

Н1582ВЖЗБ-0291, 1582ВЖЗГ-0291  
Контроллер канала/оконечное устройство мультиплексного канала  
по ГОСТ Р 52070, с последовательным интерфейсом SPI  
(редакция 27.08.20)

(Карта заказа - ИРВЖ.431262.071-009)

Нижеприведенное описание носит предварительный характер. В дальнейшем незначительные изменения алгоритма и цоколевки возможны, хотя мы внесем их только в крайнем случае.  
Данный документ предполагает детальное знакомство потребителя с ГОСТ Р 52070.

Условные обозначения

КС - Командное слово

КС1 - Первое командное слово

КС2 - Второе командное слово

СД - Слово данных

МКИО - Мультиплексный канал информационного обмена по ГОСТ Р 52070

ОС - Ответное слово

ОУ - Оконечное устройство

КК - Контроллер канала

ПКС - Последнее КС

# 1 НАЗНАЧЕНИЕ

Микросхема Н1582ВЖЗБ-0291 является простым устройством стыковки абонента с МКИО, функционирует в системе МКИО в качестве КК или ОУ. Микросхема может работать со всеми 10 форматами сообщений, предусмотренными ГОСТ Р 52070-2003.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. БИС выполнена по КМОП-технологии. Кристалл на основе БМК серии 1582ВЖЗ включенной в «Перечень ЭКБ...», содержит 3000 базовых ячеек, имеет заполнение 70%. Питание 5В. Выпускается в 48-выводном Н-корпусе Н16.48-2В (Н1582ВЖЗБ-0291) и в компактном безвыводном корпусе 5158.48-1 с шагом площадок 0.7мм и размером  $\square 10$ мм (1582ВЖЗГ-0291).

2.2. Выходной ток низкого уровня:

не менее ( $T=-60+125$  С) - 8 мА;

2.3. Выходной ток высокого уровня:

не менее ( $T=-60+125$  С) - -0,8 мА;

2.4. Емкость нагрузки:

предельно-допустимая - 100 пФ;

предельная - 200 пФ;

2.5. Внешние воздействующие факторы

2.5.1. Синусоидальная вибрация:

диапазон частот, Гц от 1 до 5000;

амплитуда ускорения, м с, (g) 400 (40).

2.5.2. Акустический шум:

диапазон частот, Гц от 50 до 10 000;

уровень звукового давления (относительно  $2^{-5} 10$  Па), дБ 170.

2.5.3. Механический удар:

одиночного действия:

пиковое ударное ускорение, м с<sup>-2</sup> (g) 15 000 (1500);

длительность действия ударного ускорения, мс  $0,2 \pm 0,1$ ;

многократного действия:

пиковое ударное ускорение, м с<sup>-2</sup> (g) 1500 (150).

2.5.4. Длительность действия ударного ускорения, мс от 1 до 5.

2.5.5. Линейное ускорение, м с<sup>-2</sup> (g) 5000 (500).

2.5.6. Атмосферное пониженное рабочее давление,

Па (мм рт.ст.)  $1,3 \cdot 10^{-4}$  ( $10^{-6}$ ).

2.5.7. Атмосферное повышенное рабочее давление, атм. 3.

2.5.8. Повышенная температура среды:

рабочая, °С 125;

предельная, °С 125.

2.5.9. Пониженная температура среды:

рабочая, °С минус 60;

предельная, °С минус 60.

2.5.10. Смена температур:

от пониженной предельной температуры среды, °С минус 60;

до повышенной предельной температуры среды, °С 125.

2.5.11. Повышенная относительная влажность при 35 °С, % 98.

2.5.12. Степень жесткости по ГОСТ 20.57.406-81 XI.

## 3 ОПИСАНИЕ ВЫВОДОВ

Вывод	Имя сигнала	Тип вывода	Назначение сигнала	Комментарий
42	NRC***	Вход	Сброс, активный 0	Начальный сброс микросхемы, 100нс мин.
29	RQX	Выход	Запрос обмена по SPI, активный 0, снимается по установке SS	Сигналы обмена по SPI
28	MISO	Выход	Выход последовательных данных	
27	MOSI*	Вход	Вход последовательных данных	
31	CVD	Выход	Команда/данные на SPI, устанавливается в 1 одновременно с WRX при запросе передачи команды, снимается одновременно со снятием RQX	
30	WRX	Выход	Прием/передача, устанавливается за 1мкс до запроса RQX, запрос записи – 0, чтения – 1	
25	CLK*	Вход	Тактовый сигнал SPI (3-10МГц)	
26	SS*	Вход	Выбор кристалла, активный 0	
34	CYCL	Выход	Цикл обмена, активный 0	
33	LOP	Выход	Прием	Вспомогательные и технологические выводы
35	NOAW	Выход	Нет ответного слова	Сигналы индикации состояния обменов по мультиплексному каналу
40	ERRS	Выход	Ошибка приема, четность или кодирование синхроимпульса или разрядов слова в режиме КК и ОУ	
21	ERFR	Выход	Ошибка формата обмена	
23	CMPA	Выход	Отвечает другой абонент (в режиме КК)	
20	ERSP	Выход	Ошибка по SPI (потеря данных)	Состояние обмена по SPI
9	INIT	Выход	Установить исходное состояние, активный 1, устанавливается так же при подаче NRC	Команда формирует на выходе положительный импульс 250нс
38	A0	Вход	Адрес внутреннего регистра, в который происходит запись по SPI	
37	A1	Вход		
22	TRP	Выход	Прерывание в режиме ОУ	По установке разрядов ОС
10	ENA	Вход	Разрешение внешней установки режима КК/ОУ	Внешняя установка режима и индикация режима
11	BC/RT	Вход	Внешняя установка режима КК/ОУ	
41	BC/RT	Выход	Индикатор режима КК/ОУ	

