

Технические спецификации 1512АИ2Т

Микросхема часов реального времени 1512АИ2Т

Микросхема 1512АИ2Т – часы реального времени с интерфейсом I²C.

Микросхема предназначена для отсчета времени в устройствах автоматики и вычислительной техники аппаратуры специального назначения.

Микросхема выполнена в планарном металлокерамическом корпусе 4112.8-1.01, масса микросхемы не более 0.8г.

Функциональный аналог – микросхема DS1307 компании Dallas Semiconductor, США.

Основные технические характеристики:

- напряжение питания – $5.0\text{В} \pm 10\%$;
- напряжение питания батарейного режима – $2.2\text{В} \div 3.5\text{В}$;
- 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 x 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 - от минус 60°C до плюс 85°C.

Технические спецификации
1512AI2T

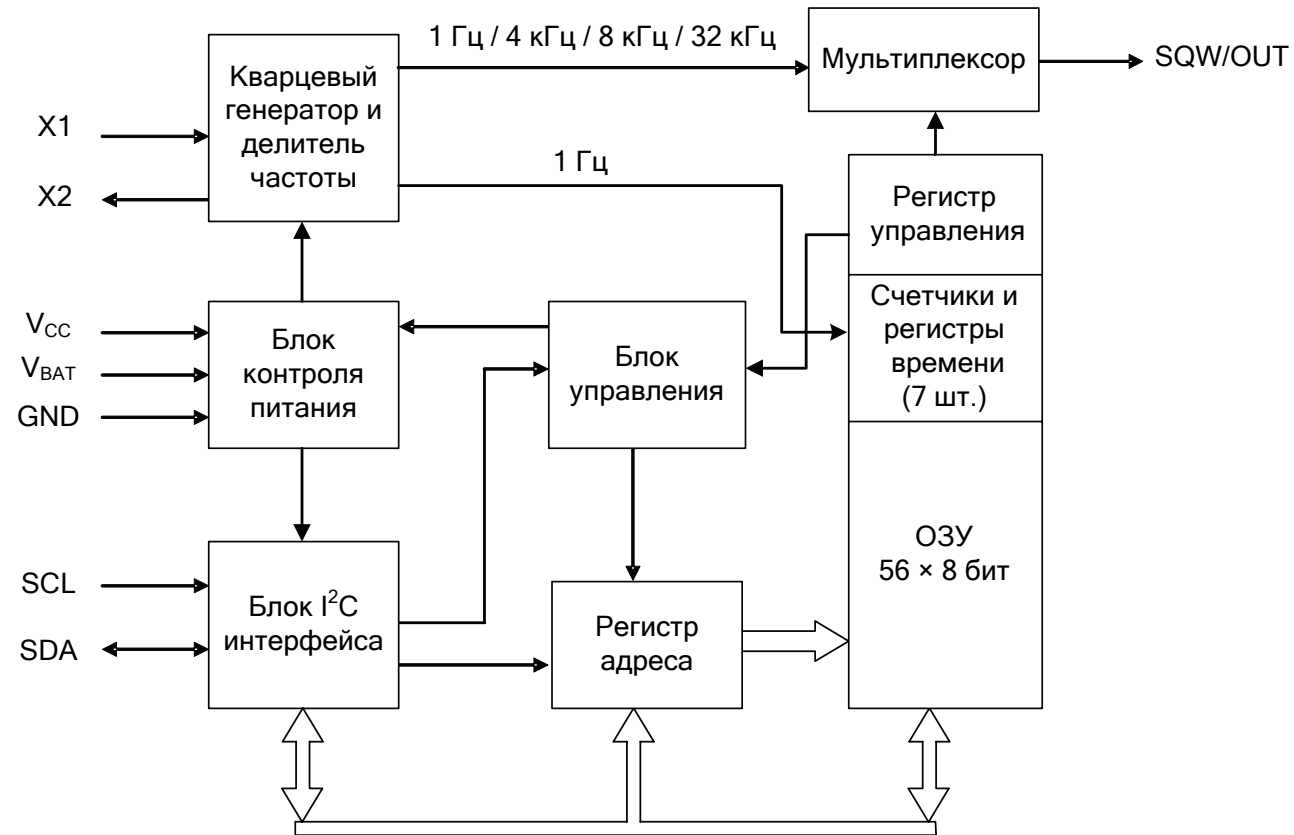


Схема электрическая структурная

Технические спецификации 1512AI2T

<p style="text-align: center; margin-top: 20px;">Условное графическое обозначение</p>	<h3 style="text-align: center;">Назначение выводов</h3> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Номер вывода</th> <th style="text-align: center;">Обозначение</th> <th style="text-align: center;">Назначение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">X1</td> <td>Вход для подключения кварцевого резонатора</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">02</td> <td style="text-align: center;">X2</td> <td>Выход для подключения кварцевого резонатора</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">03</td> <td style="text-align: center;">V_{BAT}</td> <td>Вывод для подключения элемента питания</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">04</td> <td style="text-align: center;">GND</td> <td>Общий вывод</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">05</td> <td style="text-align: center;">SDA</td> <td>Вход/выход последовательных данных</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">06</td> <td style="text-align: center;">SCL</td> <td>Вход синхросигнала</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">07</td> <td style="text-align: center;">SQW/OUT</td> <td>Выход прямоугольного сигнала / уровня</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">08</td> <td style="text-align: center;">V_{CC}</td> <td>Вывод питания от источника напряжения</td> </tr> </tbody> </table>	Номер вывода	Обозначение	Назначение	01	X1	Вход для подключения кварцевого резонатора	02	X2	Выход для подключения кварцевого резонатора	03	V _{BAT}	Вывод 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 _{CC}	Вывод питания от источника напряжения
Номер вывода	Обозначение	Назначение																										
01	X1	Вход для подключения кварцевого резонатора																										
02	X2	Выход для подключения кварцевого резонатора																										
