

Министерство путей сообщения Российской Федерации

**МИИТ**  
**ФГУП МЭЗ МПС РФ**

---

---

**"СОГЛАСОВАНО"**

Проректор МИИТа  
по научной работе,  
проф. В.М.Круглов

**"УТВЕРЖДАЮ"**

Главный инженер МЭЗ  
В.В.Жданов

**АППАРАТУРА ТЕЛЕМЕХАНИКИ СЕТЕВЫХ РАЙОНОВ АТСР**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
**МА356.00.00.000.1 РЭ**

2002г.

Руководство по эксплуатации Аппаратуры телемеханики сетевых районов АТСР предназначено для её изучения и содержат описание схемы, принципа действия, конструкции, технические характеристики, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации устройства.

Персонал эксплуатирующий и обслуживающий АТСР должен иметь элементарные навыки работы на компьютере.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение изделия

Аппаратура телемеханики сетевых районов АТСР предназначена для управления объектами электроснабжения сетевых районов и железнодорожных узлов с энергодиспетчерского пункта, и передачи информации об их состоянии на упомянутый диспетчерский пункт.

Аппаратура может быть также использована для управления устройствами электроснабжения городского электрического транспорта и промышленных предприятий.

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Для образования канала связи используются УКВ-радиостанции.

1.2.2 Радиус действия радиоканала определяется конкретным типом использованной радиостанции, высотой установки антенн, рельефом местности, характером и интенсивностью помех на рабочей частоте.

1.2.3 В системе АТСР используется один канал радиодиапазона, для передачи с диспетчерского пункта информационных пакетов с запросами об изменении состояния контролируемых объектов, поочерёдно для каждого контролируемого пункта, или команд на производство переключений на произвольно выбранном контролируемом пункте, и получения на той же радиочастоте ответов от контролируемых пунктов.

1.2.4 Радиооборудование обеспечивает работу в симплексном (полудуплексном) режиме на выделенном частотном канале в соответствии с требованиями «Частотного плана технологической радиосвязи железнодорожного транспорта».

**МА356.00.00.000.1 РЭ**

изм	лист	№ докум.	подп.	дата
Разраб.		Спивак		
Пров.		Амозов		

**Аппаратура телемеханики сетевых районов АТСР.**

Руководство по эксплуатации.

Литера	Лист	Листов
	2	

**МИИТ**

1.2.5 В системе используются радиочастоты, выделенные для службы электрификации и электроснабжения железных дорог Российской Федерации: 152,300 МГц, 152,450 МГц или 152,725 МГц.

По требованию заказчика допускается использование других радиочастот, однако, в этом случае ответственность за выход в эфир несет заказчик.

1.2.6 Число контролируемых пунктов одного диспетчерского круга может находиться в пределах от 1 до 255.

1.2.7 Максимальное число объектов телесигнализации на каждом контролируемом пункте может достигать 192 при стандартном конструктиве. По требованию заказчика это значение может быть увеличено.

1.2.8 Максимальное число объектов телеуправления на каждом контролируемом пункте равно 64 при стандартном конструктиве. По требованию заказчика это значение может быть увеличено.

1.2.9 Время опроса состояний ТС одного КП, при отсутствии изменений после предыдущего опроса, составляет не более 0,25с. При наличии изменений состояния ТС время опроса увеличивается в 1,5 раза.

1.2.10 Время полного цикла опроса всех КП диспетчерского круга определяется выражением:

$$T = 0,25(N_1 + 1,5N_2), \quad \text{где}$$

$T$  - время полного цикла опроса в секундах,

$N_1$  - количество КП, на которых не было изменений состояния ТС,

$N_2$  - количество КП, на которых произошли изменения состояния ТС.

1.2.11 Время посылки командного пакета не более 0,3с.

1.2.12 Аппаратура контролируемых пунктов (шкафы КП) обеспечивает выдачу двухпозиционных (включить-отключить) команд на управление объектами при приеме от ДП командного информационного пакета, содержащего уникальный адрес данного КП.

1.2.13 Каждый шкаф КП обеспечивает работу с любой из двух схем подключения внешних реле: с общими реле «ВК»-«ОТ» или индивидуальными реле «ВК»-«ОТ», что определяется программой, введенной в модуль ЦПУ данного шкафа.

1.2.14 Аппаратура КП непрерывно контролирует состояние подключенных датчиков телесигнализации ТС и исправность цепей телеуправления ТУ. При обнаружении отказов или изменения состояния ТС, аппаратура КП автоматически инициирует вызов ДП. После получения от ДП подтверждения вызова, на ДП передается информация о контролируемых объектах.

1.2.15 Аппаратура КП по запросу ДП передает информацию о контролируемых объектах.

