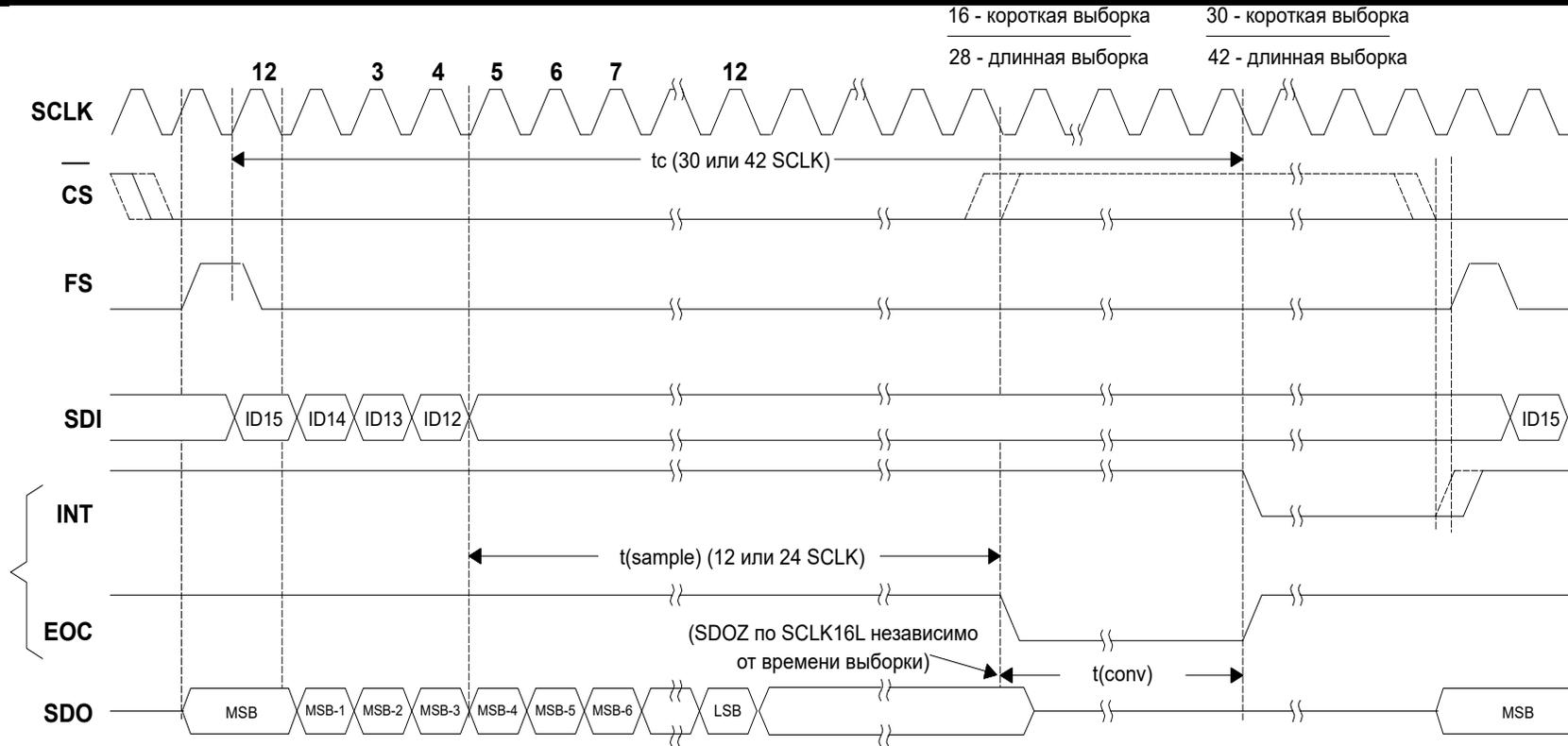


Рисунок 8 – Однократное преобразование с обычной выборкой (активный сигнал FS)