03	V _{BAT}	Вывод 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 _{CC}	Вывод питания от источника напряжения																										

Технические спецификации 1512АИ2Т

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_{BAT} используется для подключения стандартного трехвольтового элемента питания или любого другого источника энергии. Для нормальной работы микросхемы напряжение элемента питания должно быть в пределах 2,2 – 3,5 В.

Выводы V_{CC} , GND используются для подключения постоянного напряжения питания $5 В \pm 10\%$.

Вход/выход SDA является входом/выходом данных для I²C интерфейса. Необходимо подключение к выводу SDA внешнего подтягивающего к питанию резистора, так как вывод представляет собой открытый сток.

Вход SCL является входом синхросигнала для I²C интерфейса и используется для синхронизации передачи данных по последовательному интерфейсу.

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 I²C 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 I²C 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 В. При напряжении питания $5 В \pm 10\%$ 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 I²C шине прекращается с целью исключения записи ошибочной информации, а счет

Технические спецификации 1512АИ2Т

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 $U_{BAT} + 0,2$ В микросхема переключается с U_{BAT} на U_{CC} , а при U_{CC} выше $1,25 \times U_{BAT}$ микросхема доступна для передачи данных по I²C 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.

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 I²C шине байтов данных в соответствующие регистры или ячейки ОЗУ, а получение информации о времени и дате, управлении или данных ОЗУ осуществляется путем чтения по I²C шине соответствующих регистров или ОЗУ.

Технические спецификации 1512АИ2Т

Адрес	Назначение регистра
00Н	Секунды
01Н	Минуты
02Н	Часы
03Н	День
04Н	Число
05Н	Месяц
06Н	Год
07Н	Управление
08Н	ОЗУ
3FH	56 × 8

Карта адресов регистров и ОЗУ

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.

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	

Технические спецификации 1512АИ2Т

Продолжение таблицы

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

Карта регистров времени и регистра управления

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.

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.

Технические спецификации 1512АИ2Т

Регистр управления

Регистр управления используется для управления выводом SQW/OUT микросхемы. Формат регистра управления приведен на рисунке ниже. Функционирование выхода SQW/OUT приведено в таблице ниже.

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.

Биты RS1, RS0 (Rate Select) – выбор частоты. Эти биты определяют частоту выходного прямоугольного сигнала, если выдача прямоугольного сигнала разрешена.

