

Проект ТО микросхемы Н1582ВЖЗБ-0257

СО Д Е Р Ж А Н И Е

1. Введение
2. Назначение
3. Технические данные
4. Описание выводов
5. Структурная схема БИС
6. Функционирование БИС

Приложение - Схема включения.

Список сокращений

КС - Командное слово
СД - Слово данных
КС1 - Первое командное слово
КС2 - Второе командное слово
МКИО - Мультиплексный канал информационного обмена по
ГОСТ 26765.52-87
МПС - микропроцессорная система
ЛПИ - Линия передачи информации
ОЗУ - Оперативное запоминающее устройство
ОС - Ответное слово
ОУ - Оконечное устройство - ТМК выполняющий роль ОУ в системе МКИО по ГОСТ 26765.52-87
ПКС - Последнее КС
ПДП - Прямой доступ к памяти
ПО - программное обеспечение
ТМК - Терминал мультиплексного канала
КК - Контроллер канала - ТМК выполняющий роль КК в системе МКИО по ГОСТ 26765.52-87
RSAW - Регистр состояния/ответного слова
RCM - Регистр командных слов
RCS - Регистр управления
RDG - Регистр диагностики.

1. В В Е Д Е Н И Е

Настоящее техническое описание позволяет ознакомиться с устройством и основными принципами работы ТМК. При изучении этого документа необходимо предварительно детально ознакомиться с ГОСТ 26765.52-87 "Интерфейс магистральный последовательный системы электронных модулей" и руководством по применению микропроцессора Н1806ВМ2.

2. Н А З Н А Ч Е Н И Е

БИС Н1582ВЖЗБ-0257 представляет собой терминал мультиплексного канала (ТМК) и предназначена для реализации функций "контроллер", "оконечное устройство", мультиплексного канала информационного обмена (МКИО) по ГОСТ 26765.52-87.

ТМК реализует все 10 форматов сообщений и обрабатывает все команды управления.

ТМК функционирует в составе микропроцессорных систем как программируемый контроллер ввода/вывода.

Интерфейс абонента - системный канал микропроцессора Н1806ВМ2 (МПИ).

ТМК управляется с помощью четырех регистров, имеет два вектора прерывания и один канал прямого доступа к памяти.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. ТМК выполнен по КМОП-технологии. Кристалл содержащий 3213 базовых ячеек имеет заполнение 80%. Выпускается в 48-выводном микрокорпусе Н16.48-2В.

3.2. Напряжение питания	+5В±10% ;
Ток потребления, не более	2,5 мА ;
Выходной ток низкого уровня при $U_{пит.}=4.5В$, $U_{вых.}=0.4В$ не менее ($T= -60 - +125\text{ }^{\circ}C$)	6 мА ;
Выходной ток высокого уровня при $U_{пит.}=4.5В$, $U_{вых.}=4.1В$ не менее ($T= -60 - +125\text{ }^{\circ}C$)	-0,8 мА ;

3.3. Емкость нагрузки	
предельнодопустимая	100 пф ;
предельная	200 пф ;

4. ОПИСАНИЕ ВЫВОДОВ ТМК

Обозначение и наименование выводов представлены в табл.1. Принципиальные электрические схемы входных и выходных буферных элементов ТМК приведены на рис.1-5. Номер рисунка соответствует номеру буферного элемента из таблицы 1. Условное графическое изображение ТМК приведено на рис.6. Ниже приведено краткое описание выводов ТМК.

S1,S2 - номер микросхемы в микропроцессорной системе (выбор группы адресов на системной магистрали в соответствии с таблицей 4);

AD0-AD15, SYNC, DOUT, DIN, RPLY, WTBT, VIRQ, IAKI, IAKO, DMR, DMGI, DMGO, SACK, INIT - сигналы системной магистрали микропроцессора 1806BM2 ;

CLC - вход тактовых импульсов синхронизации обмена по системной магистрали;

QX1, QX2 - выводы подключения кварцевого резонатора 16 МГц, параллельно резонатору должен быть подключен резистор 250-800кОм, в системах с отдельным генератором сигнал подается на вход QX1 а выход QX2 остается свободным;

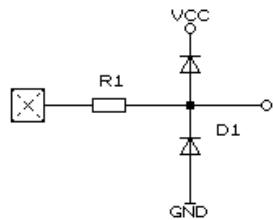
BNI1, BPI1,BNI2,BPI2 - входы МКИО;

BNO, BPO - выходы МКИО;

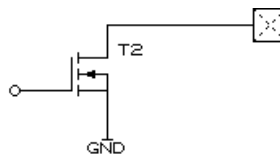
EN1,EN2 - выходы разрешения работы передатчика, активный уровень - высокий.