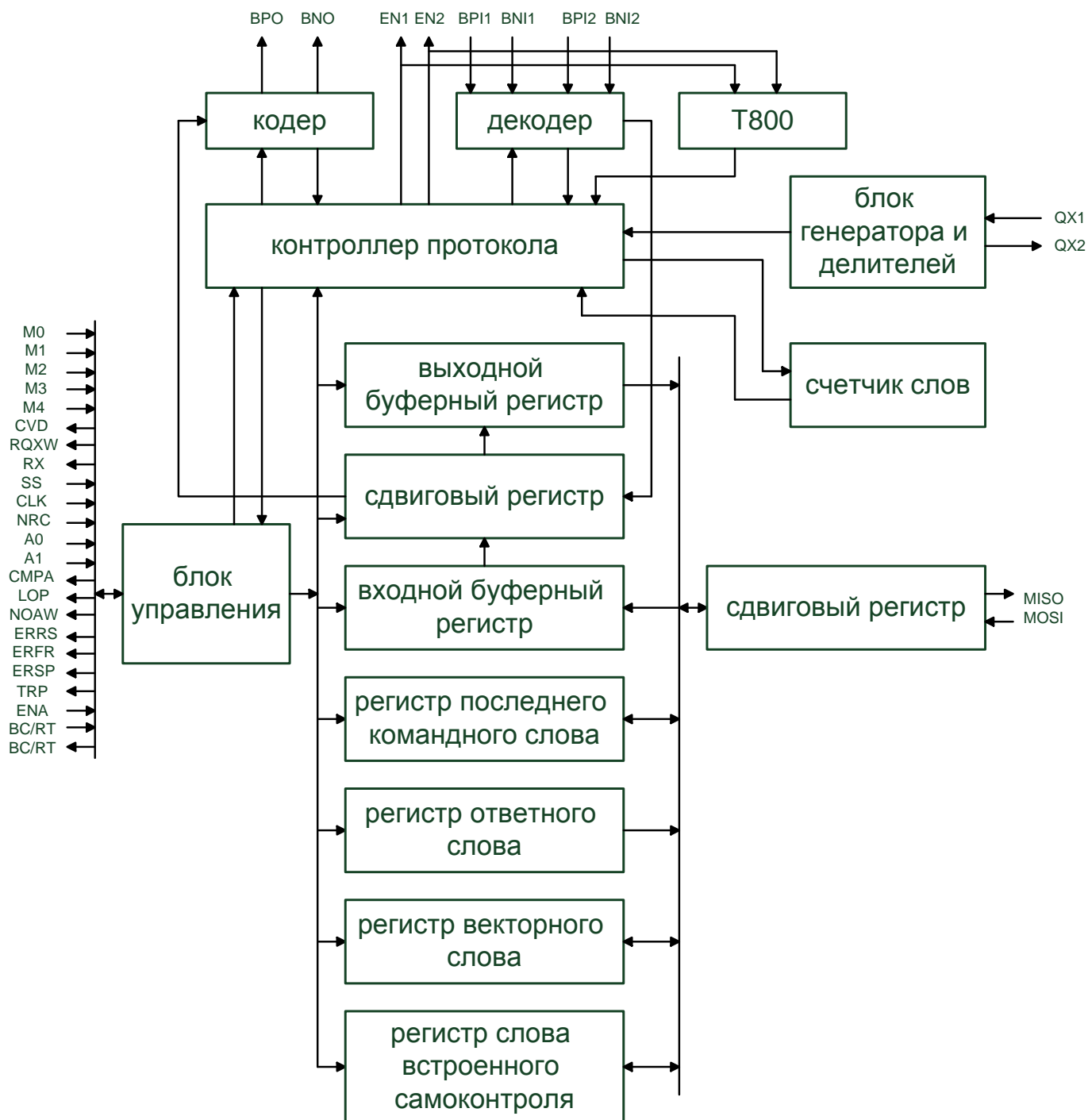
Вывод	Имя сигнала	Тип вывода	Назначение сигнала	Комментарий
47	BNO	Выход	Выход отрицательной полуволны кодера	Интерфейс к приёмопередатчикам
48	BPO	Выход	Выход положительной полуволны кодера	
45	BNI1	Вход	Вход отрицательной полуволны декодера 1 канала	
44	BPI1	Вход	Вход положительной полуволны декодера 1 канала	
43	EN1	Выход	Разрешение работы 1 передатчика, активный 1	
1	EN2	Выход	Разрешение работы 2 передатчика, активный 1	
5	BNI2	Вход	Вход отрицательной полуволны декодера 2 канала	
4	BPI2	Вход	Вход положительной полуволны декодера 2 канала	
14	M0**	Вход	Младший разряд	Адрес ОУ
16	M1**	Вход		
17	M2**	Вход		
18	M3**	Вход		
19	M4**	Вход	Старший разряд	Генератор 12МГц
3	QX1	Вход	Вывод подключения кварцевого резонатора	
2	QX2	Выход	Вывод подключения кварцевого резонатора	Питание
15,24, 39	+5V	Питание		
8,36,46	0V	Общий		

\* - на данные входы могут подаваться входные сигналы с уровнем логической единицы не менее 2.5В

\*\* - входы подтянуты к +5В через резистор ок. 24кОм

\*\*\* - вход подтянут к +5В через резистор ок. 140кОм

## 4 СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



#### 4.1 Описание регистров

Микросхема содержит четыре программно-доступных регистра. Все регистры доступны только по записи. Два из них используются в режиме ОУ, один в режиме КК и один в обоих режимах. Адресация к регистрам осуществляется входами А0, А1 как указано в таблице 2.