# Техническая спецификация Микросхема 5115HB015

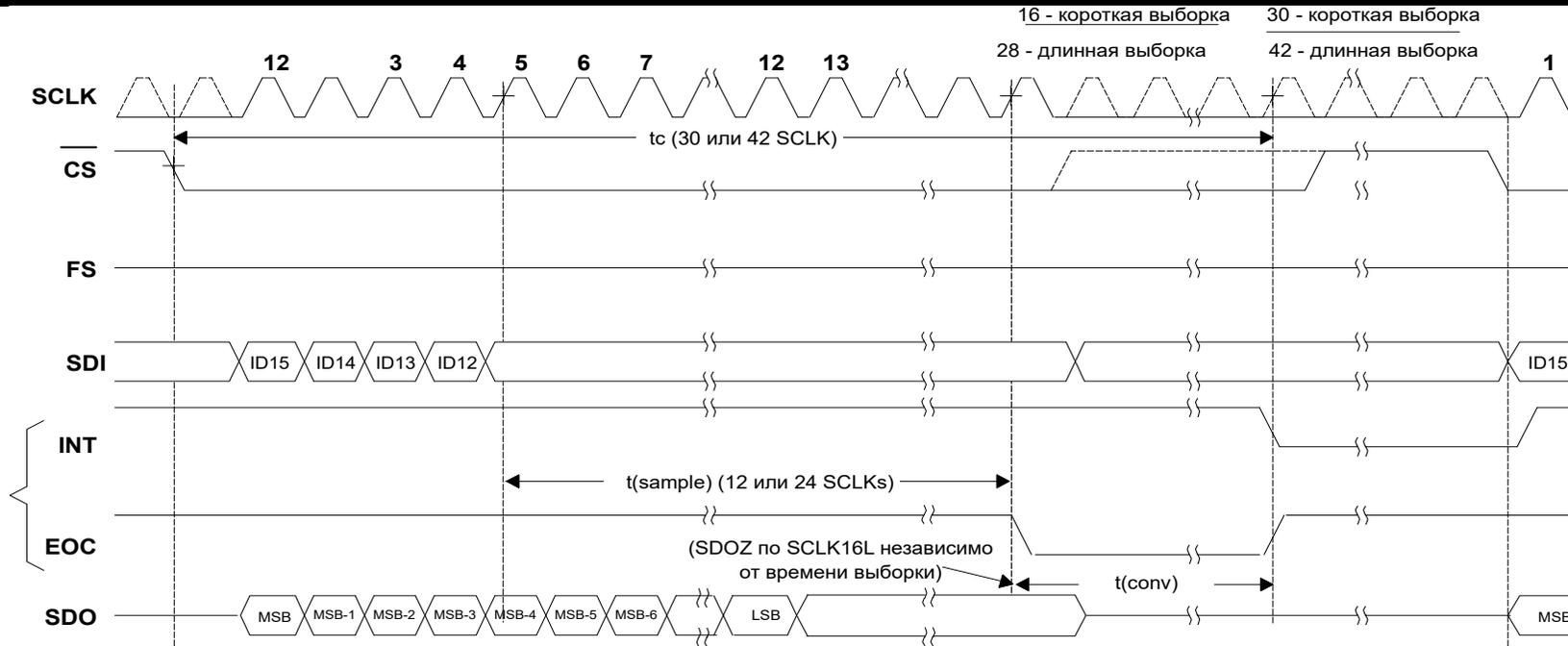
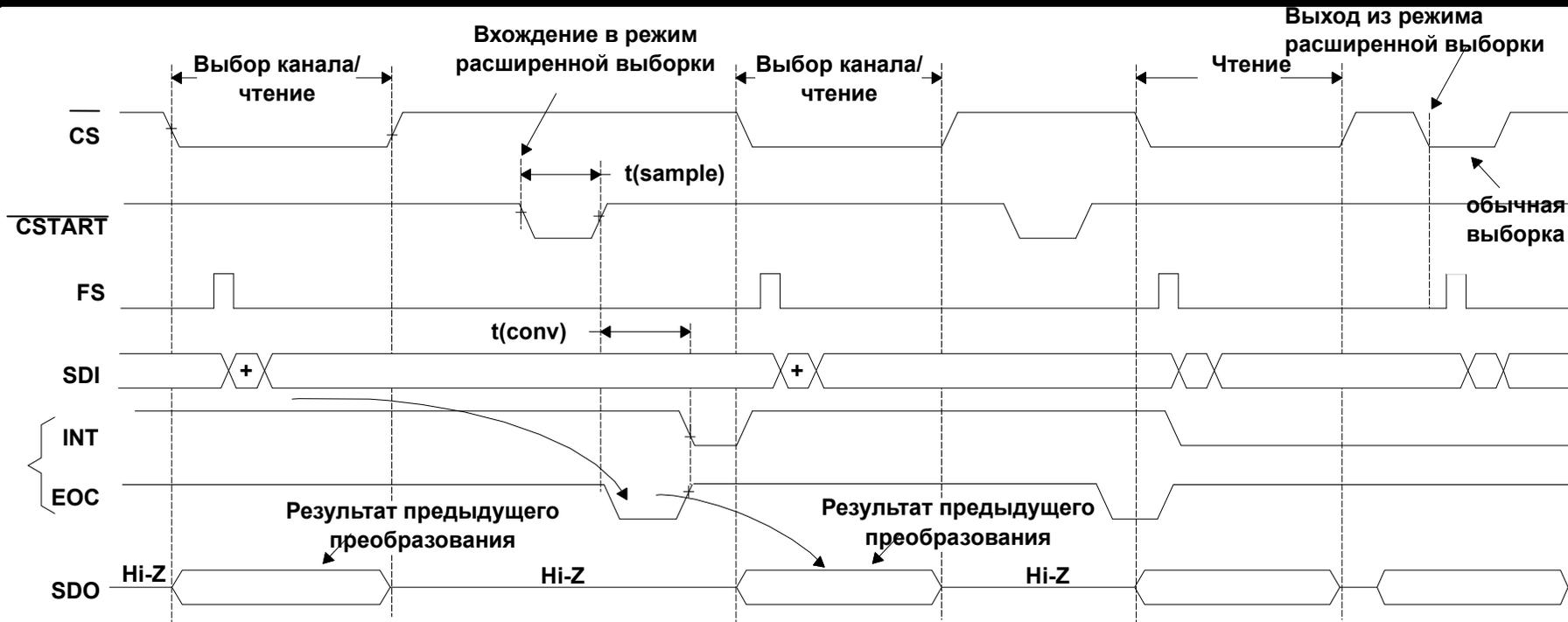