Таблица 1

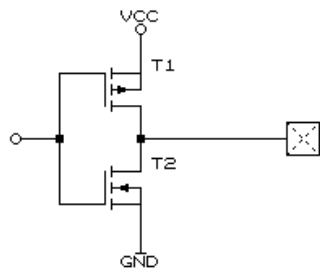
№ выв.	Тип буфера	Условное обознач.	Назначение вывода
1	1	BPI1	Вход положительной полуволны декодера второго канала
2	3	QX2	Выход подключения кварцевого резонатора
3	1	QX1	Вход подключения кварцевого резонатора
4	4	AD0	Вх/вых. 0 разряда магистрали адреса-данных
5	4	AD1	- " - 1 - " -
6	4	AD2	- " - 2 - " -
7	4	AD3	- " - 3 - " -
8	-	0B	Земля
9	4	AD4	Вх/вых. 4 разряда магистрали адреса-данных
10	4	AD5	- " - 5 - " -
11	4	AD6	- " - 6 - " -
12	4	AD7	Вх/вых. 7 разряда магистрали адреса-данных
13	4	AD8	- " - 8 - " -
14	4	AD9	- " - 9 - " -
15	-	Еп	Питание
16	4	AD10	- " - 10 - " -
17	4	AD11	- " - 11 - " -
18	4	AD12	- " - 12 - " -
19	4	AD13	- " - 13 - " -
20	4	AD14	- " - 14 - " -
21	4	AD15	- " - 15 - " -
22	3	BNO	Выход отрицательной полуволны кодера
23	3	BPO	Выход положительной полуволны кодера
24	-	Еп	Питание
25	2	IRQ	Выход сигнала запроса прерывания
26	3	IAKO	Выход сигнала разрешения прерывания
27	2	DMR	Выход сигнала запроса ПДП
28	1	DMGI	Вход сигнала разрешения ПДП
29	3	DMGO	Выход сигнала разрешения ПДП
30	5	SACK	Выход сигнала подтверждения захвата магистрали
31	1	IAKI	Вход сигнала разрешения прерывания
32	4	DIN	Вход/выход сигнала записи системной магистрали
33	4	DOUT	Вход/выход сигнала чтения системной магистрали
34	5	RPLY	Вход/выход сигнала подтверждения обмена
35	4	SYNC	Вход/выход сигнала синхроимпульса системной магистрали
36	-	0B	Земля
37	4	WTBT	Выход сигнала управления "запись-байт"
38	1	CLC	Вход тактового сигнала системной магистрали
39	-	Еп	Питание
40	1	S1	Вход выбора группы адресов
41	1	S2	Вход выбора группы адресов
42	1	INIT	Вход сигнала общего сброса
43	1	BNI2	Вход отрицательной полуволны декодера второго канала
44	1	BPI2	Вход положительной полуволны декодера второго канала
45	3	EN2	Выход разрешения передатчика второго канала
46	-	0B	Земля
47	3	EN1	Выход разрешения передатчика первого канала
48	1	BNI1	Вход отрицательной полуволны декодера первого канала



