

МВ - модуль выпрямителя;
 МС24В - модуль стабилизатора напряжения 24В;
 МС±12В - модуль стабилизатора напряжений ±12В;
 МЗ - модуль защит;
 МОБ - модуль обработки ТС ДП;
 МОБР - модуль обработки ТС ДПР;
 МКПР - исполнительный модуль ТС ДПР(выводит информацию от одного КПР);
 МТУ - модуль телеуправления ТУ ДП;
 МТУР - модуль телеуправления ТУ ДПР;
 МСЯ - модуль сигнальных ячеек;
 МЗГ - модуль защиты от залипания герконов;
 МТИ - модуль телеизмерений ТИ КП;
 ЯТИ - ячейки телеизмерений;
 АСВ - датчик переменного напряжения;
 DCV - датчик постоянного напряжения;
 ФГ - фотоголовка датчика напряжения;
 ТС КП - модуль(или блок) телесигнализации передающего полукомплекта КП;
 ТУ КП - модуль(или блок) телеуправления приемного полукомплекта КП;
 ТС ДП - блок телесигнализации приемного полукомплекта ДП;
 ТУ ДП - блок телеуправления передающего полукомплекта ДП;
 ТУ-ТС ДПР - приемо-передающий блок ДП временной подсистемы;
 ТС КПР - исполнительный блок временной подсистемы на ДП;
 ТУ-ТС КПР - приемо-передающий блок КП временной подсистемы;
 ТУТС КПР - совмещенный модуль ТУ и ТС предыдущего блока;
 ТЗД - триггер задержки;
 ТЗП - триггер запрета;
 ПТЗП - повторитель триггера запрета;
 КП1,КП2 - на схеме - триггеры выбора КП;
 ТРБ - триггер блокировки(питания) реле;
 ТРИ - триггер блокировки реле исполнения РИ;
 ТНП - триггер начала передачи;
 ТОП - триггер ограничения передачи;
 ТПП - триггер повтора передачи;
 ТБП - триггер блокировки передатчиков;
 ДВ - датчик времени;
 РВ - реле(счетчик) времени;
 УЗ - плата управления зуммером;
 DC2x12-модуль питания ±12В
 DC2x12+5-модуль питания ±12В +5В
 220x27 – модуль питания 24В

Инов.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инов.№ дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	------------	--------------	--------------

4		№05-2008		04.08
3		№34-02		09.02
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист
2

1. Назначение

Система МСТ-95 предназначена для управления объектами электроснабжения железных дорог. Она может быть также использована для управления устройствами электроснабжения городского транспорта и промышленных предприятий.

Совместимость по протоколу обмена информацией с системой «Лисна» дает возможность поэтапно заменять устройства последней, выработавшие свой ресурс, устройствами системы МСТ-95 без перерыва эксплуатации действующей системы.

Так, возможна замена отдельных устройств КП при сохранении без каких-либо переделок, находящейся в действии аппаратуры ДП и, наоборот, полная замена устройств ДП без смены устройств контролируемых пунктов.

Система работает по выделенным проводным (воздушным и кабельным) линиям связи, при цепочном и древовидном размещении КП. Возможно применение системы и при радиальном размещении КП. Дальность передачи телемеханической информации при цепочной структуре — до 180 км. Если по каким-либо причинам диспетчерский пункт удален от зоны расположения КП на сотни километров, то передача телемеханической информации между ДП и зоной КП осуществляется по выделенным каналам многоканальных систем связи. При этом в зоне КП обмен информацией происходит по физическим цепям.

2. Технические данные и состав системы.

Система МСТ-95 представляет собой телемеханический комплекс, в составе которого входят: подсистема МСТ-Ч (табл. 1), предназначенная для управления КП с большим объемом информации;

подсистема МСТ-В (табл. 1), предназначенная для управления КП со средним и малым объемом информации; аппаратура каналов связи (табл.2), действующая в тональном и, частично, в надтональном диапазоне частот;

автоматизированное рабочее место диспетчера (АРМ ЭЧЦ);

Подсистемы могут работать как в общем комплексе, так и индивидуально, с АРМ и без него.

Максимальный комплекс содержит одну подсистему МСТ-Ч и две подсистемы МСТ-В.

Сборочные единицы приведены в табл. 3.

Климатическое исполнение аппаратуры по ГОСТ 15150-69:
стойка ДП, пульт-стол энергодиспетчера, стойка КП.....УХЛ4;
шкаф КПП.....УЗ.1.

Степень защиты аппаратуры IP20 по ГОСТ 14254-84. В части воздействия механических факторов внешней среды по группе М2 ГОСТ 17516-72.

Условия хранения и транспортировки 5(ОЖ4) по ГОСТ 15150-69.

Сводная таблица частот настройки модулей дана в Приложении 1.

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 ТО

Лист

3

Краткие технические данные системы

Подсистема	Число КП на один ДП	Число объектов на один КП		Число датчиков ТИ на один КП	Продолжительность передачи, с		Число частотных каналов	
		ТУ	ТС		команды ТУ	серии ТС	ТС	ТУ
МСТ-Ч	15	80	122	4	2 – 3	До 5	15	1
МСТ-В	10	16	22	2	До 5	Цикл — до 16; по вызову — 2 – 3	2	1
	20	8	11	1	До 5	То же	2	1

Примечания. 1. Таблица дана для базового варианта при полном объеме использования информационных возможностей; число КП, приходящееся на один ДП, в подсистеме МСТ-В может быть различным в пределах, указанных в таблице.

2. Датчики ТИ дают возможность осуществлять передачу трехразрядных десятичных чисел. При этом один полный десятичный разряд занимает четыре элемента серии ТС.

3. Приведены данные для одного комплекта подсистемы МСТ-В; в составе системы могут быть два таких комплекта

Таблица 2

Средние частоты аппаратуры каналов связи

Телефонный диапазон (300 – 3400 Гц)						Надтоновый диапазон	
№ канала	f, Гц	№ канала	f, Гц	№ канала	f, Гц	№ канала	f, Гц
1	450	7	1530	13	2610	17	3330
2	630	8	1710	14	2790	18	3510
3	810	9	1890	15	2970	19	3690
4	990	10	2070	16	3150		
5	1170	11	2250				
6	1350	12	2430				

Примечание: девиация ± 45 Гц.

Таблица 3

Сборочные единицы системы

Наименование	Масса, кг (не более)	Потребляемая мощность, ВА (не более)
Стойка КП (МСТ-Ч)	55	25
Шкаф КИР (МСТ-В)	35	25
Стол диспетчера	Покупное изделие	
Пульт МСТ-Ч	15	–
Пульт МСТ-В	8	–
Стойка пульта-стола	45	30
Стойка ДП	105	25

3. Общие сведения об устройствах системы

3.1. Подсистема МСТ-Ч

Структура и информационная емкость. Подсистема рассчитана на управление 15 контролируруемыми пунктами с одного ДП. В составе аппаратуры ДП имеется одно, общее для всех КП, передающее устройство телеуправления ТУ ДП и индивидуальные для каждого КП приемные устройства телесигнализации ТС ДП. Соответственно, передача команд ТУ осуществляется по общему для всех КП частотному каналу в полосе частот тонального телеграфа, а прием телесигналов — по аналогичным частотным каналам, число которых соответствует числу, действующих в подсистеме КП (рис. 3.1.). На ДП для отображения информации устанавливается щит диспетчера. Предусмотрена возможность совместной работы с АРМ.

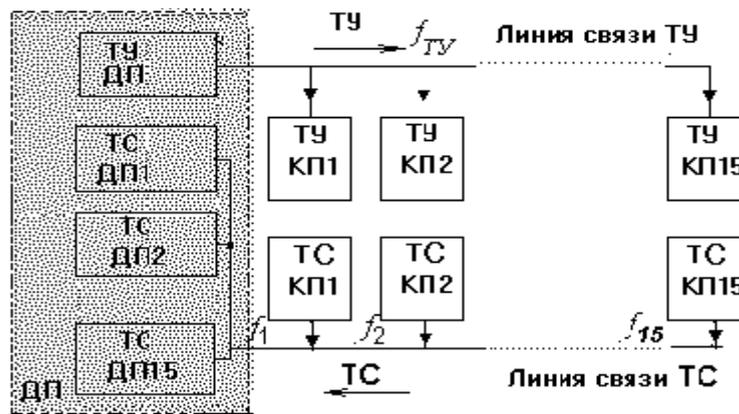


Рис. 3.1. Структурная схема подсистемы МСТ-Ч

Аппаратура КП содержит приемное устройство телеуправления ТУ КП, передающее устройство телесигнализации ТС КП, встроенные преобразователи для ввода телеметрической информации, частотные приемник и передатчик.

Каждое устройство КП рассчитано на следующее:

прием 80 двухпозиционных команд («включить — отключить»);

передачу 122 телесигналов в одной кодовой серии.

Часть из 122 элементов кодовой серии ТС может быть использована для передачи ТИ. Число элементов, отводимых для ТИ, зависит от количества первичных датчиков и числа передаваемых разрядов (из расчета на один полный десятичный разряд — четыре элемента кодовой серии). В базовом варианте имеется возможность использовать четыре преобразователя ТИ. При наличии АРМ и дополнительных технических средств количество передаваемой информации с КП может быть значительно увеличено (по вызову).

Протокол передачи информации. В подсистеме применен непрерывный принцип действия, использованы временное разделение элементов сигналов в кодовых комбинациях, первичная широтно-импульсная модуляция и тактовая синхронизация. Принятый протокол передачи в сочетании со способом передачи (ШИМ-ЧМ) обеспечивают высокую помехоустойчивость.

В кодовой серии используются три вида модулированных по ширине сигналов: короткие импульсы (паузы), длинные импульсы (паузы) и один сверхдлинный импульс.

Устройство ТУ передает непрерывно в канал связи тактовую серию, состоящую из 30 коротких импульсов и пауз и одного сверхдлинного импульса. При этом осуществляется непрерывный контроль исправности всего тракта приема и передачи

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

3.2. Подсистема МСТ-В

Структура и информационная емкость. Подсистема МСТ-В рассчитана на управление с одного ДП десятью КП (при использовании их полной информационной емкости). Как передающее устройство ТУ, так и приемное устройство ТС являются общими для всех КП (ТУ ДПР и ТС ДПР на рис. 3.3.). Передача команд ТУ производится по частотному каналу в полосе тонального телеграфа. Прием ТС осуществляется по двум аналогичным каналам.

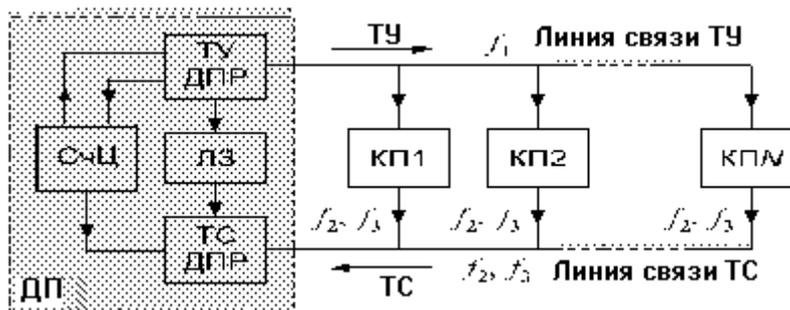


Рис.3.3. Структурная схема подсистемы МСТ - В

В устройстве КП совмещены функции приема команд ТУ и передачи сигналов ТС. При этом максимальное число объектов ТУ — 16; максимальное число объектов ТС — 22 (включая контрольные). Часть позиций ТС может быть использована для передачи ТИ. Следует отметить, что на ряде КП число объектов ТС может быть несколько больше указанного. Это обусловлено тем, что передача ТС может начаться сразу же после выбора КП. Формально в устройстве КП для передачи ТС отведены 6-я — 15-я позиции кодовой серии. Но если выбор КП осуществлен, например, 1-м и 2-м импульсами, то уже с 3-й позиции можно передавать ТС; если КП выбран 1-м и 3-м или 2-м и 3-м импульсами, то передача ТС может осуществляться с 4-й позиции кодовой серии и т. д.

При суммарном числе объектов ТУ на двух КП не более 16 эти КП можно рассматривать как один и устанавливать на них отдельные полукомплекты. С каждого из них сигналы ТС будут передаваться по своему частотному каналу. Общее число КП, управляемых с одного ДП, в этом случае может быть увеличено и в пределе достигнет 20.

Протокол передачи информации. В подсистеме использованы непрерывный принцип действия, временное разделение элементов кодовой комбинации и тактовая синхронизация. При вызове ТС и при передаче команды применена в качестве первичной широтно-импульсная модуляция. Здесь осуществляется временное разделение при передаче информации не только в тракте ТУ, но и в тракте ТС. В регулярном режиме передающий полукомплект ТУ ДПР автоматически поочередно посылает на КП команды вызова ТС. Каждая команда представляет собой серию из 16 тактовых импульсов. Она содержит элементы выбора КП и сверхдлинный (фазирующий) импульс.

Адрес КП выбирается двумя длинными импульсами из пяти (рис.3.4). Одновременно аналогичная серия импульсов передается на приемный полукомплект ТС ДПР, что обеспечивает синхронную работу распределителей ТУ ДПР, ТС ДПР и устройств контролируемых пунктов.

В процессе вызова ТС на соответствующих позициях распределителя устройства КП посылают на диспетчерский пункт ответные импульсы.

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Скорость и продолжительность передачи информации. Сигналы ТС, передаваемые контролируруемыми пунктами, поступают на ДП с запаздыванием, вносимым аппаратурой каналов связи и линией. Запаздывание, вносимое аппаратурой, компенсируется линией задержки ЛЗ (см. рис. 3.3), включенной между устройствами ТУ ДПР и ТС ДПР.

Запаздывание, вносимое линией, зависит от ее параметров и расстояния от того или иного КП до ДП; компенсация его осуществляется выбором такой скорости передачи, при которой время задержки передачи сигнала от самого удаленного КП было бы меньше полупериода тактовой частоты. Именно поэтому в данной подсистеме скорость передачи существенно ниже, чем в

МСТ-Ч, и составляет не более 32 Бод.

Максимальная продолжительность автоматического цикла опроса всех КП составляет 16 с.

При необходимости ускорения передачи ТС с конкретного КП используется режим «по вызову». В этом случае ответная серия ТС будет получена на ДП через 2 – 3 с.

Команда, как и в подсистеме МСТ-Ч, передается дважды и исполняется при совпадении обеих серий. Каждая из них (см. рис. 3.4, б) содержит элементы выбора КП (два длинных импульса из пяти), выбора операции (один длинный импульс из двух), выбора объекта (один длинный импульс из четырех), выбора группы (один длинный импульс из четырех) и фазирующий импульс. Продолжительность передачи двух кодовых серий около 5 с.

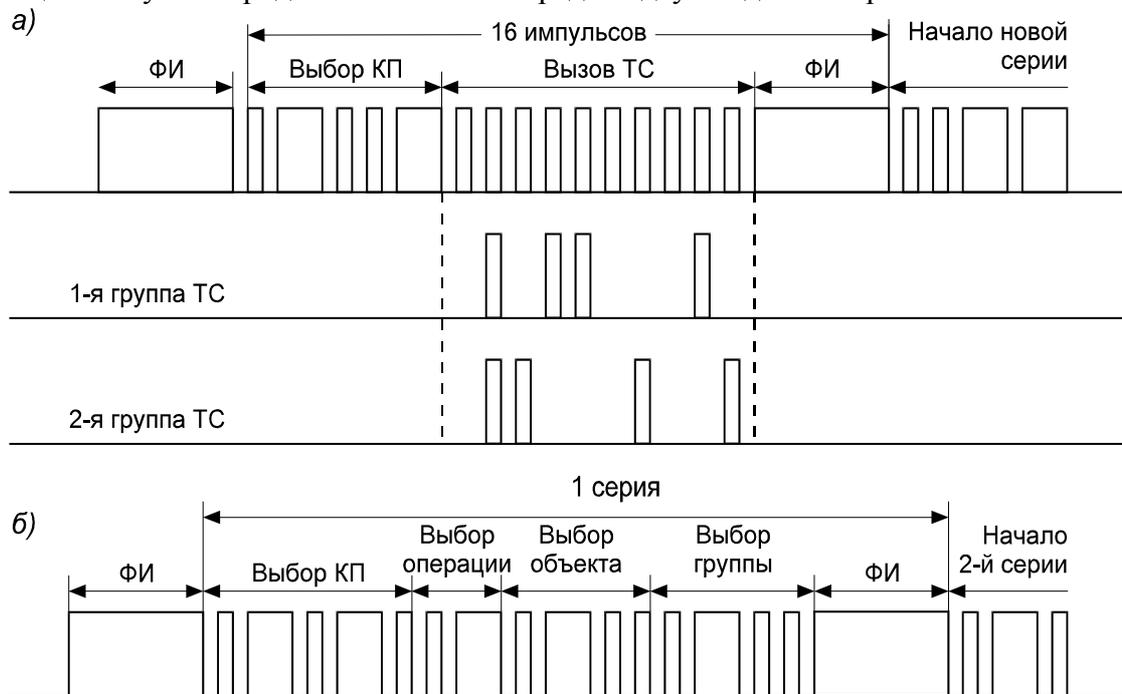


Рис.3.4 Кодовые серии вызова и передачи ТС(а) и кодовая комбинация команды(б) подсистемы МСТ-В.

3.3. Отображение информации на диспетчерском пункте

В базовом варианте системы предусмотрено отображение информации на диспетчерском щите с мнемонической схемой управляемого участка. Если система теле-

Подп. и дата
Инв.№ дубл.
Взам.инв.№
Подп. и дата
Инв.№ подл.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

управления действует в комплексе с АРМ энергодиспетчера, то отдельные части мнемосхемы могут быть детально отображены на дисплее персонального компьютера.

Использование диспетчерского щита для воспроизведения поступающей с КП информации необходимо в системах электроснабжения, в которых все контролируемые пункты тесно связаны в едином технологическом процессе. При этом для принятия эффективных решений диспетчер должен видеть практически одновременно состояние всей системы.

В системах, где такой взаимосвязи нет и интенсивность работы диспетчера невысока, возможно использовать в качестве средства отображения информации дисплей, имеющийся в составе АРМ (без диспетчерского щита).

При наличии АРМ в качестве средства отображения информации может быть применен проекционный экран, управляемый компьютером. Заказ на его включение в состав системы должен быть согласован с заводом до выдачи технического задания на проектирование системы.

3.4. Аппаратура каналов связи

Входящая в состав комплекса аппаратура каналов связи предназначена для работы по воздушным проводным и кабельным линиям с волновым сопротивлением 200, 600, 1200 и 1800 Ом. Для передачи информации на значительные расстояния (сотни километров) в качестве транзитных могут быть использованы высокочастотные каналы.

Линии связи от стойки КП, шкафа КНР и диспетчерского полукомплекта до узлов связи осуществляются любым экранированным проводом сечением не менее 0,35 мм². Экран провода должен быть подключен к шинам заземления.

Число частотных каналов в диапазоне от 300 до 3400 Гц равно 16. Кроме того, при необходимости могут быть использованы еще три дополнительных канала в надтональном диапазоне. Частота каждого канала определяется как

$$f = [450 + 180(n - 1)] \text{ Гц},$$

где n — номер канала: от 1 до 19.

Средние частоты каналов разнесены на 180 Гц, полоса каналов — 140 Гц.

В аппаратуре используется частотная манипуляция. Максимальная ее частота в подсистеме МСТ-Ч равна 50 Гц, в подсистеме МСТ-В — 18 Гц. Девиация частоты ± 45 Гц.

Выходное сопротивление передатчика — до 100 Ом, его выходная мощность — не менее 300 мВт. Входное сопротивление приемника — не менее 10 кОм.

3.5. Автоматизированное рабочее место диспетчера

Автоматизированное рабочее место (АРМ) диспетчера представляет собой комплекс аппаратных и программных средств. Аппаратные средства — персональный компьютер (ПЭВМ) с дисплеем и принтером и контроллер связи компьютера с системой телеуправления. Контроллер обеспечивает преобразование телемеханической информации, поступающей от устройств КП и ДП в протоколах системы МСТ-95 («Лисна»), в формат и вид сообщений, принимаемых компьютером. Он также принимает информацию от компьютера для передачи ее в систему телеуправления.

Программное обеспечение открыто для пользователей. Аппаратура поставляется заводом с базовыми программами, среди которых: программы приема и обработки телесигналов, ведения динамической модели диспетчерского круга, контроля команд, посылаемых устройствами ТУ, формирования и передачи команд от ПЭВМ, а также программы, позволяющие автоматизировать оперативную работу диспетчера.

Подп. и дата																		
Инв.№ дубл.																		
Взам.инв.№																		
Подп. и дата																		
Инв.№ подл.																		
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	A340.00.00.000 ТО										Лист	9		

3.6. Конструкция аппаратуры

В конструктивном плане система формируется из стоек и шкафов, содержащих блоки с модулями. Каждый модуль является либо функционально полным устройством, либо его частью. Все модули выполнены в едином конструктиве на основе плат с двухсторонним печатным монтажом.

Размер платы 120x170мм. Вдоль ее длинной стороны установлен разъем СНП 59. Модули вставляются в унифицированные блоки, рассчитанные на 13 мест.

На диспетчерском пункте устанавливаются стойки (рис. 3.5), образующие щит (рис. 3.6) с мнемонической схемой управляемого участка.

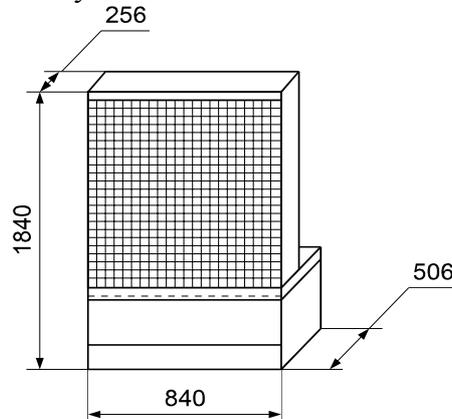


Рис.3.5 Стойка щита ДП.

Схема формируется из мозаичных элементов размерами 35x35 мм.

В соответствии с конкретной схемой в любом месте щита можно расположить мозаичные элементы с сигнальными ключами (для двухпозиционных объектов), с сигнальными элементами (для однопозиционных) или с цифровыми индикаторами для телеизмерений.

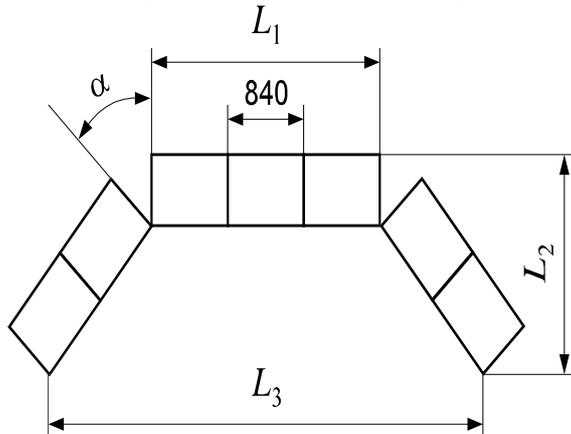


Рис.3.6. План щита ДП:

L_1, L_2, L_3 - размеры, зависящие от числа стоек ДП и угла α

В нижней части щита в соответствии с проектом устанавливаются блоки устройств ТС ДП подсистемы МСТ-Ч и (или) блоки выходных устройств подсистемы МСТ-В, а также блоки питания.

Используется мнемоническая сигнализация, при которой положение контролируемого объекта определяется по положению ключа управления. Вмонтированные в головку ключей светодиоды загораются, если положение объекта не соответствует положению ключа на щите.

Устройства телеуправления обеих подсистем (ТУ ДП и ТУ ДПР), а также устройство телесигнализации временной подсистемы (ТС ДПР) размещены в столе диспетчера.

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

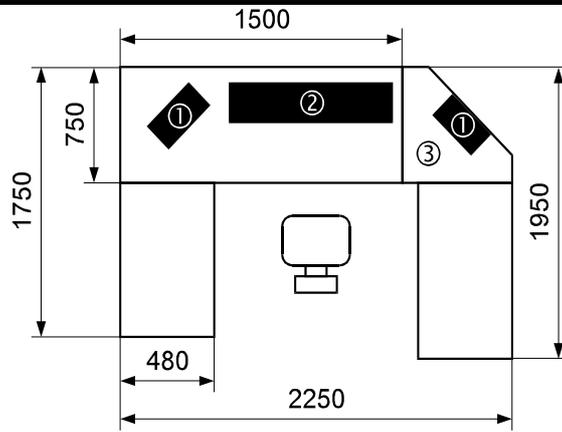


Рис.3.7.Пульт - стол ДП:
1-пульты МСТ-В; 2- пульт МСТ-Ч;
3-стол

На столе (рис. 3.7) расположены пульты управления подсистем. Предусмотрено место для размещения аппаратуры АРМ диспетчера, телефона и других устройств связи.

На КП подсистемы МСТ-Ч устанавливаются стойки (рис.3.8, а), на КП подсистемы МСТ-В — навесные шкафы (рис.3.8, б).

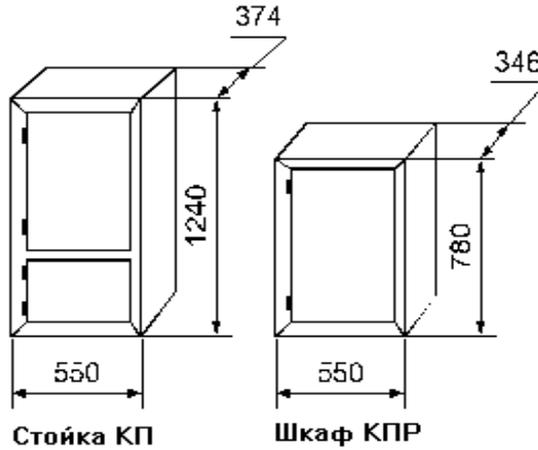


Рис.3.8 Стойка КП и шкаф КНР.

В стойках и шкафах размещены модули с функциональными устройствами, содержащими собственно телемеханическую аппаратуру, приемники и передатчики каналов связи, блоки питания. Имеются также клеммовые рейки для подключения внешних цепей.

Ив.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Ив.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

4. Схема и работа МСТ-95.

В данном разделе рассмотрим размещение блоков системы, их состав, принципиальные схемы модулей, их работу и взаимодействие. При этом все ссылки на позиционные обозначения элементов будут даваться по принципиальным схемам.

Рассматривая работу системы, мы не будем указывать полную трассировку тех или иных сигналов, т.е. все промежуточные разъемы и кабели, а лишь указывать с какого контакта модуля (блока) и на какой контакт модуля (блока) эти сигналы поступают.

При желании, руководствуясь этой информацией, читатель сам легко проследит полный путь сигнала по монтажным таблицам или принципиальным схемам блоков и стоек (шкафов).

4.1. Структура аппаратуры МСТ-95 и устройства общего назначения.

Система МСТ-95 состоит из аппаратуры диспетчерского пункта и аппаратуры контролируемых пунктов.

На диспетчерском пункте устанавливаются пульт-стол диспетчера, в котором (точнее под которым) размещена стойка пульта-стола. В стойке расположены: блок питания, блок ТУ ДП и один или два блока ТУ-ТС ДПР, в зависимости от количества боковых пультов. Щит диспетчера состоит из отдельных стоек, в каждой из которых расположены: блок питания, блоки ТС ДП и ТС КПП. Общее количество блоков ТС ДП и ТС КПП в одной стойке щита - не более трех, и в этих пределах допускаются любые комбинации указанных блоков.

На контролируемых пунктах устанавливается стойка КП частотной подсистемы и (или) шкаф КПП временной подсистемы.

В стойке КП расположены: блок питания, блоки ТУ КП и ТС КП.

В шкафу КПП расположены: блок питания и совмещенный блок ТУ-ТС КПП.

Прежде всего, рассмотрим устройства общие для всех составляющих системы.

4.1.1. Блок питания БП (А340.01.05.000 Э3) или (А340.01.05.000.2.Э3)* или (А340.01.05.000.4Э3)**

Блок питания состоит из следующих модулей:

- модуль выпрямителя МВ;
- модуль стабилизатора МС24В;
- модуль преобразователя и стабилизаторов МС ± 12В или DC2x12*;
- модуль защиты МЗ.

БП питается от сети переменного тока 220В, 50 Гц. Наличие сетевого напряжения индицируется светодиодом VD1 на лицевой панели модуля МВ. Выходное напряжение МВ, колеблющееся в зависимости от нагрузки от 34В до 27В, подается на стабилизатор МС24В. Последний имеет защиту от к.з. (диод VD4) и от пробоя проходного транзистора VT1 (оптрон U1, исполнительное реле KV). С выхода модуля МС24В, стабилизированное напряжение 24В подается как на выходной разъем БП (XP1:А4,В4 и XP1:С3,С4), так и на модули МС ±12В и МЗ. В модуле МС ±12В напряжение 24В преобразуется (TV1) в переменное напряжение из которого формируются постоянные, стабилизированные напряжения +12 В (XP: А12,С12), -12В (XP: А24,С24) и +4В (XP: А31,С31), относительно общего провода (XP: А32,С32).

Эти выходы гальванически изолированы от источника 24В. Только в стойках щита ДП "общий" провод объединяется с -24В (обозначен как "О", XP1:А4,В4.)

(* - см. лист 14 «а»)

(**- см. лист 14 «б» - 14 «г»)

Подп. и дата							
Инв.№ дубл.							
Взам.инв.№							
Подп. и дата							
Инв.№ подл.							
4		№05-2008		04.08	А340.00.00.000 ТО	Лист	
3		№34-02		09.02		12	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата			

Напряжения ± 12 В из МС ± 12 В поступают на модуль защит МЗ (+12В на ХР:А9,С9; -12 В на ХР: А11, С11; “Общий” на ХР: А32, С32). Далее через контакты реле защит от к.з. (KV1,KV2,KV3) - на выходной разъем БП. При этом образуется три пары выходов с селективной защитой: I - ХР1:А8, А9 и ХР1:А6,А7; II -ХР1:В8,В9 и ХР1:В6,В7; III - ХР1:С8,С9,А5,В5 и ХР1:С6,С7. Любая пара выходов может быть отключена при срабатывании соответствующей защиты, без ущерба для других. Таким образом, если к выходам БП подключены разные устройства, то неисправность одного из них (к.з.) приведет к отключению только выхода от которого это устройство питается. Остальные продолжают работать.

Выход +4В (ХР1:С5) используется только в стойках щита ДП для питания индикаторных ячеек телеизмерений ЯТИ (дешифраторы, цифровые индикаторы).

Модуль МВ не требует пояснений. Рассмотрим подробнее остальные.

Модуль МС 24В. Его выходное напряжение определяется стабилитронами VD1, VD2 и цепью обратной связи VD5,R6,R7. Диод VD4 обеспечивает защиту от к.з. на выходе модуля. Действительно, при к.з. катод диода VD4 окажется соединенным с проводом “О”. На базе транзистора VT2 напряжение станет близким к нулю и транзистор закроется. Это, в свою очередь, приведет к запиранию транзистора VT1. При этом остаточный ток к.з. снижается до десятков миллиампер, что исключает возможность перегрева VT1 при длительном коротком замыкании. Такое решение выгодно отличает данную схему защиты от многих других известных схем.

После устранения короткого замыкания напряжение 24В восстанавливается автоматически. Наличие этого напряжения индицируется светодиодом VD10 на лицевой панели модуля. На контакты модуля А1,С1,А2,С2 с выходного разъема БП (ХР1:А3,В3) подается напряжение от резервного источника питания -- аккумуляторной батареи 24В. При исчезновении сетевого напряжения ~ 220 В, БП продолжает “беспробавно” работать от аккумулятора.

В рассматриваемом модуле расположено также реле защиты KV с оптроном защиты U1. В нормальном режиме реле отключено, а через вход оптрона ток не протекает, т.к. он включен между коллектором VT1 и катодом VD1, т.е. между точками, имеющими весьма близкий потенциал. В случае пробоя VT1 напряжение на коллекторе возрастает и через вход оптрона течет ток. Выходной транзистор оптрона открывается, закорачивая контакты А4,С4 и А16, С16. Этот сигнал поступает в модуль МЗ (А2,С2 и А20, С20), где формируется сигнал лог.1 (в МЗ А3,С3), поступающий в модуль МС24В на вход защиты (в МС24В А11, С11). При этом открывается транзистор VT3, включая реле KV, которое отключает питание модулей МС ± 12 В и МЗ, а также контакта выходного разъема ХР1:С3,С4. Само реле встает на самоподхват через контакт 1-2. Таким образом, отключаются все выходные напряжения БП. При этом горит только светодиод на лицевой панели модуля МВ.

Выходное напряжение модуля МС24В не регулируется и целиком зависит от разброса параметров установленных элементов, прежде всего стабилитронов. Это напряжение может находиться в пределах 23-26В. Нестабильность выходного напряжения не более 1,5В при изменении нагрузки от Х.Х. до 1А. Уровень пульсаций не превышает 300мВ при токе нагрузки 0,7А.

Модуль МС ± 12 В. Стабилизированное напряжение 24В поступает на контакты разъема модуля А25,С25 (“0”) и А23, С23 (+24В).

Стабилитрон VD1 обеспечивает питание микросхем этого модуля и модуля МЗ.

Модуль МС ± 12 В преобразует постоянное напряжение 24В в переменное, для чего служит преобразователь на транзисторах VT1...VT4 с трансформатором TV1. Управление преобразователем формируется микросхемами DD1 и DD2. На DD1.1 и DD1.2 собран генератор. Триггер DD2.1 делит частоту на 2, обеспечивая полную временную симметрию полупериодов. Частота преобразователя может находиться в

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	<p style="text-align: center;">A340.00.00.000 TO</p>					Лист
										13
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

пределах 12...15 кГц. Триггер DD2.2 с цепью R5,C3, а также DD1.3 и DD1.4 обеспечивают небольшую (порядка 1,5 мкс) задержку между моментами запирающего плеча преобразователя и отпиранием другого.

Переменное напряжение с вторичных обмоток W3 и W4 выпрямляется мостом VD3...VD6. Относительно средней точки обмоток, связанной с "общим" проводом (схемная "земля"), получаем два напряжения +17 и -17В, поступающие на входы стабилизаторов +12В (VT5) и -12В(VT6).

Выходные напряжения стабилизаторов не регулируются и в разных экземплярах БП могут находиться в пределах 11...13В. Однако разница между напряжениями выходов +12В и -12В в одном БП не должна превышать 1,5В. Если эта разница превышает указанное значение, удаляется перемычка с одного из диодов VD13 или VD14, причем с того, где выходное напряжение меньше по абсолютной величине.

Со стабилизаторов +12В и -12В напряжения подаются в модуль МЗ.

Выпрямленное напряжение обмотки W5 подается на стабилизатор +4В (VT7), который выполнен по схеме, аналогичной стабилизатору модуля MC24В.

В более поздних выпусках МСТ-95 обмотка W5 ликвидирована, а вместо неё введена обмотка W3 на сетевом трансформаторе модуля МВ.

Модуль МЗ. Напряжение $\pm 12В$ поступают на контакты разъема модуля А9,С9 и А11,С11. Каждое из напряжений "размножается" через разделительные диоды VD5,VD6,VD7 и VD8,VD9,VD10, и через контакты реле защит поступает на выход БП. Каждый выход имеет отдельный конденсатор фильтра С4...С9. Допустимая суммарная нагрузка выходов одной полярности 0,6А. Уровень пульсаций на любом из выходов не более 30мВ (допустимо наличие "иголок" до 200 мВ). Нестабильность любого из выходных напряжений не более 0,5В при изменении нагрузки от Х.Х. до 0,6А.

В модуле расположены также реле защит от к.з. выходов KV1,KV2,KV3 с оптронами U2,U3,U4, оптрон U1 защиты от пробоя стабилизаторов $\pm 12В$ и оптрон U5 отключения БП. В работе защит участвует и микросхема DD1. Питание на микросхему подается из модуля МС+12В (контакт А1,С1 модуля М3) через диод D3, который "отсекает" все цепи разряда конденсатора С2, поддерживающего питание DD1 в течение некоторого времени, после срабатывания реле защиты в МС24В. На входы 9,5 и 2 DD1 подана лог.1 с резистора R21, последовательно с которым включен стабилитрон VD23. К этим же входам подключен конденсатор С1. На входы 8,6 и 1 DD1 лог.1 подана от цепи питания DD через резистор R5.

При включении питания БП конденсатор С1 заряжается через резистор R4, поддерживая некоторое время на входах 9,5 и 2 DD1 уровень лог.0. Соответственно на выходах 10,4 и 3 DD1 поддерживается лог.1, которая поступает на базы выходных транзисторов оптронов, поддерживая их открытыми и, следовательно, транзисторы VT1,VT2,VT3 - закрытыми. Благодаря этому исключается ложное срабатывание защит пока заряжаются конденсаторы фильтров на выходах БП. При коротких провалах сетевого питания, напряжение на резисторе R21 достигнет уровня лог.0 к моменту, когда на выходе +24В оно снизится лишь вдвое. Конденсатор С1 быстро разряжается через диод VD22.

На выходах 10,4 и 3 DD1 установится лог.1, препятствующая ложному срабатыванию защит. На примере пары выходов I рассмотрим действие защиты от к.з. Входная цепь оптрона V4 подключена к выходным шинам +12В и -12В, т.е. на разность потенциалов 24В. Однако последовательно с входом оптрона включен стабилитрон VD20, следовательно, реально действующее напряжение во входной цепи оптрона равно 12В. При коротком замыкании одной из выходных шин (+12В или -12В) это напряжение падает до нуля, выходной транзистор оптрона U4 закрывается, а транзистор VT3 открывается.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Ив.№ дубл.	Взам.инв.№	Подп. и дата	<p style="text-align: center;">A340.00.00.000 TO</p>					Лист				
										14				
										Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

В модернизированном блоке сохранены модули: МВ - модуль выпрямителя и МС24В - модуль стабилизатора напряжения 24В, в котором изменено лишь подключение выхода оптрона U1 цепи защиты от пробоя транзистора VT1.

Вместо модулей МС±12В и М3 установлен один новый модуль DC2x12.

Изменения в модуле МС24В.

Выход оптрона U1 подключён: эмиттер - к базе транзистора VT3, коллектор - через резистор R17 к катоду стабилитрона VD1.

Работает модуль, как описано в основном разделе, с той лишь разницей, что в случае пробоя VT1, открывшийся транзистор оптрона U1 непосредственно открывает транзистор VT3.

Модуль DC2x12 (см. А340.01.05.300-01 ЭЗ).

В модуле применены импульсные преобразователи-стабилизаторы типа МПВ-10В фирмы "Ирбис".

Основные характеристики МПВ-10В:

- допустимый диапазон входного напряжения 18 - 36 В;
- номинальное выходное напряжение 12 В;
- нестабильность выходного напряжения, не более ±0,8%;
- максимальный ток нагрузки 0,8 А;
- пульсации выходного напряжения, не более 100 мВ.

Преобразователь имеет гальваническую развязку входного и выходного напряжений и внутреннюю защиту от короткого замыкания.

МПВ DC1 (см. схему) вырабатывает стабилизированное напряжение -12В.

МПВ DC2 вырабатывает стабилизированное напряжение +12В.

Постоянное напряжение 24 В от модуля МС24В поступает на контакты А,С25 и А,С23 разъёма. На входе преобразователей установлен фильтр, состоящий из плоских, печатных катушек индуктивности и конденсатора С1.

Стабилизированные напряжения + 12 В и - 12 В с выходов преобразователей поступают на тумблеры SA1("I"), SA2("II"), SA3("III"), и далее на выходной разъём. Таким образом организовано три пары выходов ±12 В, каждый из которых может быть отключён соответствующим тумблером. Это необходимо для того, чтобы в случае к.з. в каком-либо из внешних подключённых блоков, поочередно отключая тумблеры выявить неисправный блок.

Наличие напряжений ±12 В индицируется светодиодами HL1("-12 В") и HL2 (" +12В") на лицевой панели модуля.

На плате модуля может быть смонтирован дополнительный стабилизатор напряжения +4 В (VT1, VT2) для питания ячеек телеизмерений при наличии щита энергодиспетчера (см. основной раздел).

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

3		№34-02		09.02
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

А340.00.00.000 ТО			
--------------------------	--	--	--

Лист
14 «а»

НОВЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ

A340.01.05.000.4

2008г.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO	
--------------------------	--

Лист

Новый блок питания содержит два модуля: модуль 220/27 А356.01.01.800.2 и модуль DC2x12+5 А340.01.05.700. Оба модуля выполнены с использованием импульсных преобразователей фирмы "Ирбис".

Модуль 220/27 (см. А356.01.01.800.2 ЭЗ)

В модуле применен импульсный преобразователь-стабилизатор AC/DC типа МПС60Н фирмы "Ирбис", мощностью 60 Вт. Преобразователь имеет гальваническую развязку входного и выходного напряжений и внутреннюю защиту от короткого замыкания.

По данным производителя основные характеристики МПС60Н следующие.

Входное напряжение: 175 - 264 В, 50 Гц;

Выходное напряжение: 27 В (постоянный ток);

Точность установки выходного напряжения: $\pm 2\%$;

Изменение выходного напряжения при изменении входного: $\pm 0,5\%$;

Изменение выходного напряжения при изменении нагрузки от холостого хода до 100%: $\pm 1\%$;

Коэффициент нестабильности выходного напряжения от изменения температуры: $\pm 0,01\%/^{\circ}\text{C}$;

Пульсации выходного напряжения: $< 150\text{ мВ}$;

Регулировка выходного напряжения: $\pm 5\%$;

Защита от перегрузок, короткого замыкания, перенапряжения на выходе, термозащита: есть;

Электрическая прочность изоляции: 1500 В ;

Диапазон рабочих температур на корпусе: $-40.. +70^{\circ}\text{C}$;

Диапазон температур хранения: $-55...+85^{\circ}\text{C}$;

Расчетное время наработки между отказами: 150 000 ч.

Напряжение сети 220 В через тумблер SA1 "Сеть" и два предохранителя FU2 и FU3 поступает на вход преобразователя. Наличие напряжения сети индицируется светодиодом HL1 "Сеть", расположенным на лицевой панели модуля. Выходного напряжения модуля (наличие индицируется светодиодом HL2 "24В" на лицевой панели модуля) через один из разделительных диодов VD2 поступает на выход модуля. Через второй разделительный диод подается напряжение 24 В резервного источника питания, если таковой используется. Светодиод HL3 "Рез" указывает на наличие резервного напряжения, если тумблер SA2 "Рез" включен. Поскольку выходное напряжение преобразователя (27 В) превышает напряжение резервного источника питания, разделительный диод "отсекает" резервный источник в штатном режиме.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Инв.№ подл.					Лист 14 «б»
1	нов	№03-2009		01.09	A340.00.00.000 ТО					
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

ВНИМАНИЕ!

Если необходимо обесточить стойку при наличии резервного источника, обязательно следует отключить оба тумблера "Сеть" и "Рез".