Рисунок 9 – Однократное преобразование с обычной выборкой (пассивный сигнал FS)

## 2.8.5 Однократное преобразование с расширенной выборкой.

Длительность выборки определяется длительностью сигнала  $\overline{\text{CSTART}}$ . Временная диаграмма однократного преобразования с расширенной выборкой приведена на рисунке 10.

# Техническая спецификация Микросхема 5115HB015



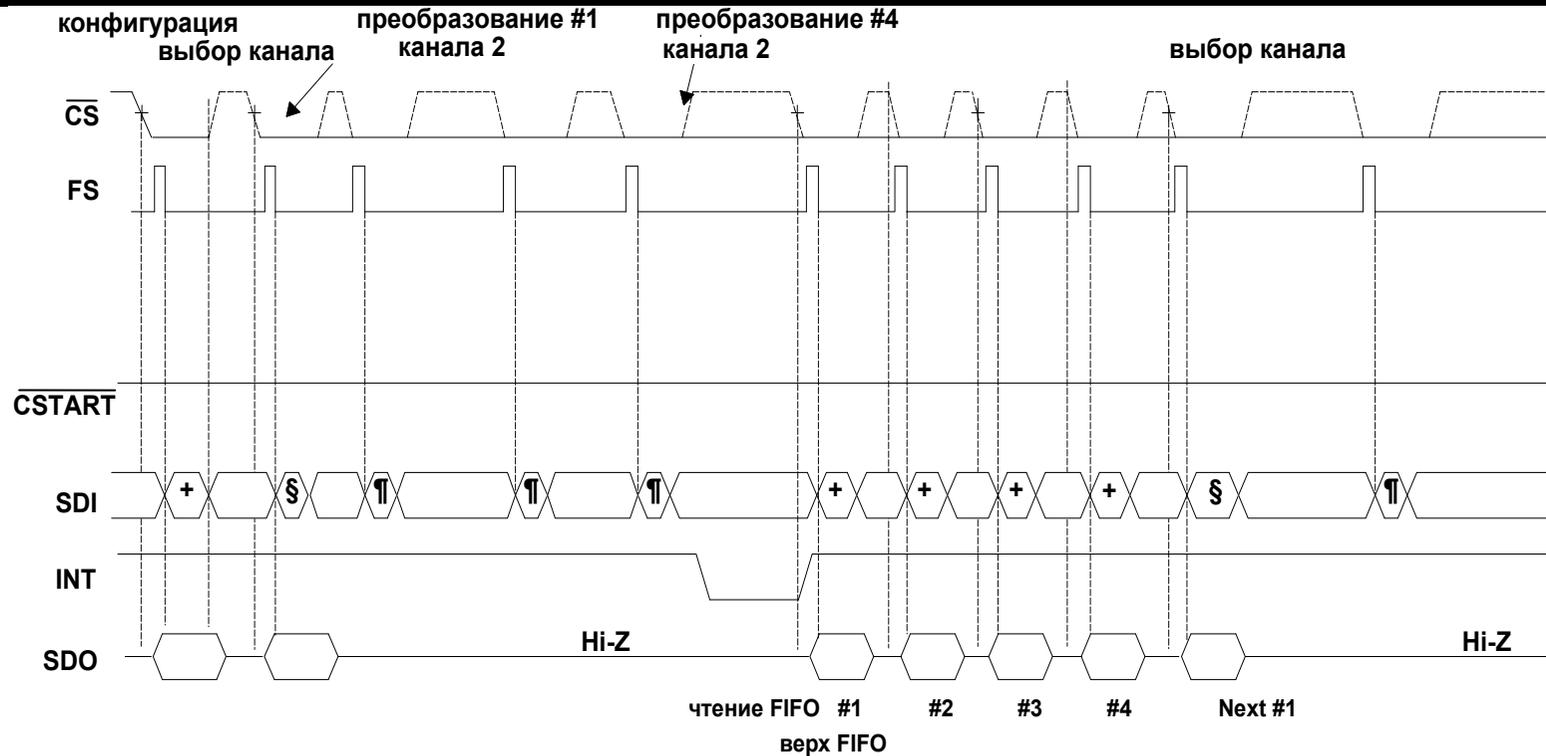
+ Команда однократного преобразования. Преобразование начинается при переходе CSTART из 0 в 1