**Важно! Запись во внутренние регистры микросхемы происходит после приема информации в последовательный регистр, поэтому состояние адресных входов должно сохраняться в течение 1мс после окончания сигнала SS, указывая на адресуемый регистр. В остальное время их значение неважно.**

Таблица 2

Регистр ОУ	Регистр КК	А0	А1
RAW	-	0	0
RST	RC	0	1
RVW	TC/C	1	1

4.1.1 В режиме ОУ пользователь может записать по SPI регистр векторного слова (RVW), регистр слова встроенного самоконтроля (RST) и регистр ответного слова (RAW). Содержимое этих регистров будет передаваться в ответ на соответствующую команду.

4.1.2 В регистре ответного слова RAW могут быть установлены в 0 или 1 разряды, приведенные в таблице 3. Разряды 0, 2, 3, 8 передаются в ответном слове. Разряды 0, 2, 3 сбрасываются в 0 сигналом общего сброса NRC. Разряд 8 сбрасывается в 0 по команде «передать векторное слово».

4.1.2.1 Разряд 1 определяет, может ли данное ОУ принять управление каналом. Если он установлен в 0, то команда «принять управление каналом» будет обработана как недопустимая, т.е. ОС будет выдано с установленным разрядом «ошибка в сообщении» (см п.6.3.5).

Таблица 3

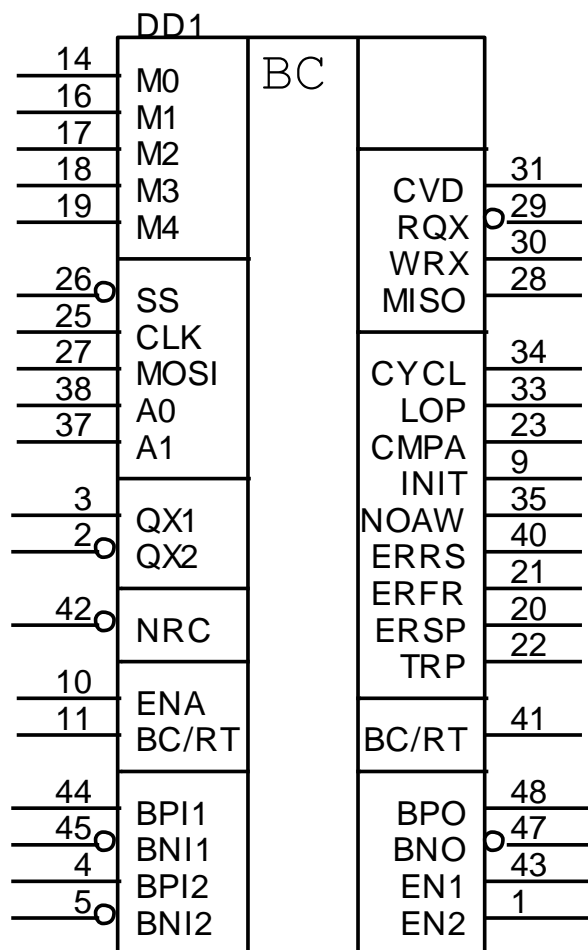
Разряд	Наименование	Назначение
0	TF	Неисправность ОУ
1	ENBC	Разрешение принимать управление каналом
2	SSF	Неисправность абонента
3	SSB	Абонент занят
7	BC/RT	Установка режима КК/ОУ
8	SRQ	Запрос на обслуживание
9	LN	Выбор канала передачи в режиме КК

4.1.3 В режиме КК из регистра RAW используются разряды 7 и 9. Разряд 9 определяет линию передачи информации, если установлен в 1, то работает 2-й канал (при передаче выдается сигнал EN2), если установлен в 0, то 1-й (EN1).

4.1.3.1 Разряд 7 определяет режим работы терминала – ОУ или КК. При установке разряда в 0 терминал будет работать в режиме ОУ. Данный разряд действует только при условии подачи на вход ENA низкого уровня сигнала. При подаче на вход ENA высокого уровня режим терминала будет определять вход BC/RT. Действительный режим будет индифицироваться выходом BC/RT.

4.1.4 В режиме КК обмен инициируется записью одного или двух КС в зависимости от формата. Если необходимы форматы 3 и 8, то сначала КС на прием записывается по адресу 10<sub>2</sub>, а затем КС на передачу по адресу 11<sub>2</sub>. В этом случае передача КС в линию начнется только после второй записи. В остальных форматах КС записывается по адресу 11<sub>2</sub>.

## 5 УСЛОВНОЕ ГРАФИЧЕСКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ



H1582BЖ3Б-0291

## 6 ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ

### 6.1 Взаимодействие с подсистемой пользователя через SPI

6.1.1 Интерфейс с абонентом представляет собой порт SPI в режиме slave. Выход MISO переходит в активное состояние при подаче низкого уровня на вход SS. Типовая диаграмма обмена с подсистемой пользователя представлена на рисунке 6.1.1.