Резистор R2 обеспечивает минимальную нагрузку преобразователя, т.к. его работа на холостом ходу нежелательна. TVS диод VD3 защищает выходные цепи от наведенных импульсных перенапряжений.

Модуль DC2x12+5 (см. А340.01.05.700 ЭЗ).

В модуле применены импульсные преобразователи-стабилизаторы DC/DC типа МПВ-15В и МПВ-5А (может не устанавливаться) фирмы "Ирбис".

Основные характеристики МПВ-15В:

Допустимый диапазон входного напряжения (пост, ток): 18 - 36 В;

Выходное напряжение (пост, ток): 12 В;

Точность установки выходного напряжения: $\pm 2 \%$

Изменение выходного напряжения при изменении входного: $\pm 0,5 \%$

Изменение выходного напряжения при изменении нагрузки от $10 \pm 1 \%$ до 100%:

Максимальный ток нагрузки: 0,8 А;

Коэффициент нестабильности выходного напряжения от изменения температуры: $\pm 0,01 \%/^{\circ}\text{C}$

Пульсации выходного напряжения: $< 150 \text{ мВ}$

Защита от перегрузок, короткого замыкания и снижения входного напряжения: есть

Диапазон рабочих температур на корпусе: $-40.. \pm 85^{\circ}\text{C}$

Диапазон температур хранения: $-55... \pm 85^{\circ}\text{C}$

Расчетное время наработки между отказами: 100000 ч.

Преобразователь имеет гальваническую развязку входного и выходного напряжений и внутреннюю защиту от короткого замыкания.

МПВ DC1 (см. схему) вырабатывает стабилизированное напряжение -12В.

МПВ DC2 вырабатывает стабилизированное напряжение $\pm 12\text{В}$.

МПВ DC3 вырабатывает стабилизированное напряжение $\pm 5 \text{ В}$, которое необходимо только при наличии щита ДП, и поэтому может не устанавливаться, если щит отсутствует.

Постоянное напряжение 27 В от модуля 220/27 поступает на контакты А,С25 и А,С23 разъёма. На входе преобразователей установлен фильтр, состоящий из плоских, печатных катушек индуктивности и конденсатора С1.

Стабилизированные напряжения $\pm 12 \text{ В}$ и -12 В с выходов преобразователей поступают на тумблеры SA1("I"), SA2("II"), SA3("III"), и далее на выходной разъём. Таким образом организовано три пары выходов $\pm 12 \text{ В}$, каждый из которых может быть отключён соответствующим тумблером. Это необходимо для того, чтобы в случае к.з. в каком-либо из внешних подключённых блоком, поочередно отключая тумблеры выявить неисправный блок.

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

1	нов	№03-2009		01.09
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 ТО

Лист
14 «В»

Наличие напряжений ± 12 В индицируется светодиодами HL1 ("-12 В") и HL2 (" +12В") на лицевой панели модуля. Резисторы R3, R4 обеспечивают минимальную нагрузку преобразователей для исключения режима х.х.
 Если установлен преобразователь +5 В, светодиод HL1 "+5В" на лицевой панели модуля сигнализирует о наличии этого напряжения.

Инв.№ подл.	Подп. и дата				Инв.№ дубл.	Подп. и дата				Инв.№ инв.№	Подп. и дата				Инв.№ подл.
1	нов	№03-2009		01.09	A340.00.00.000 TO						Лист				
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата							14 «Г»				

Реле KV3 срабатывает и контактами KV3.1 и KV3.2 отключает рассматриваемую пару выходов. Поскольку ток во входной цепи оптрона U4 отсутствует, это положение реле “защелкивается”. Если нажать кнопку “Защ.” на лицевой панели модуля M3, ко входам 8,6 и 1 DD1 подключится разряженный конденсатор C10, а значит на них появится короткий лог.0. На выходах 10,4 и 3 DD1 появится короткая лог.1. В рассматриваемом случае это приведет к принудительному открыванию выходного транзистора оптрона U4 - реле KV3 отключится и вновь подключит выходы группы I. Если к.з. было устранено, реле останется отключенным, в противном случае оно опять включится.

Светодиоды VD13,VD17 и VD21 расположены на лицевой панели модуля M3 и индицируют включенное состояние пар выходов I, II и III.

Защита от пробоя стабилизаторов $\pm 12В$ действует следующим образом. Входная цепь оптрона U1 с двумя стабилитронами VD1,VD2 подключена к входным шинам $\pm 12В$ модуля M3. Ток через вход оптрона в норме практически отсутствует. Пробой любого из стабилизаторов приводит к повышению напряжения между шинами $\pm 12В$. Через вход оптрона начинает протекать ток и выходной транзистор оптрона открывается, подавая лог.0 на вход 12DD1.2. На выходе 11DD1.2 появится лог.1, которая поступает в модуль MC24B (на контакт A11,C11), вызывая срабатывание реле KV в модуле MC24B - питание отключается, как и при пробое стабилизатора 24В, что было рассмотрено ранее.

Оптрон U5 служит для отключения выходных напряжений БП внешним сигналом по входу A29,C29. Действует аналогично оптрону U1.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! В некоторых сборочных единицах МСТ-95 блок питания может использоваться без выходного разъема XP1. В этом случае монтаж выполнен непосредственно от ответных частей разъемов модулей.

4.1.2. Каналы связи

4.1.2.1. Передатчик (А340.02.01.100А ЭЗ).

Структурная схема передатчика приведена на рис.4.1.1.

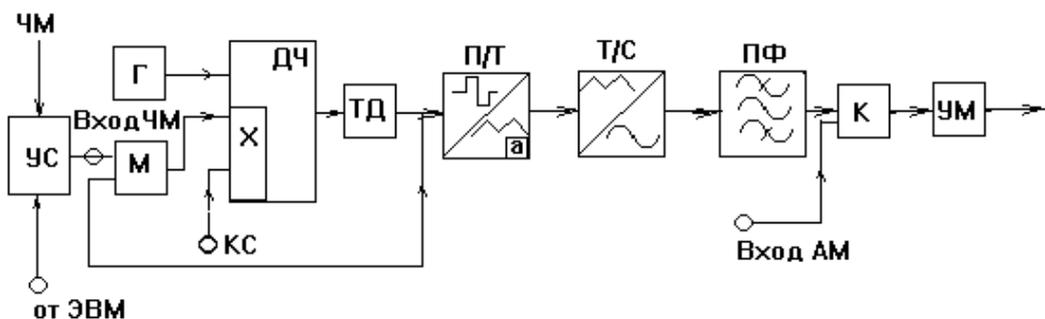


Рис. 4.1.1 Структурная схема передатчика.

Задающий генератор Г подключен к счетному входу программируемого делителя частоты ДЧ. К его входам управления коэффициентом деления Х подключены задатчик частоты канала КС и выход модулятора М. Выход делителя ДЧ подключен к счетному входу триггера ТД, который, деля дополнительно частоту на 2, обеспечивает временную симметрию сигнала, т.е. равенство по длительности импульсов и пауз. С выхода триггера сигнал поступает на дополнительный вход модулятора “СИНХР.” и на преобразователь П/Т прямоугольных импульсов в треугольные, которые далее преобразуются в синусоидальный сигнал преобразователем Т/С. Выход

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Выход последнего подключен к полосовому фильтру ПФ, который через ключ К связан с выходным усилителем мощности УМ.

Синхросигнал, подаваемый на модулятор от ТД, обеспечивает переключение частоты при фиксированной фазе, т.е. исключается сопутствующая фазовая модуляция, чем улучшается гармонический состав выходного сигнала передатчика.

Сигнал ЧМ поступает на вход модулятора через узел сопряжения УС с ЭВМ, благодаря чему передатчик может воспринимать сигналы как от модулей МСТ, так и от ЭВМ, при наличии АРМ диспетчера.

Рассмотрим принципиальную схему передатчика (А340 .02.01.100А ЭЗ).

Задающий генератор выполнен на инверторах DD2.1 и DD2.2. Частота стабилизирована кварцем ZQ и составляет 2501,5 кГц. Выход генератора подключен к счетному входу программируемого делителя частоты 1DD3. Необходимые коэффициенты деления задаются кодирующей сеткой, образованной шинами А, В, F, Z и шинами подключенными к входам управления микросхемы, путем установки соответствующих перемычек в узлах сетки. Соединения с шиной Z устанавливаются лог.0, а с шиной F - лог.1 на соответствующих входах. Причем эта часть кода коэффициента деления является, по существу, задатчиком частоты канала и неизменна при модуляции. Соединения с шинами А и В определяют переменную, при модуляции (точнее - при манипуляции), часть кода. Модулятором служит триггер DD1.1. На его вход D поступает кодовая серия от соответствующего модуля, а на вход С - синхронизирующий сигнал с выхода триггера - делителя DD1.2. Таким образом, независимо от момента смены сигнала на D-входе модулятора его переключение будет происходить синхронно с периодом рабочей частоты передатчика.

На выходе 1DD1.2 имеем ЧМ - сигнал в виде однополярных прямоугольных импульсов, с амплитудой близкой к напряжению питания. Наличие описанной выше синхронизации приводит к некоторому “дрожанию” фронтов и спадов импульсов, что не должно Вас смущать. Это же “дрожание” Вы увидите и на выходе приемника.

После конденсатора С5 однополярные импульсы преобразуются в двухполярные половинной амплитуды, поступающие на преобразователь “прямоугольник-треугольник”, функции которого выполняет узел из диодного моста с полевым транзистором VT4 в одной диагонали и конденсатор С6.

Транзистор VT4 играет роль генератора стабильного тока, который перезаряжает конденсатор С6. Поскольку ток при перезаряде С6 стабилизирован, напряжение на нем изменяется линейно. Таким образом, двухполярное прямоугольное напряжение преобразуется в двухполярное треугольное.

Это напряжение с конденсатора через повторитель DA2.1 поступает на преобразователь “треугольник-синус”, выполненный на полевом транзисторе VT5. Повторитель имеет высокое входное сопротивление, что исключает его влияние на линейность напряжения на конденсаторе С6. Возможность “натечки” заряда на С6 от входных токов операционного усилителя исключается подключением параллельно конденсатору резистора R10. Для формирования синусоиды использована особенность стоковой и истоковой характеристики транзистора. Качество синусоиды определяется уровнем треугольного напряжения, который задается при настройке с помощью резистора R9. При соответствующей настройке величина нелинейных искажений не превысит 5% , что допустимо благодаря наличию полосового фильтра. При ЧМ изменяется частота сигналов: при логической “1” генерируется верхняя частота канала, при логическом “0” - нижняя частота. Соответственно изменяется и длительность прямоугольных импульсов, поступающих с триггера DD1.2 на диодный мост. Вследствие этого будет изменяться амплитуда треугольного напряжения, т.е. появится паразитная амплитудная модуляция. Для ее устранения в схеме предусмотрена амплитудная коррекция. С выхода 13 модулятора DD1.1 сигнал поступает на эмиттерный повторитель VT3, управляющий оптронным ключом DA1 (верхней по-

Инь.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инь.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

A340.00.00.000 ТО

Лист
16

ловиной). Когда на входе ЧМ присутствует логический “О” (соответствующий нижней частоте канала), на входе эмиттерного повторителя - также нулевой сигнал, и выход оптронного ключа разомкнут. При этом коэффициент передачи повторителя напряжения DA2.1 определяется отношением резисторов R13 и R11. При появлении на входе ЧМ логической 1 генерируется верхняя частота канала и, следовательно, уменьшается длительность импульсов на входе преобразователя “прямоугольник-треугольник”. Это, в свою очередь, приводит к уменьшению амплитуды треугольного напряжения. Вместе с тем, с появлением логической 1 на входе ЧМ, появится высокий уровень сигнала на входе повторителя VT3. Оптопара возбуждается и выводы оптрона 1-3 окажутся замкнутыми. Параллельно резистору R11 подключится резистор R12. В результате коэффициент передачи DA2.1 возрастет и, при соответствующей настройке R12, на выходе повторителя DA2.1 амплитуда треугольного напряжения останется неизменной.

Для каналов с относительно высокими частотами амплитудная коррекция может и не использоваться, т.к. там паразитная амплитудная модуляция незначительна (составляет не более нескольких процентов).

Сформированный синусоидальный ЧМ - сигнал с движка потенциометра R17 поступает на полосовой фильтр.

В качестве полосового фильтра применен активный фильтр на операционных усилителях. Каждая секция выполнена в виде модифицированного биквадратного фильтра (рис. 4.1.2).

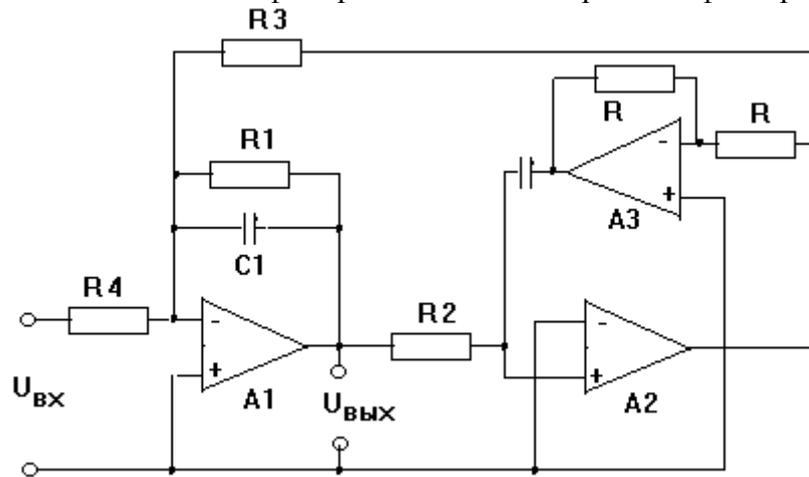


Рис. 4.1.2. Секция фильтра.

Секция фильтра включает суммирующий интегратор A1 и интегратор, образованный неинвертирующим усилителем A2 с инвертором A3 в цепи обратной связи. Биквадратный фильтр действует следующим образом. Суммирующий интегратор вычитает из входного напряжения напряжение нижних частот, поскольку оно сдвинуто по фазе на 180° . В результате выходное напряжение отсутствует. Когда частота входного сигнала достигает переходного участка АЧХ, выходной сигнал второго интегратора уже не компенсирует входной сигнал. На выходе звена появляется соответствующий сигнал. На частотах выше частоты среза суммарный спад частотной характеристики двух последовательно соединенных интеграторов обеспечивает ослабление выходного сигнала. Данная схема обладает высокой стабильностью АЧХ в широком диапазоне температур.

В передатчике полосовой фильтр образован двумя ячейками. Первая ячейка (DA3.2, DA3.1 и DA4.2) настраивается на частоту $f_{cp} - 45\text{Гц}$ резистором R25. Вторая ячейка (DA4.1, A5.1, DA5.1, DA5.2) настраивается на частоту $f_{cp} + 45\text{Гц}$ резистором R27. Выход первой ячейки - 10 DA3.2. Выход ПФ-12DA4.1. В первой ячейке имеется

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

резистор R21 для подстройки ее добротности, чем обеспечивается регулировка равенства амплитуд сигналов на выходе ПФ при частотах ± 45 Гц. С выхода ПФ через резистор R29 сигнал поступает на усилитель мощности в составе операционного усилителя DA2.2 и транзисторного каскада.

Нагрузкой усилителя мощности является выходной повышающий трансформатор передатчика. Два светодиода HL1 и HL2, располагаемые на лицевой панели модуля передатчика, обеспечивают визуальный контроль за его работой. В норме, если передатчик не заблокирован по АМ-входу, оба светодиода горят. Сигнал блокировки АМ (лог.1) поступает на вход эмиттерного повторителя VT2. Замыкаются выходы 5,7 нижней половины оптрона DA1 и на входе УМ сигнал становится близким к нулю. Остаточное напряжение на выходной обмотке трансформатора (контрольные гнезда Гн3, Гн4) может составлять порядка 500 мВ. Рабочее напряжение в этих точках около 50 В.

На выходе передатчика Вы будете наблюдать сопутствующую АМ, что является неизбежным следствием прохождения сигнала через ПФ. Вас это не должно смущать.

Внимание! Выходное сопротивление передатчика, в отличие от "Лисны", низкое, поэтому не допускайте короткого замыкания выходных обмоток. Выходное напряжение передатчика практически не зависит от сопротивления нагрузки (в отличие от "Лисны"), поэтому при регулировке уровня, подаваемого в линию связи закорачиванием резисторов в линейном модуле МЛ, остаточное суммарное сопротивление должно быть не менее 8 кОм. В противном случае выходной сигнал передатчика может оказаться искаженным (срез вершин синусоиды) и стать источником помех для соседних каналов.

Инверторы DD2.3 и DD2.4 служат для сопряжения передатчика с ЭВМ при наличии АРМ энергодиспетчера. При уровнях лог.1 на контактах А,С 15 и А,С 18 разъема, передатчик принимает серию со входа ЧМ А,С 30. При этом лог.1 на входе генерирует частоту +45 Гц, а лог.0 - частоту -45 Гц. Появление сигнала лог.0 на входе А,С15 блокирует прием серии со входа А,С30. Серия, принимаемая от ЭВМ по входу А,С18, должна быть инверсна, т.е. лог.1 на этом входе генерирует частоту - 45 Гц, а лог.0 генерирует +45 Гц.

Назначение других контактов разъема передатчика понятно из самой схемы.

4.1.2.2. Приемник (А340.01.02.100А ЭЗ).

Структурная схема приемника приведена на рис. 4.1.3.

Приемник включает согласующий входной элемент СВ, полосовой фильтр ПФ, ограничитель ОГР, частотный детектор ЧД (узкополосные фильтры ФД1, ФД2, детекторы Д1 и Д2, суммирующий фильтр нижних частот ФНЧ) и фиксирующий узел ФУз (дифференцирующая цепь ДИФ, компаратор КМП и выходные ключи Вых.кл.).

Согласующий входной элемент выполнен по бестрансформаторной схеме и состоит из группового широкополосного пассивного фильтра и повторителя напряжения DA1.1. Фильтр ослабляет сигналы с частотами ниже рабочего диапазона всех каналов системы. Входной импеданс приемника зависит от рабочей частоты канала и составляет не менее 11 кОм.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Взам.инв.№	Подп. и дата	А340.00.00.000 ТО					Лист	
										18	
					Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

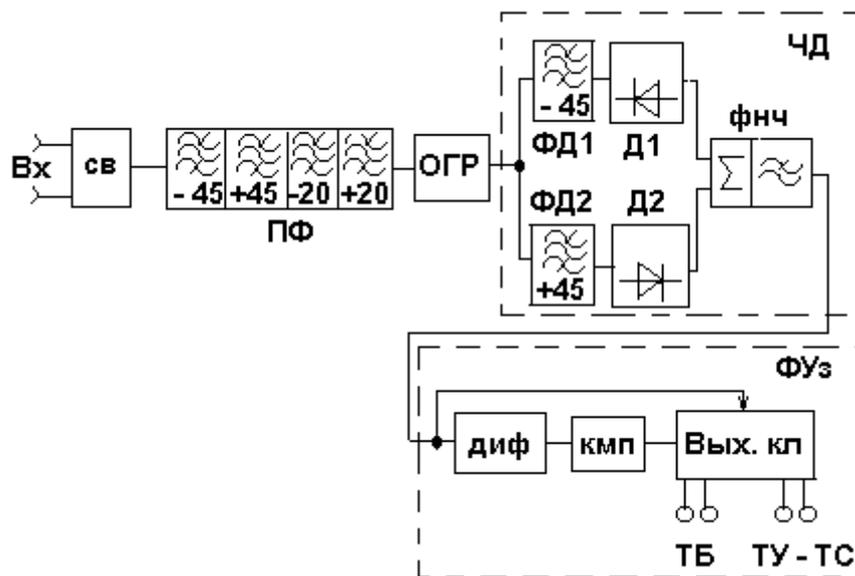


Рис.4.1.3 Структурная схема приемника.

Полосовой фильтр выполнен на ИМС DA2-DA7 в виде четырех секций модифицированного биквадратного фильтра, аналогичных секциям передатчика. Для настройки частоты каждой секции служат переменные резисторы. В отличие от передатчика, в приемнике нет необходимости в подстройке добротности с целью выравнивания амплитуд при передаче частот ($f_{cp}-45$)Гц и ($f_{cp}+45$)Гц. В приемнике возможная паразитная АМ устраняется ограничителем.

В соответствии с исходными техническими требованиями максимально допустимый уровень входного сигнала должен быть не менее 300 мВ. Поэтому, чтобы обеспечить работу операционных усилителей без насыщения, коэффициент передачи ПФ около 18 (максимальный уровень выходных сигналов операционных усилителей ОУ равен ± 8 В). Четыре секции фильтра настраиваются с отклонением от средней частоты канала соответственно на -45Гц (R9), +45Гц (R11), -20Гц (R23), +20Гц(R25).

Ограничитель собран на микросхеме DA1.2. Ограничение амплитуды происходит благодаря наличию диодов VD1 и VD2 в цепи обратной связи ОУ.

Ограничитель должен срабатывать при уровне сигнала на входе приемника не более 3мВ. С учетом коэффициента передачи ПФ и уровня начала ограничения на выходе порядка 340 мВ, коэффициент усиления ИМС DA1.2 на линейном участке выбран равным 10. Нужное усиление задается отношением резисторов R31 и R32.

Частотный детектор содержит два узкополосных фильтра в виде секций, идентичных секциям полосового фильтра. Одна секция настроена с отклонением от средней частоты канала на -45Гц (DA8.1, 9.1, 9.2) резистором R40, другая - с отклонением +45Гц (DA8.2, 10.1, 10.2) резистором R42. На входе одной секции установлен переменный резистор R33 для выравнивания уровней сигналов на выходах секций. Эти выходы подключены к детекторам АМ сигнала (DA11). Выходы детекторов, в свою очередь, подключены ко входам суммирующего ФНЧ (DA12.1), частота среза которого выбрана равной 50Гц из условия достаточного подавления наименьшей частоты рабочих каналов (405Гц). ФНЧ выполнен по схеме с одноконтурной обратной связью. Выход ФНЧ (выход частотного детектора) подключен к фиксирующему узлу.

Фиксирующий узел содержит дифференцирующую цепь C19-R64, компаратор DA12.2, а также выходные ключи VT1, VT2, VT3, образующие выходы ТБ, и VT7, образующий выход ТУ-ТС. Первые управляются сигналом ФНЧ, второй - сигналом компаратора.

Ив.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам.инв.№	
Ив.№ дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 ТО

Лист

19

Компаратор имеет симметричную характеристику переключения и, следовательно, реагирует на сигналы различной полярности.

Перед дифференцирующей цепью установлен второй ограничитель: R79, светодиоды HL1 и HL2. Это значительно повышает помехоустойчивость приемника.

На вход приемника с линейного модуля поступает смесь сигналов различных частотных каналов и помех. Согласующий элемент ослабляет сигналы, спектр которых находится вне рабочего частотного диапазона. Полосовой фильтр из поступившей на вход смеси выделяет ЧМ сигналы своего канала. Сигнал с выхода полосового фильтра поступает на ограничитель амплитуды. Ограничение начинается с уровня своего сигнала на входе приемника, равного 3мВ.

Синусоидальный сигнал с паразитной АМ-модуляцией на входе ограничителя преобразуется в сигналы прямоугольной формы, свободные от паразитной модуляции. Одной из причин паразитной модуляции являются переходные процессы в фильтрах, в том числе и передатчика. Ограничитель подавляет также импульсные помехи. Немаловажную роль играет известное свойство ограничителя: более сильный сигнал (в данном случае - полезный) подавляет более слабый сигнал (в данном случае - сигналы чужих каналов и шума).

Ограниченный сигнал поступает на два узкополосные фильтра - дискриминатора. Поскольку эти фильтры настроены: один - на частоту "1" ($f_{cp} - 45\text{Гц}$), а другой - на частоту "0" ($f_{cp} + 45\text{Гц}$), то уровни сигналов на их выходах зависят от транслируемой в данный момент времени частоты.

Таким образом, ЧМ сигналы, поступающие на входы ФД, преобразуются в АМ сигналы. Сигнал с выхода каждого ФД поступает на свой детектор АМ - сигнала Д2 и Д1.

Продетектированные сигналы поступают на суммирующий ФНЧ. Поскольку сигналы детекторов, поступающие на входы фильтра-сумматора имеют различную полярность, на его выходе (КТ11) выделяется разностный сигнал детекторов, свободный от несущей частоты. При трансляции следующих друг за другом сигналов различной длительности (отношение длительности "0" к "1" - 1:5) результирующий сигнал мог бы смещаться относительно нулевой линии, что в итоге привело бы к искажениям в длительности посылок на выходе приемника. Для устранения подобных искажений сигнал с выхода ФНЧ подается на дифференцирующую цепочку С19-R64, перед которой установлен второй ограничитель R79, HL1, HL2.

Компаратор DA12.2 сравнивает продифференцированный сигнал с опорным уровнем, снимаемым с резистора R66. Полярность опорного сигнала компаратора определяется полярностью его выходного сигнала. Таким образом, каждое переключение компаратора изменяет полярность опорного сигнала на противоположную и, следовательно, новое переключение возможно лишь под действием сигнала дифференцирующей цепочки также изменившейся полярности. Компаратор управляет транзисторным ключом, образующим выход приемника ТУ-ТС. Выходные ключи ТБ управляются от ФНЧ. Диоды VD7 и VD8 расширяют зону нечувствительности при отсутствии в линии несущей частоты.

На выходе ТУ-ТС образуется последовательность уровней логического нуля и единицы, тождественная модулирующей функции на входе передатчика.

Обратите внимание, что выходы ТБ, по полярности сигнала, рассчитаны на работу со старой аппаратурой "Лисна". В МСТ-95 эти выходы не используются.

И последнее, если Вы проверяете приемник от внешнего генератора, имейте ввиду, что при медленном изменении частоты $\pm 45\text{Гц}$ компаратор может не переключаться из-за наличия дифференцирующей цепи на его входе.

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

					A340.00.00.000 TO	Лист
						20
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

4.1.2.3 Передатчик микропроцессорный МПРД

Микропроцессорный передатчик МПРД предназначен для работы в системе телемеханики МСТ-95 и совместимых с ней в качестве одноканального передатчика частотно-модулированных сигналов. В отличие от аналогового варианта (см. раздел 4.1.2.1), передатчик МПРД имеет единое исполнение для всех частотных каналов и может быть легко перенастроен на любой из 19-ти стандартных частотных каналов (см. табл.2). Передатчик МПРД снабжён интерфейсом, унифицированным с приемниками микропроцессорными МП-1 и выполненным в виде портативного блока клавиатуры и дисплея (БКД), который позволяет производить выбор рабочего частотного канала с помощью клавиатуры. Введённые или откорректированные параметры записываются во флэш-ПЗУ и сохраняются при отключении питания.

Блок клавиатуры и дисплея подключается к передатчику через разъём на плате, и может быть использован в единственном экземпляре для обслуживания нескольких передатчиков и приёмников.

Передатчик МПРД по внешним присоединениям полностью соответствует штатному передатчику МСТ-95 и устанавливается без каких-либо переделок монтажа.

4.1.2.3.1 Основные характеристики передатчика

- Допустимое отклонение генерируемых частот от указанных в табл.2 не превышает ± 2 Гц.
- Выходное напряжение передатчика при нагрузке 9,1 кОм не менее 50 В.
- Минимально допустимое сопротивление нагрузки 8,2 кОм.
- Выходная мощность передатчика не менее 250 мВт.
- Выходное сопротивление не более 1кОм.
- Остаточный уровень сигнала на выходе передатчика при блокировке по входу АМ не превышает 10 мВ.
- Нелинейные искажения выходного сигнала (при отсутствии ЧМ): для каналов 00 - 11 не более 3%, для каналов 12 - 18 не более 5%.
- При ЧМ в выходном сигнале отсутствует сколько-нибудь заметная амплитудная модуляция.

4.1.2.3.2 Структурная схема передатчика

Передатчик МПРД не имеет аналоговых фильтров. Синусоида формируется процессором (ЦПУ) в виде цифровых дискрет, которые преобразуются встроенным цифро-аналоговым преобразователем (ЦАП) в выходной аналоговый сигнал. Этот сигнал не фильтруется. Фильтрации подвергается входной манипулирующий сигнал. Процедура фильтрации выполняется процессором.

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Инд.№ дубл.	Взам.инв.№

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист

21

Структурная схема передатчика приведена на рис.4.1.4

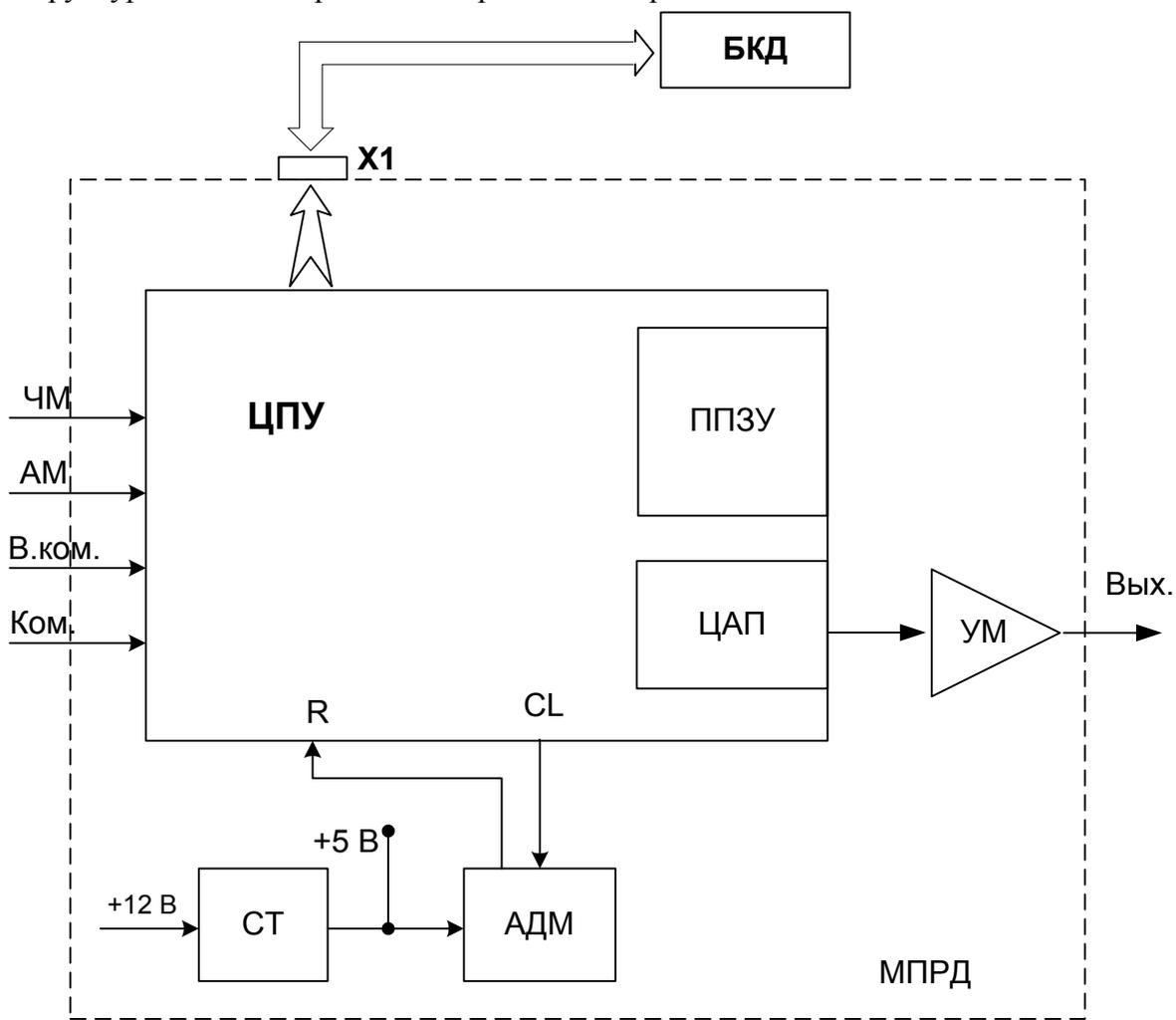


Рис. 4.1.4 Структурная схема передатчика МПРД

Программа работы передатчика «защита» в энергонезависимую память (флэш-пзу), обозначенную на схеме как ППЗУ. Последняя связана с процессором ЦПУ шиной обмена.

С ЦПУ так же связан цифро-аналоговый преобразователь ЦАП, выход которого подключен ко входу выходного усилителя мощности УМ передатчика. Микросхема АДМ является монитором питания и активности процессора (со встроенным сторожевым таймером). К её входам подключены выход контроля активности процессора CL и напряжение питания всех микросхем (+5 В), получаемое от стабилизатора СТ. На входы ЦПУ подаются сигналы управления передатчиком:

ЧМ - манипулирующий сигнал от устройств телемеханики, т.е. подлежащий передаче;

АМ - сигнал блокировки передатчика или амплитудной манипуляции;

В.ком. - «выбор компьютера» передает управление АРМ'у;

Ком. - манипулирующий сигнал от АРМ, который передается при наличии предыдущего сигнала.

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 ТО

Лист	
22	

Через разъём X1 к передатчику может подключаться портативный блок клавиатуры и дисплея БКД, с помощью которого выбирается рабочий канал передатчика. В штатном режиме БКД отключен от передатчика.

Работает схема следующим образом.

После подачи питания АМД инициализирует процессор ЦПУ. Процессор выполняет программу, прошитую в ППЗУ. Передатчик начинает функционировать. Внутри ЦПУ дискретные значения (в цифровом виде) синусоиды поступают в ЦАП, где преобразуются в аналоговый сигнал. Синусоидальный сигнал из ЦАП подаётся на вход выходного усилителя мощности УМ, который нагружен на разделительный трансформатор (на схеме не показан). Далее сигнал обычным образом поступает на линейный модуль устройства телемеханики.

Если необходимо изменить рабочую частоту передатчика, к нему подключают БКД, который имеет три кнопки управления и ЖК-дисплей с контроллером. Как происходит выбор канала, будет сказано ниже, отметим лишь, что процедура занимает менее одной минуты. После выбора канала БКД отключают.

Если на входах ЦПУ «АМ» и «В.ком.» сигналы отсутствуют, процессор воспринимает сигнал с входа «ЧМ», игнорируя сигнал на входе «Ком.».

Если подан сигнал на вход «В.ком.», процессор воспринимает сигнал с входа «Ком.», игнорируя сигнал на входе «ЧМ».

Если подан сигнал на вход «АМ», передатчик блокируется независимо от состояния других входов.

Предположим, что во время работы напряжение питания передатчика стало ниже допустимого предела (+4,75 В). Тогда АМД подаст на вход R ЦПУ сигнал сброса процессора, и работа передатчика прекратится. Когда напряжение питания восстановится, АМД инициализирует процессор. Работа передатчика восстанавливается.

Если во время работы по какой-либо причине произойдет «зависание» процессора, на входе АМД исчезнет импульсный сигнал, поступающий с выхода CL ЦПУ. С выдержкой времени порядка 1,5 секунд АМД подаст на вход R (Reset) ЦПУ сигнал сброса и инициализации. Этот процесс будет повторяться, пока не восстановится нормальная работа ЦПУ.

4.1.2.3 Принципиальная схема передатчика

Описание дается по схеме электрической принципиальной А340.02.01.100.М ЭЗ, где приведена схема БКД.

Передатчик МПРД разработан на базе 16-ти разрядного микропроцессора ADSP-2181 BS160 (по схеме DD1 - CPU), производимого фирмой "Analog Devices". Ниже приведены основные характеристики процессора.

Инь.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инь.№ дубл.	Подп. и дата

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

А340.00.00.000 ТО

Лист
23

-Процессор рассчитан на коммерческий диапазон температур (0°C ...+70°C – суффикс KS160) или промышленный диапазон (-40°C ...+85°C – суффикс BS160).

-Процессор имеет внутреннюю память объемом 80 килобайт, сконфигурированных как 16 килослов трёхбайтной памяти программ и 16 килослов двухбайтной памяти данных.

-Процессор способен загружать программу из любого 8-ми разрядного ПЗУ.

-Поставляется в 128-ми выводном корпусе типа PQFP.

-Процессор выполняет операции над целыми и вещественными числами с фиксированной точкой с внутренней частотой 40 МГц (цикл любой инструкции из набора – 25 наносекунд).

-Для внешнего тактирования используется кварцевый резонатор частоты 20 МГц, подключаемый к выводам 19 и 20, эти выводы шунтируются на землю керамическими конденсаторами ёмкостью 18 пФ.

-Питание +5 В ($\pm 10\%$) процессор получает с шести контактов №№ 9, 24, 39, 69, 87, 111, которые шунтируются на землю керамическими конденсаторами ёмкостью 0,1 мкФ. Выводы №№ 31, 33, 34, 41, 42, 66, 124 являются входными сигнальными контактами, в схеме МПРД они не используются, поэтому подключены к напряжению питания.

-Процессор имеет 11 выводов заземления №№ 8, 21, 23, 40, 54, 75, 86, 88, 98, 112, 123. Кроме того, два логических вывода № 32 и № 35 подключают к земле, форсируя загрузку программы из ПЗУ после включения питания.

-Выводы №№ 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 25, 26, 27, 28, 29, 30 являются 14 разрядной внешней адресной шиной соответственно А0-А13.

-Выводы №№ 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97 являются 16 разрядной внешней шиной данных соответственно D8-D23.

Другие выводы, их назначение и использование приведены в табл.4.1.1. Постоянное запоминающее устройство выполнено на микросхеме DD2 (FROM) типа **AT29C512-15PI**. Эта микросхема – флэш - ПЗУ, содержит программу для процессора и программные настройки, сохраняющиеся после отключения питания. Общение процессора с ПЗУ осуществляется в двустороннем параллельном режиме «P8» по 8-ми проводникам, входящим в шину данных (сигналы D8-D15). Адрес ячейки памяти при этом процессор выставляет на 14-ти разрядную шину адреса (сигналы А0-А13) и на два проводника шины данных (D16-D17). Общая разрядность адресации при работе с ПЗУ составляет 16 бит, что позволяет использовать 64 Кб флэш - ПЗУ. Общение с ПЗУ иницируется процессором, выставляющим сигнал BMS\ в логический ноль. При чтении информации из ПЗУ процессор активизирует сигнал RD\, а при записи (программировании) – сигнал WR\, после чего выставляет на шину (читает с шины) цифровые сигналы. При общении

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	------------	-------------	--------------

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист
24

процессора с более медленным интерфейсом ПЗУ применяются дополнительные такты ожидания.

Программирование ПЗУ осуществляется по секторам размером 128 байт согласно протоколу, приведенному в документации на блочные флэш-ПЗУ. Непосредственно перед программированием производится отключение программной защиты от записи. Допускается до 10000 циклов программирования для каждого из 512-ти секторов ПЗУ без выхода его из строя. Микросхема рассчитана на промышленный диапазон температур (-40°C .. +85°C). Ближайшие аналоги: **AT29C512-12PI, AT29C512-90PI**

Таблица 4.1.1

Выводы процессора ADSP-2181, их назначение и использование.

№	Мнемоника	Назначение и использование
58	RESET\	Сигнал сброса, активный уровень - низкий. Минимальная длительность 125 нс.
43	FL0	Выходной флаг, используется для управления сигналом RS ЖКИ.
44	FL1	Выходной флаг, используется для управления WDT монитора питания.
45	FL2	Выходной флаг, используется для управления светодиодом «Мод.» (HL3).
1	PF0	Входной флаг, соответствует кнопке К1.
128	PF1	Входной флаг, соответствует кнопке К2.
127	PF2	Входной флаг, соответствует кнопке К3.
2	WR\	Запись – сигнал управления шинами. Активный уровень – низкий.
3	RD\	Чтение – сигнал управления шинами. Активный уровень – низкий.
4	IOMS\	Выбор ЦАП. Активный уровень – низкий.
5	BMS\	Выбор ПЗУ. Активный уровень – низкий.
6	DMS\	Выбор ЖКИ. Активный уровень – низкий.

Цифро-аналоговый преобразователь ЦАП выполнен на микросхеме DD5 (D/A) типа DAC8562FS. входит в состав процессора. Это 12 разрядный ЦАП, преобразующий дискретные цифровые отсчеты, поступающие от ядра процессора, в аналоговый сигнал. Общение процессора с ЦАП осуществляется в двустороннем параллельном режиме «P12» по 12-ти проводникам, входящим в шину данных (сигналы D12-D23). Цикл общения инициируется процессором, устанавливающим сигнал IOMS\ в логический ноль. Выходной сигнал ЦАП с вывода 13DD5 поступает на вход усилителя мощности DA2, который выполнен на микросхеме К157УД1. Микросхема

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист
25

нагружена на трансформатор TV1, идентичный используемому в аналоговом передатчике МСТ-95. Переменный резистор R21 позволяет плавно изменять уровень выходного напряжения передатчика. К резистору имеется доступ через отверстие на лицевой панели передатчика.

Светодиоды HL1 и HL2 расположены на лицевой панели передатчика и индицируют наличие выходного сигнала. Сигнал со светодиодов выведен на разъем (A13, C13) и может быть использован для отключения питания шкафа КПП при несанкционированном запуске передатчика.

Передатчик получает питание **+12 В** и **-12 В** со стандартного разъёма XP1, контакты A1-C1 и A20-C20 соответственно, земля поступает с контакта A32-C32. Питание микросхем **+5 В** поступает со стабилизатора DA1, типа **КР142ЕН5А**, на выходе которого установлены электролитический конденсатор 10 мкФ и керамический 0,1 мкФ.

Монитор питания DD4 (SR) выполнен на микросхеме **ADM705AR**, которая генерирует сигнал RESET при включении питания, при снижении напряжения питания ниже уровня 4,75 В или при отсутствии активности процессора (при зависании) длительностью более 1,6 сек. Активность процессора контролируется по выводу 6DD4. Во время нормальной работы процессор производит программное переключение уровня сигнала FL1 с логической единицы на логический ноль и наоборот, этот сигнал поступает на вывод 6DD4,6 сбрасывая сторожевой таймер WDT. При отсутствии переключения более 1,6 сек. монитор генерирует сигнал сброса.

ADM705AR рассчитан на промышленный диапазон температур (-40°C .. +85°C).

Ближайшие аналоги: **ADM706AR**.

Некоторые связи осуществляются через микросхему DD3 (BF) типа **74НС14**. Микросхема содержит шестьосемь буферных элементов «НЕ» с триггерами Шмитта на входе. Используется в качестве инвертора для сигнала выбора ЖКИ (активный уровень – высокий, сигнал DMS) и буферного элемента для распознавания нажатия кнопок при работе с БКД (сигналы KEY). Кроме того, буферизирует сигнал FL2, управляющий светодиодом HL3. Времязадающие цепочки R5-C11, R6-C12 и R7-C13R-C обеспечивают интервал времени нажатия кнопок гарантировано больше минимально допустимого для распознавания и устраняют дребезг контактов.