Таблица. Функционирование выхода SQW/OUT

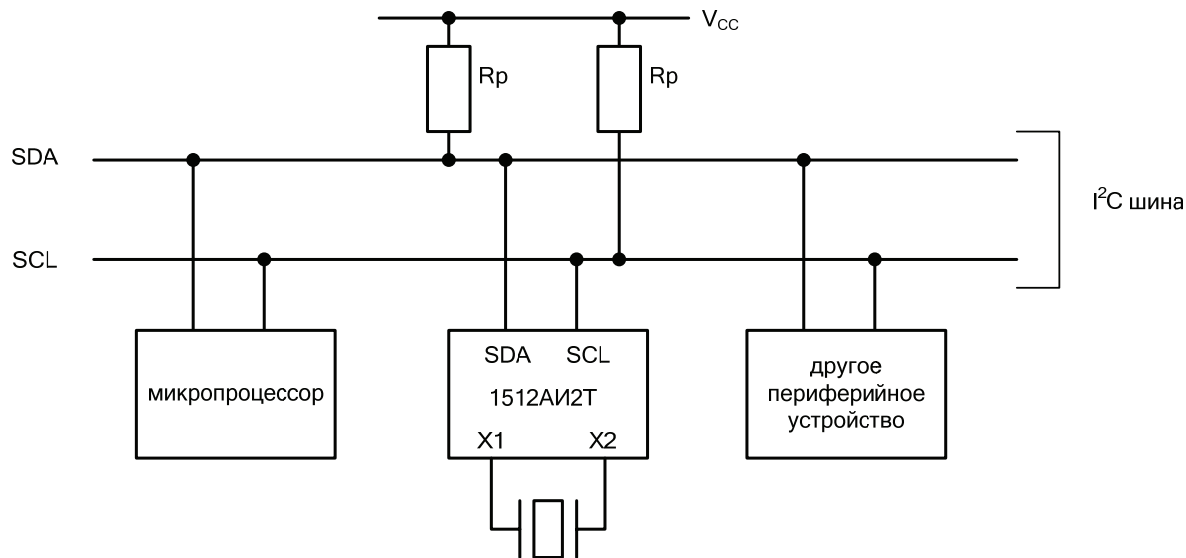
Биты регистра управления				Выход SQW/OUT
SQWE	OUT	RS1	RS0	
1	X	0	0	1 Гц
1	X	0	1	4096 Гц
1	X	1	0	8192 Гц
1	X	1	1	32768 Гц
0	0	X	X	0
0	1	X	X	1

Примечание – X - любое значение

Технические спецификации 1512AI2T

I²C шина данных

Микросхема поддерживает протокол I²C 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 I²C шины показана на рисунке ниже. Микросхема 1512AI2T работает как ведомое устройство на I²C шине.



Типовая конфигурация I²C шины

Особенности I²C шины:

- передача данных начинается, если шина свободна;

Технические спецификации 1512АИ2Т

- 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;

- остановка передачи данных или условие STOP: изменение состояния SDA линии из низкого уровня в высокий при состоянии высокого уровня на SCL линии;

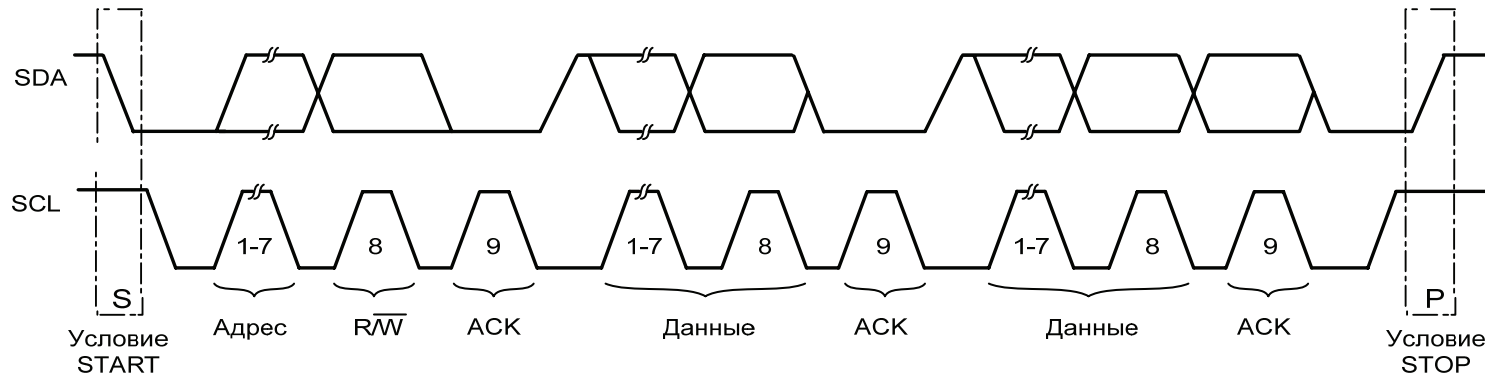
- действительные данные: после условия START состояние SDA линии не изменяется во время высокого уровня на SCL линии, данные на SDA линии должны изменяться во время низкого уровня на SCL линии и один тактовый импульс SCL приходится на один бит данных SDA;