Рисунок 10 – Однократное преобразование с расширенной выборкой при активном сигнале FS

## 2.8.6 Режимы преобразования с использованием FIFO.

Режимы преобразования повторный, перебор каналов и повторный с перебором каналов (01, 10, 11) используют FIFO, временная диаграмма повторного преобразования с обычной выборкой при активном сигнале FS приведена на рисунке 11.

# Техническая спецификация Микросхема 5115HB015

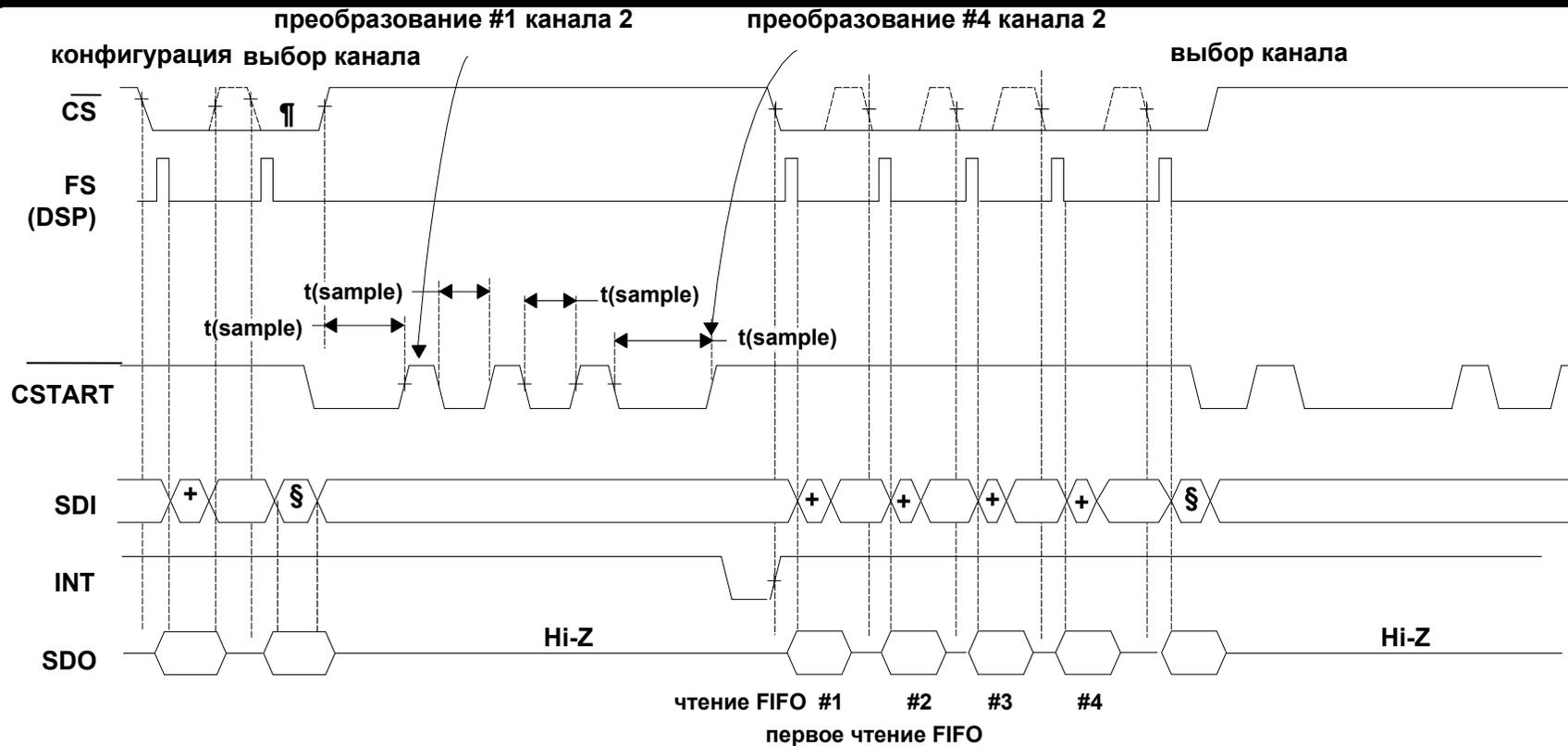


- + команда = запись CFR режим 01, порог FIFO = 1/2
- # команда = чтение FIFO, чтение 1 FIFO
- § команда = выбор канала 2.
- ¶ команда выбора канала для запуска преобразования.