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

1.2.16 Аппаратура ДП автоматически проводит циклический опрос всех КП с возможностью изменения периодичности.

1.2.17 Аппаратура ДП отображает на мониторе компьютера мнемосхему диспетчерского круга и состояние контролируемых объектов, а также обеспечивает посылку командных информационных пакетов с компьютера.

1.2.18 Аппаратура ДП позволяет диспетчеру получать полную информацию о состоянии любого КП в любой момент времени.

1.2.19 Вид климатического исполнения аппаратуры по ГОСТ 15150-69:

◇ аппаратура ДП - УХЛ4;

◇ аппаратура КП - УЗ.1.

1.2.20 Степень защиты аппаратуры 1Р20 по ГОСТ 14254-96.

1.2.21 Аппаратура предназначена для эксплуатации в части воздействия механических факторов внешней среды по группе М2 ГОСТ 17516-72.

1.2.22 Сопротивление изоляции при температуре и влажности воздуха в отапливаемых помещениях завода-изготовителя должно быть не менее указанного в табл. 1.

Таблица 1.

**Сопротивление изоляции для стоек КП и ДП.**

№	Между какими элементами измеряется сопротивление	Сопротивление, МОм
1.	Между контактами входной вилки ~220В, соединенными между собой гальванически, и клеммой заземления.	2,5
2.	Между контактами выходного клеммника ("Резервн.+24В") и клеммой заземления.	2,5
3.	Между выходными контактами клеммника, соединёнными между собой гальванически, и клеммой заземления.	2,5

1.2.23 Стойка КП:

- напряжение питания.....220 В, 50 Гц;
- резервное питание, В.....24±2,5 В;
- потребляемая мощность, Вт.....не более 25;
- выходное напряжение цепей ТУ, В.....24±1 В;
- допустимая нагрузка цепей ТУ, Ом.....не менее 200;
- габариты, мм..... не более 550х780х320;
- масса, кг..... не более 35.

1.2.24 Стойка ДП:

- напряжение питания.....220 В, 50 Гц;
- потребляемая мощность, Вт.....не более 25;
- габариты, мм..... не более 550х780х320;
- масса, кг..... не более 35.

1.2.25 Установленная наработка на отказ при уровне доверия 0,9 для каждой сборочной единицы не менее 10000 часов.

Индв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв.№	Индв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

1.2.26 Среднее время восстановления после отказа (без учета времени проезда на КП) не более 2 часов.

1.2.27 Срок службы аппаратуры до капитального ремонта - 15 лет.

### 1.3 Состав изделия

АТСП состоит из:

- аппаратуры диспетчерского пункта (ДП);
- аппаратуры контролируемых пунктов (КП);
- аппаратуры каналов связи (КС).

1.3.1 Аппаратура ДП имеет:

- стойку ДП (А356.02.00.000.1), обеспечивающую формирование сигналов ТУ для передачи на КП, а также прием информации ТС о состоянии объектов;
- IBM-совместимый компьютер с установленными АРМ энергодиспетчера и АРМ электромеханика.

1.3.2 Аппаратура КП состоит из стойки КП (А356.01.00.000.1), обеспечивающей прием и исполнения команд ТУ, а также обработку сигналов ТС о состоянии объектовых датчиков для передачи на ДП.

1.3.3 Аппаратура каналов связи состоит из УКВ-радиостанций, обеспечивающих обмен информацией между ДП и КП. Радиостанции размещаются в стойке ДП и в стойках КП.

На ДП устанавливается ненаправленная антенна, а на КП - направленные антенны.

### 1.4 Устройство и работа

#### 1.4.1 Структурная схема

Обобщенная структурная схема АТСП приведена на рис. 1.1.

Комплект аппаратуры состоит из стойки ДП и компьютера с соответствующим программным обеспечением, размещаемых на диспетчерском пункте, и стоек КП, по одной на каждом контролируемом пункте.

Каждому шкафу КП при комплексной наладке на заводе-изготовителе присваивается уникальный адрес и определяется, в соответствии с проектом, по какой из двух схем подключения внешних реле будет работать данный шкаф: с общими реле «ВК»-«ОТ» или индивидуальными реле «ВК»-«ОТ».

Аппаратура ДП автоматически проводит цикл опроса всех КП. Аппаратура КП по запросу ДП передает информацию о контролируемых объектах.

Аппаратура КП непрерывно контролирует состояние подключенных датчиков телесигнализации ТС и исправность цепей телеуправления ТУ. При обнаружении отказов или изменения состояния ТС, аппаратура КП автоматически инициирует внеочередной вызов ДП. После получения от ДП подтверждения вызова, передается информация о контролируемых объектах.