- 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 I²C интерфейса определяет стандартный режим работы (100 кГц) и скоростной режим работы (400 кГц).

Технические спецификации 1512АИ2Т

Микросхема 1512АИ2Т работает в стандартном режиме и рабочая частота равна 100 кГц. Типовая последовательность передачи данных по I²C шине показана на рисунке ниже.



Типовая последовательность передачи данных по I²C шине

Режимы передачи данных по I²C шине

В зависимости от состояния бита R/\overline{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.

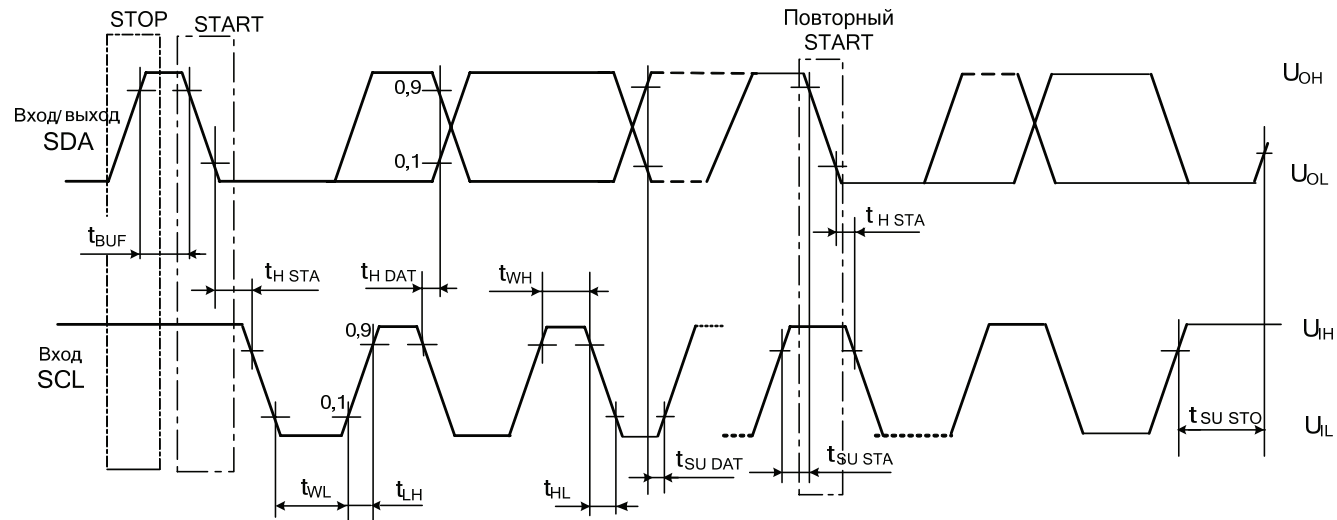
Данные передаются от ведомого передатчика к ведущему приёмнику. Первый байт, передаваемый ведущим, является адресом ведомого. Ведомый выдает бит подтверждения. Затем следует передача ведомым последовательности байтов данных. Ведущий выдает бит подтверждения приёма после каждого принятого байта за исключением последнего байта. После принятия последнего байта бит подтверждения приёма не выдается.