Рисунок 11 – Повторное преобразование с обычной выборкой при активном сигнале FS

Временная диаграмма повторного преобразования с расширенной выборкой при активном сигнале FS приведена на рисунке 12.

## Техническая спецификация Микросхема 5115HB015



+ команда = запись CFR, режим 01, порог FIFO = 1/2

# команда = чтение FIFO, первое чтение FIFO

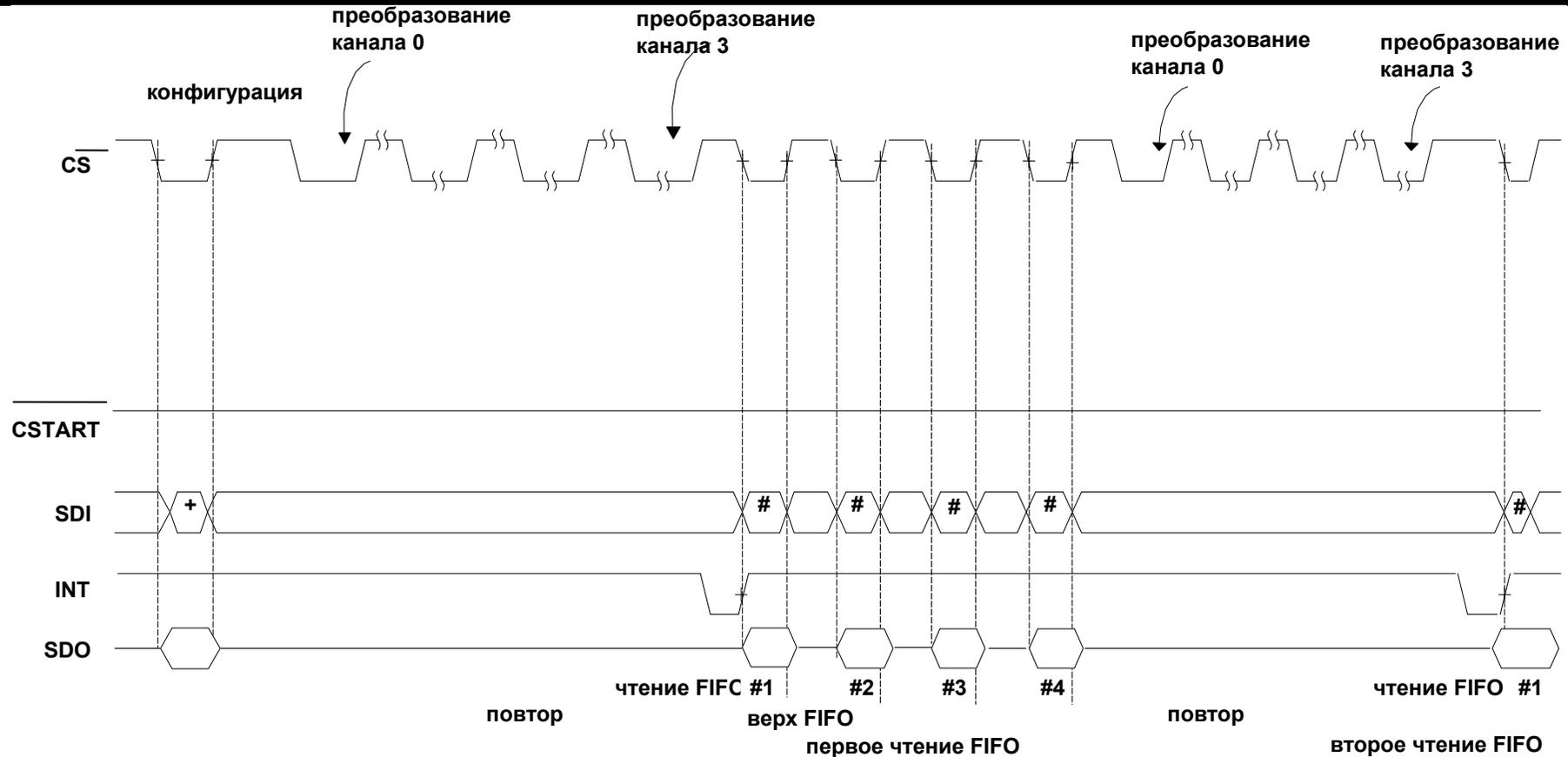
§ команда = выбор канала 2 ¶ Minimum CS

¶ минимальное время активного CS (CS=0) 6 тактов SCLK. То же время от FS до CSTART.