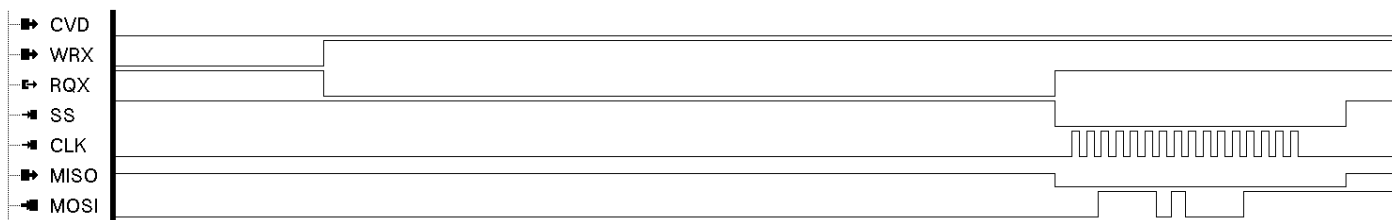


Рисунок 6.1.1 – диаграмма сигналов при передаче из подсистемы пользователя слова данных

6.1.2 Обмен данными между микросхемой и подсистемой пользователя происходит только по инициативе микросхемы (за исключением записи в регистры), которая выставляет запрос обмена низким уровнем сигнала RQX и сопровождает его сигналом WRX, который определяет направление обмена. Если этот сигнал (WRX) выставлен низким уровнем, то требуется передача данных в подсистему пользователя, если высоким – от подсистемы пользователя. В ответ на это подсистема должна в течение не более 15мкс провести обмен. Исключение составляет ситуация, возникающая при получении команды на передачу слов данных (включая команды управления). В этом случае подсистема пользователя в течение не более 19мкс должна сначала прочитать КС, а затем выдать СД. Данная ситуация показана на рисунке 6.1.2.

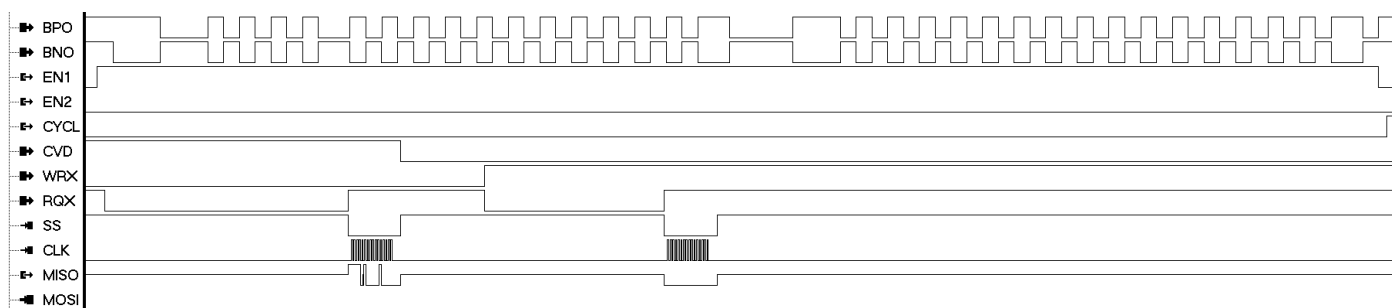


Рисунок 6.1.2 - диаграмма приема КС и выдачи первого СД

### 6.2 Работа микросхемы в режиме ОУ

6.2.1 Микросхема в режиме ОУ функционирует в составе аппаратуры пользователя автономно, выполнение команд управления и формирование ответных слов происходят без участия аппаратуры пользователя, команды передачи данных выполняются через последовательный порт SPI. Типовая диаграмма работы микросхемы представлена на рисунке 6.3.



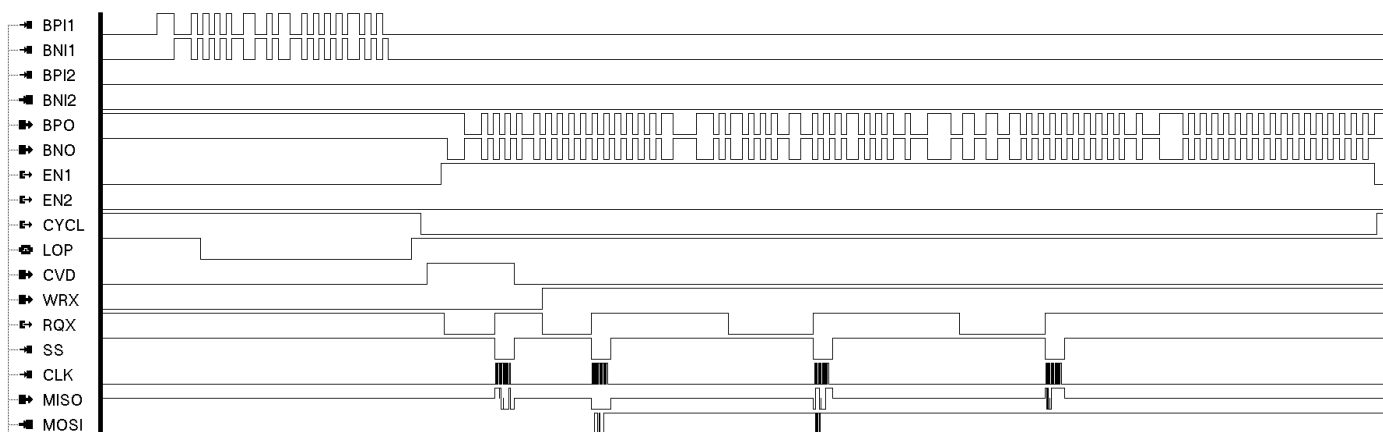


Рисунок 6.3 – диаграмма сигналов при приеме КС «Передать 3 слова данных»

6.2.2 Адрес ОУ в системе МКИО задается распайкой выводов М0-М4, которые имеют подтяжку к питанию резистором около 24кОм.

6.2.3 Принятое КС всегда переписывается в подсистему пользователя.

6.2.4 Во внутреннем регистре сохраняется последнее КС, которое передается по команде "передать ПКС".