Технические спецификации 1512АИ2Т

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 I²C шины представлена на рисунке 8, параметры сигналов на I²C шине приведены в таблице 1.



Временная диаграмма работы I²C шины

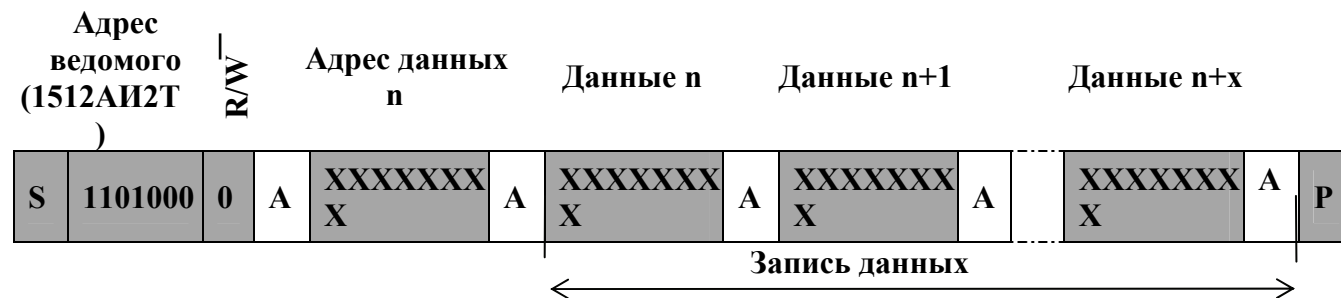
Технические спецификации 1512АИ2Т

Режимы работы микросхемы

При передаче данных по I²C 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

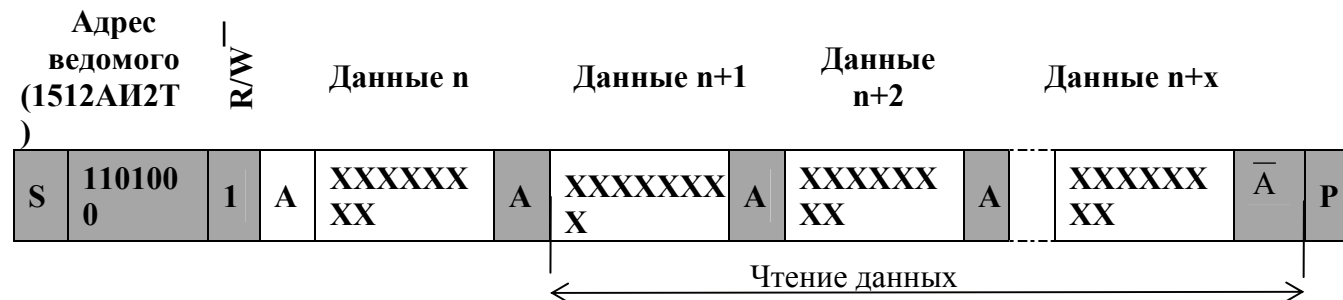
Протокол записи данных

Технические спецификации 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.