Сигналы управления передатчиком поступают на ЦПУ через транзисторные ключи VT1...VT4. Их назначение понятно из обозначения связанных контактов разъёма.

Ещё раз напомним, что БКД подключается только при необходимости уточнить или изменить рабочую частоту передатчика.

БКД содержит дисплей серии **PC1602-AR-F** и три кнопки управления. Дисплей (ЖКИ) состоит из печатной платы и размещенных на ней контроллера и жидкокристаллического блока. Контроллер выполняет функции обслуживания цифрового интерфейса и совмещён со знакогенератором.

Инд.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инд.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

1	нов	№04-2001	02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись
			Дата

A340.00.00.000 TO

Лист

26

Жидкокристаллический блок имеет 32 знакоместа, расположенных в виде двух строк по 16 символов в каждой.

Общение процессора с **ЖКИ** осуществляется в одностороннем параллельном режиме «P8» по 8-ми проводникам, входящим в состав шины адреса (сигналы A0-A7), по четырём проводникам. Цикл общения инициируется процессором, устанавливающим сигнал DMS\ в логический ноль, процессором. При записи команд процессор активизирует сигнал **FL0** логическим нулём, а при записи символьной отображаемой информации – логической единицей, после чего выставляет на адресную шину цифровые сигналы. Сигнал процессора FL0 в данном случае используется в качестве драйвера сигнала «RS» **ЖКИ**. При общении процессора с более медленным цифровым интерфейсом **ЖКИ** применяются дополнительные такты ожидания.

Процессор производит инициализацию **ЖКИ** через каждые 5-7 сек. Это позволяет подключать **ЖКИ** в любой момент времени и наблюдать на индикаторе отображаемую информацию не позже, чем через 5-7 сек. после подключения.

Назначение трех кнопок БКД и работа с ним описаны в следующем разделе. Переменный резистор R16 служит для регулирования яркости отображаемых символов.

4.1.2.3.4 Ввод в эксплуатацию передатчика МПРД-3

Передатчик МПРД по внешним присоединениям полностью соответствует штатному передатчику МСТ-95 и устанавливается без каких-либо переделок монтажа.

ВАЖНО!

Подключенный передатчик начнет работать сразу на частоте, установленной заводом при наладке. Во избежание мешающего воздействия на работающие каналы, рекомендуется перед началом нижеследующих операций удалить линейный модуль пока не будет установлена рабочая частота.

а) При выключенном питании блока удалить штатный передатчик и установить передатчик МПРД.

б) Включить питание блока. На лицевой панели передатчика загорятся два светодиода контроля выхода «Вых.» и начнет «помигивать» светодиод контроля входа «МОД.».

в) К разъему на лицевой панели передатчика МПРД подключить БКД (блок клавиатуры и дисплея). На дисплее появится сообщение:

Канал XX
Частота XXXX Гц

где X- цифра от 0 до 9.

Инь.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам.инв.№	
Инь.№ дубл.	
Подп. и дата	
Подп. и дата	

					A340.00.00.000 TO	Лист
1	нов	№04-2001	02.01			27
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- г) Если указанная частота соответствует требуемой, перейдите к п. м).
 д) Если указанная частота не соответствует требуемой, нажмите кнопку «В» (первая слева).
 е) На дисплее появится сообщение:

XX=XXXX- текущий

XX=XXXX- новый

где XX - номер канала.

- ж) Нажимая кнопку «+» или «--», выберите нужную частоту в строке «новый».
 з) Нажмите кнопку «В». Появится сообщение:

Сохранить – ?

(0- нет, 3- да) X

- и) Если Вы отказываетесь от изменения частоты, нажмите кнопку «В».
 к) Если Вы хотите сохранить новое значение частоты, трижды нажмите кнопку «+».

Появится сообщение:

**Информация
записана ! 0**

- л) Нажмите кнопку «В». Появится сообщение, указанное в п. в).
 м) На этом операции по вводу в эксплуатацию передатчика МПРД-3 закончены.
 Отключите БКД (если линейный модуль был удален, установите его).

Рекомендация: подключите к контрольным гнездам Гн3 и Гн4 на лицевой панели передатчика осциллограф и вольтметр, и убедитесь, что выходное напряжение находится в пределах 50-55 В, а форма сигнала синусоидальная, без «срезков» вершин.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 ТО

Лист
28

Внимание! Выходное сопротивление передатчика, в отличие от “Лисны”, низкое, поэтому не допускайте короткого замыкания выходных обмоток. Выходное напряжение передатчика практически не зависит от сопротивления нагрузки (в отличие от “Лисны”), поэтому при регулировке уровня, подаваемого в линию связи, закорачиванием резисторов в линейном модуле МЛ, остаточное суммарное сопротивление должно быть не менее 8,2 кОм. В противном случае выходной сигнал передатчика может оказаться искаженным (срез вершин синусоиды) и стать источником помех для соседних каналов.

Инв.№ подл.		Подп. и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№		Подп. и дата	
1	нов	№04-2001		02.01	A340.00.00.000 ТО				Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата					29

4.1.2.4 Приёмник микропроцессорный МП-1

Микропроцессорный приемник МП-1 предназначен для работы в системе телемеханики МСТ-95 и совместимых с ней в качестве одноканального приемника частотно-модулированных сигналов. В отличие от аналогового варианта (см. раздел 4.1.2.2), приемник МП-1 имеет единое исполнение для всех частотных каналов и может быть легко перенастроен на любой из 19-ти стандартных частотных каналов (см. табл.2). Приемник снабжён интерфейсом, унифицированным с передатчиком микропроцессорным МПРД, и выполненным в виде портативного блока клавиатуры и дисплея (БКД), который позволяет контролировать уровень общего сигнала линии и уровень «своего» сигнала, а также производить выбор рабочего частотного канала с помощью клавиатуры. Введённые или откорректированные параметры записываются во флеш – ПЗУ и сохраняются при отключении питания.

Блок клавиатуры и дисплея подключается к приемнику через разъём на его лицевой панели, и может быть использован в единственном экземпляре для обслуживания нескольких передатчиков и приёмников.

Приемник МП-1 по внешним присоединениям полностью соответствует штатному приемнику МСТ-95 и устанавливается без каких-либо переделок монтажа.

4.1.2.4.1 Основные характеристики приемника

- Чувствительность приемника от 2 до 4 мВ.
- Максимально допустимый уровень входного сигнала, отображаемый на БКД, (измеренный на гнезде ГП4), 1600 мВ. Имеется возможность плавной регулировки уровня входного сигнала.
- Входное сопротивление не менее 10 кОм.
- Уровни выходного сигнала: лог.0 - не более 0,5 В; лог.1- не менее 10 В.
- Подавление частот соседних каналов не менее -40 дБ.
- Образцы (расчетные) АЧХ приемника приведен на рис.4.1.5.

4.1.2.4.2 Структурная схема приемника

Принцип действия приёмника МП-1 основан на процессе цифровой фильтрации исходного (входного) сигнала, которая осуществляется процессором ЦПУ. Структурная схема приемника приведена на рис.4.1.6.

Для получения оцифрованных значений, кодирующих исходный аналоговый сигнал, поступающий из линии связи, применяется аналого-цифровой преобразователь АЦП, выход которого связан с процессором ЦПУ. Программа работы процессора «защита» в энергонезависимую память (флэш-пзу), обозначенную на схеме как ППЗУ.

Ив.№ подл.	Подп. и дата
Ив.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Ив.№ подл.	

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 ТО

Лист

30

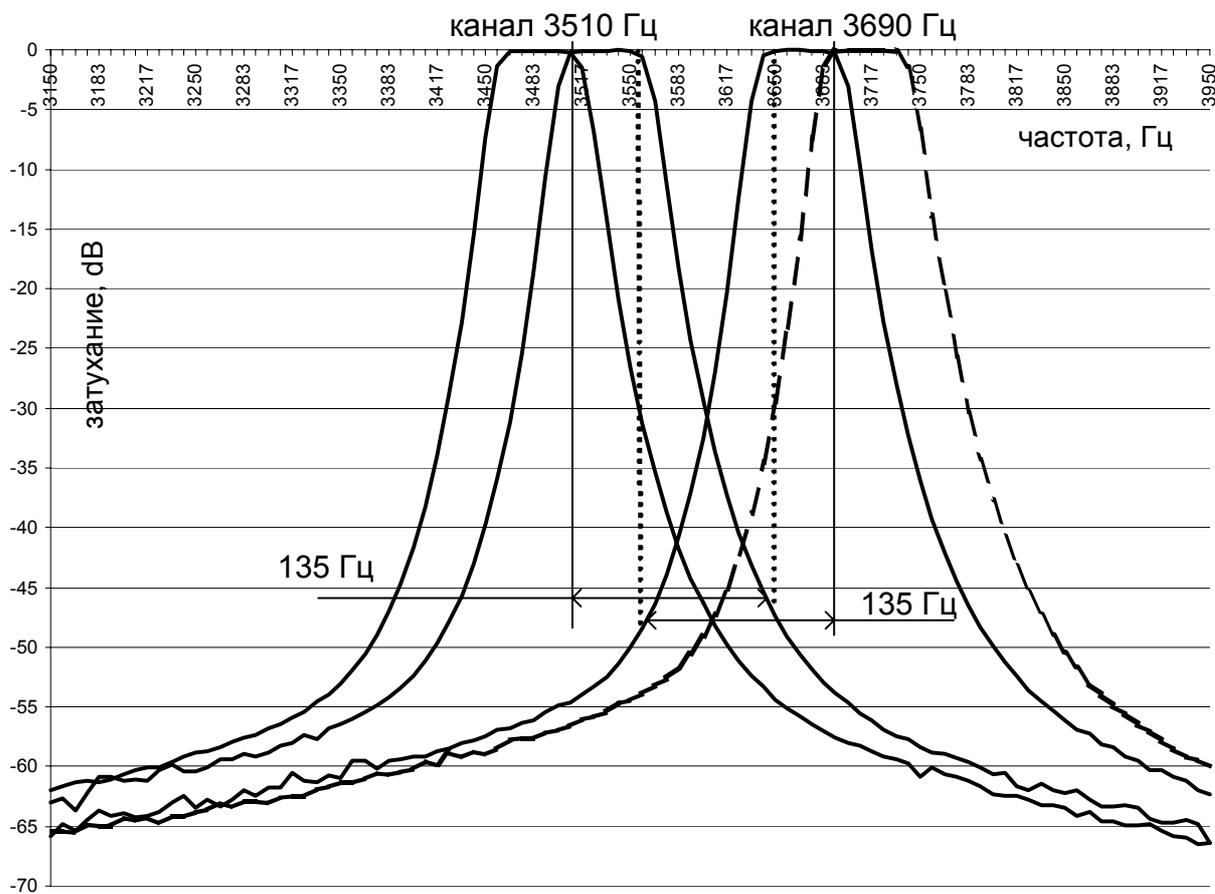
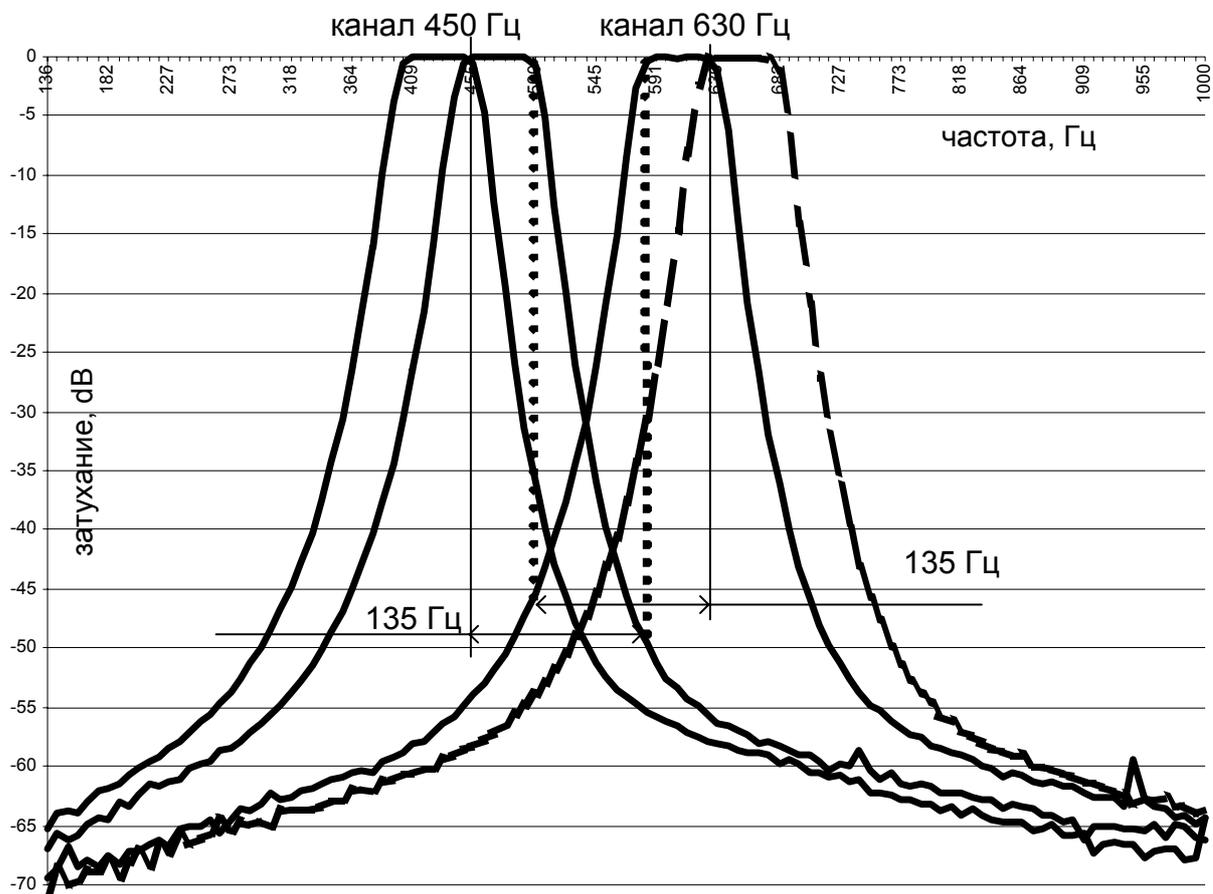


Рис. 4.1.5 Образцы АЧХ приемника МП-1

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 ТО

Лист
31

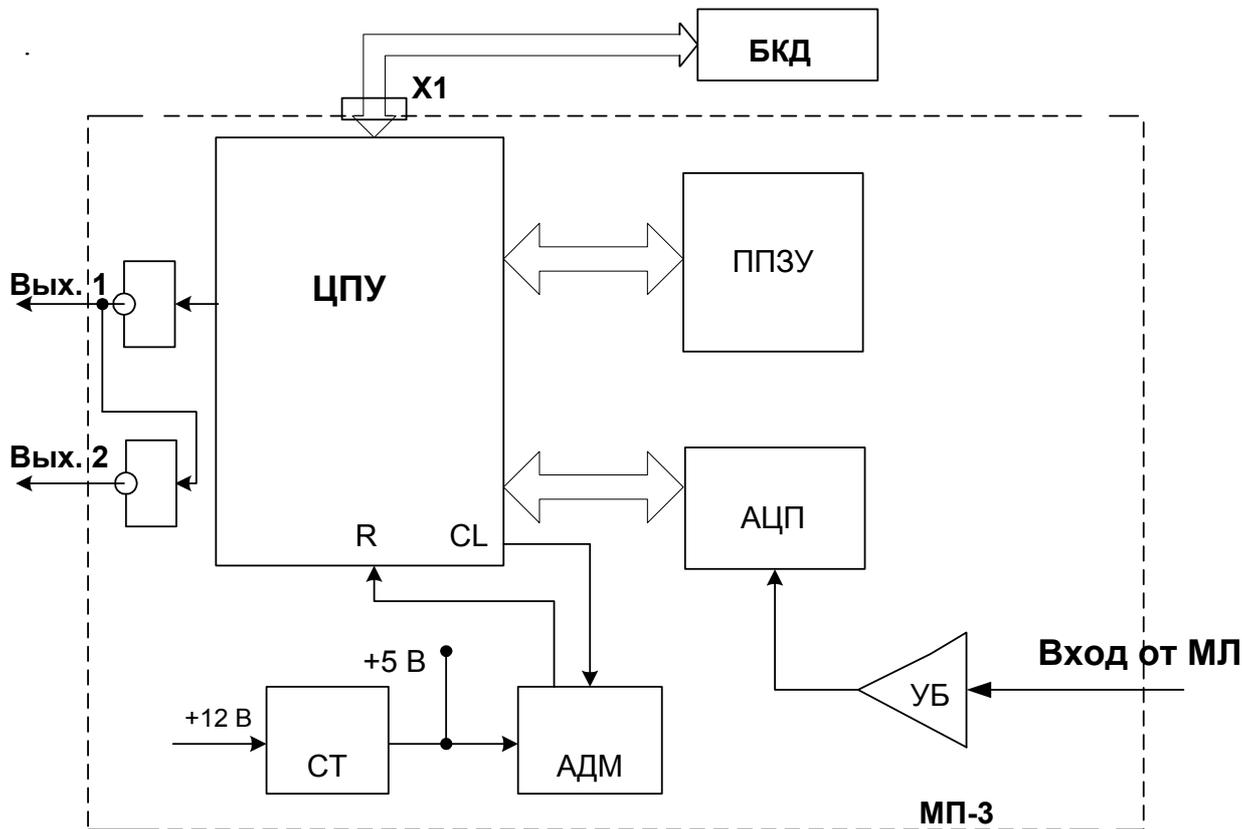


Рис. 4.1.6 Структурная схема приемника

Сигнал из линии связи (от линейного модуля МЛ) поступает на АЦП через усилитель входной УВ, который приводит уровень входного сигнала к оптимальному значению для работы АЦП. Так как АЦП работает однополярным сигналом, а от УВ поступает двухполярный сигнал, опорное напряжение 2,5 В, вырабатываемое АЦП, через буферный усилитель УБ вновь подается на АЦП в качестве условного нуля отсчета.

Микросхема АДМ является монитором питания и активности процессора (со встроенным сторожевым таймером). К её входам подключены выход контроля активности процессора CL и напряжение питания всех микросхем (+5 В), получаемое от стабилизатора СТ.

Приемник имеет два противофазных выхода Вых.1 и Вых.2, образованных инверторами-преобразователями уровня.

Через разъём X1 к приемнику может подключаться портативный блок клавиатуры и дисплея БКД, с помощью которого выбирается рабочий канал приемника и контролируются уровни общего сигнала линии и «своей» частоты. Для того, что бы обеспечить эти функции, в приемник программно встроены три милливольтметра.

В штатном режиме БКД отключен от приемника.

Работает схема следующим образом. После подачи питания АДМ инициализирует процессор ЦПУ. Процессор считывает программу из ППЗУ и загружает её в собственную оперативную память ОЗУ. Приемник начинает функционировать.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 ТО

Лист
32

Входной сигнал поступает на АЦП, где превращается в последовательность цифровых дискретных отсчетов, пересылаемых в процессор ЦПУ. Последний производит обработку (цифровую фильтрацию) поступающей информации, выделяя сигналы «своей» частоты ($F_{ср} - 45$ Гц и $F_{ср} + 45$ Гц). Наличие сигнала $F_{ср} - 45$ Гц соответствует лог.1 на выходе Вых.1, наличие сигнала $F_{ср} + 45$ Гц соответствует лог.1 на выходе Вых.2.

Если необходимо изменить рабочую частоту приемника или проконтролировать уровни принимаемых сигналов, к нему подключают БКД, который имеет три кнопки управления и ЖК-дисплей с контроллером. Как работать с БКД будет сказано ниже, отметим лишь, что процедура занимает менее одной минуты. После выбора канала БКД отключают.

Предположим, что во время работы напряжение питания приемника стало ниже допустимого предела (+4,75 В). Тогда АМД подаст на вход R ЦПУ сигнал сброса процессора, и работа приемника прекратится. Когда напряжение питания восстановится, АМД инициализирует процессор. Работа приемника восстанавливается.

Если во время работы по какой-либо причине произойдет «зависание» процессора, на входе АМД исчезнет импульсный сигнал, поступающий с выхода CL ЦПУ. С выдержкой времени порядка 1,5 секунд АМД подаст на вход R (Reset) ЦПУ сигнал сброса и инициализации. Этот процесс будет повторяться, пока не восстановится нормальная работа ЦПУ.

4.1.2.4.3 Принципиальная схема приемника

Описание дается по схеме электрической принципиальной А340.01.02.100.3 ЭЗ.

Приёмник МП-1 разработан на базе 16-ти разрядного микропроцессора ADSP-2181 BS160 (по схеме DD1), производимого фирмой «Analog Devices». Ниже приведены его основные характеристики.

- Процессор рассчитан на коммерческий диапазон температур ($0^{\circ}\text{C} \dots +70^{\circ}\text{C}$ – суффикс KS160) или промышленный диапазон ($-40^{\circ}\text{C} \dots +85^{\circ}\text{C}$ – суффикс BS160).
- Процессор имеет внутреннюю память объемом 40 килобайт, сконфигурированных как 16 килослов трёхбайтной памяти программ и 16 килослов двухбайтной памяти данных.
- Процессор способен загружать программу из любого 8 разрядного ПЗУ.
- Поставляется в 128-ми выводном 100-выводном корпусе типа PQFP.
- Процессор выполняет операции над целыми и вещественными числами с фиксированной точкой с внутренней частотой 40 МГц (цикл любой инструкции из набора – 25 наносекунд).
- Для внешнего тактирования используется кварцевый резонатор половинной частоты 20 МГц, подключаемый к выводам 19 и 20, эти выводы шунтируются на землю керамическими конденсаторами ёмкостью 18 пФ.

Инов.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инов.№ дубл.	Подп. и дата

1	нов	№04-2001	02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись
			Дата

А340.00.00.000 ТО

Лист
33

- Питание +5В (±10%) процессор получает с шести контактов №№ 9, 24, 39, 69, 87, 111, которые шунтируются на землю керамическими конденсаторами ёмкостью 0,1 мкФ. Выводы №№ 31, 33, 34, 41, 42, 66, 124 являются входными сигнальными контактами, в схеме приёмника МП-1 они не используются, поэтому подключены к напряжению питания.
 - Процессор имеет 11 выводов заземления №№ 8, 21, 23, 40, 54, 75, 86, 88, 98, 112, 123. Кроме того, два логических вывода № 32 и № 35 подключают к земле, форсируя загрузку программы из ПЗУ после включения питания.
 - Выводы №№ 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 25, 26, 27, 28, 29, 30 являются 14 разрядной внешней адресной шиной, соответственно А0-А13.
 - Выводы №№ 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97 являются 16 разрядной внешней шиной данных, соответственно D8-D23 (еще 8 разрядов в приемнике не используется).
- Другие выводы, их назначение и использование приведены в табл. 4.1.2

Таблица 4.1.2

Выводы процессора ADSP-2181, их назначение и использование.

№	Мнемоника	Использование
58	RESET\	Сигнал сброса, активный уровень - низкий. Минимальная длительность 125 нс.
43	FL0	Выходной флаг, используется для управления сигналом RS ЖКИ.
44	FL1	Выходной флаг, используется для управления выходными транзисторными каскадами.
45	FL2	Выходной флаг, используется для управления WDT монитора питания.
1	PF0	Входной флаг, соответствует кнопке К1.
128	PF1	Входной флаг, соответствует кнопке К2.
127	PF2	Входной флаг, соответствует кнопке К3.
2	WR\	Запись – сигнал управления шинами. Активный уровень – низкий.
3	RD\	Чтение – сигнал управления шинами. Активный уровень – низкий.
4	IOMS\	Выбор АЦП. Активный уровень – низкий.
5	BMS\	Выбор ПЗУ. Активный уровень – низкий.
6	DMS\	Выбор ЖКИ. Активный уровень – низкий.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

1	нов	№04-2001	02.01	A340.00.00.000 TO	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись		Дата

Аналого-цифровой преобразователь выполнен на микросхеме DD5 (A/D) типа AD7891AP-2. Это 12 разрядный АЦП, преобразующий входной аналоговый сигнал в дискретные цифровые отсчеты с частотой 500 кГц и нормированным значением SNDR (отношение сигнал – шум плюс искажения) не менее 70 dB. Поставляется в 44-х выводном корпусе типа PLCC. Питание микросхемы +5 В осуществляется через контакты №№ 10 и 19, при этом каждый из них шунтируется керамическим конденсатором 0,1 мкФ на землю. Контакты №№ 1, 2, 3, 7, 8, 11, 20, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 и 44 подключаются к потенциалу земли. Выводы №№ 6, 12 и 30 подключены к питающему напряжению. Вывод № 6 управляет «спящим» режимом малого энергопотребления, № 12 – выбором интерфейса (логическая 1 – параллельный «P12»), а № 30 - аппаратным запуском преобразования. На вывод № 9 REF микросхема выдаёт опорное напряжение +2,5 В, которое шунтируется на землю керамическим конденсатором C15 0,1 мкФ, буферизируется внешним операционным усилителем DA2 типа KP140УД20 (второй в сдвоенном ОУ) и подаётся на вывод № 4 AD7891AP-2 REF BUF - V1B, так же шунтированный на землю конденсатором C16 0,1 мкФ.

На второй контакт аналогового входа АЦП (№ 5 V1A) подаётся сигнал с выхода 12 DA2 первого операционного усилителя KP140УД20, являющегося усилителем входного сигнала. Максимально допустимое мгновенное значение сигнала на выводе 12 DA2 равно 1,767 В действующего значения, измеренного на синусоидальном сигнале. При несинусоидальном сигнале следует ориентироваться на максимальный размах $\pm 2,5$ В мгновенного значения. Для регулировки служит резистор R9. С целью предотвращения насыщения АЦП и защиты от повреждений установлены стабилитроны VD3, VD4.

Общение процессора с АЦП осуществляется в двустороннем последовательном режиме «P12» по 12 проводникам, входящим в шину данных (сигналы D12-D23). Цикл общения инициируется процессором, устанавливающим сигнал IOMS\ в логический ноль. При чтении оцифрованных значений из АЦП процессор активизирует сигнал RD\, а при записи команды о начале следующего цикла преобразования – сигнал WR\, после чего выставляет на шину (или читает с шины) цифровые сигналы. При общении процессора с более медленным цифровым интерфейсом АЦП применяются дополнительные такты ожидания.

AD7891AP-2 рассчитан на промышленный диапазон температур (-40°C .. +85°C). Ближайшие аналоги: AD7891BP-2.

Постоянное запоминающее устройство ППЗУ выполнено на микросхеме DD2 (FROM) типа AT29C512-15PI. Эта микросхема– флэш-ПЗУ, содержит программу для процессора и программные настройки, сохраняющиеся после отключения питания. Общение процессора с ПЗУ осуществляется в двустороннем параллельном режиме «P8» по 8-ми проводникам, входящим в шину данных (сигналы D8-D15). Адрес ячейки памяти при этом процессор выставляет на 14-ти разрядную шину адреса (сигналы A0-A13) и на два проводника шины данных (D16-D17). Общая разрядность адресации при работе

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Взам.инв.№	Подп. и дата	Аналого-цифровой преобразователь выполнен на микросхеме DD5 (A/D) типа AD7891AP-2. Это 12 разрядный АЦП, преобразующий входной аналоговый сигнал в дискретные цифровые отсчеты с частотой 500 кГц и нормированным значением SNDR (отношение сигнал – шум плюс искажения) не менее 70 dB. Поставляется в 44-х выводном корпусе типа PLCC. Питание микросхемы +5 В осуществляется через контакты №№ 10 и 19, при этом каждый из них шунтируется керамическим конденсатором 0,1 мкФ на землю. Контакты №№ 1, 2, 3, 7, 8, 11, 20, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 и 44 подключаются к потенциалу земли. Выводы №№ 6, 12 и 30 подключены к питающему напряжению. Вывод № 6 управляет «спящим» режимом малого энергопотребления, № 12 – выбором интерфейса (логическая 1 – параллельный «P12»), а № 30 - аппаратным запуском преобразования. На вывод № 9 REF микросхема выдаёт опорное напряжение +2,5 В, которое шунтируется на землю керамическим конденсатором C15 0,1 мкФ, буферизируется внешним операционным усилителем DA2 типа KP140УД20 (второй в сдвоенном ОУ) и подаётся на вывод № 4 AD7891AP-2 REF BUF - V1B, так же шунтированный на землю конденсатором C16 0,1 мкФ.					Лист
					На второй контакт аналогового входа АЦП (№ 5 V1A) подаётся сигнал с выхода 12 DA2 первого операционного усилителя KP140УД20, являющегося усилителем входного сигнала. Максимально допустимое мгновенное значение сигнала на выводе 12 DA2 равно 1,767 В действующего значения, измеренного на синусоидальном сигнале. При несинусоидальном сигнале следует ориентироваться на максимальный размах $\pm 2,5$ В мгновенного значения. Для регулировки служит резистор R9. С целью предотвращения насыщения АЦП и защиты от повреждений установлены стабилитроны VD3, VD4.					35
					Общение процессора с АЦП осуществляется в двустороннем последовательном режиме «P12» по 12 проводникам, входящим в шину данных (сигналы D12-D23). Цикл общения инициируется процессором, устанавливающим сигнал IOMS\ в логический ноль. При чтении оцифрованных значений из АЦП процессор активизирует сигнал RD\, а при записи команды о начале следующего цикла преобразования – сигнал WR\, после чего выставляет на шину (или читает с шины) цифровые сигналы. При общении процессора с более медленным цифровым интерфейсом АЦП применяются дополнительные такты ожидания.					
					AD7891AP-2 рассчитан на промышленный диапазон температур (-40°C .. +85°C). Ближайшие аналоги: AD7891BP-2.					
Постоянное запоминающее устройство ППЗУ выполнено на микросхеме DD2 (FROM) типа AT29C512-15PI. Эта микросхема– флэш-ПЗУ, содержит программу для процессора и программные настройки, сохраняющиеся после отключения питания. Общение процессора с ПЗУ осуществляется в двустороннем параллельном режиме «P8» по 8-ми проводникам, входящим в шину данных (сигналы D8-D15). Адрес ячейки памяти при этом процессор выставляет на 14-ти разрядную шину адреса (сигналы A0-A13) и на два проводника шины данных (D16-D17). Общая разрядность адресации при работе										
1	нов	№04-2001		02.01	А340.00.00.000 ТО					
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

с ПЗУ составляет 16 бит, что позволяет использовать 64 Кб флэш – ПЗУ адреса.

Общение с ПЗУ инициируется процессором, выставляющим сигнал BMS\ в логический ноль. При чтении информации из ПЗУ процессор активизирует сигнал RD\, а при записи (программировании) – сигнал WR\, после чего выставляет на шину (читает с шины) цифровые сигналы. При общении процессора с более медленным интерфейсом ПЗУ применяются дополнительные такты ожидания.

Программирование ПЗУ осуществляется по секторам размером 128 байт согласно протоколу, приведенному в документации на блочные флэш-ПЗУ. Непосредственно перед программированием производится отключение программной защиты от записи. Допускается до 10000 циклов программирования для каждого из 512-ти секторов ПЗУ без выхода его из строя.

AT29C512-15PI рассчитан на промышленный диапазон температур (-40°C .. +85°C).

Ближайшие аналоги: AT29C512-12PI, AT29C512-90PI.

Микросхема 74HC14 – шесть буферных элементов НЕ с триггерами Шмитта на входе. Используется в качестве инвертора для сигнала выбора ЖКИ (активный уровень – высокий) сигналов и буферного элемента для распознавания нажатия кнопок. Время задающие цепочки R5-C11, R6-C12 и R7-C13 обеспечивают интервал времени нажатия кнопок гарантировано больше минимально допустимого для распознавания и устраняют дребезг контактов.

Монитор питания DD4(SR) выполнен на микросхеме ADM705AR, которая генерирует сигнал RESET\ при включении питания, при снижении напряжения питания ниже уровня 4,75 В или при отсутствии активности процессора (при зависании) длительностью более 1,6 сек. Активность процессора контролируется по выводу 6DD4. Во время нормальной работы процессор производит программное переключение уровня сигнала FL2 с логической единицы на логический ноль и наоборот, этот сигнал поступает на вывод 6DD4, сбрасывая сторожевой таймер WDT. При отсутствии переключения более 1,6 сек. монитор генерирует сигнал сброса.

Приемник получает питание +12 В и -12 В со стандартного разъёма XP1, контакты A1-C1 и A20-C20 соответственно, земля поступает с контакта A32-C32. Питание микросхем +5 В поступает со стабилизатора DA1, типа KP142EH5A, на выходе которого установлены электролитический конденсатор 10 мкФ и керамический 0,1 мкФ.

Выходы приемника образованы двумя транзисторными инверторами – преобразователями уровня VT1, VT2 (выходной сигнал ЦПУ +5 В приводится к стандартному уровню МСТ, равному +12 В). Основным является первый выход Вых.1, а Вых.2 – инверсный. При приеме частоты -45 Гц на Вых.1 устанавливается лог.1. В коллекторную цепь транзистора VT2 включен светодиод HL1, расположенный на лицевой панели, что дает возможность визуального контроля над работой приемника.

Инов.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инов.№ дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	------------	--------------	--------------

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист
36

Принцип действия приёмника МП-3 основан на процессе цифровой фильтрации исходного сигнала. Для получения оцифрованных значений, кодирующих исходный аналоговый сигнал, поступающий из линии связи, применяется 12-ти разрядный аналого-цифровой преобразователь (АЦП). Сканирование производится с частотой 500 кГц, что во много раз превышает рабочий диапазон частот передаваемых сигналов и позволяет отказаться от применения сложного противоподменного фильтра на входе АЦП. Запуск АЦП на очередное преобразование – принудительное, выполняется процессором через равные промежутки времени (2 мкс), устанавливаемые по внутреннему таймеру процессора. Полученные от АЦП оцифрованные значения проходят двухступенчатый процесс фильтрации-децимации, преобразуя частоту сканирования к более низкой, одновременно удаляя из сигнала высокочастотные помехи, которые при наложении могли бы вызвать искажения его информационной составляющей. Противоподменный цифровой фильтр выполнен в виде шестиполосного рекурсивного фильтра низких частот Баттеруорта с частотой среза 5 кГц.

Процесс демодуляции ЧМ сигнала состоит из двух стадий, выполняемых одновременно: прохождение сигнала через два фильтра, настроенных на частоты соответственно (f_0+45 Гц) и (f_0-45 Гц) и сравнение выхода из этих двух фильтров между собой. В качестве демодулирующих фильтров используются полоснопропускающие десятиполосные рекурсивные цифровые фильтры Баттеруорта. Передаточная характеристика этих фильтров, по сути, формирует АЧХ приемника (см. рис.4.1.5). Фильтры обеспечивают затухание не менее -45 dB на частотах других каналов. Сравнение уровней сигнала на выходе фильтров производится путем вычисления разности их среднеквадратических значений.

Для обеспечения максимальной пропускной способности канала - 100 бод, что соответствует максимальной частоте демодулированного сигнала - 50 Гц, применен метод расширения полосы пропускания. Таким образом, формула (f_0+45 Гц) и (f_0-45 Гц) преобразована к виду (f_0-55 Гц, f_0+10 Гц) и (f_0-10 Гц, f_0+55 Гц) соответственно. Полный список преобразованных по формулам частот приведён в табл.4.1.3.

Для исключения влияния случайных помех на демодулированный сигнал и улучшения других характеристик приёмника введены дополнительные программные блоки, контролирующие процесс фильтрации и сравнения. В них заложены следующие принципы: использование временных задержек, статистический помехозащитный алгоритм, набор граничных коэффициентов. Набор содержит коэффициенты:

- статичные по абсолютному значению;
- динамически формируемые, относительные;
- несимметричные, для реализации алгоритма предсказаний.

Инов.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инов.№ дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	------------	--------------	--------------

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 ТО

Лист
37

Частоты каналов МСТ-95 и соответствующие им частоты цифровых фильтров приёмника МП-3.

№ канала	МСТ-95			МП-1			
	f ₀ , Гц	f ₀ - 45, Гц	f ₀ + 45, Гц	f ₀ - 45		f ₀ + 45	
				f ₀ - 55, Гц	f ₀ + 10, Гц	f ₀ - 10, Гц	f ₀ + 55, Гц
00	450	405	495	395	460	440	505
01	630	585	675	575	640	620	685
02	810	765	855	755	820	800	865
03	990	945	1035	935	1000	980	1045
04	1170	1125	1215	1115	1180	1160	1225
05	1350	1305	1395	1295	1360	1340	1405
06	1530	1485	1575	1475	1540	1520	1585
07	1710	1665	1755	1655	1720	1700	1765
08	1890	1845	1935	1835	1900	1880	1945
09	2070	2025	2115	2015	2080	2060	2125
10	2250	2205	2295	2195	2260	2240	2305
11	2430	2385	2475	2375	2440	2420	2485
12	2610	2565	2655	2555	2620	2600	2665
13	2790	2745	2835	2735	2800	2780	2845
14	2970	2925	3015	2915	2980	2960	3025
15	3150	3105	3195	3095	3160	3140	3205
16	3330	3285	3375	3275	3340	3320	3385
17	3510	3465	3555	3455	3520	3500	3565
18	3690	3645	3735	3635	3700	3680	3745

Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Ещё раз напомним, что БКД подключается только при необходимости уточнить или изменить рабочую частоту приемника, а также для измерения или настройки уровней входного сигнала.

БКД содержит дисплей серии PC1602-AR-F и три кнопки управления. Дисплей (ЖКИ) состоит из печатной платы и размещенных на ней контроллера и жидкокристаллического блока. Контроллер выполняет функции обслуживания цифрового интерфейса и совмещён со знакогенератором. Жидкокристаллический блок имеет 32 знакоместа, расположенных в виде двух строк по 16 символов в каждой.

Общение процессора с ЖКИ осуществляется в одностороннем параллельном режиме «P8» по 8-ми проводникам, входящим в состав шины адреса

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 ТО

Лист

38

(сигналы А0-А7). Цикл общения инициируется процессором, устанавливающим сигнал DMS\ в логический ноль. При записи команд процессор активизирует сигнал FL0 логическим нулём, а при записи символьной отображаемой информации – логической единицей, после чего выставляет на адресную шину цифровые сигналы. Сигнал процессора FL0 в данном случае используется в качестве драйвера сигнала «RS» ЖКИ. При общении процессора с более медленным цифровым интерфейсом ЖКИ применяются дополнительные такты ожидания.

Процессор производит инициализацию ЖКИ через каждые 5-7 сек. Это позволяет подключать ЖКИ в любой момент времени и наблюдать на индикаторе отображаемую информацию не позже, чем через 5-7 сек. после подключения.

Назначение трех кнопок БКД и работа с ним описаны в следующем разделе. Переменный резистор R16 служит для регулирования яркости отображаемых символов.

4.1.2.4.4 Ввод в эксплуатацию приемника МП-1

Приемник МП-1 по внешним присоединениям полностью соответствует штатному приемнику МСТ-95 и устанавливается без каких-либо переделок монтажа.

ВАЖНО!

Подключенный приемник начинает работать сразу на частоте, установленной заводом при наладке. Во избежание приема «чужих» сигналов, рекомендуется перед началом нижеследующих операций удалить линейный модуль пока не будет установлена рабочая частота.

- а) При выключенном питании блока удалить штатный приемник и установить приемник МП-1.
- б) Включить питание блока.
- в) К разъему на лицевой панели приемника МП-1 подключить БКД (блок клавиатуры и дисплея). На дисплее появится сообщение:

XXXXГц	VxXXXXmV	<input type="text"/>
0=XXXmV	1=XXXmV	<input type="text"/>

- где X- цифра от 0 до 9.
- г) Если указанная частота соответствует требуемой, перейдите к п. м).
- д) Если указанная частота не соответствует требуемой, нажмите кнопку «В» (первая слева).
- е) На дисплее появится сообщение:

Инд.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам.инв.№	
Инд.№ дубл.	
Подп. и дата	

1	нов	№04-2001	02.01	02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

е) На дисплее появится сообщение:

XX=XXXX- текущий
XX=XXXX- новый

где XX - номер канала.

ж) Нажимая кнопку «+» или «--», выберите нужную частоту в строке «новый».

з) Нажмите кнопку «В». Появится сообщение:

Сохранить – ?
(0- нет, 3- да) X

и) Если Вы отказываетесь от изменения частоты, нажмите кнопку «В».

к) Если Вы хотите сохранить новое значение частоты, трижды нажмите кнопку «+».

Появится сообщение:

Информация
записана ! 0

л) Нажмите кнопку «В». Появится сообщение, указанное в п. в).

м) Если выбранная частота соответствует требуемой, установите линейный модуль. Порядок следования дальнейших операций зависит от количества подключенных к линии связи передатчиков.

н) Если к линии связи подключены еще не все передатчики, входящие в диспетчерский круг или Вы работаете с устройством ЧМПП:

- вращая ротор переменного резистора R9, доступ к которому имеется через отверстие на лицевой панели приемника, установите на дисплее БКД значения «0=» и «1=» равными 35-50 mV. Если этого не удаётся сделать, выводите ступени резисторов в МЛ, как обычно.

При наличии на входе приемника ЧМ-сигнала в правой части дисплея появятся мигающие прямоугольники.

п) Если к линии связи подключены все передатчики диспетчерского круга:

- вращая ротор переменного резистора R36, установите значение «VxXXXXmV» 900-950mV, при этом значения «0=» и «1=» должны быть не менее 35mV.

При наличии на входе приемника ЧМ-сигнала в правой части дисплея появятся мигающие прямоугольники.

р) Если при выполнении предыдущего пункта значения «0=» и «1=» будут менее допустимого, резистором R9 увеличьте уровень «VxXXXXmV», но не более чем до 1600mV. Если значения «0=» и «1=» не достигнут минимально

Инь.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инь.№ дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	------------	-------------	--------------

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист

40

допустимого уровня, проверьте правильность регулировки уровней передатчиков, подключенных к данной линии связи.

На этом операции по вводу в эксплуатацию приемника МП-1 закончены.
Отключите БКД.

Ещё раз обращаем внимание!

Показания БКД в строке «ВхXXXXmV» никогда не должны превышать 450 мВ.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист

41

4.1.3. Линейный модуль МЛ (А340.01.01.200-03 ЭЗ).

Линейный модуль МЛ является универсальной схемно-конструктивной единицей, входящей практически во все блоки. В модуле расположены наборы линейных резисторов R1...R10 и R24...R33, линейный усилитель с входным трансформатором Т1 и каскадом на полевом транзисторе VT2, узел на транзисторе VT1 для включения звукового сигнала на ДП при появлении заранее определенных аварийных сигналов, тумблеры SA1 и SA2 для технологического контроля записи лог.1 во все сигнальные ячейки временной подсистемы на щите ДП.

Разумеется, что в зависимости от блока, где стоит МЛ, реализуется лишь нужная часть его функций. В отличие от других модулей, в МЛ (на лицевой панели) расположено две группы контрольных гнезд Гн, нумерация которых, как и везде, идет снизу-вверх.