6.2.5 Микросхема производит контроль генерации 800 мкс и отключает передатчик сигналами EN1, EN2 в случае обнаружения генерации.

## 6.2 Взаимодействие микросхемы с подсистемой пользователя в режиме ОУ

6.2.1 Следующие выходные сигналы являются информационными и могут помочь пользователю при дешифрации команд, получаемых по МКИО, и выполнения соответствующих операций. Использование этих сигналов не является обязательным.

6.2.1.1 Сигнал CYCL является индикатором приёма сообщения, адресованного данному ОУ. Он устанавливается в низкий уровень сразу после получения достоверного КС и снимается после завершения сообщения (см. рис. 3).

6.2.1.2 Сигнал LOP устанавливается в низкий уровень при получении синхросигнала команды и возвращается в верхний уровень после окончания сообщения (см. рис. 3).

6.2.1.3 Сигнал INIT – положительный импульс 250нс, выдаваемый при получении команды «Установить исходное состояние».

6.2.1.4 Сигнал ERRS – результат анализа входного сигнала линии передачи на соответствие требуемой форме и контроль четности. Устанавливается в 1 после приема ошибочного слова. Сбрасывается в 0 при получении очередной команды.

6.2.1.5 Сигнал ERFR – результат анализа формата обмена. Устанавливается в 1 сразу после фиксации нарушения (например, нет нужного числа слов данных). Сбрасывается в начале каждого цикла обмена.

6.2.1.6 Сигнал ERSP – ошибка по SPI, возникает, если микроконтроллер не успел обслужить запрос на обмен данными по SPI (не выдал сигнал SS). При фиксации ошибки устанавливается в 1. После окончания цикла обмена устанавливается в 0.

6.2.2 Разряды ответного слова SSB, SSF, SRQ, TF устанавливаются путем записи в регистр RAW.

6.2.2.1 Установка разряда SSB приведет к тому, что в ответ на команду «передать N слов данных» слова данных передаваться не будут. На прием данных разряд не влияет. В обоих случаях ОС будет передаваться с установленным разрядом SSB.

## 6.3 Выполнение команд управления

6.3.1 Команды управления всегда переписываются в подсистему пользователя, за исключением команды «передать последнюю команду».

6.3.2 Команды на передачу слова данных «передать ПКС», «передать слово ВСК», «передать векторное слово» передают слова, содержащиеся во внутренних регистрах микросхемы. Команда «передать ПКС» не передается в подсистему пользователя. Если в регистре RAW был установлен разряд «запрос обслуживания», то он сбрасывается по получении команды управления «передать векторное слово».

6.3.3 Команды «Блокировать передатчик», «Разблокировать передатчик» влияют на установку сигналов разрешения работы передатчиков EN1, EN2. В случае заблокированного передатчика соответствующий сигнал EN не будет устанавливаться в высокий уровень, хотя передача на выходах BNO, BPO будет присутствовать.

6.3.4 Команды «Блокировать  $i$ -й передатчик», «Разблокировать  $i$ -й передатчик» обрабатываются как команды на прием одного слова данных.

6.3.5 Если установлен запрет принимать управление интерфейсом то команда «Принять управление интерфейсом» рассматривается как получение недостоверной информации, в ОС устанавливается разряд «ошибка в сообщении», ОС не выдается.

## 6.4 Формирование ответного слова

6.4.1 ОС передаётся микросхемой независимо от подсистемы пользователя.

6.4.2 Четыре разряда ОС могут быть установлены пользователем путем записи в регистр RAW.

## 6.5 Взаимодействие микросхемы с подсистемой пользователя в режиме КК

6.5.1 В режиме КК обмен инициируется записью одного или двух КС в зависимости от формата. Если необходимы форматы 3 и 8, то сначала КС на прием записывается по адресу  $10_2$ , а затем КС на передачу по адресу  $11_2$ . В этом случае передача КС в линию начнется только после второй записи. В остальных форматах КС записывается по адресу  $11_2$ .

6.5.2 Выходные сигналы CYCL, LOP, ERRS, ERFr, ERSP имеют такой же смысл, что и в режиме ОУ.

6.5.3 Ответное слово всегда переписывается в подсистему пользователя.

6.5.4 Сигнал TRP устанавливается при установке любого из перечисленных разрядов 0-3, 8,10 ответного слова.

6.5.5 Отсутствие ответного слова приводит к появлению сигнала NOAW как показано на рисунке 6.5.1. Сигнал устанавливается в 1, если ОС не пришло в течение 14мкс. В начале нового обмена сигнал сбрасывается в 0.