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

На мониторе компьютера ДП отображается мнемосхема диспетчерского круга. Команды посылаются диспетчером либо с клавиатуры, либо с помощью манипулятора "мышь".

Инва.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инва.№ дубл.	Подпись и дата	<p style="text-align: center;"><b>МА356.00.00.000.1 РЭ</b></p>	Лист
изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		<b>6</b>

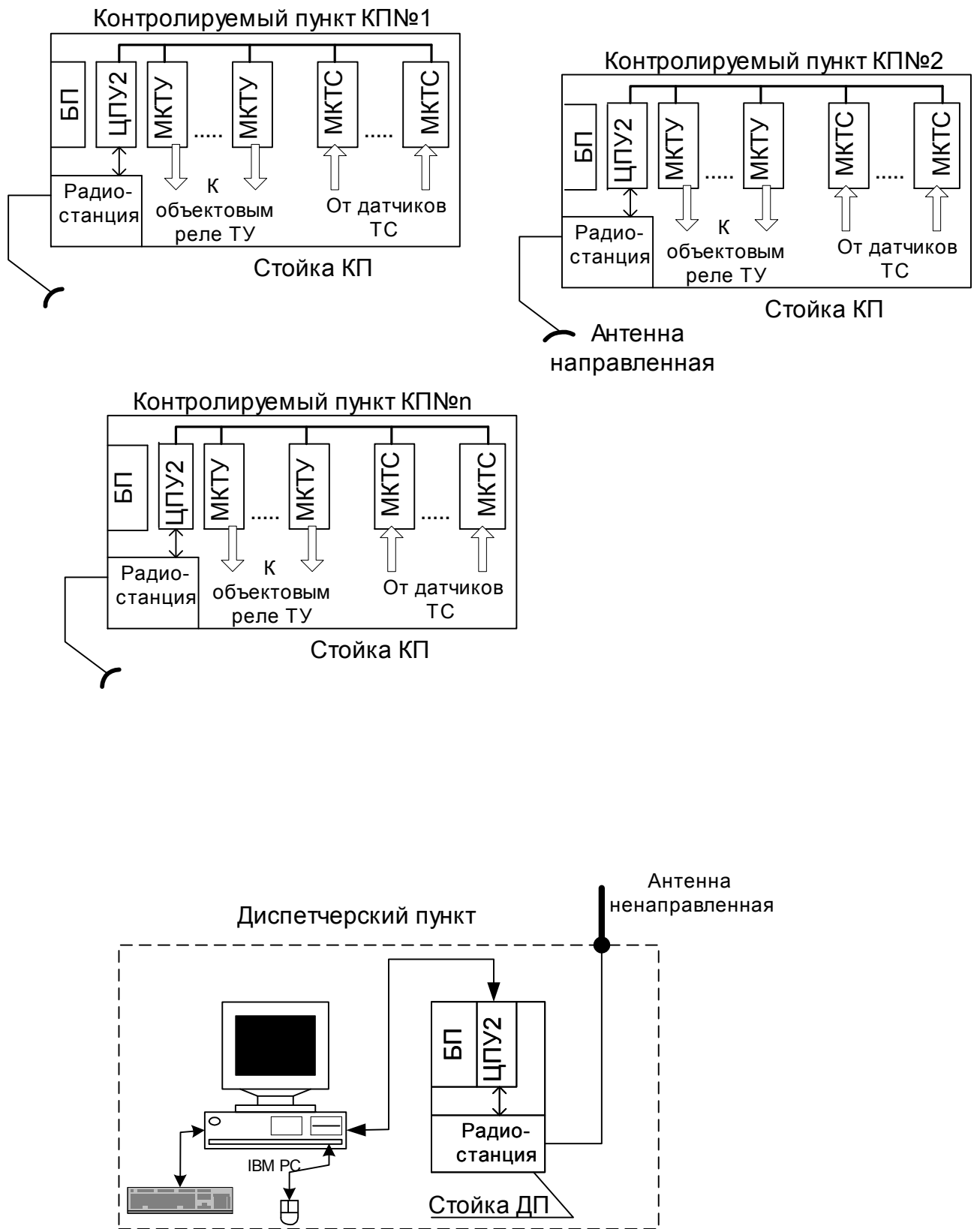


Рис. 1.1 Обобщенная структурная схема АТСР

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

изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

### 1.4.2 Стойка ДП

Основным элементом стойки ДП является модуль ЦПУ-2. Кроме того, в стойке размещён блок питания БП и радиостанция со своим блоком питания.

В нижней части стойки расположен сетевой фильтр "Пилот" для подключения к питающей сети 220 В, 50 Гц.