Набор резисторов R1...R10 служит для регулировки уровня сигнала, поступающего от передатчика в линию связи, посредством установки соответствующих перемычек. Для этого на печатной плате предусмотрены специальные контактные площадки с отверстиями. Резисторы обязательно должны выводиться парами одного номинала, например R3 и R4. Никогда не оставляйте суммарное сопротивление резисторов менее 8 кОм.

Выход передатчика подключается к контактам А,С 25 и А,С23 разъема модуля. Линия связи (ТУ или ТС) - к контактам А,С27 и А,С29.

Если модуль МЛ работает с двумя передатчиками (например, ТС шкафа КПП), для регулировки уровня второго передатчика используется набор резисторов R24...R33. При этом выход второго передатчика подключается к контактам А,С5 и А,С7, а линия связи к контактам А,С9 и А,С11. Если линия общая для двух передатчиков, контакты А,С27 и А,С29 будут монтажно объединены с контактами А,С9 и А,С11.

ВНИМАНИЕ! При работе МЛ с двумя передатчиками первичную обмотку трансформатора Т1 следует отключить (точки Х6 и Х7). Обращайте на это внимание, **если Вы меняете местами модули МЛ из разных блоков !**

В блоках, где МЛ работает с двумя передатчиками, для обслуживания приемника устанавливается второй МЛ (шкаф КПП, блок ТУ-ТС КПП).

Там, где МЛ обслуживает один передатчик и один или два приемника, линия приема информации подключается к контактам А,С5 и А,С7, а вход приемника (приемников): к контактам А,С4 - контакт А,С28 приемника, к контакту А13 - контакты А,С30 приемника. При этом работает линейный усилитель, обеспечивая подъем уровня на входе приемника, примерно, на 10дБ. Вход приемника (контакты А,С30) можно также подключить минуя усилитель к контакту С13 МЛ. При этом снижение уровня на входе приемника может быть существенно больше 10дБ и зависит от введенных линейных резисторов. Объясняется это тем, что в первом случае трансформатор работает в режиме близком к Х.Х., а во втором случае он нагружен входным сопротивлением приемника, которое, будучи приведено к первичной обмотке (на эквивалентной схеме), образует с линейными резисторами делитель напряжения. Независимо от способа подключения приемника, его входной уровень регулируется попарным закорачиванием резисторов R24...R33. В отличие от передатчика, здесь могут быть выведены все резисторы. Узел включения звукового сигнала на ДП используется, в основном, в блоках ТС ДП. Выход А,С16 подключается к шине, проходящей транзитом по всем стойкам щита. Далее эта шина соединяется со входом модуля УЗ, расположенным в центральном пульте. Входы рассматриваемого узла (А,С18...А,С21) подключаются к выходам "Б" сигнальных ячеек модуля МСЯ. Проектировщик заранее определяет, появление каких именно сигналов на щите (обычно из числа ОПС) должно сопровождаться звуковым аварийным сигналом и именно к этим ячейкам МСЯ назначает соединение

Инд.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам.инв.№	
Инд.№ дубл.	

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

А340.00.00.000 ТО

Лист
42

Нормально транзистор VT1 закрыт, а на входах узла присутствует лог.1 с выходов МСЯ. При появлении одного из назначенных аварийных сигналов, на соответствующем входе узла от МСЯ появится лог.0. Один из конденсаторов С1...С4 начнет заряжаться через переход эмиттер-база VT1 и R16, что вызовет кратковременное открывание VT1. На транзитной шине УЗ щита появится кратковременно лог.1 (через R17), которая поступит на контакт 1 платы УЗ в центральном пульте (А340.02.03.000 ЭЗ).

В этой плате сработает триггер-защелка и включит зуммер В1. Отключить зуммер диспетчер может нажатием кнопки сброса, включенной между контактами 4 и 2 платы УЗ.

Поскольку все входы узла УЗ в модуле МЛ независимы, появление другого аварийного сигнала, даже при наличии лог.0 на каком-либо входе, приведет к повторному включению зуммера.

Тумблеры SA1 и SA2 используются лишь в МЛ, устанавливаемых в блоки ТС КПП стоек щита. Их назначение - проверка работы блока и сигнальных элементов. Включенный тумблер обеспечивает запись единицы во все ячейки МСЯ соответствующего десятка (кодирование всех импульсов). Нормальное положение тумблеров - выключенное.

4.2.Подсистема МСТ - Ч.

В состав подсистемы входят устройства телеуправления и телесигнализации работающие независимо друг от друга.

На диспетчерском пункте устанавливается передающий полукомплект ТУ и приемные полукомплекты ТС, на контролируемых пунктах - передающие полукомплекты ТС и приемные полукомплекты ТУ. Передача ТИ производится через устройства ТС.

4.2.1. Аппаратура контролируемых пунктов.

На контролируемых пунктах устанавливается стойка КП (А340.03.00.000 ЭЗ), в которой размещены блок питания, блок ТУ КП и блок ТС КП. Схема внешних подключений дана на черт. А340. 03.00.000 Э5.

Блок питания рассмотрен в разделе 4.1.1.

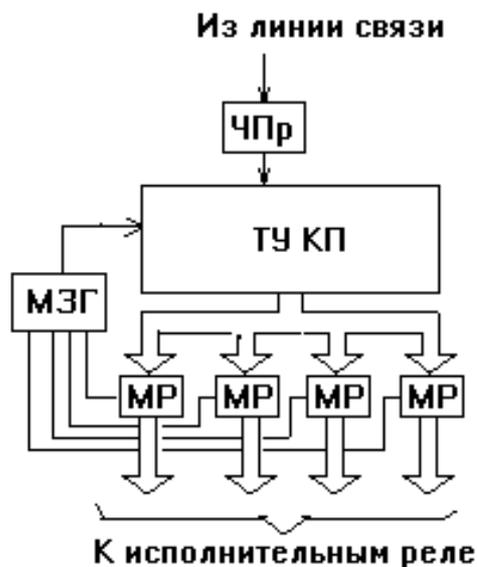
В блоке ТУ КП расположены модули : линейный МЛ, приемник, собственно ТУ КП, четыре модуля реле МР и модуль защиты от залипания герконов МЗГ.

В блоке ТС КП расположены модули : линейный МЛ, передатчик, собственно ТС КП, четыре модуля оптронов МО.

4.2.1.1. Приемный полукомплект телеуправления -блок ТУ КП **(А340.03.02.000 ЭЗ).**

В состав приемного полукомплекта ТУ КП (рис.4.2.1) входят частотный приемник ЧПр, модуль ТУ КП, модули наборных реле МР и модуль защиты от залипания герконов МЗГ.

Подп. и дата								
Инв.№ дубл.								
Взам.инв.№								
Подп. и дата								
Инв.№ подл.								
						А340.00.00.000 ТО	Лист	
	1	нов	№04-2001		02.01		43	
	Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата			



Приходящая из линии связи тактовая серия через частотный приемник поступает в модуль ТУ КП. В соответствии с тактовой серией переключается распределитель, находящийся в этом модуле. Синхронизация устройства и контроль синхронизма осуществляются так же, как и в приемном полукомплекте телесигнализации ТС КП.

При холостых сериях устройство осуществляет только контроль синхронности и синфазности действия с передающим полукомплектом. В случае сбоя в приеме тактовой серии устройства защиты, размещенные в модуле ТУ КП, с помощью устройства ТС КП передают соответствующий сигнал на диспетчерский пункт.

Рис. 4.2.1 Структурная схема устройства ТУ КП

Командную серию, как и холостые, начинают принимать полукомплекты всех КП. Однако содержательную часть команды принимает только тот КП, которому согласно адресу она предназначена. Устройства других КП, продолжая прием, воспринимают только такты.

На КП, принимающем команду, каждый длинный импульс, следующий после приема адреса, открывает выходные цепи распределителя. На 4-м длинном импульсе подается питание на модули наборных герконовых реле МР, и возбуждается реле выбора операции. Далее, в соответствии с командой, возбуждаются реле выбора объекта и группы.

Контакты этих реле образуют пирамиду, подготавливающую цепь для возбуждения соответствующего исполнительного реле.

После завершения приема первой командной серии все элементы модуля ТУ КП, за исключением органа блокировки сброса наборных реле, приходят в исходное состояние. Устройство начинает прием второй командной серии. Если эта серия совпала с предыдущей, то на завершающем ее сверхдлинном импульсе срабатывает реле разрешения исполнения команды РИ, подавая питание в цепь исполнительного реле.

При несовпадении обеих серий срабатывают устройства защиты, запрещая исполнение команды.

Защита от исполнения ложной команды в случае залипания контакта какого-либо из герконовых реле осуществляется модулем МЗГ.

Он блокирует прием команды и по каналу ТС передает на ДП сигнал «Сбой». Модуль МЗГ снабжен визуальной индикацией, по которой легко выделить группу контактов, среди которых находится «залипший».

Все модули имеют индикаторы, дающие возможность визуально контролировать их работу.

Модуль реле МР (А340.03.02.200 ЭЗ).

В модуле расположено шесть герконовых реле (конструкция МЭЗ), каждое из которых имеет три НО контакта. Один контакт используется для самоблокирования, два других - для коммутации внешних цепей. Каждое реле управляется своим транзисторным ключом. База каждого из транзисторов подключается к индивидуальному выходу распределителя модуля ТУ КП. Эмиттеры транзисторов объединены и подключаются к общему для всех МР выходу «Управление набором» модуля ТУ КП.

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

А340.00.00.000 ТО

Лист

44

На этом выходе сигнал (потенциал общего провода) появляется только при наличии в принимаемой серии длинного импульса. Таким образом, реле может включаться только во время длинного импульса и только то, на базе транзистора которого присутствует сигнал от распределителя,

В МР имеется светодиод ПМР, расположенный на лицевой панели модуля, который загорается при приеме командной серии после выбора данного КП, и продолжает гореть пока удерживается набранная комбинация реле.

Диоды, включенные в коллекторы транзисторов, исключают протекание тока от выхода распределителя через прямосмещенный переход база-коллектор и замкнутый контакт самоблокировки, либо шунтирующий диод в цепь "Пит.МР" при холостых сериях.

Модуль ТУ КП (А340.03.02.100 Б ЭЗ)

Модуль ТУ КП состоит из двух плат П1 и П2, причем последняя унифицирована и используется в модуле ТУТС КТР шкафа КТР.

Распределитель выполнен на четырех мультиплексорах DD8...DD11. Входы X объединены и через резистор R19 подключены к источнику +12В. Выходы (выводы 13,14,15,12,1,5,2,4) микросхем образуют $8 \times 4 = 32$ выхода распределителя. Счетчик DD6.1 генерирует адреса (номера) открываемого канала мультиплексора, подаваемые на входы А,В,С DD8...DD11. Мультиплексор DD7 управляет "выбором кристалла", т.е. в любой момент времени работает только одна из микросхем DD8...DD11. Остальные находятся в режиме разомкнутых каналов независимо от входного адреса. Действительно, вход X DD7 соединен с общей шиной, т.е. на нем сигнал лог.0. В каждый момент времени замкнут (открыт) только один канал DD7 и, значит, на одном из выводов 13,14,15 или 12 присутствует лог.0, который и разрешает по входу EI (вывод 6) работу одной из микросхем DD8...DD11. Через резисторы R15...R18 на входы разрешения EI подается сигнал лог.1, когда соответствующий канал DD7 разомкнут. Адрес открытого канала DD7 определяется состоянием счетчиков DD6. Обратите внимание, что счетчик DD6.1 считает по фронту импульса, подаваемого на вход C(1DD6.1), а счетчик DD6.2 по спаду импульса на входе EC(10DD6.2).

На вход 1DD6 поступает серия ТУ через инверторы DD5. Входы 1,2 одного из них подключены к контакту разъема А31, куда поступает сигнал с выхода приемника (конт.А,С11 черт.А340.01.02.100 ЭЗ). На вход 9DD5 подается блокирующий сигнал от триггера задержки ТЗД.

Селекция импульсов принимаемой серии по длительности осуществляется счетчиком DD2 (датчик времени ДВ), на вход 14 которого поступают импульсы от генератора DD1.1,DD1.2. Инверторы DD1.3 и DD1.4 обеспечивают сброс счетчика DD2 по входу 15 и синхронизацию генератора фронтом и спадом импульсов принимаемой серии. Для этого входы 8,9 DD1 через конденсаторы С2 и С3 связаны с выходами 3 и 4 DD5.

Выход 3DD2 определяет длинный импульс (паузу) в серии, выход 11DD2 -- сверх-длинный импульс.

Вход 1DD4 связан с выходом 1 ТЗД, на входы 2 и 6 DD4 поступает сигнал с выхода 3DD5, который принимает значение лог.1 на паузе. Вход 5DD4 соединен с выходом длинного импульса 3DD2. Выход 10DD4 через диод VD3 связан со входом блокировки счета 13DD2 и через VD4 - с цепями возбуждения триггеров запрета ТЗП1 и ТЗП2, а также сброса счетчика числа длинных импульсов DD12 (вход R). Указанные связи обеспечивают защиту от длинной паузы в серии и образования паузы при возбужденном ТЗД.

Для декодирования адреса в принимаемой серии служат триггеры КП1 и КП2 (DD18). Их входы 5 и 9 соединены с контактами разъема А2 и С2, соответственно.

Инд.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам.инв.№	
Инд.№ дубл.	
Подп. и дата	

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

А340.00.00.000 ТО

Лист

45

Эти контакты соединяются перемычками с двумя из шести адресными выходами распределителя: А25,

А26, А24, А30, А27 и А29, в зависимости от назначенного адреса для конкретного контролируемого пункта. Входы 3 и 11 DD18 подключены к выходам 1 и 3 DD12, соответственно, на которых последовательно появляется сигнал лог.1 при первом и втором длинном импульсах в принимаемой серии(здесь и далее, не считая длинного импульса начала передачи). В МСТ-95 импульс начала передачи не обрабатывается, хотя и присутствует в серии. Последнее необходимо для совместной работы новой аппаратуры ДП со стойками КП "Лисна". Вход 13 DD12 через диод VD20 соединен с первым выходом распределителя 13 DD8. Поэтому длинный импульс начала передачи, приходящийся на первую позицию распределителя, блокирует счетчик DD12(СЧИ) и в него не записывается.

Выходы 1 и 13 триггеров КП1 и КП2 связаны со входами 1 и 2 DD19. Таким образом, на выходе 4 DD9 сигнал лог.1 появляется только когда возбуждены оба триггера КП. Этот сигнал подается на вход D (вывод 9) триггера блокировки реле ТРБ (DD14.2). На вход С этого триггера сигнал поступает с выхода 7 DD12, т.е. при третьем длинном импульсе в серии, соответствующим выбору операции. Выход 13 ТРБ управляет ключом VT1, который подает питание на модули реле МР через контакты А7 и С6 разъема. Ключ VT1 управляется также от счетчика времени (РВ) DD20. Для этого база транзистора VT2 через резистор R57 соединена с выходом 11 DD16. На вход С РВ(1 DD20) поступают импульсы от генератора с выхода 4 DD1. Связь 11 DD16 с 2 DD20 обеспечивает самоблокировку счетчика после отсчета заданного числа импульсов от генератора. На объединенные R- входы DD20 через резистор R51 и конденсатор С12 подается короткий импульс сброса от триггера блокировки реле исполнения ТРИ(12 DD17). Выход 12 и вход 9 (D) ТРИ соединены, благодаря чему триггер работает в счетном режиме. По входу С сигналом лог.1 с выхода 10 DD16 он возбуждается в конце первой командной серии и сбрасывается в конце второй командной серии. Будучи возбужденным, ТРИ сигналом лог.0 с выхода 12 через диод VD43 блокирует цепь управления реле исполнения РИ, база транзисторного ключа которого подключена к контакту А3 разъема модуля ТУ КП.

Возбужденный триггер ТРБ через диод VD44 также блокирует эту цепь. Сигнал управления (включения) РИ поступает через R53 с 10 DD16. На этом выходе лог.1 появляется только, если совпадают несколько условий: сработали оба триггера КП, в счетчике DD12 записано правильное число (шесть) длинных импульсов и распределитель перешел на 32 позицию.

Эмиттеры транзисторных ключей модулей МР объединены и подключены к контакту А5 разъема, который связан с транзистором VT4 управления набором. Через VT4 эмиттеры транзисторов МР получают потенциал общего провода (лог.0) только на длинных импульсах при возбужденных триггерах КП1 и КП2, а также при правильно заполненном счетчике DD12 на 32 позиции распределителя, т.к. база VT4 через R54 связана с выходом 10 DD15. Инвертор DD15.4 через диод VD45 блокирует цепь управления набором при возбуждении хотя бы одного из триггеров ТЗП.

Следует иметь ввиду, что по ряду причин и, в частности, для облегчения контроля за исправностью ТЗД, здесь использована противофазная работа триггеров ТЗП. Так в нормальном положении ТЗП1 сброшен по входу R(на выходе 1 лог.0), а в ТЗП2 по входу S записана единица (на выходе 2 лог.0). Это положение триггеров будем называть "сброшенным". При сбоях положение триггеров меняется на противоположное, будем его называть "возбужденным".

Итак, ТЗП1 может быть возбужден по входу S или С (при этом на D-входе должна быть лог.1), а ТЗП2 возбуждается по входу R или С (при этом на D-входе должен быть лог.0).

Сброс ТЗП происходит на фронте импульса с выхода 3 DD15. Выход 1 ТЗП1 через диод VD33, а выход 2 ТЗП2 через диод VD35 подключены ко входу 2 DD15, чем

Инва.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инва.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист

46

обеспечивается блокировка сброса ТЗП1,2 когда, в результате неисправности, один из них не возбужден..

. Соединение входов 5 (D-вход) триггеров ТЗП с выходами ТЗД обеспечивает контроль исправности последнего.

Транзистор VT9 с диодной схемой ИЛИ в цепи базы обеспечивает контроль правильности исходного состояния ряда элементов на первой позиции распределителя: точки И,К - сброшены КП1 и КП2, точка Л - на выходе 4DD19 лог.0, точка М - счетчик DD12 не “завис” на 6 позиции, диод VD29 - счетчик DD12 не “завис” на нулевой позиции. Под “зависанием” следует понимать наличие уровня лог.1 на контролируемой позиции счетчика, когда ее не должно быть. Например, пробой выхода, отсутствие сброса, отсутствие счета и т.д. Сигнал в точке Ж (выход 2DD12) блокирует работу схемы контроля на всех позициях DD12, кроме нулевой (2DD12). Иными словами контроль работает до поступления первого длинного импульса (не считая импульса начала передачи).

Цепи инверторов DD15.2 и DD13.4 формируют сигнал возбуждения ТЗП1,2 при нарушении логических условий исполнения команды или при пробое ключа VT1.

Три одинаковые транзисторные схемы VT6, VT7 и VT8 обеспечивают защиту от выбора двух операций, двух групп и двух объектов, соответственно.

Для этого к базам транзисторов через контакты С5, С4 и С3 разъема подключаются, объединяясь, контакты самоблокировки соответствующих реле модулей МР.

Через контакт С7 разъема подключается контакт самоблокировки РИ. При этом светодиоды HL2 и HL3 обеспечивают визуальный контроль за включенным положением РИ, а транзистор VT5 блокирует возможность набора новой комбинации пока РИ включено.

Выход модуля МЗГ подключается к контактам С8 и А22. При срабатывании МЗГ на аноде VD19 устанавливается уровень лог.0, что приводит к возбуждению ТЗП1 и ТЗП2.

В ранней модификации МСТ - 95 (в конце номера схемы модуля отсутствует буквенный индекс) сигнал с объединенных катодов диодов VD46 и VD47 через резистор R58 поступал в точку X19, блокируя действие МЗГ при приеме командной серии .

К этой точке был подключен конденсатор С13 (0,022 ÷ 0,047 мкФ), который поддерживал уровень лог.1 с момента отключения РВ до разлипания контактов герконов после исполнения команды.

В более поздней модификации МСТ-95 схема изменена. Резистор R58 подключен к входам 1, 2 дополнительной микросхемой DD26. К этим же входам подключена цепь с большой постоянной времени разряда R92, С12. К точке X19 подключен через резистор R93 выход 4 DD26.2.

На инверторах DD26.3 и 26.4 собран триггер - защелка , один вход которого связан с точкой X16, а другой - с выходом РВ (11 DD16.4). Выход триггера (10DD26.3) подключен к X15. Назначение триггера- контроль исправности РВ. В норме лог. 1 появляется вначале на X16, а т.к. на 11 DD16.4 лог. 0, на 10 DD26.3 будет лог. 1, запирающая диод VD67. Если лог. 1 появится сначала на 11 DD16.4 (нарушение нормальной работы) , на 10 DD26.3 будет лог. 0 . В этом случае VD67 открывается и шунтирует цепь управления РИ.

Через контакт А4 разъема сигнал “ сбой ТУ” поступает в блок ТС КП для трансляции на ДП. Светодиоды HL4(“сбой”), HL1(“ПЗ1”) и HL3(“РИ”) расположены на лицевой панели модуля и дают возможность визуально контролировать его работу.

Триггер DD3.2 сбрасывает счетчик DD12 при переходе распределителя в первую позицию. При этом с 2 DD12 сбрасывается сам триггер , чем контролируется отсутствие пробоя выхода 2 DD12 на общий провод. Такой отказ был бы опасен, т.к. оба триггера КП не сбросятся, а действие схемы контроля исходного состояния (VT9) заблокировано лог. 0 в точке Ж.

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	------------	-------------	--------------

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист

47

Важную роль, с точки зрения безопасности управления, играют узлы схемы с транзисторами VT21 и VT22. Их назначение - защита от ложного исполнения команды в случае несанкционированного появления сигнала лог.1 в точках X10 и(или) X11.

Упомянутая несанкционированная лог.1 может появиться в результате внутреннего пробоя D-входа триггера выбора КП на шину питания или из-за повреждения мультиплексора DD8, что приведет к возбуждению, по крайней мере, одного триггера выбора КП на “чужой” адресной позиции.

В таких случаях сигнал лог.1 будет присутствовать на X10 и(или) X11 на всех позициях распределителя. Через один или оба резистора R46, R47 откроется транзистор VT22, закорачивая точку схемы X20. Включение герконов станет невозможным, т.к. закорочен сигнал “Управление набором”. Следовательно, невозможно и исполнение команды.

Кроме того, через резисторы R94, R95 откроется транзистор VT21 и закоротит точку схемы X5. Триггер DD3.2, возбуждвшись в момент перехода распределителя на первую позицию (см. выше), сбросит счетчик DD12 по R-входу. Однако лог.1, появившаяся на выходе 2 счетчика, не сбросит триггер DD3.2, т.к. закорочена точка X5.

Возбужденный триггер будет удерживать счетчик сброшенным. В результате в точке Ж будет постоянно присутствовать лог.1, разрешая действие защиты на транзисторе VT9.

При сверхдлинном импульсе через диод VD29 в цепь базы транзистора VT9 поступит открывающий сигнал, и оба триггера запрета возбудятся - на ДП будет передан сигнал “Сбой ТУ”.

Модуль защиты от залипания герконов МЗГ (А340.03.02.300 Э3).

Основа модуля - два транзисторных оптрона U1 и U2. Выходы оптронов соединены параллельно и образуют выход МЗГ - контакты С11 и С12 разъема. В цепь входов оптронов включены светодиоды HL1 и HL2, расположенные на лицевой панели модуля, которые позволяют визуально контролировать работу МЗГ. При исполнении команды горят оба светодиода. Если хотя бы один светодиод горит при приеме холостых серий, значит залип один из герконов модулей МР.

Поскольку существуют две схемы соединения контактов МР в “логическую пирамиду”: с индивидуальными реле операций и с общими реле операций, различны и схемы подключения входов МЗГ к “логической пирамиде”(см. А340.03.00.000 Э5).

В частности, для варианта с общими реле операций последовательно с герконами групп включаются дополнительные диоды, которые находятся в МЗГ: VD8...VD12.

На рис.4.2.2 упрощенно представлены варианты подключения МЗГ, где для пояснения показаны токи, протекающие по входным цепям МЗГ при залипании того или иного геркона. Наличие тока в любой входной цепи приводит к открыванию транзистора соответствующего оптрона, и в модуль ТУ КП (на контакты С8, А22) поступает сигнал лог.0, блокирующий прием команды.

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Инд.№ дубл.	Взам.инв.№	Подп. и дата
-------------	--------------	-------------	------------	--------------

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

А340.00.00.000 ТО

Лист

48

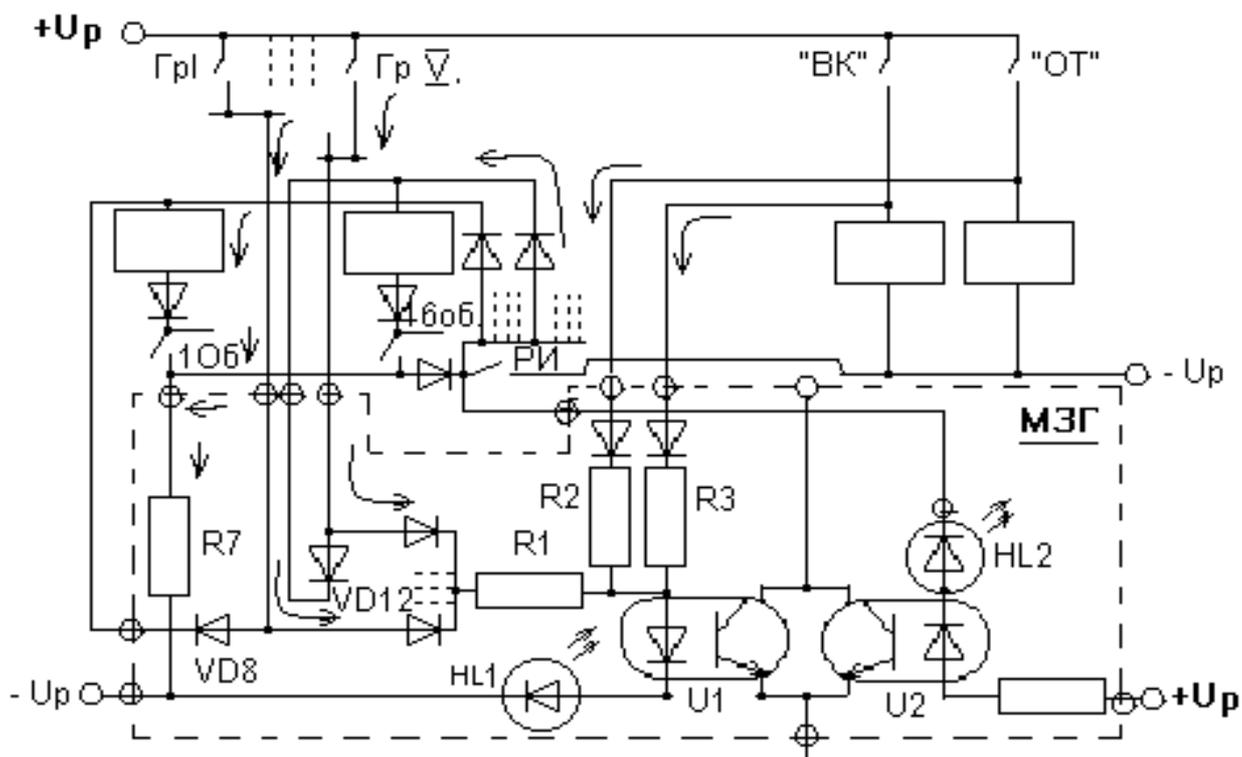
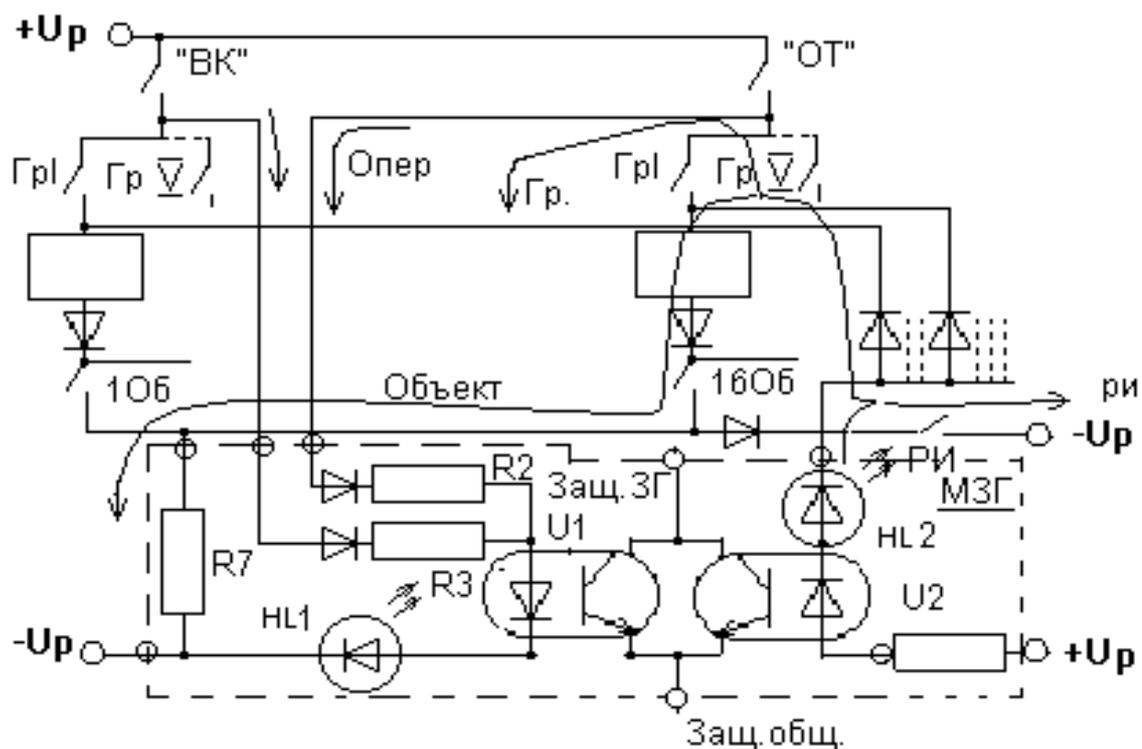


Рис.4.2.2 Схема подключения МЗГ

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 ТО

Лист
49

Работа блока ТУ КП.

При описании работы блока будем ссылаться на номера элементов и контактов разъемов в соответствии с принципиальными схемами модулей.

Прием холостых серий.

Из линии ТУ ЧМ-сигнал поступает на вход МЛ (контакты А,С 5 и А,С7), где проходит через усилитель и с его выхода (контакт А13) - на вход приемника (контакт А, С 30). С выхода приемника (А, С 11) принимаемая серия поступает на вход ТУ КП (конт. А31). Если ТЗД сброшен, на входе 9DD5.3 присутствует лог.1, и серия через все инверторы DD5 поступает на 1DD6.1. На переднем фронте каждого импульса счетчик DD6 изменяет свое состояние, что приводит к поочередному открыванию одного из каналов мультиплексоров DD8...DD11, образующих распределитель на 32 выхода. Одновременно принимаемая серия поступает с 4DD5.2 на конденсатор С2,

а противофазная серия с 3DD5.1 на конденсатор С3 и входы 2 и 6 DD4.

Во время паузы (лог.0) на 3DD5 лог.1 и конденсатор С3 разряжен, т.к. на другой его обкладке также потенциал соответствующий лог.1, поданный через резистор R3 от источника +12 В. На переднем фронте импульса на 3DD5 устанавливается лог.0,

а т.к. С3 разряжен, на входе 9DD1.3 также появляется лог.0, который, по мере заряда С3 через R3 сменится на лог.1. На время существования лог.0 на 9DD1.3, на выходе 10DD1.3 появляется лог.1, сбрасывающая по входу 15 счетчик DD2, а на выходе 11D1.3 - лог.0, синхронизирующий генератор DD1.1, DD1.2. Действительно, если на 2DD1.1 лог.0, то и на 4DD1.2 лог.0.

Следовательно, конденсатор С1 быстро разряжается через R1 и диод VD1. После окончания импульса синхронизации, на 2DD1.1 устанавливается лог.1 и генератор начинает работать с формирования паузы в КТ1.

Тоже самое происходит при переходе от импульса к паузе принимаемой серии. Только в этом случае короткий лог.0 будет на 8DD1.3. Таким образом, независимо от момента перехода от импульса к паузе и наоборот, фаза колебаний генератора “при- вязана” к фронту и спаду импульсов серии, что повышает точность анализа импульсов и пауз по длительности. Обратите внимание, что здесь, в отличие от “Лисны”, контролируется длительность пауз, и их удлинение воспринимается как сбой.

После сброса датчика времени DD2 по входу 15, он начинает считать импульсы генератора, поступающие на вход 14. Выход 3DD2 соответствует длинному импульсу серии, а выход 11DD2 - сверхдлинному. Если серия прервана, а на входе А31 модуля ТУ КП уровень импульса (лог.1), счетчик DD2, дойдя до последней позиции, самоблокируется по входу 13 сигналом с выхода 10. Если серия прервана на паузе (лог.0 на А31), то DD2 самоблокируется сигналом с 10DD4.3, как только на 3DD2 появится лог.1.

И в том и в другом случае формируется сигнал “Сбой ТУ”. В первом случае лог.1 с выхода 11DD2 (счетчик последовательно проходит все свои позиции) поступает на 1DD13.1 и 1D16.1. Поскольку на вторых входах также лог.1, на 3DD13.1 и 3DD16.1 появляется лог.0.

Следовательно, на С-входах (вывод 3) ТЗП1 и ТЗП2 сигнал изменится с лог.0 на лог.1. Поскольку ТЗД не возбужден, на 5DD14.1 (ТЗП1) имеем лог.1, а на 5DD17.1 (ТЗП2) - лог.0. Значит фронт импульса на С-входах ТЗП их возбудит. Напомним, что возбужденному состоянию ТЗП1 соответствует лог.1 на выходе 1, а возбужденному состоянию ТЗП2 соответствует лог.1 на его выходе 2.

Разумеется, что когда серия прервана, счетчик DD6.1 не изменяет своего состояния, и распределитель остановлен на случайной позиции. Когда на входе А31 модуля ТУ КП вновь появится серия импульсов, распределитель продолжит “движение” по позициям пока не дойдет до позиции 31 (2DD11).

Инд. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 ТО

Лист

50

Сигнал (лог.1) с этого выхода возбуждет ТЗД по входу 3DD3.1. Лог.0 с выхода 2 ТЗД поступает на 9DD5.3 и блокирует дальнейшее прохождение импульсов серии на счетчик DD6.1, при этом на его входе 1 устанавливается сигнал лог.0. Датчик времени (DD2) функционирует как описано выше.

Если в этом состоянии схемы импульс на А31 окажется не сверхдлинным (т.е. образуется пауза до того, как на 11DD2 появится лог.1), с выхода 10DD4.3 поступит сигнал на возбуждение обоих ТЗП (хотя они уже возбуждены), т.к. на входах 1 и 2 DD4.1 окажется лог.1. Одновременно блокируется работа DD2 через диод VD3.

Итак, ТЗД возбужден, распределитель остановлен в 31 позиции (горит светодиод "ПЗ1"), на контакте А4 сигнал "Сбой ТУ" и горит светодиод "Сбой". Такое положение будет сохраняться до тех пор пока в серии не появится сверхдлинный импульс. Как только это произойдет, счетчик DD2 дойдет до своей четвертой позиции, т.е. на выходе 11DD2 появится лог.1.

Этот сигнал сбросит ТЗД по входу 4. С выхода 2ТЗД сигнал лог. 1. поступит на 9DD5.3 и, следовательно, на счетном входе 1DD6.1 сигнал изменится с лог.0 на лог. 1, что приведет к изменению состояния DD6.1 и распределитель перейдет на 32 позицию. Светодиод " ПЗ1" гаснет. С выхода 11DD11 сигнал лог. 1 поступает на 12, 13DD 4.4, 1DD15.1, 6DD15.2 и 13 DD19.4. При этом на 11DD3.2 устанавливается лог.0. Поскольку мы рассматриваем случай, когда оба ТЗП возбуждены, на 2 DD15.1 имеем лог.1, поданную через R33 от источника +12В, т.к. VD33 и VD35 заперты выходными сигналами лог.1. с выходов ТЗП. Значит, в момент перехода распределителя в 32 позицию на 3DD15.1 устанавливается лог.0.

По окончании сверхдлинного импульса и следующей за ним последней паузы (если она не удлинена) первым импульсом новой серии распределитель установится в 1 позицию. На 11DD11 появится лог.0. Этот же уровень окажется на 1DD15.1, а на 3DD15.1 появится лог.1, которая через С8 и С9 сбросит оба ТЗП в исходное состояние. Сигнал "Сбой ТУ" пропадает. На 11DD3.2. сигнал также изменится с лог.0. на лог.1., что приведет к возбуждению этого триггера. Его выходной сигнал через VD5 сбросит счетчик числа длинных импульсов DD12. Появившаяся лог.1 на выходе 2DD12 вернет триггер DD3 в исходное состояние по R - входу. Далее с каждым импульсом серии распределитель "продвигается" по позициям.

Итак, произошел процесс самосинхронизации. Если серия не искажена, номер позиции, на которой находится распределитель, соответствует номеру импульса в серии в любой момент времени. В каждой принятой серии на 31 позиции распределителя возбуждается ТЗД по С-входу и сбрасывается по R-входу сверхдлинным импульсом, т.е. происходит проверка синхронизации.

Рассмотрим действие некоторых защит.

Так если по какой-либо причине триггеры ТЗП находятся не в равнозначном состоянии - один возбужден, один - нет, на входе 2DD15.1 будет уровень лог.0, поступающий через один из диодов VD33 или VD35. В этом случае при переходе распределителя в первую позицию, когда на 1DD15.1 поступит лог.0, команды сброса на 3DD15.1 не будет.

Возбужденный триггер останется в этом положении, и исполнение команды окажется невозможным. Непрерывно передается сигнал "Сбой ТУ". Если неравнозначное состояние ТЗП1,2 не связано с повреждением одного из них, а вызвано случайным внутренним сбоем, достаточно кратковременно прервать холостую серию (например, отключением питания блока ТУ ДП на диспетчерском пункте), что приведет к возбуждению сброшенного ТЗП по приоритетному входу (S - для ТЗП1, R - для ТЗП2) и нормальная работа блока ТУ КП восстановится.

Как отмечалось, при переходе распределителя на 32 позицию, на 6DD15.2 появля -ется лог.1. На 5DD15.2 лог.1 присутствует постоянно при холостых сериях. Следовательно, на 12DD13.4 появится лог.0. Однако на 13DD13.4 лог.0 уже был. На выходе

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист

51

11DD13.4 постоянный уровень лог.1, конденсатор С10 заряжен и на ТЗП ничего не поступает. Если же на модули МР несанкционировано подано питание, например, пробит транзистор VT1, на 13DD13.4 будет лог.1. На 11DD13.4 - лог.0. Тогда при появлении лог.0 на 12DD13.4, появится лог.1 на 11DD13.4 и на переднем фронте через VD37 будет подан сигнал на возбуждение ТЗП1 и ТЗП2. Резисторы R35 и R40 “развязывают” входы триггеров на тот случай, если один из них будет пробит на общий провод (второй сможет возбудиться).

Как отмечалось ранее, счетчик числа длинных импульсов DD12 получает сигнал сброса с 13DD3.2 в момент перехода распределителя в первую позицию. На сверх- длинном импульсе, когда DD2, в процессе отсчета времени, “проходит” выход 3DD2, DD12 переходит в первую позицию, записав один импульс.

Сигнал лог.0 с 2DD12 (точка Ж) блокирует действие защиты на VT9. Если DD12 не считает по какой-либо причине, в точке Ж сохранится лог.1, и когда DD2 выделит сверхдлинный импульс (лог.1 на 11DD2), через диод VD29 откроется транзистор VT9. На входы 5DD13.2 и 5DD16.2 поступит лог.0 и оба ТЗП возбуждятся.

Если же из-за повреждений на выходе 2DD12 сохраняется лог.0, триггер DD3.2 возбуждись (см. выше) останется в этом положении, удерживая через VD5 счетчик DD12 сброшенным. Исполнение команд становится невозможным.

Напомним, что R-вход приоритетный. При наличии лог.1 на нем, остальные сигналы игнорируются. При повреждениях ТЗД обеспечено возбуждение хотя бы одного из ТЗП. Например, ТЗД не возбуждается на 31 позиции. На сверхдлинном импульсе лог.1 с 11DD2 формирует фронт импульса на С-входах ТЗП1,2. Поскольку, в нашем примере, на D-входе ТЗП1 лог.1 (точка Г), а на D-входе ТЗП2 лог.0 (точка Д), оба ТЗП возбуждятся. Полезно обратить внимание, что на входе сброса ТЗД имеется цепочка R7, С4. Ее назначение - задержать сброс ТЗД от сверхдлинного импульса с тем, чтобы на D-входах ТЗП сигнал изменялся после фронта импульса на С-входах. В противном случае и при нормальной работе ТЗД может произойти возбуждение ТЗП.

Если повреждение ТЗД таково, что на обоих его выходах одновременно или лог.1, или лог.0, на сверхдлинном импульсе возбудится один из ТЗП, связанный с поврежденным выходом.

Прием командных серий.

Первый длинный импульс начала передачи в МСТ-95 не обрабатывается. Лог.1 с первого выхода распределителя 13DD8 поступает на вход блокировки счета 13DD12, и счетчик остается в нулевой позиции. Лог.1 в точке Ж запирает диод VD31, и схема защиты на VT9 контролирует исходное положение элементов, подключенных к диодной схеме ИЛИ (описание дано ранее). Наличие лог.1 хотя бы на одном из входов приводит к открыванию VT9, и лог.0 с его коллектора возбуждает оба ТЗП. Кроме того, лог.1 с 10DD13.3 удерживает ТРБ сброшенным по приоритетному R-входу.

Такой контроль осуществляется и на холостых сериях.

При прохождении распределителем первой адресной позиции на D-входе триггера КП1 устанавливается лог.1. Если этот импульс серии длинный, DD12 переходит в первую позицию, т.к. на 14DD12 поступит импульс с 3DD2. Фронт лог.1 с 1DD12 возбуждает КП1 по С-входу. Обратите внимание, что в точке Ж сигнал стал лог.0, чем блокируется действие защит на VT9.

Когда распределитель достигнет второй адресной позиции, лог.1 появится на D-входе триггера КП2. Напомним цепь: +12 В, R19, открытый канал распределителя, через разъем и кодирующую перемычку опять на контакт разъема (А2 - для КП1, С2 - для КП2) и D-вход соответствующего триггера КП. Если этот импульс в серии длинный, DD12 переходит во вторую позицию. Фронт лог.1 с 3DD12 возбуждает КП2 по С-входу.