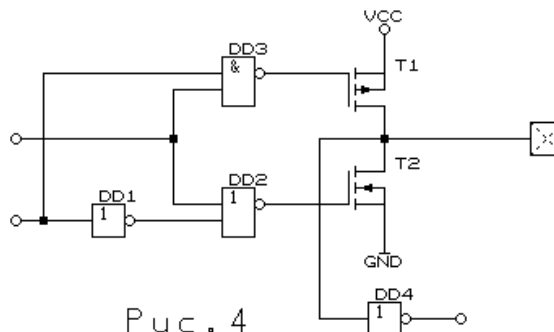
Puc. 1



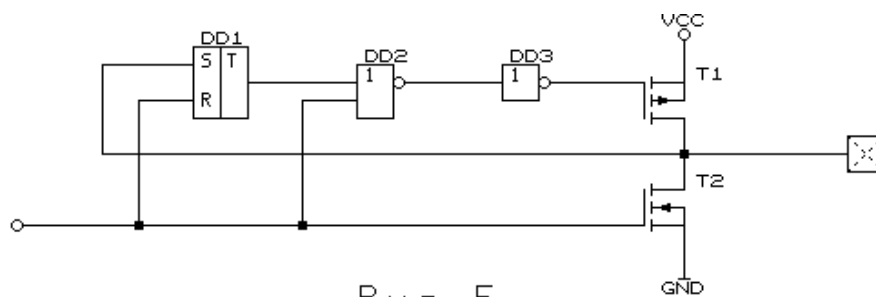
Puc. 2



Puc. 3



Puc. 4



Puc. 5

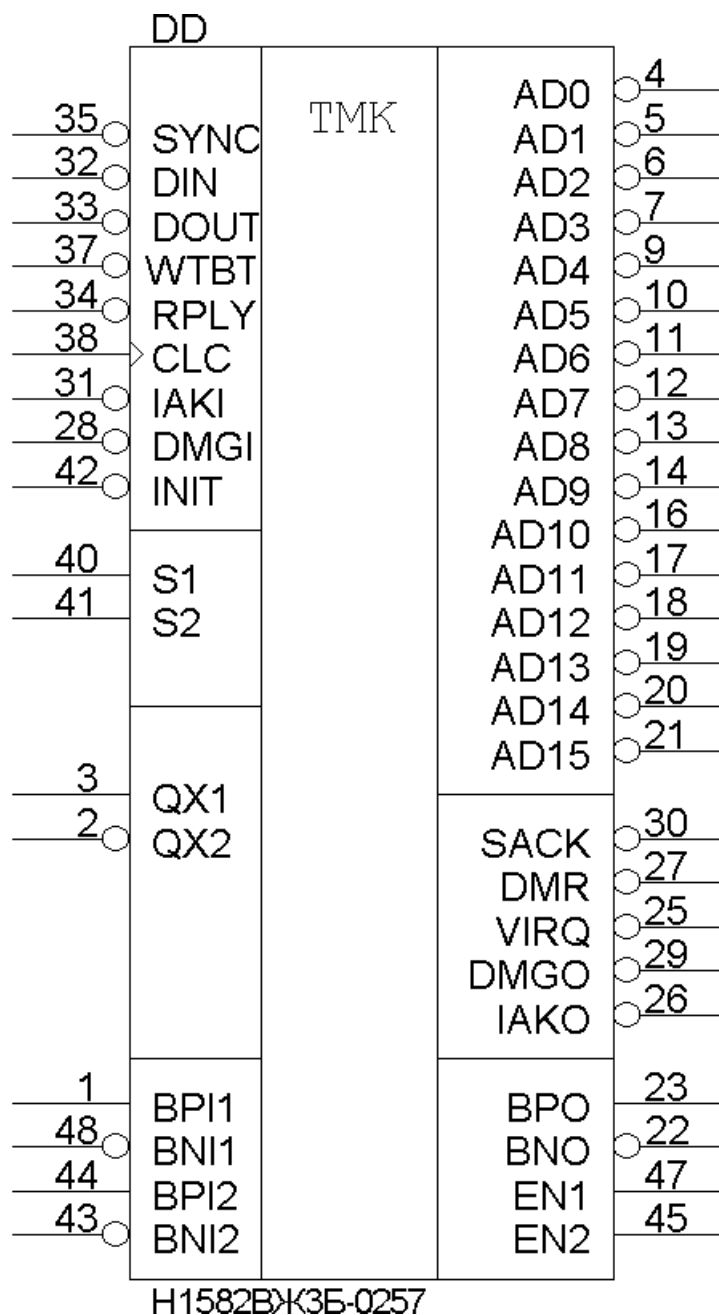
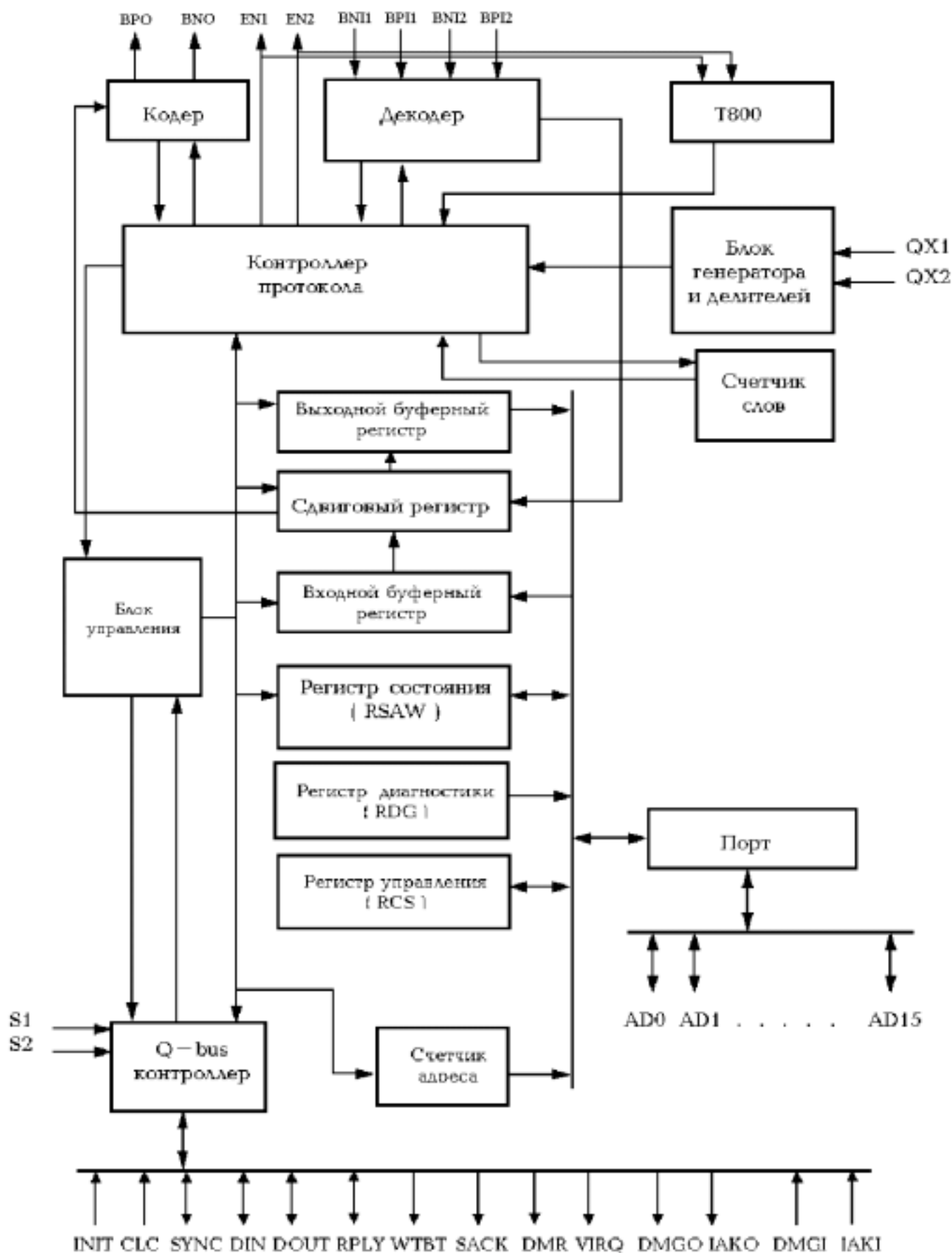