Рисунок 12 – Повторное преобразование с расширенной выборкой при активном сигнале FS

Временная диаграмма преобразования в режиме перебора (10/11) с обычной выборкой при пассивном сигнале FS и запуском сигналом  $\overline{CS}$  приведена на рисунке 13.

# Техническая спецификация Микросхема 5115HB015



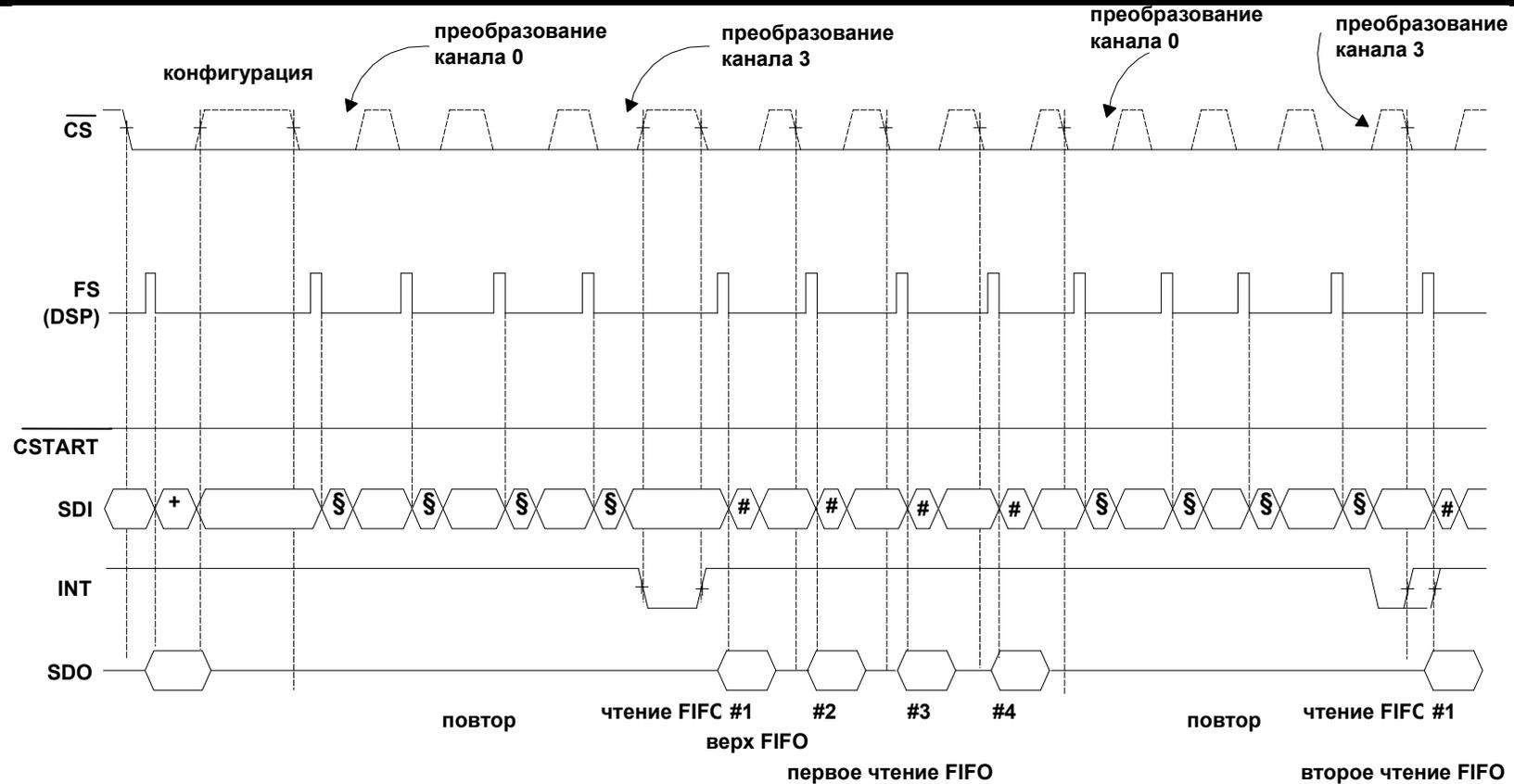
+ команда = запись CFR, режим 10 или 11, порог FIFO = 1/2, последовательность каналов = 0-1-2-3.

# команда = чтение FIFO

Рисунок 13 – Преобразование в режиме перебора (10/11) с обычной выборкой при  $FS = 1$  и запуске сигналом  $\overline{CS}$

Временная диаграмма преобразования в режиме перебора (10/11) с обычной выборкой при активном сигнале FS приведена на рисунках 14 и 15.