Ив.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Ив.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист

52

Важная деталь: в цепи С-входа КП1 установлен резистор R43, чего нет в аналогичной цепи КП2. Дело в том, что лог.1 с 2DD12 удерживает оба триггера КП сброшенными. При первом адресном импульсе DD12 переходит из нулевой позиции в первую, т.е. на R-входе КП1 сигнал меняется с лог.1 на лог.0 и одновременно на С-входе с лог.0 на лог.1.

Поскольку R-вход приоритетный, фронт импульса на С-входе может быть не воспринят из-за перекрытия спада на R и фронта на С-входах, т.е. имеют место “логические гонки”. Резистор R43 в совокупности с собственной емкостью входа микро- схемы задерживают фронт на С-входе с тем, чтобы на R-входе успел установиться лог.0.

Итак, оба триггера КП возбуждены. На 4DD19.2 появился сигнал лог.1, поступающий на D-вход триггера блокировки реле ТРБ (DD14.2) и вход 8DD19.3. Этот же сигнал запирает диод VD38, о назначении которого скажем позднее.

С приходом третьего длинного импульса - выбора операции - сигнал лог.1 появится на выходе 7DD12 и по С-входу возбудит ТРБ, который через резистор R56 открывает транзистор VT2 и, следовательно, VT1. На модули МР подается питание, о чем свидетельствуют загоревшиеся светодиоды на их лицевых панелях.

Одновременно на 10DD19.3 появится лог.0, а на 10DD15.3 - лог.1. которая через резистор R54 открывает транзистор управления набором VT4. Объединенные эмиттеры транзисторных ключей МР через VT4 получают потенциал общего провода и один из транзисторов, чья база подключена к текущей позиции распределителя, откроется, включив герконовое реле. Реле встает на “самоподхват”.

Далее транзистор VT4 будет открываться на тех позициях, где появляется длинный импульс и будут включаться соответствующие реле МР.

При возбуждении ТРБ сигнал лог.1 поступает также с выхода 13 через диод VD49 и резистор R58 на вход DD26.1. В результате с выхода 4DD26.2 через резистор R93 в точку X19 будет тоже подана лог.1. Поэтому уровень в точке X19 не изменится при замыкании контактов герконов, хотя на аноде VD19 он станет равным лог.0. Таким образом, блокируется работа МЗГ при исполнении командной серии. Когда в работу включается РВ, уровень лог.1 на входе DD26.1 поддерживается через диод VD48 с выхода 11DD16.4.

В момент возбуждения ТРБ лог.0 с его выхода 12 снимает запрет на возбуждение триггера реле исполнения ТРИ (DD17.2). В конце первой серии в момент перехода распределителя на 32 позицию (момент сброса ТЗД), на 13DD19.4 появится лог.1.

Если серия была принята правильно, к этому моменту в счетчике числа длинных импульсов DD12 должно быть записано число шесть: два - выбор КП, один - выбор операции, один - выбор объекта, один - выбор группы, один -сверхдлинный. Тогда на 5DD12 также имеется лог.1 и, следовательно, на 11D19.4 появится лог.0, который поступает на инвертор DD16.3.

Лог.1 с 10 DD16.3 возбуждает ТРИ по С-входу, т.к. на D-входе была лог.1. Однако сигнал лог.1 с 10DD16.3 не поступает в цепь управления РИ (контакт А3 разъема), т.к. на выходах 12 возбужденных ТРБ и ТРИ уровень лог.0, и открытые диоды VD43 и VD44 шунтируют эту цепь.

На 10D15.3 появится лог.1, т.к. на 9DD15.3 лог.0 и транзистор VT4 откроется, но РИ не включится, поскольку цепь управления РИ зашунтирована. В момент перехода распределителя в первую позицию DD12 по R-входу устанавливается в нулевую позицию, сбрасывая оба триггера КП. Триггеры ТРБ и ТРИ остаются возбужденными, а реле включенными.

Начинается прием второй серии. Если она идентична первой, в момент перехода распределителя в 32 позицию на 10DD16.3 (см.первую серию) появится лог.1. Поскольку ТРИ был возбужден, на D-входе лог.0 и, следовательно, произойдет сброс ТРИ. Фронт лог.1 с выхода 12 ТРИ через конденсатор С12 поступает на R-входы

Инд.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инд.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

1	нов	№04-2001	02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись
			Дата

A340.00.00.000 TO

Лист

53

счетчиков времени DD20 и сбрасывает их.

. На 11DD16.4 появится лог.1, которая через R57 удерживает открытыми VT2 и VT1, а через VD42 сбрасывает ТРБ.

Лог.1 с выхода 12 ТРБ сбрасывает ТРИ по R-входу. Диоды VD43 и VD44 запираются. Сигнал лог.1 с 10DD16.3 через R53 поступает в цепь управления РИ (контакт А3), а т.к. транзистор управления набором VT4 открыт - реле исполнения РИ включается и встает на "самоподпитку" (контакт С7 разъема). На передней панели модуля загорается светодиод "РИ".

Кроме того, открывается транзистор VT5, шунтируя базу транзистора VT4, - набор других команд становится невозможен, пока включено РИ.

Счетчик времени считает импульсы, поступающие на вход 1DD20.1 от генератора и при записи в DD20.2 числа 14 (общее число импульсов 14 x 16) на 11DD16.4 появится лог.0. Счетчик самоблокируется. Транзисторы VT2 и VT1 закрываются, снимая питание с МР. Все реле отпадают. Схема готова к приему новой команды.

Следует иметь в виду, что генератор синхронизируется фронтом и спадом импульсов серии. Поэтому фактическая частота следования импульсов на входе счетчика времени 1DD20.1 примерно вдвое выше собственной частоты генератора. При частоте генератора 18 Гц выдержка времени около 6 секунд. Это время может быть уменьшено путем удаления одного или обоих диодов VD46, VD47.

Обратите внимание, что при снятии питания с МР, т.е. когда на 11DD16.4 появился лог.0, на входе DD26.1 некоторое время (примерно 13 мкс) сохраняется сигнал лог.1 за счет цепочки С13, R92. Этого времени должно быть достаточно, чтобы успели разомкнуться все герконы. В противном случае будет ложно зафиксировано залипание геркона.

Рассмотрим действие некоторых защит

При передаче с ДП командной серии на всех КП, для которых данный адрес "чужой", по крайней мере один триггер выбора КП не возбужден. На выходе 4DD19.2 уровень лог.0 и диод VD38 открыт. Счетчики DD12 всех КП заполняются к концу серии шестью импульсами, но благодаря диоду VD38 на КП, принявших "чужой" адрес, на входе 12 DD19.4 будет уровень лог.0. Поэтому, если в результате каких-либо отказов модуля на таком КП оказалось подано питание на МР, включение РИ будет невозможно, т.к. на 11DD19.4 постоянный уровень лог.1. Кроме того, в рассматриваемом случае на 13DD13.4 присутствует уровень лог.1. Это значит, что когда после сброса ТЗД на 6DD15.2 появится лог.1, на 4DD15.2 будем иметь переход из лог.1 в лог.0. На 11DD13.4 будет переход из лог.0 в лог.1 и оба ТЗП возбудятся.

Защита от выбора двух операций, объектов, групп действует следующим образом. На транзисторы защит (см. выше) VT6,7,8 подано смещение от источника -12 В. Например, на VT6 - через резистор R25 и диод VD14. Ток этой цепи больше тока обмотки одного герконового реле, значит на базе транзистора запирающее напряжение. Если включатся два реле, сумма токов их обмоток будет больше тока смещения. Разность этих токов откроет транзистор VT6 и в точке X19 появится лог.0 - оба ТЗП возбудятся.

Защита от залипания геркона действует следующим образом. После окончания исполнения команды на выходе РВ появится лог.0. Снимается питание с модулей МР. Герконы отключаются. Если же один из них залип, модуль МЗГ через контакт разъема С8 поддерживает лог.0 на аноде диода VD19. После того, как на выходе 4DD26.2 (см.выше) появится лог0, на X19 также окажется лог.0 -- оба ТЗП возбуждаются.

Защита от удлиненной паузы в серии или появления паузы при возбужденном ТЗД действует, независимо от вида серии, следующим образом.

С инвертора DD5.1 на входы 2 и 6 DD4 подается на паузах лог.1. Если удлинена пауза в серии, с выхода 3DD2 (датчик длинного элемента серии) на 5DD4.2 тоже поступит лог.1. На выходе 10DD4.3 сигнал изменится с лог.0 на лог.1, что приведет:

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	------------	-------------	--------------

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист

54

через диод VD3 к блокировке счета DD2, через диод VD4 возбуждаются оба ТЗП, а через VD32 сбрасывается по R-входу счетчик числа длинных импульсов DD12, который дополнительно сбросит оба триггера выбора КП, если они были возбуждены.

Появление паузы при возбужденном ТЗД приведет к такому же результату, т.к. на входах 1 и 2 DD4.1 будет лог.1.

Рассмотрим ситуацию, когда принят “свой” адрес, оба триггера КП возбуждены, но общее количество длинных импульсов в серии не равно шести. Например, лишний адресный импульс после приема “своих”. На сверхдлинном импульсе после сброса ТЗД распределитель переходит в 32 позицию и на входе 6DD15.2 появляется лог.1. Так как на 12DD19.4 лог.0 (в DD12 нет шести длинных импульсов), на 5DD15.2 уже была лог.1. На 12DD13.4 появится лог.0, а т.к. на 13DD13.4 лог.1, на 11DD13.4

сигнал изменится с лог.0 на лог.1 и через конденсатор С10 пройдет импульс, возбуждающий оба ТЗП.

Кроме того, на 10DD13.3 тоже появится лог.1, которая через VD40 сбросит по R-входу ТРБ, дублируя действие ТЗП. Обратите внимание, что эта цепь (через VD40) сбрасывает ТРБ всякий раз, когда на X19 имеем лог.0, т.е. действие ТЗП дублируется и в этих случаях. Однако сброс ТРБ по этой цепи (если отказали оба ТЗП) не блокирует сигнала набора и не включает сигнал “Сбой ТУ”, хотя исполнение команды исключается, т.к. нет питания на МР.

Если лишний адресный импульс пришел до или между “своими”, модуль ТУ КП реагирует как на прием “чужого” адреса, т.е. игнорирует всю командную серию и сигнал “Сбой ТУ” не передается.

При правильном приеме двух командных серий запускается РВ. В этот момент конденсатор С10 начинает медленно заряжаться через резистор R34 (430 кОм; в первых вариантах ТУ КП этот резистор может иметь другой номер), связанный с выходом 11DD16.4. Сигнал возбуждения ТЗП при таком заряде не может сформироваться.

Пока РВ отсчитывает заданное время удержания набранной команды, модуль принимает последующие серии, в конце каждой из которых на 11DD13.4 появляется лог.1, т.к. на 13DD13.4 имеем лог.1. Но так как С10 заряжен, возбуждения ТЗП не происходит. Когда РВ закончит отсчет времени, конденсатор С10 разрядится. Если питание с МР не будет при этом снято, например пробит VT1, в конце очередной серии лог.1 с выхода 11DD13.4 возбудит оба ТЗП.

Обратите внимание на диод VD22. Его назначение - обеспечить возбуждение триггеров ТЗП в каждой серии, пока в точке X19 уровень лог.0. Например, залип геркон. Оба ТЗП возбуждятся, заперев диоды VD33 и VD35. В этот момент через резистор R33 и диод VD22 в точку X19 подается лог.1, т.е. на 5DD13.2 и 5DD16.2 будет лог.1. На входах 6 этих инверторов тоже лог.1. Значит на С-входах ТЗП уровень лог.0.

В конце серии оба ТЗП сбрасываются по R-входам и открывают диоды VD33 и VD35 - на X19 опять появляется лог.0, который через DD13.2 и DD16.2 вновь возбуждает ТЗП. Это будет повторяться до устранения залипания геркона. Для устойчивой работы рассмотренного фрагмента схемы важно, чтобы импульс сброса ТЗП, поступающий на R-входы, закончился до появления фронта лог.1 на С-входах. Поэтому параллельно резистору R60 установлен конденсатор С28 (51 пФ). Постоянная времени R33-С28 больше, чем R37-С8 (R38-С9).

4.2.1.2. Передающий полукомплект телесигнализации - блок ТС КП (А340.03.01.000 ЭЗ)

Передающий полукомплект телесигнализации (рис. 4.2.3.) содержит модуль ТС КП, модули оптронного ввода информации МО1...МО4, частотный передатчик ЧПер. Модули МО являются гальванической развязкой, предотвращающей проникновение помех из кабельных линий датчиков ТС при коммутации мощных силовых аппаратов.

Подп. и дата					
Инв.№ дубл.					
Взам.инв.№					
Подп. и дата					
Инв.№ подл.					
1	нов	№04-2001	02.01	А340.00.00.000 ТО	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Лист 55

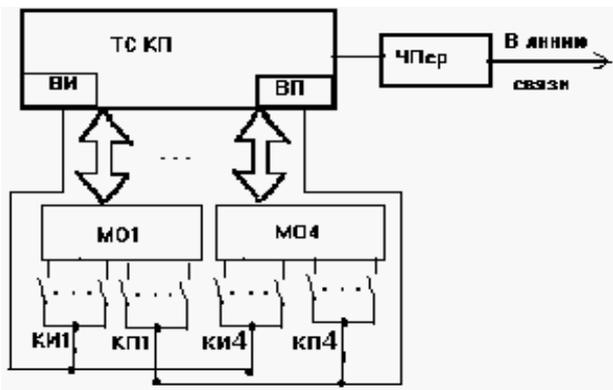


Рис. 4.2.3. Структурная схема передающего полукомплекта ТС КП.

Модуль ТС КП, непрерывно циклически опрашивая через оптронные входы контакты-датчики положения контролируемых объектов, выдает в линию связи тактовые серии из 63 импульсов и пауз, модулированных по длительности в соответствии с положением контактов. Каждая серия заканчивается сверхдлинным фазирующим импульсом.

Непосредственно опрос контактов-датчиков осуществляет расположенный в модуле ТС КП распределитель, управляемый генератором прямоугольных импульсов. Изменяя частоту генератора, можно регулировать скорость передачи телесигналов.

При замкнутом контакте распределитель выдает сигнал в расположенный также в модуле ТС КП узел кодирования. Последний, получив сигнал, останавливает распределитель на интервал, равный по продолжительности пяти коротким импульсам. Одновременно на ту же величину удлиняется импульс (пауза) тактовой серии, поступающий в линию связи. Опрос производится и на импульсах, и на паузах тактовой серии (соответственно по группам контактов КИ1 ... КИ4 и КП1 ... КП4 на рис. 4.2.3). Таким образом, в процессе опроса в линию связи поступает тактовая серия, одновременно несущая информацию о состоянии контролируемых объектов.

ВНИМАНИЕ! В отличие от устройства ТС КП системы «Лисна» общие провода групп контактов-датчиков, сигнализирующих о положении объектов на импульсах и на паузах, должны быть разделены, так как они подключаются к разным входам модуля ТС КП — соответственно к ВИ и ВП. Входы ВИ и ВП гальванически разделены. Разделение групп позволило **вдвое сократить число оптронных ячеек**

Схема передатчика и линейного модуля МЛ рассмотрены в разделе 4.1.

Модуль оптронов МО (А340.03.01.200 А ЭЗ).

В модуле расположено 16 транзисторных оптронов, используемых для ввода сигналов ТС и ТИ. Выходы всех оптронов (эмиттер-коллектор) независимы. Входные цепи оптронов имеют один общий провод, подключаемый через контакты А1, В1, С1 разъема модуля к источнику +24 В. Вторая входная цепь каждого оптрона (контакт 2 оптрона) подключена через топоограничивающий резистор к анодам двух диодов, катоды которых образуют независимые входы модуля, позволяющие вводить сигналы ТС и ТИ как на импульсах, так и на паузах через один и тот же оптрон. К этим входам подключаются одним концом контакты-датчики ТС или выходы модуля ТИ, другие концы которых через коммутатор (см. рис.4.2.3) модуля ТС КП периодически

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Инд.№ дубл.	Взам.инв.№

1	нов	№04-2001	02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись

А340.00.00.000 ТО	
--------------------------	--

подключаются к потенциалу “О”(-24 В блока питания). Таким образом, через светодиоды оптронов, на входе которых имеются замкнутые контакты-датчики, протекает импульс тока, и их транзисторы открываются. Однако в каждый момент времени опрашивается выход только одного оптрона, связанного с текущей позицией распределителя модуля ТС КП, и состояние именно этого выхода определяет, кодировать или нет текущий импульс (паузу) серии.

Модуль ТС КП (А340.03.01.100 ЭЗ)

Распределитель модуля выполнен на двух счетчиках DD6 и DD7, которые образуют матрицу 8 x 8. Транзисторные ключи VT2...VT9 и VT10...VT17 образуют входы матрицы. Именно к этим входам подключаются выходы оптронов модуля МО, причем, коллекторы - к контактам С2...С7 разъема модуля ТС КП, а эмиттеры-

к контактам С14...С21. “Вес” каждого входа распределителя указан в колонке “цепь” изображения разъема.

Например, выход оптрона подключен к контактам разъема С2 и С21. Имеем “0”+”8” = 8, т.е. данный оптрон опрашивается на 8 позиции распределителя. Другой пример: выход оптрона подключен к контактам С9 и С19. Имеем “40”+”6”=46, т.е. оптрон опрашивается на 46 позиции. Таким образом, номер позиции распределителя равен сумме “весов” входа А и входа Б.

Эмиттеры ключей VT2...VT9 объединены и подключены к цепи базы транзистора VT18, который обеспечивает кодирование (удлинение) соответствующего импульса или паузы.

На DD1.1 и DD1.2 собран генератор, частота которого вдвое выше частоты импульсов серии ТС. Выход генератора подключен к триггеру-делителю на 2 DD2.1. На выходах триггера имеем серию равных по длительности импульсов и пауз.

Счетчик DD3 с логической “обвязкой” задает длительность кодированного элемента тактовой серии.

Транзисторный ключ VT19 образует выход модуля ТС КП. С коллектора транзистора через контакт разъема С12 сигнал поступает на модулятор передатчика. Светодиод HL2 (“Мод.”) расположен на лицевой панели модуля и позволяет визуально контролировать его работу.

Два триггера DD10.1 и DD10.2 обеспечивают фиксацию и передачу сигнала “Сбой ТУ”, который поступает из блока ТУ КП от одноименного модуля (на контакт С11 разъема модуля ТС КП).

Транзистор VT1 управляет светодиодом HL1(“пб3”), который расположен на лицевой панели модуля и загорается при проходе распределителем 63 позиции. Кроме того, с коллектора VT1 подается сигнал синхронизации в модуль телеизмерений ТИ (через А,С10).

Транзисторы VT23 и VT24 с оптронами U1, U2 выполняют функцию коммутатора, который на структурной схеме рис.4.2.3 условно показан как ВИ и ВП (ввод на импульсах и ввод на паузах).

Обратите внимание, что транзисторы VT23 и VT24 гальванически изолированы. К коллекторам подключаются общие провода групп контактов-датчиков ТС, кодирующих “на импульсах”(С27) и “на паузах”(С28). Контакт С29 разъема связан с шиной “О” источника питания 24 В. Управляется коммутатор от инверторов DD1.3 и DD1.4 через эмиттерные повторители VT21 и VT22.

Как уже отмечалось, на выходах триггера-делителя DD2.1 генерируется последовательность импульсов и пауз равной длительности. На выходе 1DD2.1 уровень лог.1 на паузе, а на выходе 2DD2.1 уровень лог.1 на импульсе. Эти выходы подключены к инверторам DD4.1 и DD4.2, DD5.1 и DD5.2.

Входы 1 и 5 DD4 объединены и связаны через резистор R3 с группой объединенных через диоды выходов счетчика DD3. Рабочим выходом является, собственно,

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

А340.00.00.000 ТО

Лист

57

только один - 7DD3. Остальные, объединенные через диоды, предотвращают ложное кодирование в случае сбоя DD3 и, по существу, установлены “на всякий случай”. Если отключить диоды VD2...VD5, работоспособность модуля не нарушится.

Катоды диодов VD1...VD5, объединяющих выходы счетчика DD3, подключены к его же входу 13 блокировки счета. Когда на этом входе уровень лог.1, счетчик останавливается (самоблокируется).

Рассмотрим, вначале, процесс формирования серии при отсутствии закодированных импульсов или пауз.

В установившемся режиме счетчик DD3 остановлен уровнем лог.1 с его же выхода 7. При этом на входах 1 и 5 DD4 постоянно присутствует лог.1, поданная через резистор R3. На входы 2 и 6 DD4 поступают непрерывные последовательности импульсов и пауз с противофазных выходов триггера DD2.1. На импульсах на обоих входах DD4.1 будет уровень лог.1, на паузах уровень лог.1 будет на обоих входах DD4.2. Следовательно, на импульсах на выходе 3DD4.1 будет уровень лог.0, переключающий триггер-защелку DD4.3, DD4.4 в положение, при котором на выходе 10DD4.3 лог.1, а на паузах лог.1 будет на выходе 11DD4.4, т.к. лог.0 появляется на 4DD4.2.

Таким образом, триггер-защелка повторяет на своих выходах импульсную последовательность, имеющуюся на выходах триггера-делителя DD2.1. С выходов триггера-защелки сигналы поступают на входы 9 и 13 инверторов DD1.3 и DD1.4, на другие входы которых подан сигнал лог.1 с 3DD8.1. Значит, на импульсах уровень лог.0 появляется на 11DD1.4, а на паузах - на 10DD1.3. Соответственно, поочередно закрываются оптроны: на импульсах - U2, на паузах - U1. Это приводит к поочередному открыванию транзисторов коммутатора VT24 и VT23. К их коллекторам подключены общие провода контактов-датчиков: опрашиваемых на импульсах--к VT24, опрашиваемых на паузах-- к VT23.

С выхода 11DD4.4 сигнал поступает на вход 12DD5.4. На другом входе этого инвертора присутствует лог.1, поступающая с 3DD9.1. Таким образом, на коллекторе VT19 воспроизводится последовательность импульсов и пауз, поступающая через контакт C12 на вход модулятора передатчика.

С выходов 10 и 11DD4 сигналы поступают также на S и C - входы DD2.2, соответственно. Следовательно, в начале каждого импульса по S-входу, а в начале каждой паузы по C-входу триггер DD2.2 возбуждается, а благодаря цепочке R7, C4 автоматически сбрасывается через 0,5 мкс. В момент сброса с вывода 12 триггера через дифференцирующую цепочку C6, R13 подается короткий импульс на 9DD9.3, однако, на 8DD9.3 в это время лог.0, и поэтому сигнал дальше не распространяется.

Когда распределитель дойдет до 63 позиции, с 4DD8.2 на 2DD9.1 поступит лог.1. В результате на 6DD9.2 будет лог.0, а на 8DD9.3 лог.1.

Теперь импульс, пришедший на 9DD9.3, пройдет на 11DD9.4 и по R-входу сбросит счетчик DD3. На входах 1 и 5 DD4 появится лог.0 и триггер-защелка DD4.3, DD4.4 остановится, сохраняя лог.0 на выходе 11DD4.4. На обоих входах DD5.4 также уровень лог.0. Транзистор VT19 открыт, и с его коллектора через контакт C12 разъема на вход модулятора передатчика поступает лог.0. Передатчик посылает в линию связи сигнал частотой $F_{ср} = 45$ Гц, что соответствует импульсу.

Так как триггер-защелка не переключается, на C-входе DD6 постоянный уровень лог.1 и распределитель “стоит” в 63 позиции. Поскольку на 6DD5.2 также лог.1, импульсы с 1DD2.1 проходят на C-вход DD3, который переключается по каждому фронту. С приходом третьего импульса на 7DD3 появится лог.1 и дальнейший счет блокируется по входу 13.

Кроме того, на обоих входах DD4.2 также лог.1, что приводит к переключению триггера-защелки. Это, в свою очередь, сбросит сигнал на выходе 10DD5.3 в состояние лог.0,

Инь.№ подл.	Подп. и дата	Инь.№ дубл.	Взам.инв.№	Подп. и дата
-------------	--------------	-------------	------------	--------------

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист

58

т.е. третий импульс на этом выходе окажется весьма коротким, трудно доступным для наблюдения. Чтобы его удлинить установлена цепочка R3, C2, задерживающая переключение триггера после появления лог.1 на 7DD3. Реальная длительность третьего импульса на 10DD5.3 составляет порядка 60 мкс.

Не трудно заметить, что время, в течение которого триггер-защелка остановлен, равно пяти элементам тактовой серии.

В результате переключения триггера-защелки на 12DD5.4 появляется лог.1. Однако на 13DD5.4 все еще уровень лог0 и частота передатчика не изменяется, хотя формируется 63 пауза. В момент переключения триггера-защелки на С-вход DD2.2 поступает фронт импульса, а т.к. на D-входе в это время лог.0, триггер DD2.2 не возбуждается и, значит, не формируется очередной импульс сброса счетчика DD3. Иными словами, связь D-входа DD2.2 с выходом 3DD9.1 исключает кодирование 63 паузы.

С приходом 64 импульса триггер-защелка вновь переключается. На 12DD5.4 устанавливается лог.0, а лог.1 с 10DD4.3 переводит распределитель в 64 позицию и возбуждает по S-входу триггер DD2.2.

С переходом распределителя в 64 позицию на 4DD8.2 появляется лог.0, но на 2DD9.1 еще сохраняется лог.1 благодаря цепи R9,C5,VD6. Обратите внимание, что постоянная времени R9C5 больше, чем R7C4. Следовательно, при сбросе триггера DD2.2 (см. выше) на 2DD9.1 все еще лог.1. Благодаря этому фронт импульса на 12DD2.2 вновь сбрасывает счетчик DD3, как описано ранее.

Триггер-защелка вновь останавливается на время, равное пяти элементам тактовой серии. Все процессы повторяются, пока триггер-защелка не переключится.

Однако, теперь на 13DD5.4 уже лог.1 и значит, на выходе модулятора (конт.С12 разъема) появится лог.1. Передатчик начнет посылать сигнал $F_{cp}+45Гц$.

Далее триггер-защелка начинает переключаться при каждом переключении DD2.1 и в линию связи поступает серия из коротких импульсов и пауз, что уже описано ранее.

Итак, мы рассмотрели процесс формирования сверхдлинного импульса, который складывается из двух отсчетов по пять элементов и одной заполненной паузы между ними, т.е. продолжительность сверхдлинного импульса равны 11 элементам тактовой серии.

Рассмотрим теперь процесс кодирования какого-либо импульса и паузы.

Информация о состоянии контактов-датчиков ТС вводится через модули оптронов МО, описание которых дано в начале раздела.

Выходы оптронов включены между выходами распределителя, о чем подробно сказано в начале описания модуля ТС КП.

Если замкнут контакт-датчик на входе опрашиваемого оптрона, его выходной транзистор открыт. Создается путь для протекания тока: от источника +12 В - через один из транзисторов VT10...VT17 - один из транзисторов VT2...VT9 - диод VD7 - цепь базы транзистора VT18.

Последний открывается и на 5DD9.2 поступает лог.0. На 8DD9.3 появляется лог.1. В результате фронт импульса, формируемого на 12DD2.2 при сбросе (см. выше), проходит на 11DD9.4 и сбрасывает счетчик DD3, что приводит к остановке триггера-защелки в положении "импульс" или "пауза". Подробно все процессы рассмотрены выше. Таким образом, на выходе модулятора (контакт С12 разъема) на протяжении пяти тактовых элементов поддерживается уровень лог.0 или лог.1, т.е. формируется длинный импульс или пауза.

В схеме модуля ТС КП предусмотрены меры защиты от неправильного кодирования.

Имп. № подл.	Подп. и дата	Взам.имп.№	Имп.№ дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	------------	-------------	--------------

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 ТО

Лист

59

Так пробой транзистора VT18 приводит к тому, что кодируются все импульсы и паузы. Однако благодаря связи коллектора VT18 с 1DD9.1, в этой ситуации произойдет следующее. На входе 1DD9.1 постоянно присутствует лог.0, на выходе 3DD9.1 - лог.1. Значит вместо сверхдлинного импульса будет сформировано два длинных импульса с длинной же паузой между ними, что должно быть понятно из приведенного выше описания работы модуля. Иными словами, сверхдлинный импульс искусственно “разрушается”. Это обнаруживается приемным полукомплектom на ДП, который блокирует вывод на щит принятой информации и включает сигнал “Сбой”.

Для обнаружения пробоя транзисторов VT23, VT24 коммутатора объединенные входы 8 и 12 DD1.3 соединены с выходом 3DD8.1, где на 63 позиции распределителя устанавливается уровень лог.0. Значит, на этой позиции открыты оба оптрона коммутатора, а сами транзисторы VT23 и VT24 закрываются. В схеме блока ТС КП имеется постоянная переключательная, кодирующая 63 позицию. Но, поскольку оба транзистора коммутатора закрыты на этой позиции, кодирования не происходит (имеется в виду кодирование через VT18).

Если же будет пробит один из транзисторов коммутатора, сверхдлинный импульс также окажется “разрушен” паузой.

Для передачи на ДП сигнала “Сбой ТУ” служит узел DD10, DD11. Этот сигнал вводится из блока ТУ КП через контакт С11 разъема модуля ТС КП и возбуждает по S-входу триггера DD10.1. С его выхода лог.1 выставляется на D-вход триггера DD10.2.

В соответствии с протоколом обмена, сигнал “Сбой ТУ” должен передаваться на 62 позиции (импульса) серии ТС. Именно на этой позиции распределителя с 11DD8.4 на С-вход DD10.2 поступает лог.1, которая и возбуждает этот триггер. В результате на 4DD11.2 появляется лог.1, которая через R26 открывает транзистор VT18, т.е. происходит кодирование 62 импульса. Следует иметь в виду, что 62 пауза также окажется закодированной и, если она отведена для какого-либо рабочего сигнала, на щите ДП одновременно с сигналом “Сбой ТУ” загорится один ложный сигнал. Этот недостаток будет устранен в дальнейшем.

При переходе распределителя на 63 позицию на 9DD11.3 появится лог.1, а т.к. на входе 8 также лог.1, состояние С-входа DD10.1 изменится с лог.1 на лог.0. что не вызовет каких-либо переключений.

При переходе распределителя на 64 позицию на 9DD11.3 вновь установится лог.0, следовательно, состояние С-входа DD10.1 изменится с лог.0 на лог.1. Если к этому моменту сигнал “Сбой ТУ” на S-входе исчез, триггер сбросится. Однако сброс триггера DD10.2 произойдет на 62 позиции следующей серии. Разумеется при условии, что сигнал “Сбой ТУ” не появился вновь.

Если сигнал “Сбой ТУ” не исчезает, сброса триггеров не происходит.

Таким образом, фиксируется и передается как длительное, так и кратковременное появление сигнала “Сбой ТУ”. В первом случае этот сигнал передается на ДП постоянно, во втором - в одной серии.

Итак, мы рассмотрели работу модуля ТС КП, который по существу, определяет работу блока ТС КП, за исключением системы телеизмерений. Но т.к. модуль телеизмерений, входящий в состав блока ТС КП, работает в комплекте с датчиками напряжения подсистему телеизмерений рассмотрим в отдельном разделе.

4.2.1.3. Передающий полукомплект телеизмерений ТИ КП.

Передающий полукомплект телеизмерений содержит датчики постоянного или переменного напряжения и модуль ТИ КП (МТИ), устанавливаемый в блок ТС КП.

Инь.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инь.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

					A340.00.00.000 ТО	Лист
1	нов	№04-2001		02.01		60
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Структурная схема полуконспекта приведена на рис. 4.2.4.

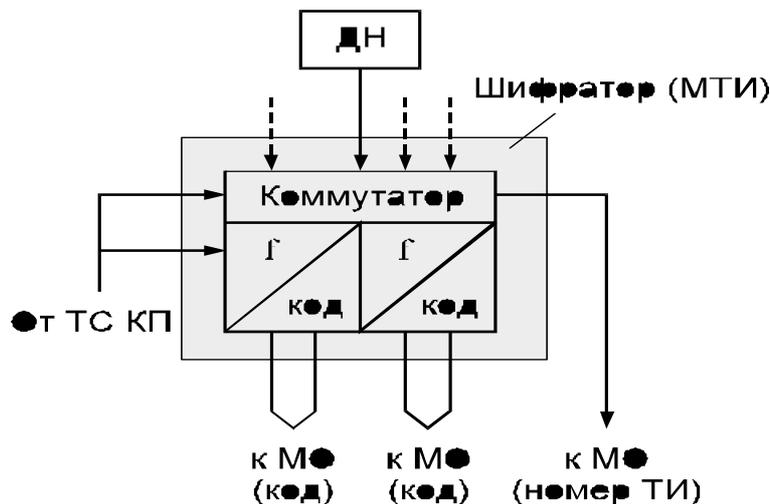


Рис.4.2.4. Структурная схема ТИ КП.

Сигналы датчиков поступают на шифратор (собственно модуль телеизмерений МТИ), где преобразуются в двоично-десятичный код, передаваемый, как и сигналы ТС, на входы оптронных модулей МО полуконспекта ТС КП. Сигналы ТИ передаются во второй половине кодовой серии.

К шифратору может быть подключено до четырех датчиков. В одной серии ТС передается информация от двух датчиков, в следующей серии — от двух других. Сигналы ТИ могут передаваться как на импульсах, так и на паузах. По желанию заказчика ТИ могут отображаться двух- или трехразрядным десятичным числом. Следует иметь в виду, что передача одного полного десятичного разряда занимает четыре элемента кодовой серии.

Датчик постоянного напряжения DCV

Датчик постоянного напряжения (DCV) состоит из преобразователя (А340.05.01.000 ЭЗ) и фотоголовки ФГ (А340.05.02.000 ЭЗ), которые выполнены в виде самостоятельных конструктивных единиц.

Преобразователь и фотоголовка располагаются друг против друга на расстоянии не менее 350 мм и электрически между собой не связаны.

Принцип работы датчика - преобразование напряжения в частоту следования оптических импульсов инфракрасного диапазона. Эти импульсы воспринимаются фотоголовкой, которая преобразует их в электрические импульсы, затем обрабатываемые модулем телеизмерений.

Основным элементом преобразователя является пороговый элемент на транзисторах VT1 и VT2, включенных по схеме аналога однопереходного транзистора.

Питается преобразователь непосредственно от измеряемого напряжения через цепочку резисторов R27...R38, которая рассчитана на рабочее напряжение 4кВ. В точке X2.1 напряжение стабилизировано стабилитронами VD2, VD3.

Полевой транзистор VT3 работает в режиме стабилизатора тока, который протекает по резистору R3. Таким образом, напряжение на резисторе R3 стабилизировано (на уровне 10 В). К эмиттеру транзистора VT1 подключен конденсатор C1, заряжаемый через R19...R26 от измеряемого напряжения. Пока напряжение на C1 ниже, чем на R3, оба транзистора закрыты. Когда напряжение на C1 достигает уровня напряжения на R3 (10 В), оба транзистора лавинообразно открываются.

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 ТО

Лист

61

Конденсатор С1 разряжается через дроссель L1 на инфракрасный светодиод VD1 - излучается оптический импульс.

Импульс тока через светодиод имеет длительность около 8 мкс. Амплитуда импульса - порядка 400 мА.

После разряда конденсатора С1 оба транзистора вновь закрываются, и процесс повторяется. Так как напряжение срабатывания порогового элемента во много раз меньше измеряемого, частота следования импульсов практически линейно зависит от последнего.

Настройка датчика осуществляется резистором R4. Частота следования импульсов при измеряемом напряжении 3 кВ составляет 600 Гц.

Фотоголовка ФГ содержит фотодиод VD1, воспринимающий оптические импульсы, который работает в фотогальваническом режиме.

ФГ получает питание от модуля ТИ, с которым она соединена (точнее - со стойкой КП) двухпроводным (коаксиальным) кабелем. По этому же кабелю поступает сигнал от ФГ к модулю ТИ. Один модуль ТИ может обслуживать четыре датчика напряжения, т.е. принимать сигналы от четырех фото головок. Например, фото головка датчика 1 подключается своим контактом 3,5 разъема к контакту А3...А6 разъема модуля ТИ(А340.03.01.300 ЭЗ), а контактом 1,4 - к контакту С6 разъема ТИ. Таким образом, на ФГ подано напряжение от источника 24 В через резистор R50 модуля ТИ.

Напряжение на ФГ может быть в пределах от 15 В до 21 В.

Когда поступает оптический импульс, обратное сопротивление фотодиода резко падает и на резисторе R1 выделяется импульс напряжения. Конденсатор С2 "отсекает" постоянную составляющую напряжения на R1, обусловленную внешней освещенностью.

Далее импульс усиливается двумя транзисторными каскадами, причем, транзистор VT2 открывается полностью, закорачивая контакты 1,4 и 3,5, что и воспринимается модулем ТИ (будет рассмотрен ниже). В это время остальная часть ФГ питается от конденсатора С1, т.к. она отделена от VT2 диодом VD2. Длительность сформированного ФГ импульса порядка 25 мкс.

Датчик переменного напряжения АСV

Датчик переменного напряжения АСV состоит из преобразователя (А340.06.01.000 ЭЗ) и точно такой же фото головки, как рассмотрена выше.

Преобразователь выполнен на такой же печатной плате, как и у датчика постоянного напряжения. Аналогичны и схемы, за исключением цепи питания и зарядной цепи.

Преобразователь питается от сети переменного напряжения 220 В через трансформатор Тр1.

Входное(измеряемое) переменное напряжение поступает от стандартного измерительного трансформатора на клеммы "Общ.вход" и "Вход АС".

На операционном усилителе DA1.2 собран выпрямитель входного напряжения, имеющий линейную характеристику. Выпрямленное напряжение фильтруется цепью R14, С5,

R15, С4 и поступает на вход источника тока, управляемого напряжением ИТУН, который выполнен на DA1.1 и VT4. Выходной ток ИТУН (ток коллектора VT4) зависит только от входного напряжения. Таким образом, конденсатор С1 заряжается неизменным током, а значит напряжение на нем растет линейно. В результате частота генерируемых импульсов (см. описание DCV) линейно зависит от входного переменного напряжения, т.е. измеряемого напряжения.

В схеме предусмотрены дополнительные точки X7 и X8 для подключения к нестандартным измерительным трансформаторам или другим источникам сигналов.

Инд.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам.инв.№	
Инд.№ дубл.	
Подп. и дата	

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

А340.00.00.000 ТО

Лист
62

Обратите внимание, что датчик ACV может передавать информацию и об уровне постоянного напряжения не более 100 В, что расширяет возможности его использования.

Фотоголовка датчика ACV идентична используемой в датчике DCV (см.выше) и точно также подключается к модулю ТИ.

Модуль телеизмерений ТИ КП (А340.03.01.300 ЭЗ)

Модуль телеизмерений МТИ преобразует частоту следования импульсов от датчика напряжения (фотоголовки) в двоично - десятичный код. Один МТИ содержит два независимых канала обработки и может обслуживать четыре датчика напряжения.

МТИ может работать в двух режимах : с выключенным коммутатором и с включенным коммутатором. В первом случае к модулю может быть подключено только два (или один) датчика. Во втором случае - четыре датчика, причем, в одной кодовой серии информация принимается и передается от нечетных номеров датчиков, во второй -- от четных.

Используя режим включенного коммутатора, можно передавать информацию и от двух датчиков поочередно, сокращая, при этом, вдвое количество занятых под ТИ позиций в кодовой серии.

Поскольку оба канала идентичны, опишем схему и работу только одного из них.

Как отмечалось выше, модуль преобразует частоту импульсов в код. Преобразование осуществляется подсчетом количества импульсов, принятых от датчика напряжения, за фиксированный интервал времени. Датчиком интервалов служит микросхема DD1 с кварцевым (ZQ1) генератором.

Продолжительность интервала счета принята равной 0,5с. По этой причине позиции для ТИ должны располагаться не ранее 25 импульса кодовой серии.

Уменьшение интервала счета нецелесообразно, т.к. ухудшится стабильность показаний в последнем знаке из-за случайных флуктуаций измеряемого напряжения.

Датчик напряжения (фотоголовка) подключается через клеммник стойки к контактам разъема МТИ, например, А3, С6 для первого датчика.

Коммутатором является триггер DD11.1 с диодами VD25 ... VD28. В режиме выключенного коммутатора переключатель X1-X2 не устанавливается. Триггер постоянно возбужден по S-входу, т.к. через резистор R15 на этот вход подана лог.1.

На микросхемах DD6.1, DD9.1, DD9.2 - DD6.2, DD9.3, DD9.4 - DD8.1 выполнен трехразрядный двоично-десятичный счетчик. Группы транзисторных ключей VT1... ..VT4, VT5 ... VT8 и VT9 ... VT12, образуя выходы трех разрядов этого счетчика, служат для подключения к модулям МО блока ТС КП, аналогично контактам-датчикам ТС. Код ТИ может передаваться как на импульсах, так и на паузах , в зависимости от подключения "Вых. -общ." соответствующего разряда модуля ТИ к коммутатору модуля ТСКП (см. выше).

Триггеры DD4 и оптрон U1 служат для синхронизации работы модуля ТИ с кодовой серией, формируемой модулем ТСКП.

Транзисторный ключ VT31 служит для передачи номера ТИ при работающем коммутаторе (DD11.1) и подключается к модулю МО, аналогично выходам разрядов счетчика.

Светодиод HL1, включенный в цепь эмиттера транзистора VT29, служит для визуального контроля за работой модуля ТИ. Светодиод загорается на 0,5с в каждой серии ТС, если от датчика напряжения поступает сигнал.

Рассмотрим работу схемы. Убедитесь, проследив связи по схеме блока ТС КП, что вывод 1 оптрона U1 через резистор R55 связан с цепью +12В. а вывод 2 оптрона соединен с коллектором VT1 модуля ТС КП.

Инд. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

А340.00.00.000 ТО

Лист

63

Напомним, что транзистор VT1 модуля ТС КП открыт на 63 позиции серии ТС.

Микросхема DD1 работает следующим образом. Встроенный генератор с кварцевым резонатором ZO1 выдает непрерывную последовательность прямоугольных импульсов частотой 32768 Гц, которую можно наблюдать в контрольной точке КТ1. Встроенный делитель частоты выдает на выход S1 (вывод 4) прямоугольную последовательность импульсов частотой 1 Гц со скважностью равной 2, если на вывод 5 DD1 подан лог.0.

Когда на выводе 5DD1 уровень лог.1, счетчик остановлен и на выходе 4DD1 уровень лог.0.

Заметим, что все разряды двоично-десятичного счетчика считают по срезу импульса на входе ЕС, если на С-входе уровень лог.0. Если на С-входе уровень лог.1, счет заблокирован.

Пусть, например, триггер DD4.1 сброшен. Тогда на 5DD1 лог.1, а на 4DD1 лог.0.

С выхода 3DD3.1 на С-входы всех разрядов счетчика (DD6.1, DD6.2 и DD8.1) подана лог.1 и счет заблокирован.

Когда в модуле ТСКП распределитель переходит в 63 позицию, открывается транзистор VT1 этого модуля, и через светодиод оптрона U1 модуля ТИ начинает протекать ток, т.к. вход оптрона связан с транзистором VT1 (см. выше).