Рис. 6

5. ОПИСАНИЕ СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ ТМК

Структурная схема ТМК представлена на рис 8. ТМК состоит из регистровой части, кодера-декодера, таймера контроля генерации, блоков управления, счетчиков слов и адреса. Обмен данными внутри происходит по 16-разрядной двунаправленной магистрали с 3-я состояниями, которая соединяется с внешней системной магистралью через буферные элементы (Порт). Таймер Т800 обеспечивает отключение передатчика после фиксации непрерывной передачи длительностью свыше 800мкс. В состав контроллера протокола входит таймер 12мкс, который контролирует длительность паузы перед выдачей ОС. Q-bus контроллер формирует диаграмму управляющих сигналов в соответствии с требованиями системной магистрали микропроцессорной системы на базе микропроцессора Н1806ВМ2. В регистровой части имеется один сдвиговый регистр с буферными регистрами ввода и вывода, регистр состояния/ответного слова (RSAW), регистр управления (RCS) и регистр диагностики (RDG). Все регистры имеют выход на внутреннюю магистраль с 3-я состояниями. Кодер и декодер осуществляют прямое и обратное преобразование двоичной последовательности в бифазный код.



5.1. Назначение и особенности работы регистровой части.

5.1.1. Сдвиговый и буферные регистры.

Сдвиговый регистр не имеет непосредственного выхода на внутреннюю магистраль с 3-я состояниями, а соединен с ней через буферные регистры ввода и вывода. Благодаря этому смягчены требования по предоставлению ПДП при обмене данными с ОЗУ. Эта группа регистров не имеет собственного адреса на системной магистрали и данные не могут быть прочитаны из выходного буферного регистра или записаны во входной буферный регистр иначе как в цикле ПДП.

5.1.2. Регистр состояния/ответного слова (RSAW) (адрес 1745X0).

Регистр состояния/ответного слова предназначен для задания адреса терминала МКИО, режима работы (КК/ОУ), разрядов передаваемого ОС.