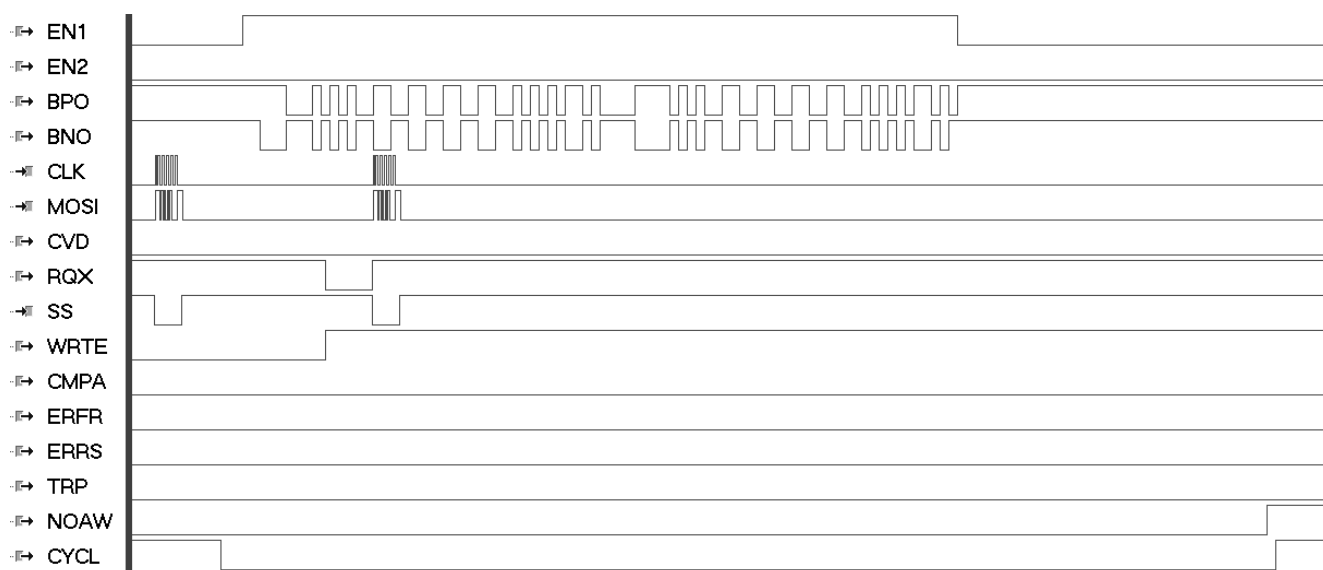


Рисунок 6.5.1

6.5.6 На рисунках 6.5.2 и 6.5.3 приведены диаграммы с ошибками четности ответного слова (6.5.3) и второго слова данных (6.5.2). Кроме того на рисунке 6.5.3 ОС передается с установленными разрядами, вызывающими появление сигнала TRP.

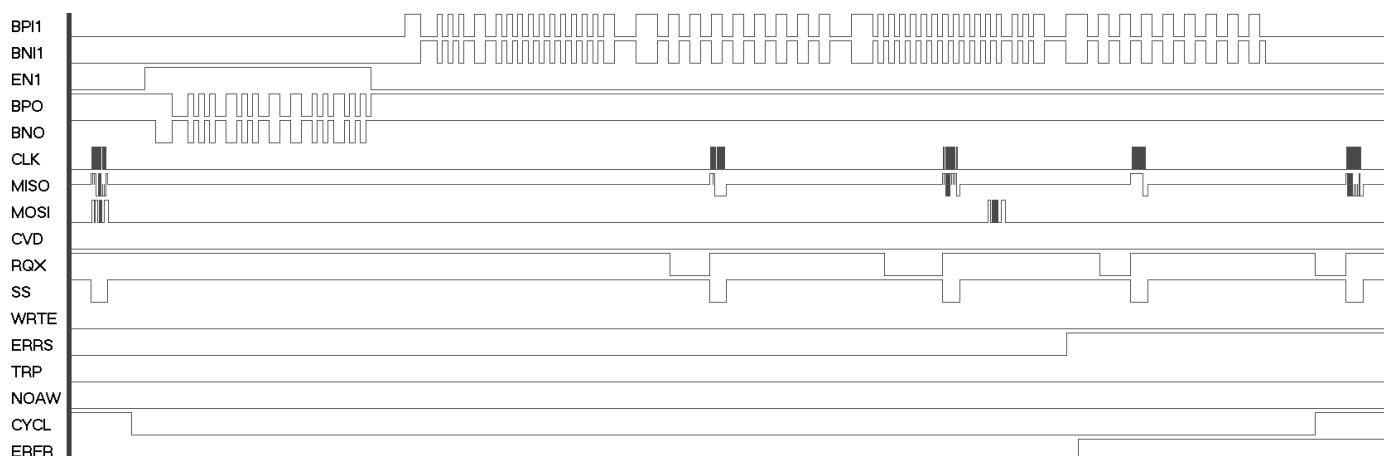


Рисунок 6.5.2

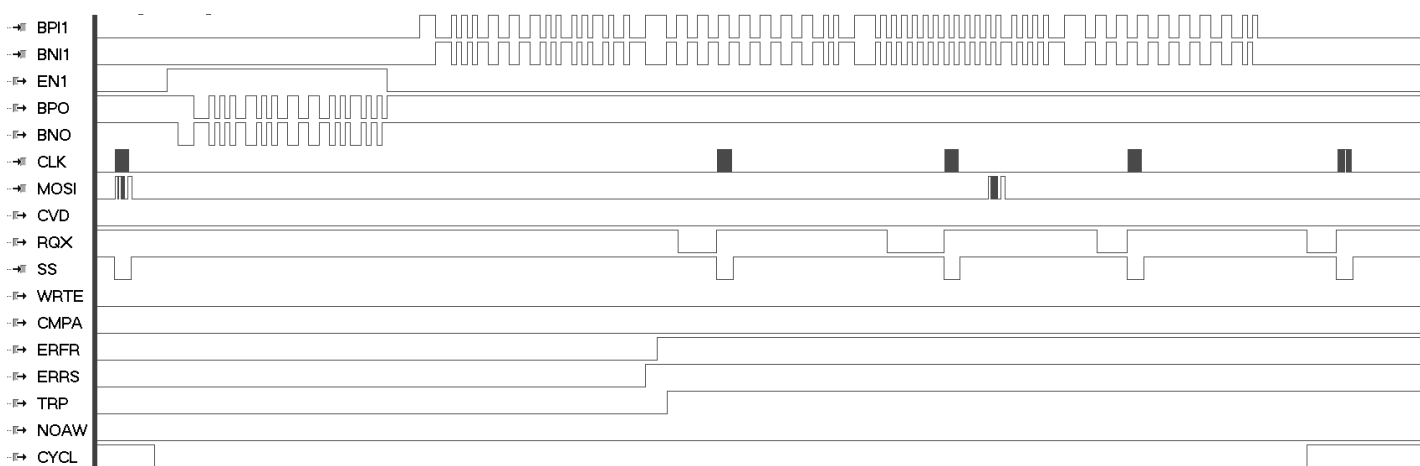


Рисунок 6.5.3

6.5.7 На рисунке 6.5.4 приведена диаграмма установки сигнала CYCL в режиме КК при передаче групповой команды управления «Синхронизация».