# Техническая спецификация Микросхема 5115HB015



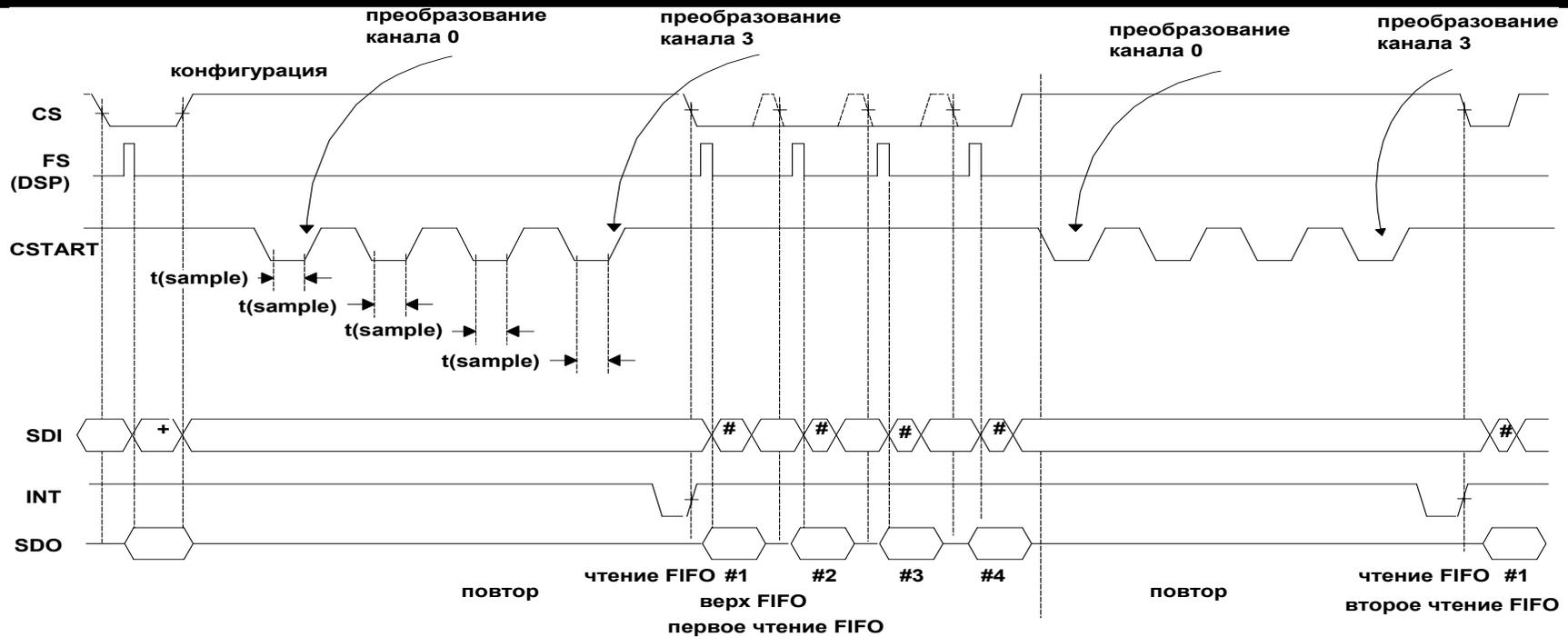
+ команда = запись CFR, режим 10 или 11, порог FIFO = 1/2, последовательность каналов = 0-1-2-3.

# команда = чтение FIFO

§ команда выбора канала

Рисунок 14 – Преобразование в режиме перебора (10/11) с обычной выборкой при активном FS (запуск сигналом FS)

# Техническая спецификация Микросхема 5115HB015



+ команда = запись CFR режим 10 или 11, порог FIFO = 1/2, последовательность каналов = 0-1-2-3.  
# команда = чтение FIFO

Рисунок 15 – Преобразование в режиме перебора (10/11) с обычной выборкой при активном FS (запуск сигналом CSTART)

## Техническая спецификация Микросхема 5115HB015

### 2.9 Схема включения микросхемы

Схема включения микросхемы 5115HB015 при работе с сигнальным микропроцессором TMS320 приведена на рисунке 16.