Разряд	Назначение
15-11	Собственный адрес терминала МКИО, устанавливается и сбрасывается программно.
10	Ошибка в сообщении, разряд ОС, действителен в режиме ОУ, доступен только по чтению
9	Запрет использования подадреса 11110 в качестве тестового для возврата данных, 1-запрещено, устанавливается и сбрасывается программно
8	Запрос на обслуживание, устанавливается программно, сбрасывается по получении команды "передать векторное слово" или программно
7	Тип терминала 1-КК, 0-ОУ
6	Индикатор блокировки первого передатчика доступен только по чтению
5	Индикатор блокировки второго передатчика доступен только по чтению
4	Выбор линии, 0-первая, 1-вторая
3	Абонент занят, устанавливается и сбрасывается программно.
2	Неисправность абонента, устанавливается и сбрасывается программно.
1	Запрет принимать управление интерфейсом, 0-разрешено, 1 –запрещено, устанавливается и сбрасывается программно
0	Неисправность ОУ, устанавливается и сбрасывается программно.

9-й разряд влияет на правило формирования адреса ПДП при обмене данными с ОЗУ. Если 10-й разряд установлен на разряд "прием/передача" КС с подадресом 11110 не будет учитываться при формировании адреса ПДП, а область передачи будет совмещена с областью приема.

3 - 0 разряды используются в режиме "оконечное устройство" для формирования соответствующих разрядов ОС.

1 и 3 разряды имеют буферизацию записи и значение изменяется только при RCS(7)=1. Если RCS(7)=0 (т.е. идет цикл обмена с МКИО) изменение значений этих разрядов откладывается до момента когда RCS(7)=1.

Если в 1 разряде установлена 1 то в ответ на команду управления "принять управление интерфейсом" ТМК выдаст ОС с 0 в разряде "принято управление интерфейсом" и не будет вызывать прерывание по получении команды управления.

5.1.3. Регистр управления (RCS) (адрес 1745X2)

Регистр управления предназначен для задания адреса обращения к ОЗУ в режиме ПДП, разрешения прерываний и фиксации ошибок.

Разряд	Назначение
15-12	Базовый адрес обращения к ОЗУ в режиме ПДП, по сигналу INIT устанавливается в 0
11	Свободный разряд, по сигналу INIT устанавливается в 0
10	Разрешение раздельного размещения принимаемых основных и групповых данных. При установке в 1 раздельное размещение запрещено. По сигналу INIT устанавливается в 0
9	Принята команда управления (ОУ)/запрос обслуживания или передача управления (К) (вектор 2)
8	Разрешение прерывания по установке 9 разряда
7	Готовность (завершен цикл обмена) (вектор 1)
6	Разрешение прерывания по установке 7 разряда
5	Комплексная ошибка (вектор 2) (1+2+3 RCS)
4	Разрешение прерывания по установке 5 разряда
3	Ошибка обращения к ОЗУ в режиме ПДП
2	Ошибка в сообщении
1	Ошибка ОС (регистра диагностики) (0+2+3+5+6+7+9+10 RDG)
0	Номер линии приема, 0-первая, 1-вторая

В случае возникновения прерывания по вектору 2, прерывание по вектору 1 не возникает

5.1.4. Регистр диагностики (RDG) (адрес 1745X4).

Регистр диагностики предназначен для фиксации адреса и других разрядов принимаемого ОС и ошибок. Этот регистр доступен по чтению. Запись по этому адресу в режиме "контроллер" используется для организации обменов в форматах 3 и 8.

Разряд	Назначение
15-11	Адрес ОУ (переносится из ОС)
10	Ошибка в сообщении (переносится из ОС)
9	Отвечает другой абонент
8	Запрос на обслуживание (переносится из ОС)
7	Нет ОС
6	Нарушение формата обмена
5	Ошибка на приеме (форма, четность)
4	Принята ГК (переносится из ОС)
3	Абонент занят (переносится из ОС)
2	Неисправность абонента (переносится из ОС)
1	Принято управление каналом (переносится из ОС)
0	Неисправность ОУ (переносится из ОС)

Основная часть его разрядов формируется путем перенесения соответствующих разрядов ОС. 9-й разряд устанавливается в случае несовпадения адреса ОС и КС, 7-й - в случае отсутствия ОС в течении периода ожидания, 6-й - в случае несовпадения количества принимаемых слов заявленному в КС и 5-й - в случае ошибки формы манчестерского сигнала или ошибки четности.

5.1.5. Регистр командного слова (RCM) (1745X6).

Этот регистр используется в режиме "контроллер" для организации обменов по ЛПИ. Для обменов с одним КС достаточно записать это КС в регистр командного слова. В отличии от микросхем 0168 и 0237 переадресовка с помощью разных подадресов здесь невозможна. Для обменов в форматах 3 и 8 сначала (!) первое КС записывается по адресу регистра диагностики, а потом второе в регистр командного слова. Физически этот регистр отсутствует в схеме а его адрес используется для записи в буферный регистр. Передача начинается после записи КС в этот регистр.

6. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ ТМК

6.1. Введение

В системе МКИО ТМК обеспечивает абоненту возможность обмена данными и получение диагностической информации об обменах. Данные поступающие из МКИО, переписываются в ОЗУ без буферизации, в режиме ПДП. В течении обмена доступны для чтения и записи регистры RCS, RSAW и RDG. Однако смена значений регистров в процессе обмена по МКИО может привести к получению некорректного результата обмена. Например смена базового адреса может привести к тому что часть массива принимаемых данных будет расположена по старым адресам, а другая часть - по новым.

6.2. Организация обменов в режиме "контроллер".

Для того, чтобы инициировать обмен по МКИО с помощью ТМК необходимо:

- установить тип терминала и номер линии в регистре RSAW ;
- установить базовый адрес ПДП и режим прерываний в регистре RCS ;
- подготовить данные для передачи в соответствующей области ОЗУ или выделить область ОЗУ для приема;
- в RCM записать командное слово. Если требуется организовать обмен в формате 3 или 8 сначала (!) первое КС записывается по адресу регистра диагностики, а потом второе в регистр командного слова

6.4. Работа в режиме "оконечное устройство".

Перечень реализуемых команд управления приведен в таблице 2. По завершении цикла обмена БИС устанавливает бит "готовность" в RCS и, в случае разрешения прерывания, формирует запрос на прерывание с соответствующим адресом вектора.

Таблица 2

Код команды		Выполнение команды
00000	Принять управление интерфейсом	Разряд ОС "Принято управление интерфейсом" устанавливается если установлен 1-й разряд RSAW ОУ формирует требование прерывания обработки команды управления
00001	Синхронизация	ОУ формирует требование прерывания обработки команды управления
00011	Начать самоконтроль	
01000	Установить ОУ в исходное состояние	ОУ формирует требование прерывания обработки команды управления.
10100	Блокировать i-й передатчик	ОУ формирует требование прерывания обработки команды управления, СД записывается в ОЗУ. Формирование адреса см. п.6.5.
10101	Разблокировать i-й передатчик	
10001	Синхронизация (с СД)	
00100	Блокировать передатчик	ОУ выполняет команду без формирования требования прерывания обработки команды управления
00101	Разблокировать передатчик	
00010	Передать ОС	
00110	Блокировать признак неисправности ОУ	
00111	Разблокировать признак неисправности ОУ	
10010	Передать последнюю команду	СД выбирается из ОЗУ. Формирование адреса - см. п.6.5.
10000	Передать векторное слово	СД выбирается из ОЗУ. Формирование адреса - см. п.6.5. В RSAW сбрасывается разряд "запрос обслуживания"
10011	Передать слово ВСК ОУ	СД выбирается из ОЗУ. Формирование адреса - см. п.6.5.

6.4.1. Режим отдельного размещения принимаемых данных основных и групповых сообщений.

В режиме ОУ принятые групповые данные размещаются отдельно путем инверсии RCS12 (адресный разряд AD12). Данный режим обеспечивается записью 0 в 10-й разряд RCS. Например:

MOV #24000,@#RCS

Данные обычного приема будут располагаться начиная с адреса 20100₈ (поадрес 00001₂), а данные группового приема будут располагаться начиная с адреса 30100₈ (поадрес 00001₂)

MOV #54000,@#RCS

Данные обычного приема будут располагаться начиная с адреса 50100₈ (поадрес 00001₂), а данные группового приема будут располагаться начиная с адреса 40100₈ (поадрес 00001₂)

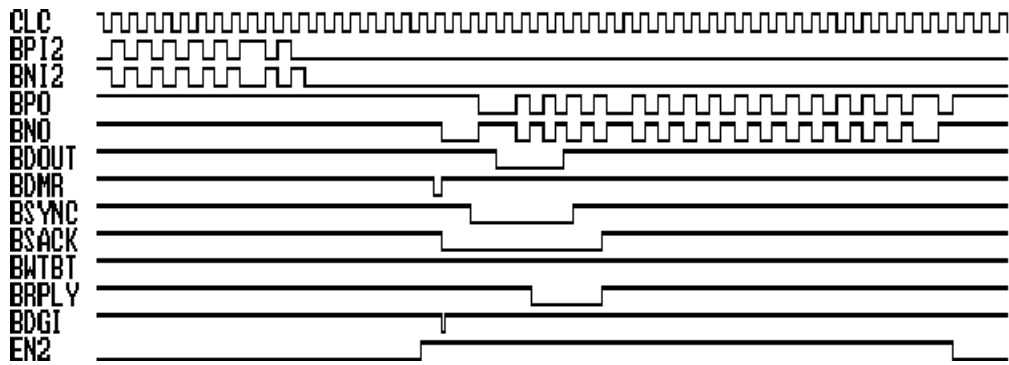
При записи 1 в 10-й разряд RCS групповые данные накладываются на основные.