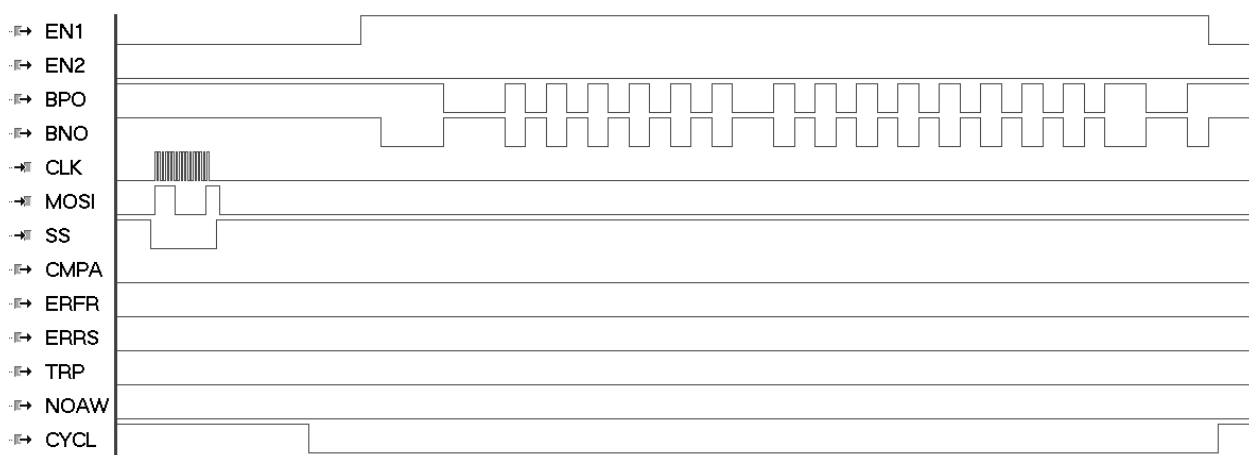


Рисунок 6.5.4

6.5.8 На рисунке 6.5.5 приведена диаграмма появления сигнала CMPA при получении ОС с ошибочным полем адреса (отвечает другой абонент).



Рисунок 6.5.5

## 7 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

7.1 Рекомендуется использовать приёмопередатчик 5559ИН13У1 с трансформаторами ТИЛ-6В или ТИС2-3.

7.2 В качестве кварцевого резонатора может быть использован, например, РК386ММ-6ДС, РК535 или РК540. В случае использования внешнего генератора 12МГц его сигнал подается на вход QX1, выход QX2 остается неподключенным. Сигнал генератора – меандр с уровнями 0В и +5В.

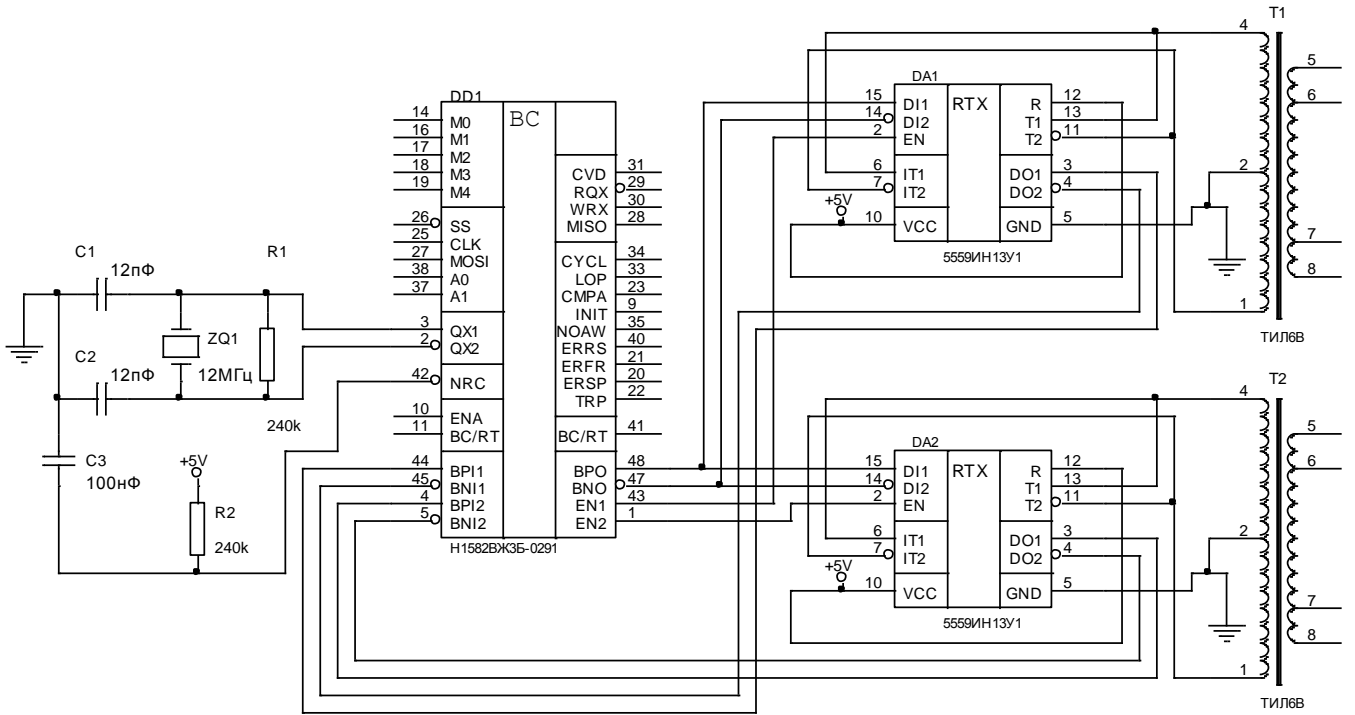
7.3 Трассы сигналов ВРО, ВНО от микросхемы к приёмопередатчикам должны быть проложены кратчайшим путем, идеально симметричны друг относительно друга, с минимальным одинаковым числом переходных отверстий.