На выходе оптрона (вывод 5) появляется уровень лог.0. Этот сигнал поступает на 6DD9.2, 13DD9.4 и 5,6DD3.2. В результате на 4DD9.2, 11DD9.4 и 4DD3.2 появляется лог.1, которая сбрасывает в ноль по R-входам все разряды двоично-десятичного счетчика.

В момент перехода распределителя модуля ТСКП в 64 позицию транзистор VT1 этого модуля закрывается. Соответственно закрывается транзистор оптрона U1 модуля ТИ. На выводе 5 оптрона появляется лог.1, возбуждая по С-входу триггер DD4.2. Одновременно снимается сигнал сброса с R-входов двоично-десятичного счетчика. Возбудившись, триггер DD4.2 выставляет на D-вход триггера DD4.1 уровень лог.1.

При формировании очередного импульса датчика напряжения открывается выходной транзистор фотоголовки, закорачивая, в нашем примере, контакты С6 и А3 разъема. Транзистор VT25 закрывается, и в точке А появляется лог.1, которая по С-входу возбуждает триггер DD4.1. С его выхода 2 на 5DD1 поступает лог.0. В результате на 4DD1 появляется лог.1, а на 3DD3.1 лог.0, снимающий блокировку счета двоично-десятичного счетчика.

В момент окончания текущего импульса датчика напряжения выходной транзистор фотоголовки закрывается, а транзистор VT25 модуля ТИ открывается. В точке А сигнал изменяется с лог.1 на лог.0, и в счетчик первого разряда DD6.1 записывается единица. Каждый последующий импульс датчика напряжения увеличивает содержимое счетчика DD6.1, не изменяя состояние триггера DD4.1.

На десятом импульсе (его срезе) датчика напряжения появится лог.1 на 4DD9.2, которая сбросит счетчик DD6.1 в ноль по R-входу, а значит на 4DD9.2 вновь появится лог.0. Этот перепад запишет единицу в DD6.2. Таким же образом каждый десятый импульс будет увеличивать содержимое счетчика DD6.2 на единицу.

Аналогично описанному выше десятый импульс, записываемый в DD6.2, приведет к его сбросу в ноль и переносу единицы в следующий разряд - DD8.1, содержимое которого увеличивается на единицу на каждом сотом импульсе датчика напряжения.

Через 0,5с на выходе датчика интервалов 4DD1 сигнал изменится с лог.1 на лог.0. Это приведет к блокировке счета по С-входам всех разрядов и сбросу триггеров DD4 по R-входам. На 5DD1 появится лог.1, которая поддерживает лог.0 на выходе 4DD1.

На этом цикл измерения заканчивается, и содержимое всех разрядов двоично-десятичного счетчика будет передано на соответствующих позициях ТС.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист

64

С приходом очередного синхроимпульса от модуля ТСКП на вход оптрона U1 модуля ТИ процесс измерений повторяется.

Светодиод HL1 горит во время процесса измерений, т.е. 0,5с в каждой серии ТС.

Если коммутатор датчиков включен, т.е. установлена перемычка X1-X2, триггер DD11.1 работает в счетном режиме. Тогда в следующей серии ТС триггер переключится. На 1DD11.1 появится лог0, удерживая VT25 закрытым.

Диод VD26 будет заперт уровнем лог.1 с выхода 2DD11.1. Теперь информация будет вводиться от второго датчика через транзистор VT26.

Положение триггера DD11.1, т.е. номер действующего в данной серии ТС датчика напряжения, кодируется транзистором VT31 на специально отведенной позиции серии.

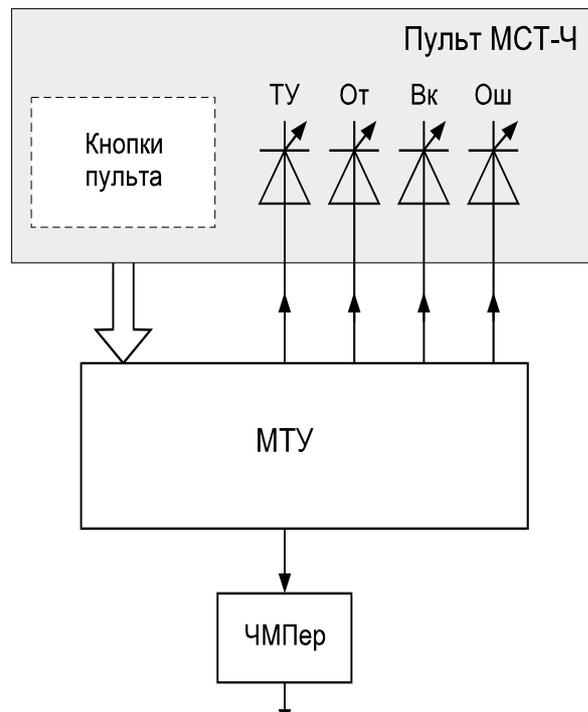
В заключение отметим, что десятичное число, переданное модулем ТИ, равно половине частоты импульсов поданных на вход, т.е. от датчика напряжения.

4.2.2 Аппаратура диспетчерского пункта .

На диспетчерском пункте расположены:

- стол диспетчера с пультами управления;
- установленная в стол стойка блоков ТУ ДП и ТУ-ТС ДПР (разъем ХР4 - для связи с ПЭВМ при наличии АРМ);
- щит, формируемый из стоек ДП, в которых установлены блоки ТС ДП и блоки ТС КПР временной подсистемы (при наличии АРМ связь с ПЭВМ осуществляется через разъем ХР3 или ХР6 стойки ДП).

4.2.2.1. Передающий полукомплект телеуправления ТУ ДП



В состав передающего полукомплекта (рис. 4.2.5) входят пульт управления МСТ-Ч (А340.02.03.000 ЭЗ) и блок ТУ ДП в стойке стола (А340.02.05.000 ЭЗ). В блоке ТУ ДП установлены модуль МТУ, частотный передатчик ЧМПер и линейный модуль (на структурной схеме не показан).

В пульте управления установлены кнопки выбора КП и операции («Отключить» — От и «Включить» — Вк), положение которых фиксируется при нажатии, и кнопки выбора объекта (без фиксации). Наряду с кнопками имеются служебные сигналы ТУ (контроль прохождения командной серии), От и Вк (контроль выбранной операции) и Ош (индикация ошибки в формировании команды).

Модуль МТУ регулярно выдает холостую серию, состоящую из 31 коротких импульсов и пауз и сверхдлинного, фазирующего, импульса .

Частотный передатчик, модулируя эту серию

соответствующими частотами, передает ее в линию связи.

Рис. 4.2.5 Структурная схема передающего устройства ТУ ДП

С помощью холостой серии обеспечиваются непрерывный контроль и синхронизация одновременно всех приемных устройств ТУ КП.

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

А340.00.00.000 ТО

Лист

65

Для посылки команды диспетчер должен нажать сначала (аналогично его действиям при системе «Лисна») западающую кнопку выбора КП и операции. При этом на пульте появляется сигнал, соответствующий выбранной операции. Затем диспетчер нажимает и удерживает до завершения посылки команды кнопку выбора объекта. Прохождение команды сопровождается звуковым и световым (ТУ на пульте) сигналами.

После нажатия объектовой кнопки модуль МТУ, завершив передачу предшествующей холостой серии, формирует командную комбинацию (см. рис. 2, б), начинающуюся удлинненным импульсом. Передав ее через ЧМ передатчик в линию связи, он повторяет эту комбинацию и затем автоматически восстанавливает передачу холостой серии.

В случае западания какой-либо объектовой кнопки посылка несанкционированной команды исключена! На пульте появится сигнал «Ошибка», и трансляция команд блокируется.

Функция «Ошибка» позволяет **оперативно тестировать исправность объектовых кнопок, монтажа и модуля ТУ.**

При не нажатой кнопке выбора КП нажмите любую объектовую кнопку.

Если сигнал «Ошибка» появился, значит, все в порядке.

Если этот сигнал не появился, нажмите другую объектовую кнопку: сигнал появился — неисправна первая из нажатых кнопок или ее монтаж; сигнал не появился — неисправен модуль ТУ.

Модуль телеуправления МТУ (А340.01.01.200 - 02 ЭЗ)

Распределитель модуля выполнен на четырех мультиплексорах DD6...DD9. Адрес открытого канала формируется элементами DD1 и DD2.

Счетчик DD1.1 формирует общие для четырех мультиплексоров адреса открытого канала, а мультиплексор DD2 управляет выбором одного из этих четырех мультиплексоров по адресу, который определяется состоянием выхода 6DD1.1 и счетчиком DD1.2.

В каждый момент времени открыт только один из 32 каналов распределителя.

Выходы четырех мультиплексоров распределителя объединены и нагружены на резистор R3, на котором появляется лог.1, если есть сигнал на входе открытого в данный момент канала. Эта лог.1 обеспечивает кодирование соответствующего импульса в командной серии.

Импульсы на переключение распределителя поступают с выхода 10DD3. Формируются же они генератором DD3.1, DD3.2, частота которого делится на 2 триггером-делителем DD4.1 для получения равных по времени импульсов и пауз. Частоту импульсов кодовой серии можно измерить в точке КТ1, и подстраивать резистором R9.

Длительностью закодированного импульса в командной серии (длинный импульс) управляет датчик времени DD5, получающий сигнал на кодирование с выхода 11DD10.4.

Сверхдлинный импульс кодируется во всех сериях этим же датчиком времени посредством двухкратного запуска.

Сформированная серия поступает на модулятор передатчика с коллектора транзистора VT8. Светодиод HL2, расположенный на лицевой панели модуля, позволяет визуально контролировать транслируемую серию.

Светодиод HL1 также расположен на лицевой панели модуля и позволяет визуально контролировать “движение” распределителя, загораясь на 31 позиции.

На схеме модуля условно показано подключение кнопок пульта, сигнальных светодиодов и зуммера контроля командной серии.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

А340.00.00.000 ТО

Лист

66

Кнопки выбора КП объединены в две линии - "От" и "Вк". Нажатие любой кнопки открывает транзистор VT11 или VT10. Открывшийся транзистор выставляет сигнал лог.1 на соответствующий вход распределителя и зажигает светодиод "От" или "Вк" на пульте. Кроме того, открывается транзистор VT13, снимающий сигнал сброса с R-входов триггеров: начала передачи ТНП, ограничения передачи ТОП, повтора передачи ТПП.

Кнопки выбора объекта разделены на пять групп. Нажатие объектовой кнопки приводит к открыванию одного из групповых транзисторов VT3...VT7, который выставляет лог.1 на соответствующий вход распределителя.

Коллекторы групповых транзисторов через диоды VD14...VD18 образуют общий выход (R19), сигнал с которого поступает на D-вход ТНП и вход 1DD15.1 инвертора управления триггером защиты от "залипания" объектовых кнопок (DD15.3, DD15.4).

Генератор DD14.3, DD14.4 формирует тональный сигнал (порядка 3 кГц), поступающий на зуммер аудиоконтроля прохождения командной серии. Зуммер расположен в пульте.

Визуальный контроль прохождения командной серии осуществляется по светодиоду "ТУ", который также расположен в пульте. Управляется светодиод транзистором VT12.

Работа полуккомплекта ТУ ДП

Полуккомплект ТУ ДП может работать в двух режимах: трансляция холостых серий и трансляция командных серий.

Трансляция холостых серий. Холостая серия содержит 31 импульс. Последний, тридцать первый, сверхдлинный равен 11 коротким элементам серии, остальные импульсы короткие.

Холостые серии передаются, если не нажаты кнопки пульта или нажата только кнопка выбора КП. После отправки командной серии устройство автоматически переходит в режим передачи холостых серий, даже когда кнопки остаются нажатыми.

Непрерывная последовательность равных по времени импульсов и пауз с выхода 1DD4.1 поступает на инвертор DD3.3 и счетный вход DD5.

Когда счетчик находится в третьей позиции, через диод VD4 на 13DD5 поступает сигнал лог.1 и дальнейший счет блокируется. Поскольку на 9DD3.3 также лог.1, инвертированный сигнал с 1DD4.1 поступает на счетный вход 1DD1.1 и на инвертор DD11.1. Так как на всех позициях распределителя, кроме 31, на 5DD11.2 уровень лог.1, импульсная последовательность проходит на модулятор передатчика (контакт А9 разъема МТУ).

Распределитель "движется" по позициям. Триггеры ТНП, ТОП и ТПП удерживаются сброшенными сигналом лог.1 с коллектора VT13.

На 1DD15.1 лог.0, а значит, на входах DD15.2 лог.1. Сигнал лог.0 с выхода 4DD15.2 удерживает триггер защиты DD15.3, DD15.4 сброшенным. Транзистор VT15 закрыт.

Сигнал лог.0 с выхода 13 ТНП блокирует работу генератора зуммера и прохождение сигналов кодирования на выход 3DD10.1. Лог.0 на 8DD10.3 блокирует сброс датчика времени DD5.

На 31 позиции распределителя открывается транзистор VT2 и на входы DD3.4 поступает лог.1. Сигнал лог.0 с выхода 11DD3.4 выставляет лог.1 на выходе 4DD11.2. Транзистор VT8 открыт и с его коллектора на модулятор передатчика поступает лог.0. Передатчик посылает в линию частоту Fcp. - 45 Гц, т.е. соответствующую импульсу.

Так как на 9DD10.3 то же поступает лог.1, на выходе 11DD10.4 сигнал изменится с лог.0 на лог.1. Фронт этого сигнала через конденсатор С3 сбрасывает счетчик DD5.

Инд. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 ТО

Лист

67

На его выходе 7 появляется лог.0, который поддерживает лог.1 на выходе 10DD3.3 (блокирует прохождение импульсов от триггера-делителя). Распределитель останавливается.

Счетчик DD5 начинает считать импульсы, поступающие на С-вход, которые с момента сброса имеют такую последовательность: пауза - первый импульс - пауза - второй импульс - пауза - фронт третьего импульса. На этом фронте появится лог.1 на 7DD5, а на 10DD3.3 лог.0, т.е. начнет формироваться пауза. Сигнал с 7DD5 блокирует дальнейший счет по входу 13DD5. Как не трудно заметить, этой паузе предшествовал импульс равный по длительности пяти коротким элементам серии.

Так как во время паузы распределитель остается на 31 позиции, лог.0 с выхода 11DD3.4 продолжает поддерживать лог.0 на модуляторе передатчика (контакт А9), т.е. продолжает транслироваться частота импульса (-45 Гц).

По окончании паузы на 10DD3.3 уровень изменится с лог.0 на лог.1, и распределитель перейдет в 32 позицию. Транзистор VT2 закрывается, но благодаря конденсатору С4, на входах DD3.4 еще поддерживается лог.1. Следовательно, на 11DD10.4 вновь сформируется лог.1, которая повторно сбросит счетчик DD5 - на 10DD3.3 будет зафиксирована лог.1 продолжительностью пять элементов серии, как и при первом сбросе.

Таким образом, в линию связи будет передан импульс, равный 11 элементам серии: два отсчета по пять и “перекрытая” пауза между ними, т.е. сверхдлинный импульс.

Для правильной работы схемы должно выполняться следующее соотношение между постоянными времени: $R13C4 > R21C7 > (R20 + R7)C5$.

Если на холостых сериях будет нажата кнопка выбора КП, кодирования адресных импульсов и импульса выбора операции не происходит, т.к. на D-входе ТНП поддерживается сигнал лог.0. ТНП остается сброшен и по входу 1DD10.1 блокирует прохождение сигналов кодирования с объединенных выходов мультиплексоров распределителя (R7).

Если первой будет нажата кнопка выбора объекта, лог.1 с R19 поступит на 1DD15.1. На 3DD15.1 появится лог0, который возбudit триггер защиты DD15.3, DD15.4.

Транзистор VT15 откроется, и на пульте загорится сигнал “Ошибка”. Кроме того, лог.0 с 11DD15.4 поступит на 1DD12.1 и заблокирует прохождение сигнала возбуждения ТНП от первой позиции (точка А) - посылка команды станет невозможной.

Трансляция командных серий. Структура командной серии показана на рис.3.2а.

Для посылки команды первой должна быть нажата кнопка выбора КП и операции (кнопка с фиксацией). Например, выбрано “КП2 - отключить”.

Через контакт А6 разъема - нажатая кнопка - контакт С23 разъема - диоды VD32, VD47 - резисторы R22, R24, база транзистора VT11 соединится с общим (схемная “земля”) проводом. Транзистор VT11 откроется. Через эмиттер - базу на адресные входы 2 и 4 распределителя поступит лог.1. С коллектора VT11 на вход 8 операции “От” также поступит лог.1. Кроме того, транзистор VT11 зажигает, через контакт А3 разъема, светодиод “От” на пульте.

С коллектора VT11 сигнал поступает и в цепь базы транзистора VT13, открывая его. Лог.0 с коллектора этого транзистора деблокирует триггеры ТНП, ТОП и ТПП и блокирует в сброшенном состоянии триггер защиты DD15.3, DD15.4.

На R7 можно наблюдать три импульса кодирования (два - адрес и один - операция), но передаваемая серия по-прежнему холостая (см.выше).

Чтобы начать трансляцию команды, надо теперь нажать и удерживать объектовую кнопку. Пусть, например, это 3 объект в 5 группе.

Через контакт С4 разъема - нажатая кнопка - контакт С8 разъема - резистор R41, база транзистора VT7 соединится с общим проводом, и транзистор VT7 откроется.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист

68

Через эмиттер-базу VT7 и упомянутую цепь на вход 12 распределителя будет подана лог.1. С коллектора открытого VT7 на 30 вход распределителя также подается лог.1.

С резистора R19 на D-вход ТНП подается лог.1. Схема готова к трансляции команды. После естественного завершения текущей холостой серии распределитель переходит в первую позицию. В этот момент открывается, как и во всех сериях, транзистор VT1. С его коллектора (точка А) на 2DD12.1 поступает лог.1. На 4DD12.2 сигнал изменяется с лог.0 на лог.1, и триггер ТНП возбуждается (напомним: на D-входе лог.1).

Возбужденный ТНП выставляет лог.1 на вход 1DD10.1, разрешая прохождение сигналов кодирования с R7. Так как на первой позиции на входе распределителя лог.1, поданная через эмиттер-базу VT1, на R7 также лог.1. На 11DD10.4 сигнал изменится с лог.0 на лог.1, и фронт этого сигнала сбросит счетчик DD5. Произойдет удлинение (до пяти элементов серии) первого импульса - начала передачи. Процесс удлинения описан выше.

Далее на всех позициях распределителя, где на входе имеется лог.1, будет происходить удлинение импульса серии. Тридцать первый импульс удлинится до сверх-длинного, как и в холостой серии.

Следует отметить, что первый импульс - начала передачи - в МСТ-95 не используется, и здесь он формируется только для совмещения МСТ-95 с "Лисной".

Когда возбуждается ТНП, на 1DD14.1 поступает лог.1, деблокируя прохождение сигнала со входа 2, который связан с модулятором. На паузах серии начинает запускаться тональный генератор DD14.3, DD14.4 и зуммер, расположенный в пульте, издает прерывистые звуки аудиоконтроля прохождения команды.

Возбужденный ТНП открывает транзистор VT12, который зажигает на пульте сигнал "ТУ" визуального контроля командной серии. Кроме того, возбуждается по S-входу триггер ограничения передачи ТОП, который удерживает лог.1 на С-входе ТНП.

При переходе распределителя на вторую позицию в первой командной серии на 10DD12.3 сигнал изменится с лог.0 на лог.1, и возбудится триггер повтора передачи ТПП.

Возбужденный ТПП, подачей лог.0 на 9DD11.3 препятствует сбросу ТНП на 31 позиции сигналом с R17. Поэтому командная серия повторяется дважды. При переходе распределителя на вторую позицию во второй серии ТПП сбросится, т.к. он работает в счетном режиме.

Теперь на 31 позиции сигналом с R17 сбросится ТНП, и схема после отправки двух командных серий автоматически перейдет в режим отправки холостых серий, даже если кнопки остаются нажатыми. Диод VD49 исключает шунтирование сигнала сброса ТНП открытым транзистором VT13.

Если отпустить объектовую кнопку и, не отжимая кнопки выбора КП, вновь нажать какую-либо объектовую, команда не будет послана, т.к. триггер ТОП остался возбужденным и блокирует прохождение сигнала от точки А на возбуждение ТНП.

Чтобы можно было вновь послать команду, надо отжать кнопку выбора КП. Транзистор VT13 закроется и сбросит триггер ТОП.

Если после отправки команды диспетчер отпустил объектовую кнопку, но она по каким-либо причинам осталась замкнутой, при отжатии кнопки выбора КП сработает триггер защиты, т.к. на 9DD15.3 будет лог.0. На пульте загорится сигнал "Ошибка", и отправка команды станет невозможна до размыкания "залипшей" объектовой кнопки.

Инь.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инь.№ дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	------------	-------------	--------------

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист

69

4.2.2.2. Приемный комплект телесигнализации ТС ДП.

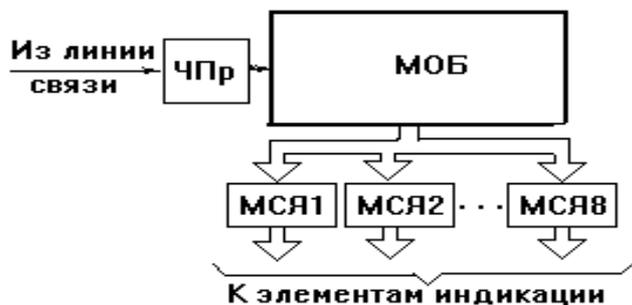


Рис.4.2.6. Структурная схема приемного устройства ТС ДП

В состав приемного полукомплекта ТС ДП входят линейный модуль, приемник ЧПр., модуль обработки МОБ, модуль сигнальных ячеек МСЯ и сигнальные элементы (элементы индикации). Структурная схема полукомплекта приведена на рис. 4.2.6. (линейный модуль не показан).

Перечисленные выше элементы, кроме элементов индикации, расположены в блоке ТС ДП.

Элементы индикации располагаются на лицевой панели щита (ключи, БС, цифровые ячейки телеизмерений ЯТИ). Блок ТС ДП расположен в цоколе стойки щита.

Частотные сигналы кодовой комбинации поступают из линии связи в частотный приемник. Кодовая комбинация, преобразованная приемником в серию прямоугольных импульсов, поступает на распределитель, расположенный в модуле МОБ. Распределитель переключается на каждом такте. Его выходные цепи открываются только на длинных импульсах или паузах. Каждый выход распределителя связан с входом записи одной сигнальной ячейки модуля МСЯ, входящего в состав оперативного запоминающего устройства ОЗУ. Каждый модуль МСЯ содержит 16 таких ячеек, а ОЗУ включает в себя 8 таких модулей.

Сигнальная ячейка выполнена на двух D-триггерах. Первые триггеры всех МСЯ принимают текущую информацию, вторые хранят данные, принятые в предыдущей серии. Перезапись информации из первой группы триггеров во вторую осуществляется по сигналу «Считывание», поступающему из модуля МОБ. Сигнал «Сброс», поступающий из того же модуля, записывает «нули» во все триггеры первой группы. По сигналам «Считывание» и «Сброс» МСЯ могут управляться отдельно. Это позволяет легко организовать действие ТС и (или) ТИ по вызову, что расширяет объем принимаемой информации.

К выходам сигнальных ячеек подключаются размещенные на панели щита сигнальные элементы. Выходы сигнальных ячеек пронумерованы в соответствии с номерами импульса или паузы в кодовой серии.

Это позволяет легко определить место подключения сигнального элемента конкретного объекта без специальной платы кодирования.

В процессе приема модуль МОБ осуществляет контроль получаемой кодовой комбинации. Если серия была принята без искажений, производится считывание принятой комбинации и передача полученной информации на сигнальные элементы. В случае каких-либо искажений считывание запрещается.

Описание линейного модуля и приемника дано в разделе 4.1.

В ключах и сигнальных блоках расположены светодиоды с токоограничивающими резисторами. Элементы памяти как, отмечено выше, вынесены в отдельные модули МСЯ. В блок ТС ДП устанавливается 8 таких модулей, что позволяет управлять 128 элементами индикации. В ячейках телеизмерений ЯТИ расположены цифровые индикаторы и дешифраторы (рис. 4.2.7).

На диспетчерском пункте блок ТИ, как таковой, отсутствует. Его функции выполняют унифицированные модули сигнальных ячеек МСЯ, что позволяет «гибко» использовать кодовую серию и, по согласованию с заказчиком, расширять объемы ТС и ТИ, вводя функцию по «вызову». Сигналы от МСЯ поступают на ячейки телеизмерений ЯТИ, расположенные на мозаичной панели щита ДП.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	------------	-------------	--------------

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 ТО

Лист

70

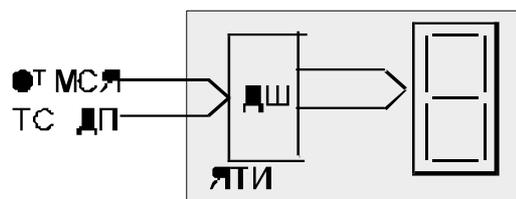


Рис.4.2.7 Структурная схема ЯТИ(один разряд).

Цифры отображаются семисегментным полупроводниковым индикатором.

Модуль сигнальных ячеек МСЯ (А340.01.01.200-01 ЭЗ)

В модулях МСЯ расположены ячейки оперативного запоминающего устройства ОЗУ. Блок ТС ДП содержит 8 модулей (рис. 4.2.8.).

В каждом из них размещено 16 идентичных ячеек. Все ячейки имеют по два выхода , обеспечивающие возможность подключения к любой из них любого элемента индикации.

Входы каждой ячейки памяти -"а" и "в" (рис. 4.2.9) подключают к выходам распределителя МОБ: вход "в" - к одному из 8 выходов, отпираемых на длинных импульсах (И), или к одному из 8 выходов, отпираемых на длинных паузах (П) кодовой комбинации (рис.4.2.8), вход "а" - к одному из общих для групп из 8 ячеек выходов ОВ (0;8;16;24;32;40;48;56).

Таким образом, к каждому из модулей ОЗУ с выходов "И" и "П" распределителя подходят по 8 линий, подключаемых к соответствующим входам "в" ячеек памяти. Все 16 входов "а" модуля МСЯ - 1 объединены между собой и подключены к общему выходу "О" распределителя. Аналогично входы "а" модуля МСЯ2 подключены к выходу "8", модуля МСЯ3 - к выходу "16", модуля МСЯ4 - к выходу "24" и т.д. В каждом модуле МСЯ первые 8 ячеек работают "на паузах", вторые 8 - "на импульсах".

Выходные цепи ячеек памяти подключены к внешним разъемам блока с таким расчетом, чтобы упростить подключение сигнальных элементов к заданным позициям распределителя: проектные номера контактов разъемов соответствуют номерам объектов в проектной документации - с 1 по 64 в группе паузы и с 1 по 64 - в группе импульсы.

Например, выводы ключа 1 объекта подключают к контактам 1А и 1Б разъема И1, ключа 2-го объекта - к контактам 2А и 2Б и т.д. Аналогично к разъемам П1 и П2 подключают сигнальные элементы, принадлежащие соответствующим позициям распределителя в группе пауз. Такой способ формирования выходных цепей модулей ОЗУ позволил отказаться от специальной платы кодирования и существенно упростить конструкцию ключей и сигнальных элементов.

К модулям также подведены линии питания, считывания и сброса записанной информации.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	------------	-------------	--------------

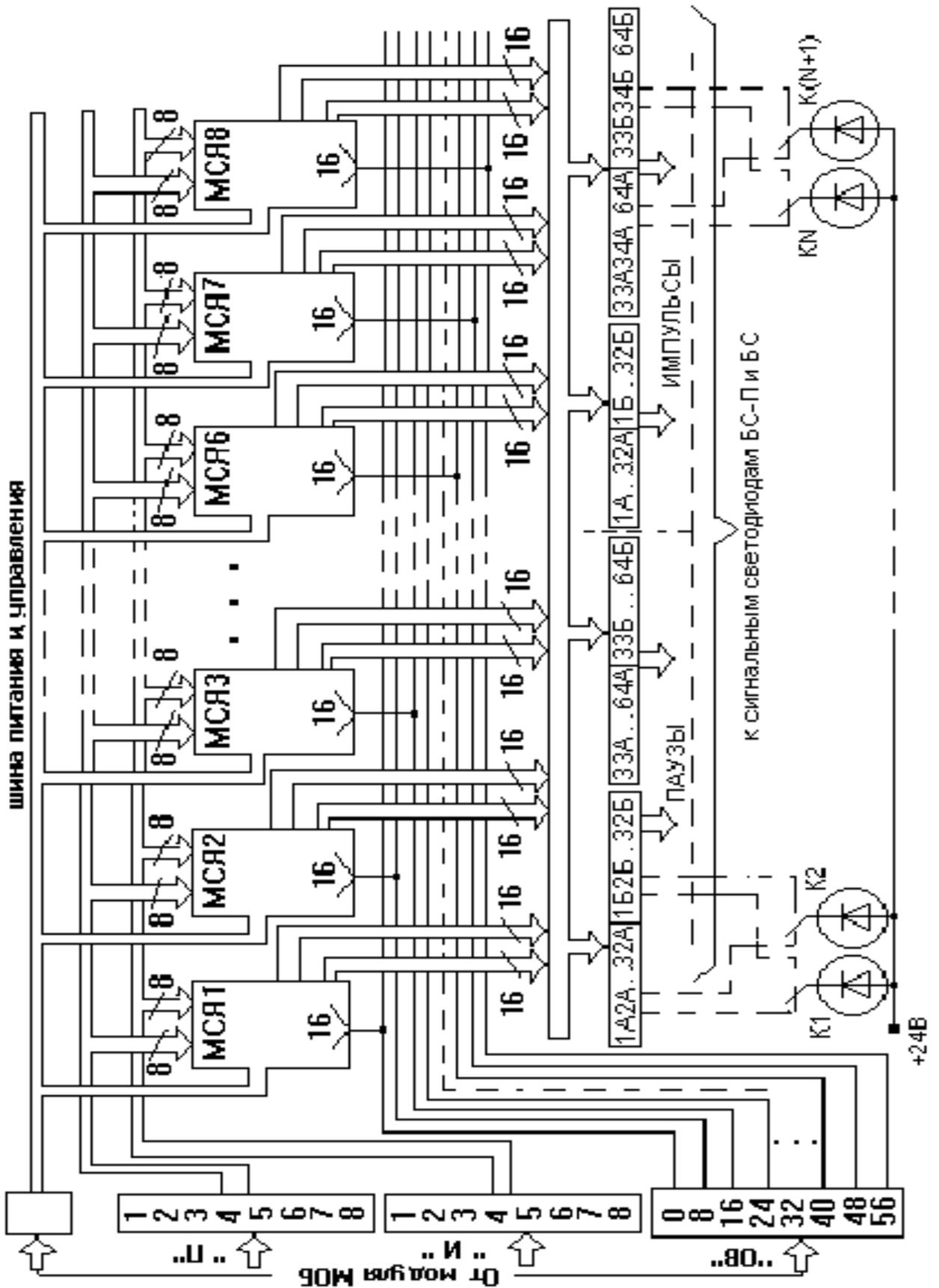
1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

А340.00.00.000 ТО

Лист

71

Рис 4.2.8 Структурная схема ОЗУ



Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 ТО

Лист
72

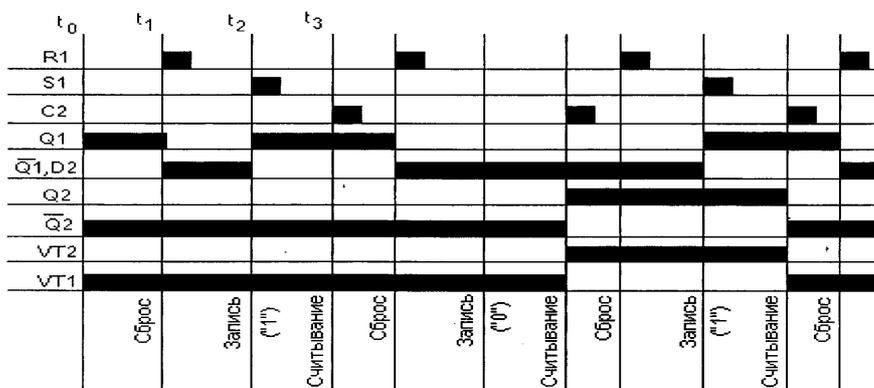
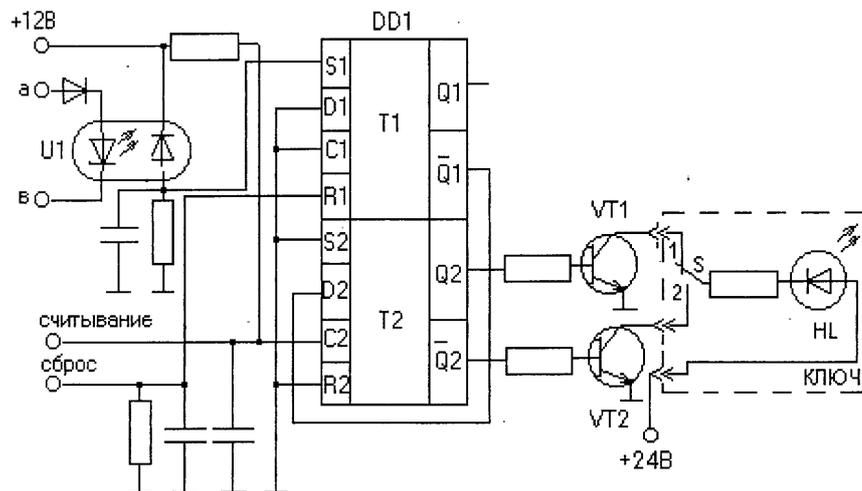


Рис.4.2.9 Одна ячейка МСЯ

Ячейка памяти для сигнализации о состоянии контролируемых объектов (рис.4.2.9) включает входной оптрон U1, интегральную схему DD1, выходные транзисторы VT1 и VT2. Интегральная схема DD1 содержит 2 триггера - T1 и T2. Первый из них (T1) работает в режиме RS-триггера (на входах D1 и C1 - постоянный уровень сигналов, соответствующий логическому нулю). Функционирование его может быть представлено таблицей состояний:

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист
73

Сигналы на входах		Состояние триггера	
R1	S1	Q1	$\overline{Q1}$
0	0	Сохраняется предыдущее состояние	
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	Неопределенное состояние . Данная комбинация входных сигналов должна быть запрещена.	

Второй триггер (T2) имеет на входах S2 и R2 фиксированные сигналы нулевого уровня. При этом режим его работы показан в таблице состояний:

Сигналы на входах		Состояние триггера	
D2	C2	Q2	$\overline{Q2}$
0	0	Сохраняется предыдущее состояние	
0	1	0	1
1	0	Сохраняется предыдущее состояние	
1	1	1	0

С выходов Q2 и $\overline{Q2}$ сигналы поступают на базы транзисторов VT1 и VT2. При подключении контакта ключа к открытому транзистору светодиод HL начинает светиться. Свечение светодиода указывает на несоответствие положения ключа состоянию контролируемого объекта. При повороте головки ключа его контакт подключается к коллектору закрытого транзистора - светодиод гаснет. Соответствие положения ключа и состояния объекта восстанавливается. Работа сигнальной ячейки памяти иллюстрируется временной диаграммой рис.4.2.9.

Обратите внимание на схему МСЯ. Последняя ячейка DD16 отличается от других наличием цепи R84, C31. Эта ячейка предназначена для управления мигающим сигналом "ТС" (контроль приема серии ТС).

В семи первых модулях блока ТС ДП на конденсаторе C31 установлена закорачивающая перемычка, и ячейка работает в обычном режиме.

В восьмом модуле перемычки нет, а вход этой ячейки (DD16) подключен к 60 позиции "импульсы", где в нормальной серии ТС постоянно закодирована единица.

Предупреждение! При замене модулей МСЯ обращайтесь внимание на эту перемычку - удалите или установите, в зависимости от расположения модуля в блоке.

Инь.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инь.№ дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	------------	-------------	--------------

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист

74

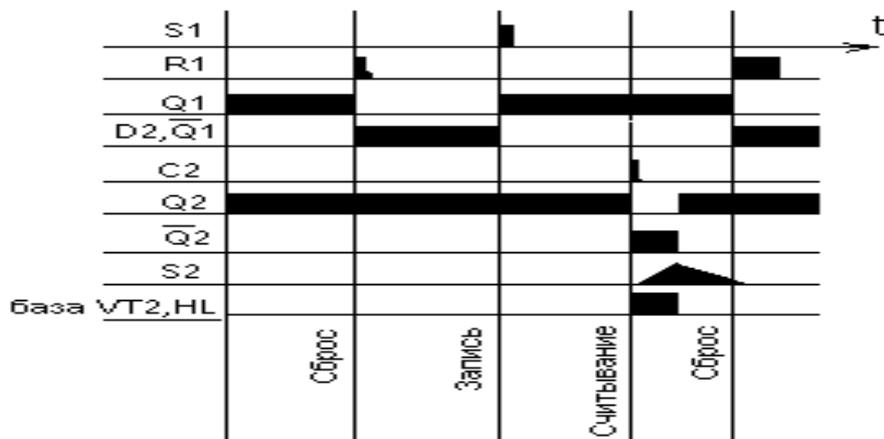
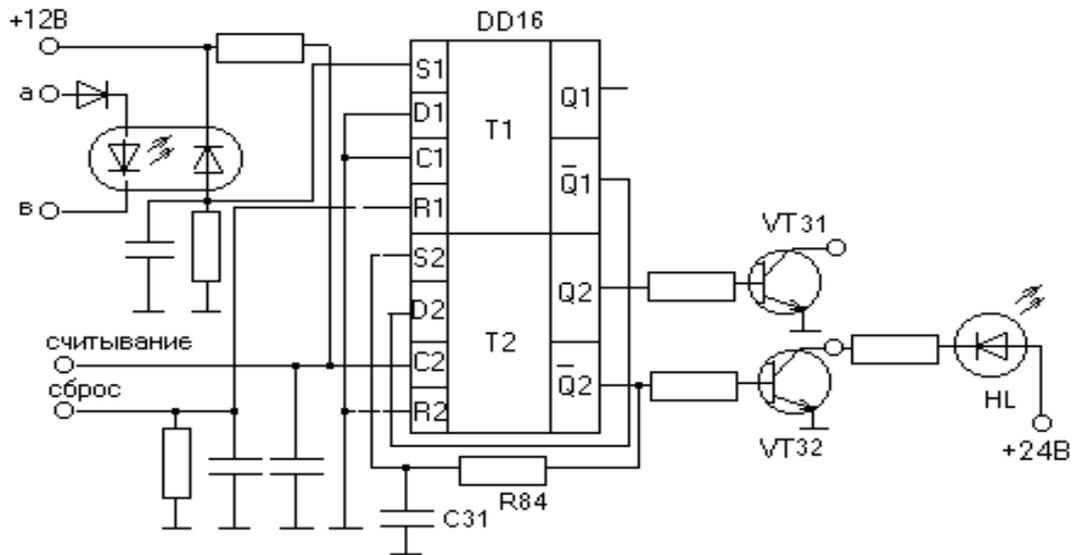


Рис.4.2.10 Ячейка мигающего огня "ТС" (модуль МСЯ).

Работу последней ячейки можно проследить по временной диаграмме, приведенной на рис. 4.2.10. В каждой кодовой серии на входы "а" и "в" оптрона поступает сигнал "1". Оптрон передает этот сигнал на вход S1 триггера T1, возбуждая его. При этом уровень логического нуля появляется на входе D2 триггера T2. В конце кодовой комбинации при считывании информации триггер T2 переключается. На его выходе $\overline{Q2}$ появляется сигнал "1", отпирающий транзистор VT2 и зажигающий светодиод HL. Поступая через цепочку R84-C31 на вход S2, сигнал "1" через 0,2 секунды возвращает триггер T2 в предшествовавшее состояние. Транзистор VT32 запирается и светодиод HL гаснет. В следующих кодовых сериях аналогичный процесс повторяется.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист

75

Еще раз напомним. В каждом модуле МСЯ имеется одна такая ячейка. В то же время для контроля приема кодовой серии достаточен только один такой сигнал. Число же модулей МСЯ может колебаться в конкретных устройствах ТС ДП от двух до восьми. Поскольку в режиме мигающего света используется только одна ячейка памяти, аналогичные ячейки в других модулях, путем установки перемычки, шунтирующей конденсатор С31, преобразуются в ячейки, пригодные для приема обычных двух - или однопозиционных сигналов.

Индикаторные ячейки телеизмерений ЯТИ подключаются к выходам А модуля МСЯ, т.е. к транзисторам с нечетными номерами. Какого-либо специального приемного блока ТИ в МСТ-95 нет.

Модуль обработки МОБ (А340.01.01.200-05 ЭЗ)

Модуль МОБ является, собственно, приемным устройством ТС ДП.

Сигнал с выхода приемника поступает на вход 6 линейного триггера DD1.1. Цепь DD4.3, C12, R38 и R39 обеспечивает работу триггера в режиме повторителя, т.е. его выходной сигнал соответствует входному в любой момент времени.

Выход 1DD1.1 через два инвертора соединен со счетным входом распределителя, который образован двумя счетчиками - делителями на 8 -- DD9 и DD10.

Выходы распределителя образуются между парами выходов счетчиков, к которым подключены транзисторные ключи. Группа транзисторов VT26...VT33 является общей для импульсов и пауз. Группа VT5...VT12 работает на импульсах, а группа VT13...VT20 - на паузах. Включается в работу та или иная группа управляющими транзисторами VT22 или VT23.

Транзистор VT22 открывается при наличии в серии длинного импульса, транзистор VT23 - при наличии длинной паузы.

Селекцию по длительности элементов принимаемой серии осуществляет датчик времени на базе счетчика DD8. Его выход 3- это выход длинного импульса или паузы, а выход 5 - выход сверхдлинного импульса.

На С-вход DD8 поступают импульсы тактового генератора DD2.1, DD2.2.

Инвертор DD2.3 с входными цепями обеспечивает сброс счетчика как в начале импульса (по фронту), так и в начале паузы (по срезу). Инвертор DD2.4 с диодом VD1 синхронизируют работу генератора по фронту и срезу входных импульсов.

Триггер задержки (ТЗД) DD7.1 возбуждается по С-входу на 63 позиции распределителя благодаря оптрону U1. Сбрасывается ТЗД сверхдлинным импульсом.

При возбужденном ТЗД блокируется (инвертор DD4.1) прохождение сигнала от линейного триггера на вход распределителя, чем обеспечивается синхронизация распределителя с принимаемой серией ТС.

Триггер запрета ТЗП блокирует считывание принятой информации, если в серии ТС обнаружены сбой или произошла рассинхронизация. ТЗП срабатывает (возбуждается), если при возбужденном ТЗД возникает пауза, т.е. отсутствует, по любой причине, сверхдлинный импульс на "своем" месте. Сигнал на возбуждение ТЗП поступает на S-вход.