6.4.2. В режиме ОУ очередное КС записывается по ПДП в ОЗУ по базовому адресу (в примере 6.4.1. это адрес 20000₈) и извлекается оттуда при получении команды "Передать последнюю команду".

6.5. Синхронизация обменов по системной магистрали.

6.5.1. Диаграммы сигналов в режиме ПДП.

Диаграмма режима ПДП привязана к входному сигналу CLC. Адрес выставляется на шину AD минимум за один период тактовой частоты CLC до выдачи сигнала SYNC (низким уровнем) и удерживается относительно этого сигнала в течении половины периода CLC. В режиме записи сразу после снятия адреса на шину AD выставляются данные, а через один период CLC после снятия адреса выдается сигнал DOUT. Этот сигнал стоит минимум два периода CLC. Сигнал SYNC снимается через половину периода CLC после DOUT, а данные остаются выставленными на шине данных до окончания действия сигнала SACK, который снимается сразу после снятия RPLY, но не ранее снятия SYNC. Таким образом цикл ПДП, при условии выдачи RPLY сразу за DOUT составит от 5 до 6 периодов CLC.



В режиме чтения по сигналу DIN шина AD переводится в высокоомное состояние и возвращается в активное состояние по снятию этого сигнала. Фиксация данных внутри ТМК происходит внутри цикла выдачи DIN, поэтому необходимо чтобы данные были выставлены на шину данных не позднее выдачи RPLY и сняты не ранее снятия DIN.

Снятие сигналов DIN и DOUT происходит после приема низкого уровня сигнала RPLY.

6.5.2. Формирование адреса в режиме ПДП.

Адрес ПДП формируется из базового адреса RCS, разряда "прием/передача" и подадреса из КС, показания счетчика слов, в младшем разряде всегда 0. Счетчик слов начинает счет с состояния 00000₂. Таким образом в режиме КК терминал формирует адреса передаваемых данных с 0 в 11-м разряде адреса (AD11) поскольку команда "Принять слова данных" имеет в разряде "прием/передача" 0, терминал формирует адреса принимаемых данных с 1 в этом разряде. Для режима ОУ ситуация меняется на противоположную т.е. терминал формирует адреса передаваемых данных с 1 в 11-м разряде адреса (AD11) и адреса принимаемых данных с 0 в этом разряде.

Если выполняется команда управления со словом данных то адрес этого слова формируется также но вместо счетчика слов используется код команды управления. При этом независимо от кода режима управления (00000₂ или 11111₂) для образования адреса ПДП всегда используется код 00000₂ и разряд прием/передача так же 0.

При выборе режима тестирования ОУ с помощью циркулярного возврата данных по подадресу 11110₂ (MIL-STD-1553B, Notice 2) (RSAW10=0) данные по этому подадресу будут читаться и записываться независимо от значения разряда прием/передача КС из/в область приема данных

Обращение к ОЗУ в режиме ПДП блокируется в следующих случаях:

ТМК в режиме КК получил ОС с другим адресом абонента или с установленным разрядом "ошибка в сообщении" (9 и 10 разряды RDG);

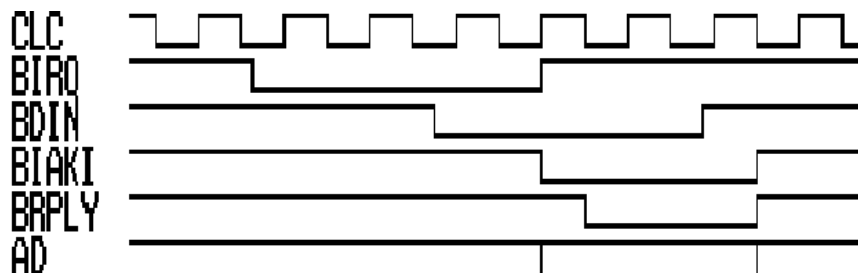
ТМК в режиме ОУ, имеет установленный разряд "абонент занят" (3 разряд RSAW).

6.5.3. Ввод/вывод регистров.