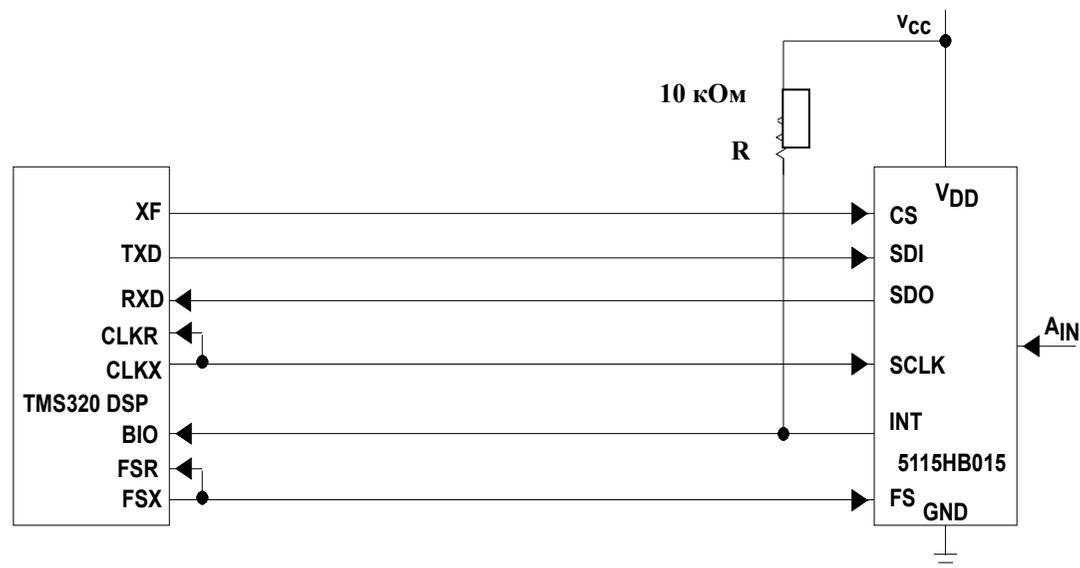


Рисунок 16 – Схема включения микросхемы 5115HB015 при работе с сигнальным процессором TMS320

## Контакты

---

### Управление маркетинга и продаж

Телефон: (+375-17) 238-97-43

Факс: (+375-17) 337-72-03

E-mail: [ATitov@integral.by](mailto:ATitov@integral.by)  
[EVaravko@integral.by](mailto:EVaravko@integral.by)

### Управление по организации сбыта

Начальник управления	<i>Тел.</i>	(+375 17) 253 09 82
	<i>Факс (на прием)</i>	(+375 17) 373 75 13
Зам. начальника управления	<i>Тел.</i>	(+375 17) 326 38 50
Зам. начальника управления	<i>Тел.</i>	(+375 17) 377 37 31
Зам. начальника управления	<i>Тел.</i>	(+375 17) 263 11 60
Бюро заключения договоров	<i>Тел.</i>	(+375 17) 337 12 94
Бюро реализации ИМС и ППП (продукция категории качества «ВП», «ОСМ»)	<i>Тел.</i>	(+375 17) 368 24 32

## Контакты

---

### Дистрибьюторская сеть

#### РОССИЯ

##### **СП АО «Интеграл СПб»**

пр. Ириновский, д.21, корп.1,  
195279, г. Санкт-Петербург, РФ;  
тел./факс.....(+812) 640-78-90;  
E-mail: [order@integralspb.ru](mailto:order@integralspb.ru)  
<http://www.integralspb.ru>

##### **АО «Интеграл-Запад»**

ул. Бабушкина, д.7, оф.21,  
214031, г. Смоленск, РФ;  
тел.....(+481) 229-43-13;  
тел./факс.....(+481) 253-51-46;  
E-mail: [info@integral-zapad.ru](mailto:info@integral-zapad.ru)  
<http://integral-zapad.ru>

##### **Представительство в РБ:**

Тел.....(+375 212) 23-80-00

##### **АО «Спец-электронкомплект»**

пер. Армянский, д.9, стр.1, эт.5, оф.510/79,  
101000, вн. тер. г. муниципальный округ  
Басманный, г. Москва, РФ;  
тел.....(+495) 234-01-10;  
тел./факс.....(+495) 956-33-46;  
E-mail: [anshet@zolshar.ru](mailto:anshet@zolshar.ru)  
<http://www.zolshar.ru>

##### **Представительство в РБ:**

Тел.....(+375 17) 260-07-15;  
E-mail: [zolshar@integral.by](mailto:zolshar@integral.by)

##### **ООО «Дон»**

Старомарьинское шоссе, д.3,  
127521, г. Москва, РФ;  
тел./факс.....(+495) 225-48-31;  
.....(+495) 225-48-32;  
.....(+495) 225-48-33;  
E-mail: [email@don-com.ru](mailto:email@don-com.ru),  
[inbox@don-com.ru](mailto:inbox@don-com.ru)

##### **АО «РАДИАНТ-ЭК»**

ул. Профсоюзная, д.65, корп.1,  
117342, г. Москва, РФ,  
тел./факс.....(+495) 725-04-04;  
.....(+495) 921-35-85;  
E-mail.: [radiant@ranet.ru](mailto:radiant@ranet.ru)  
<http://www.radiant.su>

##### **ООО «Фаворит-ЭК»**

Семеновская пл., д.7, корп.1,  
эт. 1, пом. I, ком. 6,  
105318, г. Москва, РФ;  
Тел./факс.....(+495) 627-76-24;  
E-mail: [info@favorit-ec.ru](mailto:info@favorit-ec.ru)  
<https://favorit-ec.ru>