Если при сброшенном ТЗД в серии обнаруживается сверхдлинный импульс или пауза, ТЗП также возбуждается, но по С-входу.

Возбужденный ТЗП блокирует считывание через инвертор DD6.2 и, открывая транзистор VT24, зажигает на щите сигнал "Сбой".

На первой позиции распределителя открывается оптрон U2 и через инвертор DD6.1 подается импульс сброса на R-вход ТЗП. Кроме того, открывается транзистор VT25 и подает лог.1 на входы сброса всех МСЯ.

Индв.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам.инв.№	
Индв.№ дубл.	
Подп. и дата	

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

А340.00.00.000 ТО

Лист

76

Показанные на схеме тумблеры SA1 и SA2 расположены в линейном модуле. Их назначение - оперативная проверка тракта записи - считывания и исправности элементов индикации на щите.

Нормальное положение тумблеров - выключенное. При включении тумблера SA1 во все ячейки всех МСЯ будет записываться ноль. При включенном тумблере SA2 (SA1 выключен) во все ячейки МСЯ записывается единица.

Работа полуккомплекта ТС ДЦ.

Сигналы ТС из линии связи поступают на линейный модуль МЛ и с его выхода на приемник. С выхода приемника сигнал поступает на модуль МОБ. Уровню лог.0 соответствует пауза, а уровню лог.1 - импульс в принимаемой серии ТС.

Напомним, что импульс передается частотой $F_{ср}$ - 45 Гц.

На каждом импульсе принимаемой серии распределитель “перемещается” на одну позицию.

Когда счетчик DD9 находится в восьмой позиции, девятый импульс переводит его в первую позицию, а с выхода Р (перенос) сигнал лог.1 подается на С-вход счетчика DD10, сдвигая его на следующую позицию.

Таким образом, получаем $8 \times 8 = 64$ позиции распределителя.

Когда распределитель доходит до 63 позиции, благодаря оптрону U1 возбуждается по С-входу триггер задержки ТЗД.

Светодиод HL1 расположен на лицевой панели модуля МОБ и отмечает вспышкой момент прохождения 63 позиции.

С момента возбуждения ТЗД прохождение сигналов с выхода 1DD1.1 на С-вход DD9 заблокировано инвертором DD4.1. Если нет сверхдлинного импульса, то первая же пауза возбуждает ТЗП. Действительно, на одном входе DD5.1 имеем лог.1 с выхода 1 ТЗД (DD7.1), а на другой вход придет лог.1 с выхода 2 триггера DD1.1. Значит на S-вход ТЗП (DD7.2) поступит лог.1 и возбуждет его. Считывание будет заблокировано, а на щите появится сигнал “Сбой” (VT24 открыт).

В этом положении схема будет находиться пока не появится сверхдлинный импульс, который будет обнаружен счетчиком DD8. С его выхода 5 лог.1 сбросит ТЗД.

Триггер ТЗД сбросившись, выставит лог.1 на вход 2DD4.1, а т.к. на другом входе лог.1 с выхода линейного триггера, на С-входе DD9 сигнал изменится с лог.0 на лог.1, и распределитель перейдет на 64 позицию.

По окончании сверхдлинного импульса в серии появляется последняя пауза. На выходе 1DD1.1 появится лог.0. Такой же уровень будет на С-входе DD9.

С приходом первого импульса серии на С-входе DD9 вновь появится лог.1, и распределитель перейдет с 64 на 1 позицию. В этот момент сбросится ТЗП, а с эмиттера открывшегося транзистора VT25 на все МСЯ поступит сигнал “Сброс”.

Итак, произошла синхронизация распределителя с серией ТС. В каждой последующей серии будет происходить проверка синхронизации на 63 позиции. Если серия принята без сбоев, в момент появления лог.1 на выходе 5DD8, на выходе 11DD6.4 появится лог.0, т.к. на сброс ТЗД установлена задержка R5C4. После сброса ТЗД на выходе 11DD6.4 опять появится лог.1. Таким образом, транзистор VT21 кратковременно закроется, и на все МСЯ поступит импульс “Считывание”.

При переходе распределителя в 1 позицию открывается транзистор VT25 (см. выше), и на все МСЯ подается сигнал “Сброс”.

В процессе приема серии счетчик DD8 анализирует длительность каждого импульса и каждой паузы. Если в серии обнаруживается длинный импульс или пауза, с выхода 3DD8 на входы 1DD3.1 и 8DD3.3 поступает лог.1. На другом входе одного из этих инверторов также лог.1, поданная от линейного триггера DD1.1.

Таким образом, на выходе 4DD3.2 появляется лог.1 при записи “на импульсах”, а на 11DD3.4 при записи “на паузах”. Например, длинный импульс пришел на 23 позиции. Тогда открыты транзисторы VT31 и VT6 (“16” + “7И” = 23). Также открыт транзистор группы “импульсы” VT22.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Взам.инв.№	Подп. и дата	Инв.№ подл.	Лист					
						1	нов	№04-2001	02.01	A340.00.00.000 TO	77
						Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	

Проследим путь тока записи единицы в нужную ячейку МСЯ: +12 В - транзистор VT31 - через разъемы МОБ и МСЯ в точку "а" ячейки (рис.4.2.9) - от точки "в" через разъемы МСЯ и МОБ к коллектору VT6 - с эмиттера VT6 через VT22 на "Общий". В первый триггер ячейки, подключенной входами к позиции 23, запишется единица.

Если серия будет принята без сбоев, по сигналу "Считывание" (см. выше) содержимое первого триггера ячейки переписывается во второй триггер, и его состояние отобразится на одном из индикаторных элементов щита.

Для правильной селекции по длительности элементов принимаемой серии частота тактового генератора DD2.1, DD2.2 должна быть согласована со скоростью передачи полукомплекта ТС КП. Регулировать частоту генератора можно резистором R2. Измерять частоту генератора следует в точке КТ1 при отсутствии входного сигнала. Для этого можно удалить на время измерения модуль МЛ. В противном случае синхроимпульсы, поступающие на 2DD2.1, сильно исказят показания.

4.3. Подсистема МСТ-В.

Подсистема предназначена для управления разъединителями контактной сети, линий продольного электроснабжения и ВЛ СЦБ, расположенными небольшими группами вдоль электрифицированной железной дороги или на ее ответвлениях. Она может быть также использована для управления постами секционирования, пунктами параллельного соединения и подстанциями сетевых районов.

Устройства подсистемы выполнены по распределительному принципу с временным импульсным признаком. Предусмотрено временное разделение каналов связи между контролируруемыми пунктами (КП) как в устройстве ТУ, так и в устройстве ТС.

Комплект устройств рассчитан на управление десятью КП с числом объектов ТУ до 16 и ТС - до 22 на каждом. Предусмотрена также возможность часть позиций ТС использовать для передачи ТИ. Если суммарное число объектов ТУ на двух пунктах не превышает 16, то можно рассматривать эти пункты как один, устанавливая на них отдельные полукомплекты. При этом оба пункта будут принимать командную серию одновременно, но выполнять команду будет только тот из них, для которого она предназначена.

Объекты ТС разбиты на две группы. При использовании общего адреса для двух КП каждому из них выделяется одна из групп ТС. Размещаемые на ДП передающее устройство ТУ и приемное устройство ТС являются общими для всех КП. На КП устанавливаются совмещенные полукомплекты ТУ-ТС.

Обмен информацией между ДП и КП осуществляется по частотным каналам, аналогичным применяемым в подсистеме МСТ-Ч. Для передачи команд выделяется один общий канал для всех КП с частотой f_1 , для передачи ТС - два частотных канала с частотами f_2 и $-f_3$ для каждой из групп (см. раздел 3.2).

Каждая команда состоит из серии тактовых импульсов, кодированных в соответствии с режимом работы системы. Предусмотрены три режима: автоматический поочередный вызов ТС; вызов ТС с конкретного КП энергодиспетчером; передача команды. В каждом из режимов кодовая серия, посылаемая на КП, одновременно поступает на приемный полукомплект ТС. Этим обеспечивается синхронная и синфазная работа всех устройств системы. В процессе вызова информации с КП, на соответствующих позициях распределителя устройства КП посылают на ДП ответные импульсы (см. раздел 3.2).

Инь.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инь.№ дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	------------	-------------	--------------

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист

78

Аппаратура каналов связи и линия вносят запаздывание в прием сигналов на ДП. Поэтому распределители устройств ДП и КП работают со сдвигом во времени. Вследствие этого сдвига ответные импульсы ТС могут не совпадать с теми позициями распределителя ТС ДПР, в которых они были посланы. Влияние запаздывания устраняется с помощью линии задержки ЛЗ, включенной между диспетчерскими устройствами ТУ и ТС

4.3.1. Аппаратура контролируемых пунктов - шкаф КПП

На контролируемом пункте устанавливается шкаф КПП, в котором расположен блок питания и совмещенный блок ТУ-ТС.

Блок питания описан в разделе 4.2.1, и здесь мы не будем его рассматривать. Отметим только, что источник напряжения 24 В гальванически изолирован и используется для питания внешних исполнительных реле и цепей контактов-датчиков ТС.

В блоке ТУ-ТС расположены: два линейных модуля, один из которых работает на прием, а другой на передачу (для двух передатчиков), приемник Пр, два передатчика Пср1 и Пср2, совмещенный модуль ТУТС КПП, модуль оптронов МО, два модуля герконовых реле МР и модуль защиты от залипания герконов МЗГ.

Внимание! В модуле МЛ, работающем с передатчиками, обмотка трансформатора должна быть отключена (см. раздел 4.1.3).

Структурная схема блока приведена на рис. 4.3.1.

Совмещенный модуль ТУТС КПП производит обработку входящей и исходящей информации.

Сигналы с линии ТУ воспринимаются приемником Пр и поступают на вход ТУ1 модуля, распределитель которого синхронизируется по сверхдлинному импульсу принимаемой серии независимо от содержащегося в ней адреса.

Выходы ТУ2 модуля ТУТС связаны с двумя модулями реле МР, в каждом из которых размещено по шесть герконовых реле. Рабочие контакты этих реле, образуя «логическую пирамиду», связаны с исполнительными цепями КП.

Модуль МЗГ контролирует залипание герконов. Входы ТС модуля ТУТС связаны с выходами модуля оптронов МО (16 оптронов), через который вводится информация с контактов-датчиков ТС. При удвоенном объеме ТС на КП устанавливаются два передатчика Пер1 и Пер2 на разные частоты.

Контакты-датчики разбиваются на две группы, и информация от каждой из них выводится на свой передатчик.

Инь.№ подл.	Подп. и дата	Инь.№ дубл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 ТО

Лист

79

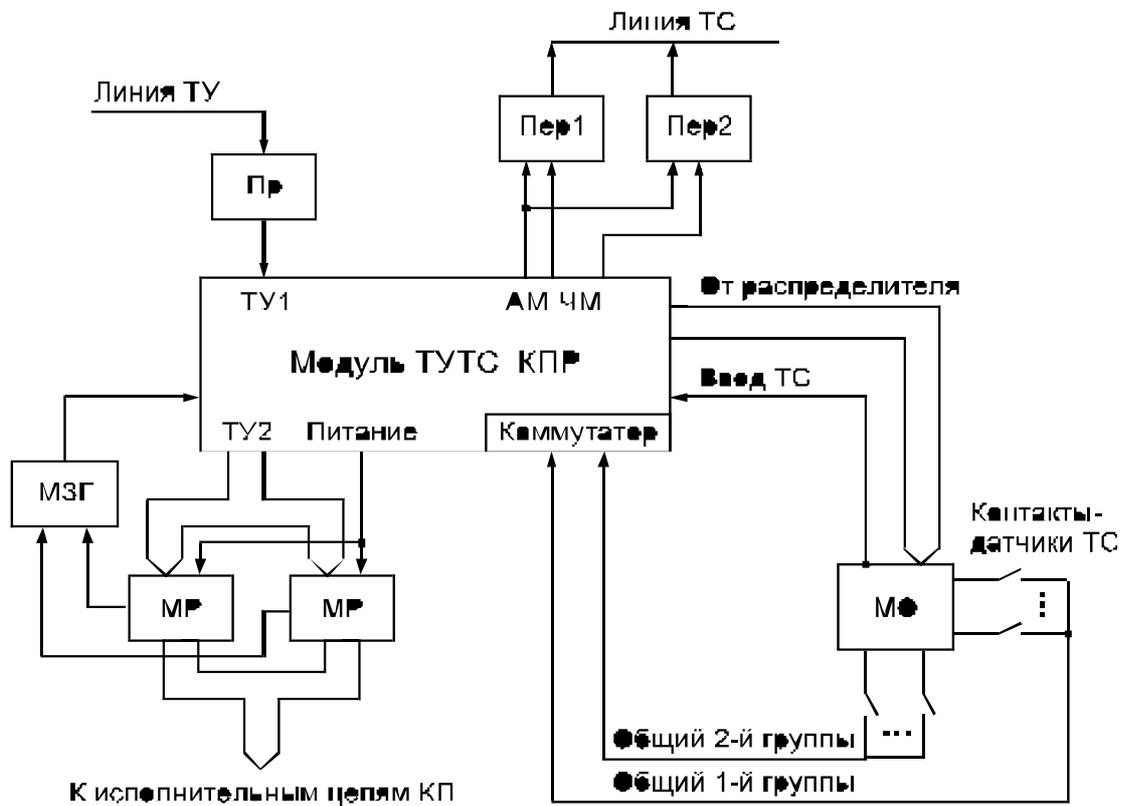


Рис. 4.3.1. Структурная схема устройства КП подсистемы МСТ- В

ВНИМАНИЕ! Общие провода групп контактов-датчиков должны быть разделены, так как подключаются к разным, гальванически развязанным входам коммутатора модуля ТУТС. На каждой позиции распределителя коммутатор поочередно опрашивает обе группы контактов-датчиков.

Аппаратура ТУ-ТС КПР работает в различных режимах.

Режим приема вызывной серии. При отсутствии своего адреса в вызывной серии распределитель модуля ТУТС синхронизируется по сверхдлинному импульсу. Работа всех остальных узлов заблокирована: информация, содержащаяся в серии, не обрабатывается; оба передатчика заперты по входам АМ.

Если модуль ТУТС обнаруживает в принимаемой серии свой адрес, снимается блокировка со входов АМ передатчиков и начинается опрос контактов-датчиков ТС.

На каждой позиции распределителя коммутатор кратковременно поочередно подключает общие провода групп контактов к источнику питания датчиков ТС. При этом через все замкнутые контакты-датчики и соответствующие входы оптронов МО протекает ток. Однако на каждой позиции распределителя опрашивается выход лишь одного оптрона, связанного по шине опроса ТС с данной позицией. Если по цепи входа опрашиваемого оптрона протекает ток, его выход замкнут, и сигнал опроса от распределителя попадает в общую цепь «Ввод ТС». На входе ЧМ соответствующего передатчика формируется ответный импульс, который и передается в линию ТС.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Благодаря наличию коммутатора ввод информации от контактов-датчиков разных групп осуществляется через одни и те же оптроны, что позволило вдвое сократить их число!

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 ТО

Лист

80

На 15-й позиции распределителя постоянно закодирован служебный сигнал, по наличию которого приемная часть ДПП фиксирует нормальную работу тракта ТС.

Если в процессе приема вызывной серии модуль ТУТС обнаруживает сбой, работа передатчиков блокируется по входам АМ и лишь в конце 16-й позиции снимается блокировка, и в линию ТС передается сигнал «Сбой ТУ».

Режим приема командной серии. Узлы ТС при приеме командной серии работают так же, как при приеме вызывной серии. Поэтому рассмотрим лишь работу узлов ТУ.

Сразу после обнаружения в принимаемой серии своего адреса аппаратура готова к приему команды. При появлении третьего длинного импульса, который соответствует выбранной операции, подается питание на модули герконовых реле МР и включается реле выбранной операции. Одновременно блокируется работа модуля защиты от залипания герконов МЗГ. По мере приема включаются остальные реле: объекта, группы. Реле исполнения РИ при приеме первой командной серии заблокировано, и исполнительная цепь не замыкается.

После окончания первой командной серии все элементы модуля ТУТС, участвовавшие в приеме команды, сбрасываются в исходное состояние, кроме триггера блокировки реле. В результате остаются включенными реле в модулях МР. Начинается прием второй серии, и, если она полностью совпала с первой, на последней трети сверхдлинного импульса включается реле РИ, окончательно замыкая исполнительную цепь. Одновременно запускается счетчик времени, удерживающий набранную комбинацию реле в течение примерно 8 с. На это время блокируется прием других команд данным КП. Узлы ТС функционируют как обычно.

Несовпадение первой и второй командных серий приводит к отключению питания модулей МР — исполнение команды становится невозможным, так как она признана ложной. По линии ТС на ДП посылается сигнал «Сбой».

Разветвленная система контроля и защит модуля ТУТС надежно обнаруживает сбои в принимаемых сериях и отказы элементов самого модуля, исключая возможность исполнения ложных команд и посылку искаженных серий ТС.

Модуль МЗГ надежно обнаруживает залипание любого из герконов модулей МР, блокируя прием команд. При этом по линии ТС на ДП посылается сигнал «Сбой». Модуль МЗГ снабжен визуальной индикацией, по которой легко выделить группу контактов, среди которых находится залипший.

Все модули имеют индикаторы, дающие возможность визуально контролировать их работу. Все модули, кроме ТУТС КПП, уже описаны ранее. Рассмотрим модуль ТУТС КПП.

Модуль ТУТС КПП (А340.04.01.100Б ЭЗ)

Модуль ТУТС КПП конструктивно выполнен на двух платах, одна из которых - П2 - унифицирована и используется также в модуле ТУ КП подсистемы МСТ-Ч.

Рассмотрим, в начале, основные узлы схемы.

Селекцию по длительности элементов принимаемой серии осуществляет датчик времени ДВ, выполненный на счетчике DD2. Выход 3DD2- это выход длинного импульса, выход 4DD2 - выход сверхдлинного импульса. Связь выхода 10 со входом 13 обеспечивает самоблокировку счетчика.

Тактовые импульсы формируются генератором DD1.1, DD1.2. Частоту генератора можно регулировать резистором R2 в соответствии со скоростью передачи диспетчерского полукомплекта.

Выходная частота генератора делится на 9 (DD6.2, DD1.4, DD11.3) и подается на С-вход DD2.

Индв.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам.инв.№	
Индв.№ дубл.	
Подп. и дата	

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

А340.00.00.000 ТО

Лист
81

Так как модуль анализирует не только длительность импульсов серии, но и контролирует искажение длительности пауз, сброс счетчиков DD2 и DD6.2 производится как в начале импульса (по его фронту), так и в начале паузы (по срезу импульса). Для этого служит инвертор DD1.3 со входными цепями.

Распределитель выполнен на двух мультиплексорах DD8, DD9. Адрес и выбор микросхемы формируются элементами DD6.1 и DD5.4. В предыдущих разделах Вы уже встречались с таким схемным решением. Обратите внимание, что здесь выходы распределителя используются как для ТУ, так и для ТС.

Триггер задержки ТЗД (DD3.1) возбуждается на последней позиции распределителя по С-входу и сбрасывается сверхдлинным импульсом по R-входу.

Для опроса контактов-датчиков ТС используется гальванически изолированный коммутатор U1,U2,VT17,VT18. С такой схемой Вы встречались в разделе 4.2.1.2 (модуль ТС КП).

Управляют коммутатором триггеры DD22.1 и DD22.2.

Элементы схемы: подачи питания на модули реле МР, управления набором, контроля РИ, защит от двойного выбора идентичны модулю ТУ КП, который подробно описан в разделе 4.2.1.1.

Триггер блокировки передатчиков ТБП (DD7.1) управляет транзистором VT13, который связан с объединенными АМ-входами передатчиков. Когда на коллекторе лог.1, передатчики заблокированы.

Счетчик DD21.1 и DD22.2 задают длительность ответных импульсов (каждый в своем “десятке”), управляя транзисторами VT11 и VT12, соответственно. Коллекторы транзисторов связаны с ЧМ-входами передатчиков. При лог.1 на коллекторе транслируется частота +45 Гц (ноль или пауза).

Оба счетчика считают по ЕС-входу на срезу импульса с 4DD1.2 и самоблокируются лог.1 по С-входу. Сигнал на начало счета поступает с выходов DD24.2 и DD24.4.

Сигналы на передачу ответных импульсов формируются транзистором VT14, база которого подключена к контакту С8 разъема. С этим контактом связаны эмиттеры транзисторов всех оптронов модулей МО. В блоке два таких модуля, каждый из которых обслуживает свою группу датчиков ТС - 1 и 2 “десятки”. Информация от каждой “десятки” выводится на свой передатчик.

На плате П1 модуля имеется узел DD25, VT19, VT20, назначение которого - отключение питания шкафа КПП при несанкционированном запуске передатчиков. В состоянии поставки изделия выход этого узла и его входы не задействованы. Вопрос о необходимости его использования потребитель решает сам. Работу узла рассмотрим ниже.

Схема платы П2 подробно рассмотрена в разделе 4.2.1.1 и здесь мы не будем на ней останавливаться. Отметим только, что в составе рассматриваемого модуля не используется вход ХЗ, т.к. в серии нет импульса начала передачи, но использовано два дополнительных выхода Х21 и Х22.

Первый из них служит для блокирования срабатывания ТРБ при возбужденном ТЗД. Второй выход (Х22) служит для запуска передатчиков при выборе “своего” адреса, т.е. когда возбуждены оба триггера выбора КП1 и КП2.

Работа блока ТУ-ТС КПР

С диспетчерского пункта непрерывно посылаются вызывные серии, в которых содержатся признаки адреса вызываемого контролируемого пункта. От серии к серии происходит автоматический перебор всех адресов, т.е. идет циклический опрос всех КП. При нажатии диспетчером кнопки выбора КП на боковом пульте в линию связи начинают поступать серии с одним неизменным адресом выбранного КП.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

1	нов	№04-2001	02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись

A340.00.00.000 TO		Лист
		82

Если диспетчер нажмет и кнопку объекта - будет послана командная серия (точнее две).
Прием вызывных серий. Сигнал из линии связи через линейный модуль МЛ поступает на вход приемника. С выхода приемника импульсная последовательность поступает на контакт С27 разъема модуля ТУТС КНР.

С выхода DD5.3 импульсы поступают на С-вход DD6.1, и распределитель переходит с позиции на позицию по фронту принятого импульса.

С 3DD5.1 на импульсе, а с 4DD5.2 на паузе на входные цепи DD1.3 подается лог.0. В результате на 10 DD1.3 на фронте и срезе импульса формируется короткий импульс сброса DD6.2 и DD2, что дает возможность контролировать как длительность импульса, так и длительность паузы.

Триггер задержки ТЗД выполняет те же функции, что и в рассмотренных ранее модулях, действуя аналогично. Сигнал на возбуждение ТЗД поступает на С-вход с последней позиции распределителя 4DD9. Возбужденный ТЗД блокирует прохождение импульсов на 1DD6.1, подачей лог.0 на 9DD5.3.

Сбрасывается ТЗД сигналом сверхдлинного импульса с выхода 4DD2. Таким образом, как и в ранее рассмотренных функциональных модулях, обеспечивается процесс синхронизации распределителя с принимаемой серией.

На принципиальной схеме модуля, справа от изображения разъема, показан пример задания адреса для конкретного шкафа КНР и подключения модулей МР и МО. Как видно из этого примера для ТУ и ТС использованы одни и те же выходы распределителя.

Адрес задается установкой перемычек на панельке, расположенной на тыльной стороне блока. Туда выведены два адресных входа триггеров выбора КП1 и КП2 (конт. С2, С3), пять адресных выходов распределителя (конт. С23, А24, С22, А23, С26) и три входа защиты “Старший адрес” (С13, С11, С10 разъема модуля).

В приведенном на схеме примере закодирован адрес 2-3 (т.е. пятый КП), Вход КП1 (конт. С2) соединен с “выходом 2” (конт. А24) распределителя, а вход КП2 (конт. С3) - с “выходом 3” (конт. С22) распределителя. Неиспользованные старшие адресные выходы распределителя соединяются со входами защиты “Старш.адрес” (с любыми конт. из С13, С11, С10). В нашем примере это “выход 4” и “выход 5” распределителя (конт. А23 и С26 разъема), соединенные с С13 и С11 разъема.

Если использован самый старший адрес, то перемычки на входы “Старш.адр.” не устанавливаются. Например, адрес КП 1-5 (четвертый КП). Контакт С2 разъема должен быть соединен с контактом С23, а контакт С3 - с контактом С26. На контакты С13, С11 и С10 перемычки не идут.

В табл.4.3.1 приведен полный набор соединений.

Еще раз обращаем внимание! Указанные в таблице соединения выполняются не на разъеме модуля, а на тыльной стороне блока (см. схему блока).

О назначении входов защиты “Старш. адр.” будет сказано ниже.

Инь.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инь.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

					A340.00.00.000 TO	Лист
1	нов	№04-2001		02.01		83
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Кодирование адреса КП.

№ КП	адрес	Контакты разъема									
		C2	C3	C23	A24	C22	A23	C26	C13	C11	C10
1	1-2										
2	1-3										
3	1-4										
4	1-5										
5	2-3										
6	2-4										
7	2-5										
8	3-4										
9	3-5										
10	4-5										

Итак, распределитель засинхронизировался с принимаемой серией.

Если в серии не содержится адреса данного КП, может сработать только один из триггеров КП1 или КП2 (или ни один). В точке X22 постоянно присутствует лог.0, и триггер блокировки передатчиков ТБП сброшен. С его выхода 1DD7.1 на базу VT13 поступает лог.0, и транзистор закрыт. С коллектора транзистора VT13 на объединенные АМ-входы передатчиков поступает лог.1 и оба передатчика “заперты” - шкаф КПП не отвечает.

На 16 позиции каждой серии на 12DD4.4 поступает лог.1. В момент сброса ТЗД на 13DD4.4 также поступает лог.1, и на 11DD4.4 появляется лог.0.

При переходе распределителя в первую позицию на 11DD4.4 сигнал изменится с лог.0 на лог.1. На фронте этого импульса через конденсатор C17 и диод VD51 формируется короткий импульс, поступающий на R-вход ТБП и подтверждающий его сброшенное состояние.

Все, что связано с работой части схемы, расположенной на плате П2, подробно описано в разделе 4.2.1.1.

Когда в принимаемой серии присутствует адрес данного КП, происходит следующее. На 2 позиции распределителя (рассматриваем пример с адресом 2-3, как на схеме) на D-вход КП1 поступит лог.1. Когда ДВ выделит признак длинного импульса, счетчик длинных импульсов DD12 перейдет в первую позицию и с выхода 1DD12 на С-вход КП1 поступит лог.1, возбуждая его. На 3 позиции распределителя лог.1 появится на D-входе КП2. При появлении признака длинного импульса сигнал лог.1 с выхода ДВ 3DD2 переведет счетчик DD12 во вторую позицию. Лог.1 с выхода 3DD12 поступает на С-вход триггера КП2 и возбуждает его.

Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист

84

Так как возбуждись оба триггера КП, в точке X22 появляется лог.1, которая через конденсатор С16 возбуждает ТБП по S-входу.

С выхода 1DD7.1 (ТБП) лог.1 поступает в цепь базы транзистора VT13 и открывает его. На АМ-входы передатчиков поступает лог.0 с коллектора транзистора и оба передатчика запускаются. Светодиод HL5, расположенный на лицевой панели модуля, загорается, что дает возможность визуально контролировать работу модуля. Второй светодиод (HL6) расположен на плате и сохраняет работоспособность модуля в случае обрыва цепи первого светодиода (утратится лишь визуальный контроль).

Обратите внимание на цепь задержки R20,С19. Сигнал лог.1 поступит на 2DD11.1 с задержкой порядка 15 мс. Это значит, что лог.1 на 4DD11.2 при запуске передатчиков появляется с задержкой. Так как этот сигнал запускает опрос датчиков ТС, возбуждая триггер DD22.1, передатчики всегда начинают работу с трансляции частоты +45 Гц, т.е. нуля. Благодаря этому приемники диспетчерского полукомплекта гарантировано установятся в исходное положение.

Итак, на 2DD11.1 поступил сигнал лог.1. На входе 1DD11.1 также лог.1 на импульсе серии. Фронт лог.1 на С-входе DD22.1 возбуждает этот триггер, т.к. на D-входе всегда лог.1, поданная от источника +12 В через резистор R74.

Возбужденный триггер DD22.1 закрывает транзистор VT15. Открывается транзистор VT17 коммутатора и опрашивает датчики ТС 1“десятка”. Выходные транзисторы всех оптронов модуля МО, на входе которых замкнуты контакты - датчики ТС, откроются. Однако информация будет считана только с одного из них - того, который подключен к данной позиции распределителя. В нашем примере это 7 позиция распределителя (см. схему модуля).

Проследим путь сигнала. От +12 В через резистор R72 - 7 выход распределителя (конт. А26) - коллектор транзистора оптрона модуля МО - объединенные эмиттеры всех оптронов - “ввод ТС” (конт. С8) - база транзистора VT14. Транзистор открывается и на входы 1 и 8 DD24 поступает лог.1.

Так как возбужден только триггер опроса первого десятка DD22.1, лог.1 присутствует на 2DD24.1. Следовательно, с 4DD24.2 на R-вход счетчика DD21.1 поступает сигнал сброса.

На 6DD21.1 появляется лог.0 и транзистор VT11 открывается, воздействуя на ЧМ-вход передатчика 1”десятка”. Последний начинает транслировать частоту - 45 Гц, т.е. единицу (ответный импульс).

У триггера DD22.1 имеется цепь автосброса R73, С22. Через 0,9 мс после возбуждения этот триггер сбрасывается - опрос датчиков ТС 1”десятка” закончился.

В момент сброса DD22.1 лог.1 с выхода 2 возбуждает по С-входу триггер DD22.2. Цепь R76,С24 задерживает момент возбуждения примерно на 0.1 мс.

Возбужденный триггер DD22.2 закрывает транзистор VT16. Открывается транзистор коммутатора VT18 - происходит опрос датчиков ТС 2”десятка”. Так как теперь лог.1 поступает на 9DD24.3 (на 2DD24.1 уже лог.0), при наличии сигнала “ввод ТС” (т.е. если есть открытый оптрон) на 11DD24.4 появится лог.1 и сбросит счетчик DD21.2 -- второй передатчик начнет транслировать ответный импульс (-45 Гц).

Триггер опроса DD22.2, как и DD22.1, имеет свою цепь автосброса - R75, С23.

Продолжительность трансляции ответного импульса определяется временем счета до 8 счетчиками DD21. Они считают по ЕС-входу импульсы от генератора 4DD1.2 (счет идет по срезу импульса). Когда на выходе 6 или 14 появляется лог.1, счет блокируется, и закрывается соответствующий транзистор - VT11 или VT12. Передатчик переходит в режим трансляции паузы -- частоты +45 Гц.

Частота генератора должна соответствовать условию $F_{ген.} = 12 F_{дп.}$, где $F_{дп.}$ - частота передаваемой с ДП серии.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист

85

Действие некоторых защит

В отличие от модуля ТУ КП здесь мы должны беспрепятственно воспринимать только адресную часть серии, т.е. вызывные серии ТС. Поэтому в данном модуле в отличии от ТУ КП задействована точка схемы X21.

Диод VD7 при возбужденном ТЗД шунтирует С-вход ТРБ, не давая ему возбудиться на последней позиции распределителя. Если этого не сделать, то в точке X16 появится лог.1, и после сброса ТЗД пройдет сигнал “Сбой”. Действительно, в рассматриваемой ситуации на 5DD15.2 имеем лог.1. После сброса ТЗД на 6DD15/2 также появится лог.1. Значит, на 11DD13.4 сигнал изменится с лог.0 на лог.1, и срабатывают оба ТЗП.

Блокируя же возбуждение ТРБ, мы удерживаем лог.0 в точке X16, чем исключаем возбуждение ТЗП.

Рассмотрим, что произойдет, если при приеме вызывных или командных серий произойдет сбой.

В этом случае в точке X14 появляется лог.1. Через резистор R19 и диод VD52 по R-входу сбрасывается триггер ТБП - передатчики блокируются. Остальное происходит как и в модуле ТУ КП (раздел 4.2.1.1). После сброса ТЗД на 16 позиции распределителя лог.0 с выхода 11DD4.4 через открывшийся диод VD50 шунтирует сигнал сбоя на R-входе ТБП, а появившаяся лог.1 на 11DD11.4 возбуждает ТБП по С-входу, т.к. на D-входе лог.1 (оба КП1 и КП2 возбуждены). Резистор R83 с входной емкостью микросхемы обеспечивают некоторую задержку фронта на С-входе по отношению к моменту исчезновения лог.1 на R-входе.

Возбужденный ТБП вновь запускает передатчики после сброса ТЗД на 16 позиции. Так как на 8DD23.3 лог.1 приходит с задержкой (R20, C19), передатчики начинают работу с трансляции частоты паузы (+45 Гц) и затем переключаются на частоту импульса (-45 Гц), что обеспечивает предустановку приемников на ДП (этот процесс мы рассматривали ранее). Таким образом, передается сигнал “Сбой ТУ”.

Обратите внимание, что в передаче этого сигнала счетчики DD21 не участвует.

В момент перехода распределителя в первую позицию на 11DD4.4 появится лог.1. Этот сигнал через конденсатор C17 сбрасывает ТБП - передатчики блокируются.

Если в адресной части принимаемой серии, кроме импульсов своего адреса имеются “чужие”, как результат помех, возможны две ситуации: “чужие” расположены до или между “своими” и когда “чужие” расположены после “своих”.

В первом случае шкаф КПП воспримет это как чужой адрес и ни какой реакции (в том числе и ответа) не последует.

Во втором случае срабатывают оба ТЗП со всеми вытекающими последствиями.

Проследим, как это произойдет. К контактам C10, C11, C13 разъема подключены выходы распределителя, расположенные после своих адресных позиций.

Когда возбуждены КП1 и КП2 на 1DD10.1 имеем лог.1. На старших адресных позициях имеем лог.1 и на 2DD10.1. На 9DD10.3 то же лог.1. Если теперь появится длинный импульс, на 8DD10.3 придет лог.1. Следовательно, через диод VD53 на X8 поступит лог.1 и возбудит оба ТЗП - формируется сигнал “Сбой ТУ”.

Остальные защиты работают, как и в модуле ТУ КП (раздел 4.2.1.1).

В заключение рассмотрим дополнительную защиту, имеющуюся в модуле ТУТС КПП.

Как известно, в случае неисправностей модуля, приводящих к непрерывной работе передатчиков, прием ответных сигналов от других пунктов практически невозможен.

Инь.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инь.№ дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	------------	-------------	--------------

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист

87

Как отмечалось выше, в модуле имеется защита, которая может быть активизирована потребителем.

К этой защите относятся счетчики DD25 и транзисторы VT19, VT20. Суть защиты в том, что если передатчики работают без паузы более двух серий - отключается питание шкафа КПП.

Для того, чтобы защита работала необходимо выполнить дополнительные соединения: контакт А30 модуля соединить с контактом А,С13 первого передатчика, контакт А31 модуля с контактом А,С13 второго передатчика; контакт А29 модуля соединить с контактом А29, С29 модуля М3 блока питания.

Работает защита следующим образом. На С-вход DD25.1 непрерывно поступают импульсы от 13DD6.2. Если передатчики заблокированы, транзистор VT20 закрыт и на R-входы счетчиков DD25 подана лог.1 - счетчики сброшены.

При запуске передатчиков в цепь базы VT20 поступает выпрямленное напряжение (диоды VD63 и VD64) со светодиодов передатчика. Транзистор VT20 открывается, подавая лог.0 на R-входы счетчиков DD25. Начинается счет входных импульсов.

Даже, если шкаф КПП находится под постоянным опросом, между сериями, как известно, передатчики блокируются (с первой позиции и до выбора адреса). В этот момент VT20 закрывается и происходит сброс счетчиков DD25.

Таким образом, в норме счетчики не заполняются до появления лог.1 на 14DD25.2.

Если в результате неисправностей, хотя бы один передатчик не заблокируется, VT20 останется открыт, сброса не произойдет - счет будет продолжаться. Когда на 14DD25.2 появится лог.1, откроется транзистор VT19. По входной цепи оптрона, расположенного в модуле М3 блока питания, пойдет ток. Открывшийся оптрон воздействует на защиту блока питания, отключая его - со всего шкафа КПП снимается питание.

Принимая решение о необходимости активизации рассмотренной защиты, потребителю следует иметь ввиду, что возможна ситуация, когда при отключении стойки пульта-стола на диспетчерском пункте какой-либо шкаф КПП окажется на 16 позиции с возбужденным ТЗД. В этом случае передатчики могут не заблокироваться, и произойдет отключение шкафа КПП.

Восстановить работу такого КП можно отключив и вновь включив сетевой тумблер блока питания шкафа, т.е. КП должен быть обслуживаемым.

Учитывая сказанное, решайте сами, как поступить с предоставленной возможностью дополнительной защиты.

4.3.2. Аппаратура диспетчерского пункта-полукомплект ДПП

Полукомплект ДПП состоит из пульта диспетчера, приемного и передающего устройств и средств визуального отображения информации (рис. 4.3.2.). Приемное и передающее устройства размещены в едином блоке ТУ-ТС ДПП, который находится в столе-пульте диспетчера. Исполнительная часть приемного устройства оформлена в виде блоков ТС КПП, которые находятся в стойках щита ДП. Один блок ТС КПП может отображать информацию от четырех КП. В одной стойке ДП можно установить два блока ТС КПП (или три при отсутствии блока ТС ДП). Способ записи, хранения и визуального отображения информации не отличается от принятого в подсистеме с частотным разделением, поэтому модули сигнальных ячеек МСЯ идентичны.

Инь.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инь.№ дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	------------	-------------	--------------

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

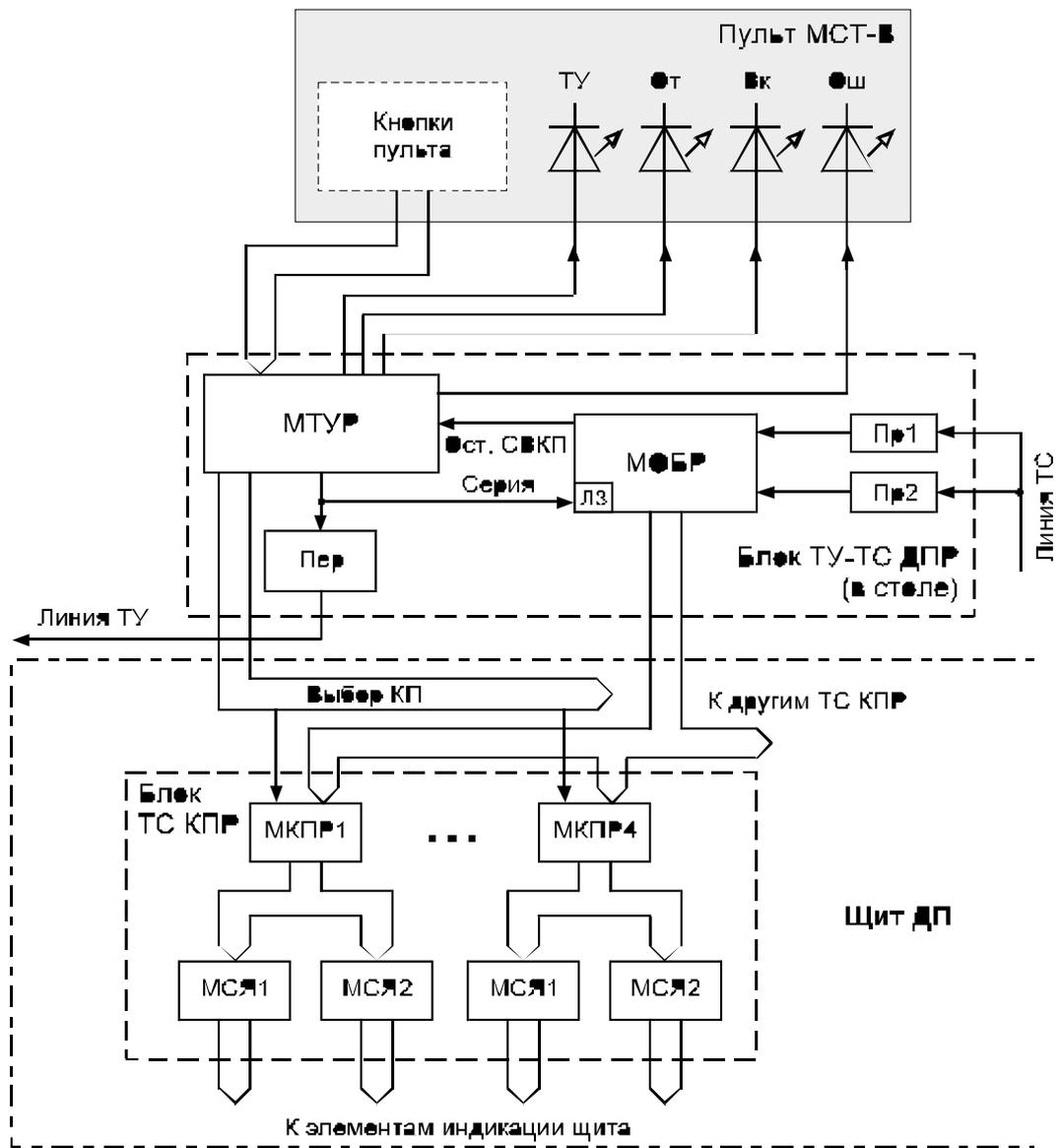


Рис. 4.3.2. Структурная схема устройства ДП подсистемы МСТ-В

Пульт диспетчера содержит кнопки с фиксацией выбора КП и операции («От» и «Вк») и кнопки выбора объекта (без фиксации). Как и в подсистеме МСТ-Ч, имеются служебные сигналы : контроль серии ТУ, контроль выбранной операции («Отключить» или «Включить») и «Ошибка». Последний предотвращает посылку ложной команды и позволяет осуществлять оперативный контроль объектовых кнопок, монтажа и модуля МТУР.

Пульт связан с модулем телеуправления МТУР, основной выход которого подключен к модулятору ЧМ передатчика и модулю телесигнализации МОБР (модуль обработки). Дополнительные выходы модуля МТУР образуют шину выбора КП, подходящую к щиту ДП. Ее отдельные жилы расходятся по блокам ТС КПР. К входам МОБР подключены выходы двух приемников, принимающих сигналы от передатчиков КП. Выходная шина МОБР подходит к щиту ДП и соединяется с блоками ТС КПР. В блок можно установить до четырех модулей обслуживания КП (МКПР) с двумя модулями МСЯ в каждом.

Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Как и в подсистеме МСТ-Ч, плата кодирования отсутствует. Элементы визуального отображения информации подключаются непосредственно к выходам МСЯ, каждый из которых соответствует фиксированной позиции в серии ТС.