Необходимо учитывать, что для ускорения обменов сигнал RPLY повторяет сигналы DIN и DOUT без задержки (имеет место только задержка прохождения сигнала по комбинационной части схемы). При записи в регистры значение фиксируется по снятию сигнала DOUT т.е. после снятия этого сигнала записываемые данные должны сохраняться на шине данных ещё около 50нс. При чтении регистров данные выводятся на шину данных в течении действия сигнала DIN.

6.7. Прерывания.

Разряды регистра RCS 0, 5, 7, 9 устанавливаются в момент окончания цикла обмена одновременно с сигналом запроса прерывания IRQ. Если прерывание не было обслужено, то сигнал IRQ остается выставленным сколь угодно долго до прихода сигнала INIT. При обработке причин прерывания необходимо учитывать, что разряды RCS 2 и 3 сбрасываются в 0 по началу очередного цикла обмена (приходу КС с адресом ОУ в режиме ОУ или записи КС в регистр RCM в режиме КК).



6.8. Группы адресов ТМК.

Таблица 4

S1,2	0,0	1,0	0,1	1,1
RSAW	174500	174510	174520	174530
RCS	174502	174512	174522	174532
RDG	174504	174514	174524	174534
RCM	174506	174516	174526	174536
VEC 1	200	210	220	230
VEC 2	204	214	224	234

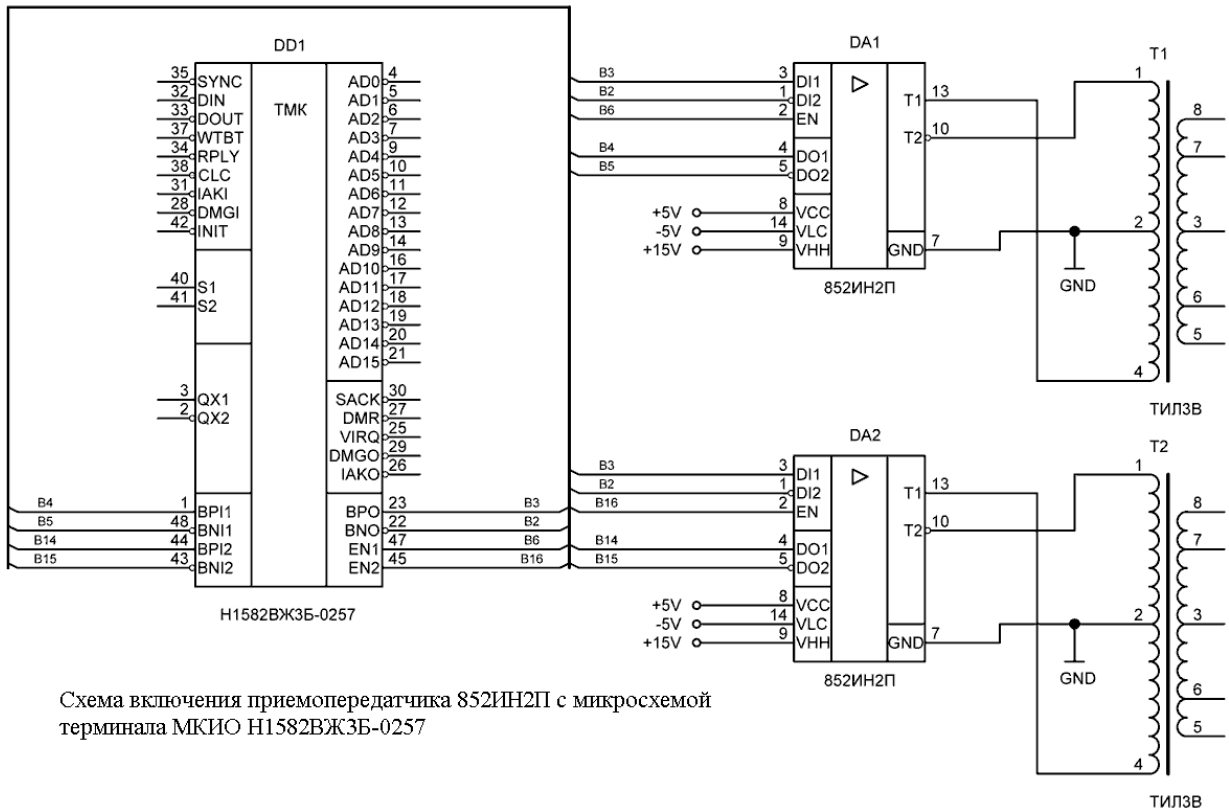


Схема включения приемопередатчика 852ИН2П с микросхемой терминала МКИО Н1582ВЖЗБ-0257