Чтение данных без предварительной записи начального адреса чтения

Технические спецификации 1512АИ2Т



Чтение данных с предварительной записью начального адреса чтения

- 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

Протокол чтения данных

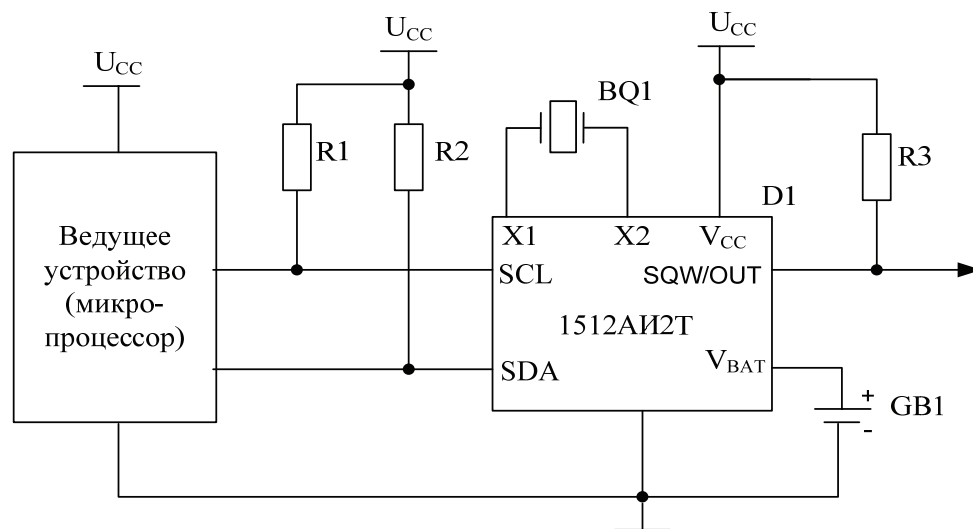
Технические спецификации 1512АИ2Т

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 I²C шины, количество подключенных к I²C 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

Типовая схема применения микросхемы 1512АИ2Т

**Технические спецификации
1512АИ2Т**

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, IOL = 5,0 мА	UOL	–	0,4	25±10; –60; +85
Напряжение запрета записи и чтения данных, В, UBAT = 3,0 В	UPF	1,216×UBAT	1,284×UBAT	
Ток утечки высокого уровня на входе SCL, SDA, мкА, UCC = 5,5 В, UIH = UCC + 0,3 В	IILH	–	1,0	
Ток утечки низкого уровня на входе SCL, SDA, мкА, UCC = 5,5 В, UIL = –0,3 В	IILL	–	–1,0	
Ток утечки высокого уровня на входе/выходе SDA и выходе SQW/OUT, мкА, UCC = 5,5 В, UO = UCC + 0,3 В	IOLH	–	1,0	
Ток утечки низкого уровня на входе/выходе SDA и выходе SQW/OUT, мкА, UCC = 5,5 В, UO = –0,3 В	IOLL	–	–1,0	
Ток утечки на выводе VBAT, мкА, UCC = 5,5 В, UBAT = 3,5 В	ILBAT	–	0,5	
Ток потребления, мкА, UCC = 5,5 В, UOH (SDA, SCL) = UCC	ICC	–	200	
Динамический ток потребления в режиме передачи данных, мА, fC = 100 кГц	IOCC *	–	1,5	
Динамический ток потребления в режиме работы от элемента питания, мкА, UCC = 0 В, UBAT = 3,5 В, Выход SQW/OUT в выключенном состоянии	IOCCBAT1 *	–	1,8	
Динамический ток потребления в режиме работы от элемента питания, мкА, fSQW = 32 кГц, UCC = 0 В, UBAT = 3,5 В. На выходе SQW/OUT сигнал с частотой fSQW = 32 кГц	IOCCBAT2 *	–	2,0	
Ток потребления в режиме работы от элемента питания при выключенном кварцевом генераторе, мкА, UCC = 0 В, UBAT = 3,5 В	ICCBAT	–	0,5	

Технические спецификации 1512AI2T

Продолжение таблицы

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	fC	–	100	25±10; –60; +85
Время между условиями STOP и START, когда шина свободна, мкс	tBUF	4,7	–	
Время удержания условия START, мкс	tH STA	4,0	–	
Длительность сигнала SCL низкого уровня, мкс	tWL	4,7	–	
Длительность сигнала SCL высокого уровня, мкс	tWH	4,0	–	
Время установления условия START (повторного), мкс	tSU STA	4,7	–	
Время удержания данных, мкс	tH DAT**	0	–	
Время установления данных, мкс	tSU DAT	0,25	–	
Время установления условия STOP, мкс	tSU:STO	4,7	–	
Длительность фронта входного сигнала (SDA, SCL), мкс	tLH	–	1,0	
Длительность спада входного сигнала (SDA, SCL), мкс	tHL	–	0,3	
<p>* Нормы обеспечиваются при использовании с микросхемой кварцевого резонатора со следующими характеристиками: - номинальная частота резонанса $f_0 = 32,768$ кГц; - последовательное сопротивление $R < 45$ кОм; - нагрузочная емкость $CL = 12,5$ 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 f SQW – частота прямоугольных импульсов на выводе SQW/OUT</p>				

**Технические спецификации
1512АИ2Т**

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	-0,3	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