Диспетчерский полукомплект работает следующим образом.

Режим циклического опроса КП. Если не нажата ни одна из кнопок выбора КП, модуль МТУР автоматически вырабатывает серии вызова ТС, содержащие два длинных импульса адреса КП, 13 коротких импульсов и последний (16-й) сверхдлинный импульс синхронизации. После каждой серии счетчик выбора КП (СВКП), находящийся в МТУР, изменяет адрес. Серии поступают на вход ЧМ передатчика и далее в виде ЧМ-сигнала в линию ТУ. Одновременно с выхода МТУР серии поступают на вход МОБР, благодаря чему обеспечивается синхронная работа распределителей обоих модулей. Для компенсации временных задержек в тракте передачи — приема на входе МОБР предусмотрена регулируемая линия задержки ЛЗ.

Передаваемые по линии ТУ серии принимаются всеми КП, но только один из них, чей адрес соответствует принятому, переходит в режим передачи данных по линии ТС. Передача может вестись с двух передатчиков одновременно на разных частотах. Если передатчики находятся на одном КП, вдвое увеличивается объем ТС. Если они разнесены по разным КП, то такие КП формально рассматриваются как один.

Ответные сигналы ТС воспринимаются двумя приемниками Пр1 и Пр2 и поступают на входы МОБР. По выходной шине МОБР сигналы управления поступают на все МКПР. Однако воспринимать их будет только один, соответствующий вызываемому КП, так как только на этот МКПР действует сигнал разрешения, поступающий по шине «Выбор КП» от МТУР в виде позиционного кода. С выходов МКПР сигналы записи и управления поступают на модули МСЯ, причем от приемника Пр1 информация может записываться только в МСЯ1, а от приемника Пр2 — только в МСЯ2.

Если МОБР обнаруживает сбой в принятой серии или происходит рассинхронизация между МТУР и МОБР, последний вырабатывает сигнал «Остановка СВКП», и МТУР повторяет вызывную серию без изменения адреса. Информация о сбое выводится на щит ДП. При устойчивом сбое (например, повреждение аппаратуры КП) диспетчер имеет возможность отключить данный КП с тем, чтобы обеспечить продолжение опроса остальных КП.

Режим опроса «по вызову». При нажатии какой-либо кнопки выбора КП текущая серия завершается естественным путем. В момент перехода распределителя МТУР в первую позицию СВКП займет положение, соответствующее нажатой кнопке. В линию ТУ начнут поступать серии с адресом данного КП, так как СВКП не изменит своего состояния, пока нажата кнопка. После отжатия кнопки выбора КП схема переходит в режим циклического опроса.

Командный режим. Для посылки команды ТУ диспетчер, как и в системе «Лисна», должен нажать одну из кнопок с фиксацией выбора КП(и операции) и объектовую кнопку, удерживая ее до окончания команды.

При нажатии первой из указанных кнопок система переходит в режим опроса «по вызову», как описано выше.

***ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!** Нажатие первой кнопки сопровождается появлением на пульте сигнала о выбранной операции «Включить» или «Отключить». Сигнал формируется не контактами кнопки, а модулем МТУР, что свидетельствует о его готовности выполнить именно эту команду. Иными словами, происходит тестирование исправности самой кнопки, монтажа от пульта до МТУР и, частично, самого МТУР.*

При нажатии второй из указанных кнопок текущая вызывная серия завершается естественным путем, после чего начинается трансляция командной серии, содержащей, кроме адресных импульсов, длинные импульсы выбора операции, объекта и группы. Командная серия автоматически повторяется дважды, затем система переходит в режим опроса «по вызову». Прохождение команды контролируется появлением на пульте сигнала ТУ и зуммером.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 ТО

Лист

90

В течение всего времени нажатия кнопки выбора КП принимается ТС только с этого КП Как и в подсистеме МСТ-Ч, в случае «западания» какой-либо объектовой кнопки посылка несанкционированной команды исключена. Передача команды блокируется и сопровождается появлением на пульте сигнала «Ошибка», т. е. имеется возможность осуществлять оперативное тестирование исправности объектовых кнопок, монтажа и модуля МТУР.

4.3.2.1. Блок ТУ-ТС ДПР

В блоке ТУ-ТС ДПР размещены: линейный модуль, два приемника, передатчик, модуль телеуправления МТУР и модуль обработки телесигналов МОБР.

Линейный модуль, приемник и передатчик описаны в разделах 4.1.3. и 4.1.2.

Модуль телеуправления МТУР (А340.02.01.200 ЭЗ)

Конструктивно модуль выполнен на двух печатных платах. Ряд схемных решений аналогичен модулю МТУ подсистемы МСТ-Ч. Поэтому рекомендуем вначале ознакомиться с разделом 4.2.2.1. Здесь мы не будем подробно останавливаться на уже известных по данному ТО схемных решениях.

Распределитель аналогичен схеме МТУ, но имеет меньшее количество позиций - 16. Выполнен распределитель на мультиплексорах DD2 и DD3. Адрес открытого канала формируется микросхемами DD1.1 и DD6.1.

Подключение кнопок пульта и управление сигналами пульта также аналогично МТУ. Тактовый генератор собран на микросхемах DD9.1 и DD9.2. Частота устанавливается резистором R55. Триггер-делитель на 2 обеспечивает симметрию импульсов и пауз (DD8.2).

Отсчет длительности кодированных импульсов обеспечивает датчик времени DD10. В отличие от МТУ здесь задействована два выхода: 7DD10 формирует длинный импульс, а 5DD10 - сверхдлинный. Кодирование начинается при сбросе счетчика DD10.

С выхода 3DD11.1 сигнал поступает в цепь базы транзистора VT23, а с его коллектора на ЧМ-модулятор передатчика (конт.С5 разъема).

Светодиод HL2 на лицевой панели модуля обеспечивает визуальный контроль передаваемой серии. Светодиод HL1 контролирует работу распределителя, загораясь на 16 позиции.

Генератор D14.3, DD14.4 формирует тональный сигнал для зуммера контроля серии ТУ. Этот сигнал через резистор R19 и контакт С4 разъема поступает на зуммер, а с эмиттера транзистора VT9 и контакт С2 - на светодиод "ТУ", расположенные в пульте.

Триггеры начала передачи ТНП, ограничения передачи ТОП и повтора передачи ТПП функционируют так же, как и в модуле МТУ. Разница лишь в том, что здесь ТОП выполнен на двух инверторах DD16.1 и DD16.2.

Триггер защиты от "залипания" объектовых кнопок также аналогичен по исполнению и функциям модулю МТУ, и выполнен на микросхеме DD12. Через транзистор VT8 триггер включает светодиод ошибки на пульте.

Принципиальным отличием МТУР от МТУ является кодирование первых пяти - адресных позиций при ненажатых кнопках и автоматический перебор всех адресов от серии к серии.

Кодирование адресов при ненажатых кнопках пульта обеспечивает триггер DD8.1.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

А340.00.00.000 ТО

Лист

91

Автоматический перебор адресов обеспечивается счетчиком выбора КП (СВКП), который выполнен на мультиплексорах DD4, DD5. По сути это распределитель на 10 положений, имеющий на выходе транзисторные ключи VT13...VT22. Адрес открытого канала формируется элементами DD1.2, DD6.3. СВКП смещается на одну позицию в момент перехода распределителя DD2, DD3 из шестнадцатой позиции в первую.

Транзисторные ключи СВКП (т.е. его выходы) связаны с контактами “Упр.МКПР” модуля. Эти выходы образуют шину “Выбор КП” (рис.4.3.2), которая идет к стойкам щита, где расположены исполнительные блоки ТС КПР.

Кроме того, транзисторные ключи СВКП соединены с диодным шифратором адресов VD9...VD28 (точки П1...П10).

Работа модуля МТУР

Тактовый генератор DD9.1, DD9.2 формирует импульсы, частоту которых, т.е. скорость передачи, можно регулировать резистором R55. Обратите внимание, что эта частота в два раза выше истинной скорости передачи. Сигнал генератора поступает на триггер-делитель на 2 (DD8.2).

На выходе триггера имеем импульсную последовательность с равными по времени импульсами и паузами.

Так как на входах DD11.2 присутствует лог.0 на всех позициях распределителя, кроме шестнадцатой, на 8DD9.3 будет лог.1. Счетчик DD10, дойдя до своей третьей позиции (выход 7), заблокируется по входу 13, поскольку на 11DD9.4 появится лог.1. Этот же сигнал будет и на 2DD11.1.

Таким образом, импульсы с выхода триггера 13DD8.2 инвертируются и проходят на выход 3DD11.1. С этого выхода сигнал поступает в цепь базы транзистора VT23, на С-вход триггера DD8.1 и на счетчик DD1.1. По фронту импульса распределитель смещается на одну позицию.

Дальнейшую работу удобнее рассматривать с момента, когда распределитель установился в первую позицию. Положение СВКП не имеет значения.

Итак, распределитель в 1 позиции. В счетчике DD1.1 записан ноль, т.е. на всех его выходах уровень лог.0.

Возможно три режима работы: режим циклического опроса, режим ТС “по вызову” и командный режим.

В первом режиме циклического опроса ни одна из кнопок выбора КП не нажата. С одного из выходов СВКП подана лог.1 в одну из точек “П” диодного шифратора VD9...VD28. Значит, на двух из пяти адресных входах распределителя имеем лог.1.

Поскольку на D-входе DD8.1 лог.0, триггер сброшен и с его выхода 2 поступает лог.1 на вход 2 DD13.1.

Когда распределитель проходит те две адресные позиции, на которых выставлена лог.1 с диодного шифратора, на выходе 3DD2 то же появляется лог.1. Через диод VD3 она поступает на 1DD13.1. На 8DD13.3 также появляется лог.1. Так как на 9DD13.3 в это время поступает лог.1 с 3DD11.1 (фронт задержан цепью R62, C10 на 1,5 мс), на R-входе DD10 формируется короткий импульс сброса (рис.4.3.3).

На 9DD9.33 и 2DD11.1 появляется лог.0. Прохождение тактовых импульсов на 3DD11.1 блокируется (сохраняется лог.1). Так будет продолжаться, пока счетчик не отсчитает три импульса, т.е. до появления лог.1 на выходе 7DD10. Не трудно определить, что этот промежуток времени равен 5 элементам тактовой серии. И так, в тактовой серии сформировался длинный (закодированный импульс)..

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист

92

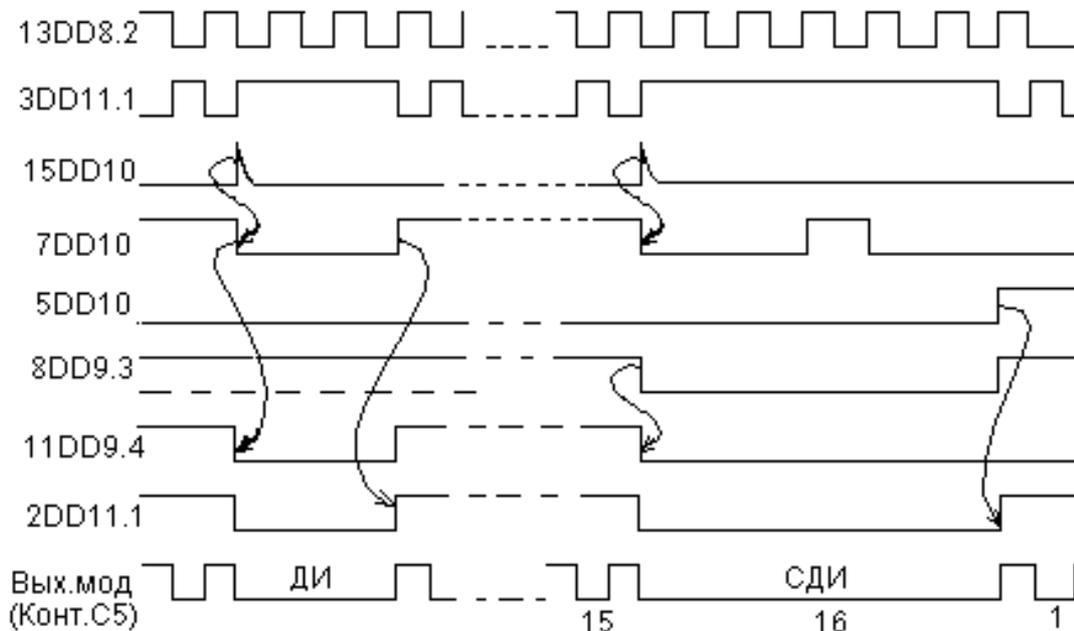


Рис. 4.3.3 Формирование ДИ и СДИ

Когда на 7DD10 появляется лог.1, счетчик блокируется по входу 13 сигналом с 11DD9.4. Этот же сигнал выставляется на вход 2DD11.1 и тактовые импульсы вновь проходят на модулятор.

Аналогичным образом закодируется второй адресный импульс.

На 5 позиции распределителя в счетчик DD11.1 записано число 4. Через диод VD1 на D-вход триггера DD8.1 поступает лог.1. При переходе распределителя в шестую позицию триггер DD8.1 возбуждается фронтом импульса на С-входа.

С выхода 2 триггера поступает лог.0 на 2DD13.1 и блокирует возможность дальнейшего кодирования.

Обратите внимание, что лог.1 на D-входе триггера DD8.1 поддерживается и через диод VD2 на числах от 8 до 15.

На 16 позиции распределителя триггер DD8.1 сбрасывается по приоритетному R-входу сигналом с коллектора открывшегося транзистора VT1. Сигнал лог.1 с выхода 2DD8.1 поступает на вход 2DD13.1, вновь разрешая кодирование.

Поскольку на 16 входе распределителя всегда присутствует лог.1 (+12 В подается через переход эмиттер-база VT1), в этой позиции она через VD4 поступает на 1DD13.1. Счетчик DD10 сбрасывается, как описано выше. Однако в рассматриваемой ситуации на выходе 4DD11.2 имеем лог.0. Значит лог.1, которая появляется на выходе 7DD10 (см. выше), игнорируется, и счет продолжается. На шестом импульсе сигнал лог.1 появится на выходе 5DD10, блокируя дальнейший счет. Эта же лог.1 поступает на 2DD11.1, разрешая прохождение тактовых импульсов на модулятор.

Таким образом, в тактовой серии на 16 позиции сформировался сверхдлинный импульс. Не трудно заметить, что этот импульс равен 11 элементам тактовой серии (рис. 4.3.3).

После формирования сверхдлинного импульса счетчик DD10 остается в шестой позиции до формирования длинного импульса в следующей серии.

После завершения текущей серии СВКП должен, как отмечалось ранее, сместиться на одну позицию.

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист

93

Происходит это следующим образом. В момент перехода распределителя из 16 в 1 позицию, на входе 9DD7.3 сигнал изменится с лог.1 на лог.0. На выходе 10DD7.3 появится лог.1 и в этот момент на 11DD6.4 формируется короткий (около 3 мкс) лог.0, поступающий на вход 5DD6.2. Так как на 6DD6.2 уровень лог.1, подаваемый через VD34 с выходов мультиплекторов СВКП, на входе 10DD1.2 сформируется короткий импульс. На его срезе в счетчик DD1.2 запишется очередная единица и СВКП сместится на следующую позицию.

Если же в текущей позиции СВКП произошел сбой, приемный модуль подает сигнал на остановку СВКП (конт. С9) - лог.0 - и смещения на другую позицию не происходит.

Следует отметить, что помимо описанного процесса происходит опрос кнопок выбора КП. Действительно, в момент перехода распределителя в 1 позицию формируется короткий лог.0 не только на 11DD6.4, но и на 11DD7.4. При этом открывается транзистор VT11, подавая питание на эмиттеры транзисторов VT6 и VT7. Так как в рассматриваемом режиме ни одна из кнопок не нажата, упомянутые транзисторы не открываются - на входах DD7.1 сохраняется лог.0.

В режиме опроса “по вызову” нажата одна из кнопок выбора КП и МТУР постоянно вызывает один и тот же КП.

Однако переход в этот режим имеет свои особенности. Дело в том, что кнопка может быть нажата в любой момент, но текущая серия должна завершиться естественным путем. Переход к новому адресу, соответствующему нажатой кнопке, должен происходить только с началом новой серии. Кроме того, необходимо установить СВКП в позицию, соответствующую нажатой кнопке выбора КП.

Первая задача решается посредством подачи питания на транзисторы VT6 и VT7 только в момент перехода распределителя на первую позицию (см. выше), т.е. “точечным” опросом кнопок выбора КП.

Вторая задача решается отключением выходов СВКП от диодных шифраторов и быстрым его “прокручиванием” до нужного положения.

Рассмотрим процесс перехода в режим опроса “по вызову” подробно.

Прежде всего отметим, что в этот режим схема неизбежно переходит и при посылке команды.

В произвольный момент времени на пульте нажата одна из кнопок выбора КП. Так как на транзисторы VT6 и VT7 питание не подано, ничего не происходит. В этом можно убедиться по характеру зажигания светодиодов “От”, “ВК” на пульте. Если на пульте МСТ-Ч один из этих светодиодов загорается сразу после нажатия кнопки, то здесь с некоторой задержкой, зависящий от момента нажатия.

Итак, кнопка нажата. Текущая серия продолжается и завершается естественным путем. В момент перехода распределителя на 1 позицию открывается транзистор VT11 (см. выше) - на эмиттеры VT6 и VT7 подается питание. Один из этих транзисторов открывается, как и в модуле МТУ (см. раздел 4.2.2.1).

С коллектора открывавшегося транзистора (VT6 или VT7) лог.1 поступает на входы DD7.1. Лог.0 с выхода 3DD7.1 “защелкивает” в открытом состоянии транзистор VT11 и блокирует прохождение импульсов со входа 9DD7.3 на выход. Кроме того, сигнал лог.0 с выхода 3DD7.1 выполняет следующие операции: блокирует срабатывание триггера защиты от “залипания объектовых кнопок” (по входам 2 и 6 DD12), деблокирует триггер начала передачи ТНП, закрывает транзистор VT12.

Закрывшийся транзистор VT12 снимает питание (отключает +12 В от цепей эмиттеров) выходных ключей СВКП VT13...VT22. В результате исчезает сигнал “Упр. МКПР” и сигнал на входе диодного дешифратора, определявшиеся положением СВКП, но появляются сигналы, определяемые нажатой кнопкой.

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист

94

Например, СВКП находился в положении вызова КП8, а нажатая кнопка выбора КП3. Был открыт выходной ключ VT20. С его коллектора поступал сигнал лог.1 на контакт С19 разъема (Упр. МКПР8) и на диодный шифратор в точку П8.

После закрывания транзистора VT12 оба упомянутых сигнала исчезают, но через нажатую кнопку выбора КП3 лог.1 поступает в точку П3 и на контакт С28 разъема (Упр. МКПР3). Одновременно начинается процесс быстрой “прокрутки” СВКП.

Рассмотрим, как это происходит. Пока открыт VT12 напряжение от источника +12 В через переход эмиттер-база одного из выходных ключей (в нашем примере - VT20) и открытый канал СВКП поступает на выход - резистор R27. Диод VD33 при этом остается заперт.

Когда транзистор VT12 закрывается, напряжение на R27 становится равным нулю. Открывается диод VD33 и на 6DD6.2 начинают поступать импульсы от тактового генератора. Эти импульсы проходят на вход 10DD1.2 и СВКП переключается с частотой тактовых импульсов.

Ни на диодный шифратор, ни на выходной разъем (конт. “Упр. МКПР) сигналы о положении СВКП не поступают, т.к. эмиттеры транзисторов VT13...VT22 отключены от источника питания закрытым транзистором VT12.

Так последовательно проходя с большой скоростью позиции 9,10,1 и 2, СВКП доходит до позиции, соответствующей нажатой кнопке выбора - КП3.

Здесь мы сделаем отступление и напомним, что переход коллектор-база транзистора может работать, как обычный диод. В нашем случае, когда эмиттеры отключены (режим с “оборванным” эмиттером), коллектор - анод диода, база - катод.

Вернемся к СВКП, который находится на 3 позиции, т.е. открыт третий канал мультиплексора DD4.

На коллектор VT15 подано положительное напряжение по цепи: +12 В, коллектор - эмиттер VT11, эмиттер - база VT6 (или VT7), контакт С11 (или С10) разъема, кнопка КП3 “От” (или “ВК”), контакт С27 разъема, точка П3. Таким образом, когда открывается третий канал СВКП, переход коллектор-база VT15 открыт, и напряжение точки П3 поступает на R27. Диод VD33 запирается и дальнейшее продвижение СВКП прекращается, т.к. на 6DD6.2 теперь постоянно присутствует лог.1.

Теперь положение СВКП соответствует нажатой кнопке и будет оставаться таким до отжатия кнопки выбора КП3. Когда это произойдет, транзистор VT12 откроется и сигнал в точке П3 (для нашего примера) и “Упр. МКПР3” будут поддерживаться открывшимся транзистором VT15 пока СВКП не перейдет на следующую позицию естественным путем, как описывалось ранее.

Командный режим начинается с нажатия кнопки выбора КП и схема переходит в рассмотренный выше режим ТС “по вызову”..

После нажатия объектовой кнопки начинается, собственно, командный режим, который практически не отличается от аналогичного режима модуля МТУ.

После нажатия кнопки выбора КП деблокируется триггер ТНП (см. выше). После нажатия объектовой кнопки на 8DD11.3 поступает лог.1.

На 16 позиции распределителя лог.1 поступает и на 9DD11.3. На С-входе ТНП устанавливается уровень лог.0. В момент перехода распределителя в 1 позицию на 9DD11.3 вновь появится лог.0, а на С-входе ТНП лог.1. На фронте этого сигнала ТНП возбуждается, деблокируя ТПП (по R-входу) и выставляя лог.1 на 2DD13.1 и 2DD14.1.

Первый сигнал разрешает кодирование на всех позициях распределителя независимо от положения триггера DD8.1. Второй сигнал деблокирует тональный генератор DD14.3, DD14.4, который через транзистор VT9, обеспечивает контроль прохождения серий ТУ звуком зуммера и вспышками светодиода “ТУ” на пульте.

В конце первой серии ТУ на 16 позиции распределителя возбуждается ТПП по С-входу. Сигнал лог.0 с его выхода 12 блокирует сброс ТНП на первой позиции второй серии и возбуждает ТОП. Отметим, что возбужденному состоянию ТОП соответствует лог.0 на его выходе 3.

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 ТО

Лист

95

В конце второй командной серии ТПП сбросится по С-входу (на 16 позиции распределителя). Состояние ТОП при этом не изменится, но лог.1, поданная на 9DD16.3, позволит сбросить ТНП при переходе распределителя в 1 позицию.

Таким образом, командная серия передается дважды, после чего схема автоматически переходит в режим вызывных серий.

Попытка вновь послать команду нажатием какой-либо объектовой кнопки не приведет к успеху, т.к. возбужденный ТОП блокирует ТНП.

Чтобы послать команду, надо вначале отжать кнопку выбора КП. Это приведет к сбросу ТОП. Только теперь можно снова нажать нужную кнопку выбора КП, а затем объектовую.

Модуль обработки ТС ДПР /МОБР/ (А340.01.01.200-04 ЭЗ)

Модуль МОБР принимает информацию от двух приемников и формирует управляющие сигналы для блоков ТС КПП, расположенных в стойках щита (рис. 4.3.2).

Распределитель модуля выполнен на счетчиках DD7, DD8 по схеме, аналогичной модулю МОБ. Однако сигналы с выходных транзисторов распределителя не используются непосредственно для записи в модули МСЯ, а образуют шину управления, проходящую транзитом по блокам ТС КПП.

На вход МОБР (конт. С22 разъема) поступает серия, сформированная модулем МТУР. Эта серия проходит через линию задержки. На триггере DD5.1 реализована задержка фронта импульсов ЛЗФ, на триггере DD5.2 - задержка среза импульса (ЛЗС). На выходе триггера DD1.1 воспроизводится задержанная входная серия.

Элементы синхронизации распределителя Вам уже хорошо известны по предыдущим схемам. Это триггер задержки ТЗД и датчик времени ДВ (DD4). Поскольку в МОБР необходимо выделять только сверхдлинный импульс, датчик времени имеет один выход.

Для блокирования сигнала "Считывание" при нарушении правильного приема служит повторитель триггеров запрета ПТЗП.

Триггер запрета ТЗП срабатывает при рассинхронизации, когда возбужден ТЗД, а в серии появляется пауза.

Два других триггера запрета ТЗП1 и ТЗП2 контролируют наличие ответа от вызываемого КП, причем, каждый от своего "десятка".

На контактах А,С31 разъема присутствует задержанная серия, сформированная модулем. Этот сигнал поступает в ПЭВМ при наличии АРМ энергодиспетчера.

Работа модуля МОБР

От модуля МТУР (контакт С5) серия поступает на модулятор передатчика и на МОБР - контакт С 22 разъема.

Важное замечание ! Так как в линию связи импульсы передаются частотой - 45 Гц, на контакте С22 это соответствует уровню лог.0, а пауза - лог.1.

Фронт импульса возбуждает триггер DD5.1, который сбрасывается сам через некоторый промежуток времени благодаря цепи R13, R14, С7. В момент сброса лог.1 с его выхода 2 возбуждает линейный триггер DD1.1 по S - входу.

Срез входных импульсов возбуждает триггер DD5.2 (ЛЗС), который сбрасывается благодаря цепи R15, R16, С9. В момент сброса лог. 1 с выхода 12 сбрасывает линейный триггер DD1.1 по R - входу.

Таким образом, на выходе линейного триггера DD1.1 воспроизводится импульсная последовательность поданная на вход С22 модуля, но со сдвигом во времени.

Еще раз обратим внимание : импульсу соответствует лог. 0 на 1DD1.1, а паузе - лог.1.

Инд.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам.инв.№	
Инд.№ дубл.	
Подп. и дата	

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

А340.00.00.000 ТО

Лист
96

Время задержки регулируется одновременным изменением номиналов R14 и R16.

Задержанная серия поступает на вход 14DD7, и распределитель модуля “движет- ся” синхронно с распределителем МГУР , но с фиксированной задержкой.

Синхронизацию обеспечивает , как и в других модулях, триггер ТЗД , который возбуждается на последней позиции по S - входу и сбрасывается на сверхдлинном импульсе сигналом с выхода 11 DD 4.

Для подстройки датчика времени служит резистор R8, изменяющий частоту генератора.

Ответные сигналы от контролируемых пунктов воспринимаются двумя приемниками.

Выходы приемников подключены к контактам С30 и С26 разъема модуля. Узлы, обрабатывающие сигналы приемников, идентичны. Рассмотрим один из них.

От первого приемника (ПРМ1) сигнал поступает на контакт С30. Фронт каждого импульса проходит через конденсатор С14, закрывая кратковременно транзистор VT19. С его коллектора лог.1 через контакт С28 поступает на все модули МКПР блоков ТС КПР, где и записывается единица в соответствующую ячейку МСЯ одного из МКПР. Процесс записи мы подробно рассмотрим при описании блока ТС КПР.

Каждый импульс от приемника поступает также на S - вход триггера DD14.1, который находится в возбужденном состоянии.

Как известно, для контроля за работой канала ТС во всех шкафах КПР кодируется 15 импульс. На диспетчерском пункте этот сигнал воспроизводится на щите в виде промигивающего огня. Отсутствие этого сигнала свидетельствует о нарушении нормальной работы.

Контроль наличия 15 импульса происходит следующим образом.

На 15 позиции распределителя триггер DD14.1 сбрасывается фронтом импульса по С - входу. Сигнал сброса формируется оптроном U1 и инвертором DD11.1.

На этой же позиции должен быть принят упомянутый контрольный импульс, который вновь возбудит триггер DD14.1 по приоритетному S - входу. На 13DD12.4. будет уровень лог. 0.

Когда распределитель переходит в 16 позицию, на 12DD12.4 поступит сигнал лог.1, но это не приведет к изменению состояния выхода 11DD12.4 , где сохраняется лог.0, и триггер запрета первого десятка ТЗП1 не возбуждается.

Аналогично действует и узел обработки сигналов от второго приемника.

По окончании 16 импульса в задержанной серии , т. е. на 16 паузе, на 1DD1.1 будет лог 1. От служебного выхода 16 позиции 11DD9.4 на 2DD 6.1 то же поступит

лог. 1. После инвертирования выходного сигнала 3DD6.1, на 8DD6.3 также имеем лог.1.

Если ПТЗП не возбужден, на 9DD6.3 выставлена лог.1. Следовательно, в момент образования 16 паузы закрывается транзистор VT5, и через контакт С8 разъема подается сигнал “Считывание” (лог. 1) на все модули МКПР блоков ТС КПР . Воспринят, однако, этот сигнал будет только одним МКПР - тем , который соответствует выбранному КП (подробнее в описании блока ТС КПР).

Активизированный МКПР передает сигнал “Считывание” на свои МСЯ (работа МСЯ подробно рассмотрена в разделе 4.2.2.2).

При переходе распределителя в 1 позицию на коллекторе VT2 сигнал изменится с лог.0 на лог.1. Через конденсатор С12 фронт импульса кратковременно открывает транзистор VT13.

Короткий лог. 0 с его коллектора через контакт С7 поступает на все МКПР, которые сформируют сигнал “Сброс” на все МСЯ.

Рассмотрим действие защит.

Если не будет принят контрольный импульс на 15 позиции, триггер DD14.1 останется сброшенным (см . выше). На 13DD12.4 будет лог.1. Когда на 16 позиции придет лог.1. на 12DD12.4, на выходе 11DD12.4 появиться лог.0.

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 ТО

Лист

97

На 10DD12.3 будет лог.1, которая возбуждит ТЗП1 по S - входу. Закрывается транзистор VT15, посылая на все МКПР сигнал “Сбой 1 десятка”. Воспринимается сигнал только одним, активизированным МКПР.

Возбуждение ТЗП1 приводит к возбуждению ПТЗП. Это, в свою очередь, блокирует сигнал “Считывание”. Одновременно открывается транзистор VT17, подавая лог.0 на контакт С18. Этот сигнал поступает в МТУР (см.выше) и останавливает счетчик выбора КП (СВКП) - МТУР повторит вызов КП, не изменяя адреса.

Если произойдет рассинхронизация, возбуждятся триггер ТЗП (DD2.2). Закрывается транзистор VT14, посылая, через контакт С19, сигнал “Общий сбой” на все МКПР (на С19 при этом напряжение около 1В). Возбуждается и ПТЗП, блокируя сигнал “Считывание”.

Обратите внимание, что СВКП в этом случае не останавливается.

К модулю МОБР подключены две транзитные шины блокировки ТЗП1 и ТЗП2 (контакты С29 и С23). Если шина соединена с “Общим проводом”, возбуждения соответствующего ТЗП не происходит, т. к. на 12DD12.4 и (или) 12DD13.4 постоянно присутствует лог.0.

Эти шины используются для отключения не существующих в данном круге КП или КП, с которых идет устойчивый сбой.

На щите диспетчера имеются кнопки, с помощью которых отключается сбоящий КП. Как это происходит мы рассмотрим при описании блока ТС КПР.

На контакты А, С31 выведена задержанная серия. Этот сигнал используется при наличии АРМ энергодиспетчера.

О назначении цепей R36, С15 и R40, С17 будет сказано при описании МКПР.

Обратите внимание на дополнительную плату, расположенную на тыльной стороне блока ТУ - ТС ДПР.

Схема платы приведена на рис. 4.3.4.

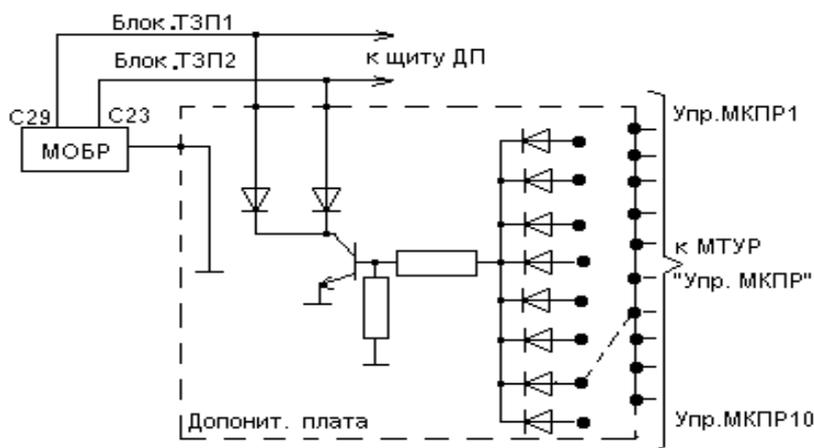


Рис. 4.3.4 Схема дополнительной платы отключения КП

Если в Вашем круге нет какого - либо КП, должна быть установлена перемычка между клеммой “Упр.МКПР” с соответствующим номером и любым входным диодом (перемычки устанавливаются на заводе - изготовителе). На рисунке показан пример отключения КП7.

Когда на шине выбора КП появляется сигнал выбора КП7 (лог.1), транзистор открывается этим сигналом. Оба провода “Блокировка ТЗП” получают потенциал “общего провода”, т.е. на контактах С29 и С23 разъема МОБР окажется лог.0 - ТЗП1 и ТЗП2 будут заблокированы.

Инд.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инд.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Инд.№ подл.	Подп. и дата

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 ТО

Лист

98

4.3.2.2. Исполнительный блок ТС КНР.

Блоки ТС КНР располагаются в стойках ДП (стойках щита). Количество блоков определяется индивидуальным проектом.

В одном блоке (рис. 4.3.2.) устанавливается до 4 модулей МКНР, каждый из которых обслуживает 2 модуля МСЯ.

Модуль контролируемого шунта ТС ДНР /МКНР/ (А340.01.01.200 ЭЗ)

Модуль предназначен для приема информации от блока ТУ - ТС ДНР и управления элементами индикации щита.

Один МКНР работает с двумя МСЯ, каждый из которых выводит информацию от одного приемника блока ТУ - ТС ДНР.

Выходы МОБР С11, С12, С10, и С9 соединены со входами МКНР С24, А23, А27 и С27, соответственно.

Выходы МОБР С3, С4, С5 и С6 соединены со входами МКНР С20, С23, А19 и А22, соответственно.

Группа транзисторов VT1...VT4 образует выходы для подключения точек "в" входов записи МСЯ (см. рис.4.2.9) 1 десятка.

Группа транзисторов VT5...VT8 образует аналогичные выходы для подключения МСЯ 2 десятка.

Точки "а" входов записи МСЯ (см. рис.4.2.9.) подключаются к контактам: С22, С21, А26, и А25 - 1 десятка; А21, А20, С26 и С25 - 2 десятка.

Номер позиции определяется аналогично модулю МОБ.

Транзисторы VT9...VT10 открываются сигналами записи от МОБР.

Модуль МКНР активизируется при наличии сигнала лог.1. на входе "Выбор КН" - контакты А11, С11. При этом, в частности, открыт транзистор VT11. Сигналы записи подаются на все МКНР, но произведена она будет лишь в те МСЯ, которые связаны с выбранным МКНР.

Рассмотрим пример записи (наличие ответа от шкафа КНР) в 1 десятка на 6 позиции.

Из МОБР, +12В через транзистор VT8 попадает на контакт С12 разъема МОБР. Далее - на контакт А23 разъема МКНР и через резистор R33 на контакт С21. Отсюда сигнал поступает на один вход записи шестой ячейки МСЯ (точка "а" на рис.4.2.9). Второй вход записи этой ячейки (точка "в" на рис.4.2.9) соединен с контактом С30 МКНР. Ток проходит через открытый, на данной позиции, транзистор VT2, транзистор VT9 и транзистор VT11.

Если МКНР активизирован, сигнал лог.1 поступает с А11, С11 на 12DD1.4, 2DD2.1 и 8DD2.3. Тем самым МКНР воспринимает и воспроизводит сигналы "Считывание", "Сбой 1 дес." и "Сбой 2 дес."

Если МКНР не активизирован, транзистор VT11 остается закрыт, и сигналы записи не проходят. Кроме того, лог.0 на контактах А11, С11 блокирует прохождение сигналов "Считывание", "Сбой 1 дес." и "Сбой 2 дес."

Вместе с тем, ряд сигналов обрабатывается модулем независимо от его состояния.

К таким относятся: "Общий сбой", "Сброс", "Блокировка ТЗП1" и "Блокировка ТЗП2".

В отсутствие "общего сбоя" в МОБР открыт транзистор VT14, и на контакте С3 МКНР имеем лог. 0. Транзистор VT12 в МКНР закрыт.

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Инд.№ дубл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инд.№ подл.
-------------	--------------	-------------	--------------	------------	-------------

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

А340.00.00.000 ТО

Лист

99

При возникновении “общего сбоя”, в МОБР закрывается транзистор VT14. Тогда в МКПР открывается транзистор VT12 благодаря резистору R17 (напряжение на C3, при этом, около 1В). С коллектора этого транзистора поступает лог.0 на входы 5DD2.2 и 12DD2.4. Открываются транзисторы VT13 и VT14, зажигая сигналы сбоя обоих десятков. Это происходит во всех МКПР.

Сигнал “Сброс” поступает от МОБР с уровнем лог.0 на контакт C13. Транзистор VT18 закрывается и с его коллектора через контакт C9 поступает лог.1 на входы “Сброс” МСЯ.

На схеме МКПР показан пример подключения кнопок щита для отключения КП. Если кнопка отжата, через замкнувшийся, нижний по схеме, ее контакт соединяются контакты разъема : C11 с C12 для кнопки 1 десятка и C11 с C7 для кнопки второго десятка .

Если будет выбран данный КП, лог.1 поступит, например, с C11 на C12 разъема. Откроется транзистор VT16, и через контакт C8 провод (шлейф 1), идущий транзитом по всему щиту, получит потенциал лог.0.

Этот провод подходит к МОБР на контакт C29. В МОБР на выходе 11DD12.4 будет поддерживаться лог.0 и ТЗП1 не сможет возбудиться при сбое. Значит, СВКП не будет остановлен и начнется опрос следующего КП.

Однако при отжатой кнопке на щите, средним (разомкнувшимся) контактом снимается питание с сигнальных элементов данного десятка, данного КП, а верхним (замкнувшимся) контактом зажигается сигнал “Сбой”.

В тех случаях, когда на каком - либо КП используется только один десяток, должна быть установлена перемычка (в жгуте) между контактом C11 и входом выключения соответствующего десятка, т.е. либо C12, либо C7 разъема данного КП.

В МКПР есть цепочка R13, C7, которая обеспечивает задержку на исчезновение лог.1 со входов 12DD1.4, 2DD2.1, и 8DD2.3. Время этой задержки должно быть больше , чем дает ЛЗ в МОБР.

Действительно, при переходе к опросу следующего КП сигнал “Выбор КП” будет снят раньше, чем завершится задержанная серия, т. к. этот сигнал формируется модулем МТУР . Следовательно, его надо искусственно сохранить до завершения задержанной серии. Кроме того, полезно задержать и вступающий в работу МКПР.

По этой причине исчезнут сигналы блокировки ТЗП1 и ТЗП2, если они были включены. Чтобы избежать появления ложного сигнала “Сбой”, в МОБР для каждого десятка тоже установлена цепь задержки : R36, C15 и R40, C17. Эти цепи задерживают появление лог.1 на входах блокировки ТЗП, когда распределитель МОБР еще находится на 16 позиции, а сигнал “Выбор КП” на входе МКПР уже исчез.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист
100

Сводная таблица частот настройки тактовых генераторов модулей

Модуль	Точка измерения	Частота, Гц	Условия измерения
МТУ	КТ1	18 - 20	
ТУ КП	КТ1	18 - 20	Без сигнала приемника
ТС КП	КТ2	30 - 32	
МОБ	КТ1	34 - 36	Без сигнала приемника
МТУР	13DD8.2	12 - 14	
ТУТС КНР	10DD11.3	16 - 18	Без сигнала приемника
	Гн2	144 - 160	
МОБР	КТ1	12 - 14	Без сигнала МТУР
ТИ	КТ1,КТ2	32768 ±10	

Инь.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инь.№ дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	------------	-------------	--------------

1	нов	№04-2001		02.01
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

ОГЛАВЛЕНИЕ

стр.

1. НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И СОСТАВ СИСТЕМЫ.....	3
3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УСТРОЙСТВАХ СИСТЕМЫ.....	5
3.1 Подсистема МСТ-Ч.....	5
3.2 Подсистема МСТ-В.....	7
3.3 Отображение информации на ДП.....	8
3.4 Аппаратура каналов связи.....	9
3.5 Автоматизированное рабочее место диспетчера.....	9
3.6 Конструкция аппаратуры.....	10
4. СХЕМА И РАБОТА МСТ-95.....	12
4.1 Структура аппаратуры и устройства общего назначения.....	12
4.1.1 Блок питания.....	12
4.1.2 Каналы связи.....	15
4.1.2.1 Передатчик.....	15
4.1.2.2 Приемник.....	18
4.1.2.3. Передатчик микропроцессорный МПРД.....	21
4.1.2.4. Передатчик микропроцессорный МП-1.....	30
4.1.3 Линейный модуль.....	42
4.2 Подсистема МСТ-Ч.....	43
4.2.1 Аппаратура контролируемых пунктов - стойка КП.....	43
4.2.1.1 Приемный полукомплект телеуправления - блок ТУ КП.....	43
4.2.1.2 Передающий полукомплект телесигнализации - блок ТС КП.....	55
4.2.1.3 Передающий полукомплект телеизмерений ТИ КП.....	60
4.2.2 Аппаратура диспетчерского пункта.....	65
4.2.2.1 Передающий полукомплект телеуправления - блок ТУ ДП.....	65
4.2.2.2 Приемный полукомплект телесигнализации - ТС ДП.....	70
4.3 Подсистема МСТ-В.....	78
4.3.1 Аппаратура контролируемых пунктов - шкаф КПП.....	79
4.3.2 Аппаратура диспетчерского пункта.....	88
4.3.2.1 Блок ТУ-ТС ДПР.....	91
4.3.2.2 Исполнительный блок ТС КПП.....	99
Приложение 1.....	101

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

1	нов	№04-2001	02.01	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

Лист
102

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц в документе)	№ документа	Входящий номер сопровод. документа	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Изъятых					

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

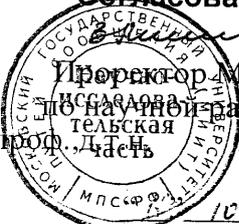
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A340.00.00.000 TO

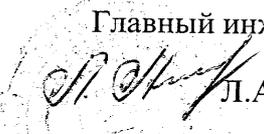
Министерство путей сообщения Российской Федерации

МГУ ПС (МИИТ)

МЭЗ ЦЭ МПС РФ

“Согласовано “

И. В. Мискин
Директор МИИТ, а
исс. по научной работе
тсльская
проф. Д. С. Часнь
В. М. Лисенков
10 1997г.

“Утверждаю”

Главный инженер МЭЗ

Л. А. Агаршева
“15” 11 1997г.

**Микроэлектронная
система телемеханики
МСТ-95**

Техническое описание

А340.00.00.000 ТО