7.4 Все выводы питания должны быть подключены к соответствующему напряжению трассировкой на плате.

7.5 Временные диаграммы разнообразных режимов работы приведены в файле «Оциллограммы» на сайте.

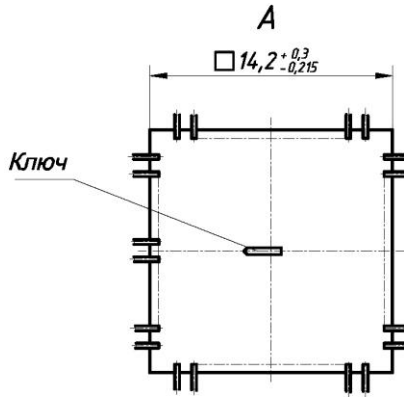
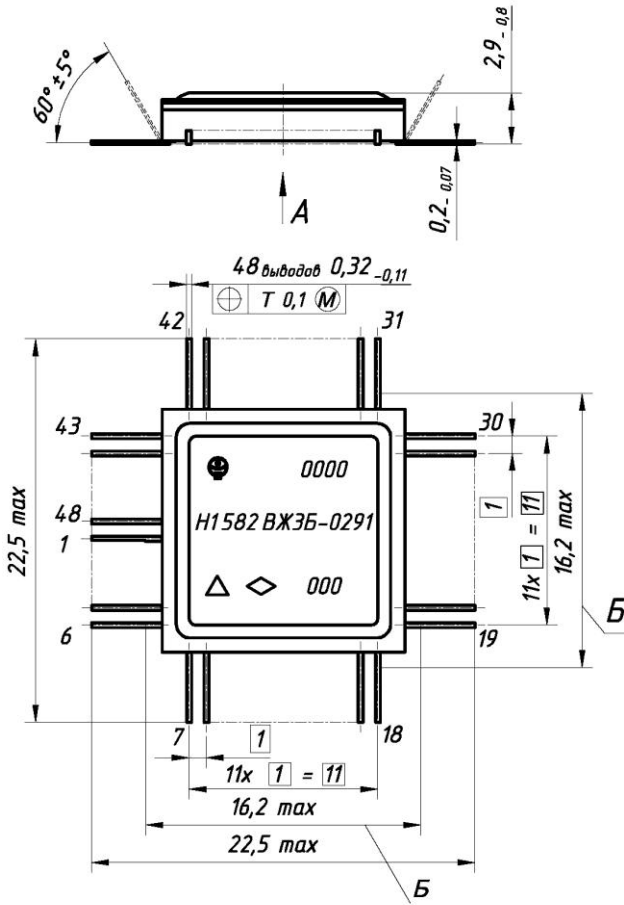
Приложение 1

Схема применения



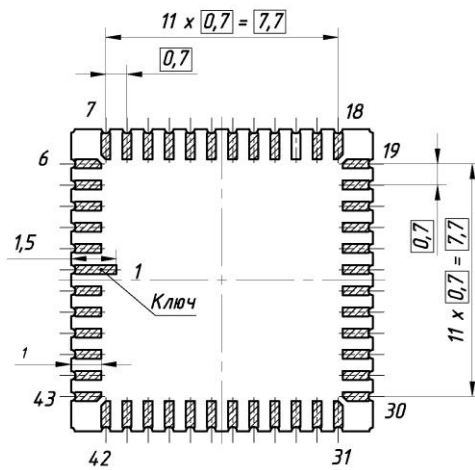
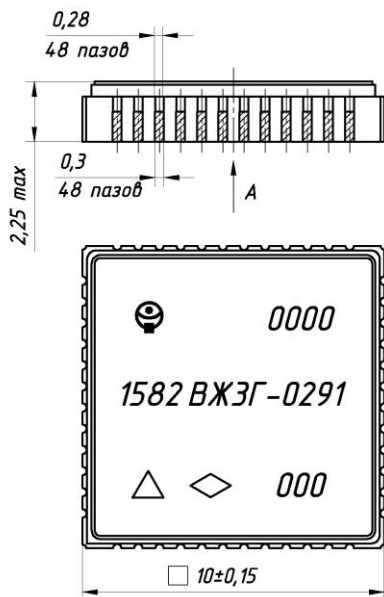
Приложение 2

Микросхема Н1582ВЖЗБ-0291 в корпусе Н16.48-2В



1. Контроль электрических параметров микросхем осуществляется до получения размеров Б.
2. Размер Б выполняется при установке микросхемы на печатную плату.
3. Обозначение выводов показано условно.

Микросхема 1582ВЖЗГ-0291 в корпусе 5158.48-1



Нумерация выводных площадок показана условно