### 1.4.3 Стойка КП

Главный элемент стойки - модуль ЦПУ-2 идентичный установленному в стойке ДП, но отличающийся от него программой процессора. В модуле ЦПУ-2 хранится также информация об уникальном адресе конкретной стойки. Поэтому перестановки модуля ЦПУ-2 из одной стойки в другую не допустимы.

В стойке расположены также восемь модулей телеуправления МКТУ и восемь модулей телесигнализации МКТС. Кроме того, в стойке размещён блок питания БП и радиостанция со своим блоком питания.

В нижней части стойки расположен сетевой фильтр "Пилот" для подключения к питающей сети 220 В, 50 Гц.

### 1.4.4 Модули АТСР

Аппаратура АТСР собирается из ограниченного числа функциональных модулей:

- модули блока питания БП;
- унифицированный модуль центрального процессора ЦПУ-2;
- модуль контролируемого пункта ТУ (МКТУ);
- модуль контролируемого пункта ТС (МКТС).

#### 1.4.4.1 Модули блока питания БП

АТСР может поставляться как с блоком питания от аппаратуры МСТ-95, так и со специальным блоком питания.

В первом случае БП состоит из модулей:

- МВ - модуль выпрямителя;
- МС24В - модуль стабилизатора напряжения 24В;
- МС±12В - модуль стабилизатора напряжений ±12В;
- МЗ - модуль защит;

Во втором случае БП состоит из модулей:

- МВ - модуль выпрямителя;
- МС24В - модуль стабилизатора напряжения 24В;
- ДС12 - модуль преобразователя-стабилизатора напряжения 12В.

БП подключается к сети переменного тока 220В, 50 Гц через сетевой фильтр "Пилот", расположенный в нижней части стойки. Наличие сетевого напряжения индицируется светодиодом VD1 на лицевой панели модуля МВ (здесь и далее см. **А340.01.05.000 Э3**).

Выходное напряжение МВ, колеблющееся в зависимости от нагрузки в пределах 34-27 В, подается на стабилизатор МС24В. Последний имеет защиту

Индв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Индв.№ дубл.	Подпись и дата	<b>МА356.00.00.000.1 РЭ</b>					Лист
										<b>8</b>
изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						



от к.з. (диод VD4) и от пробоя проходного транзистора VT1 (оптрон U1, исполнительное реле KV).

С выхода модуля MC24В стабилизированное напряжение 24В подается (в варианте МСТ-95) как на выходной разъем БП (XP1:A4,B4 и XP1:C3,C4), так и на модули MC ±12В и МЗ. В модуле MC ±12В напряжение 24В преобразуется (TV1) в переменное напряжение из которого формируются постоянные, стабилизированные напряжения +12 В (XP: A12,C12), -12В (XP: A24,C24) и +4В (XP: A31,C31), относительно общего провода (XP: A32,C32).

Эти выходы гальванически изолированы от источника 24В. Напряжения ±12 В из MC±12 В поступают на модуль защит МЗ (+12В на XP:A9,C9; -12 В на XP: A11, C11; “Общий” на XP: A32, C32). 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 - XP1:A8, A9 и XP1:A6,A7; II - XP1:B8,B9 и XP1:B6,B7; III -XP1:C8,C9,A5,B5 и XP1:C6,C7. 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.

Во втором варианте блока питания напряжение 24 В подаётся на модуль DC12 (см. А340.01.05.300-02 Э3), с которого непосредственно снимается стабилизированное напряжение +12 В для питания модулей АТСР.

Модуль MB не требует пояснений. Рассмотрим подробнее остальные.

**Модуль MC 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 A1,C1,A2,C2 с выходного разъема БП (XP1:A3,B3) подается напряжение от резервного источника питания -- аккумуляторной батареи 24В. При исчезновении сетевого напряжения ~ 220В, БП продолжает “беспровально” 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 A4,C4 и A16, C16.

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

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±12В 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 стабилизаторов. 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.

В модуле имеется дополнительное реле KV2, управляемое оптроном U2. Это реле подает напряжение "+Up"(24 В) питания внешних реле на модули МКТУ (контакт 2 разъема ХР1 МКТУ). Вход оптрона связан с контактом 10 разъема ХР1 модуля ЦПУ-2. В обычном состоянии на этом контакте присутствует сигнал лог.1 и оптрон заперт, реле выключено. При исполнении команды модуль ЦПУ-2 подает на этот контакт сигнал лог.0 - оптрон открывается и реле включается, подавая на модули МКТУ напряжение "+Up".

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

Стабилизатор VD1 обеспечивает питание микросхем этого модуля и модуля МЗ.

Модуль МС±12В 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 пределах 12...15 кГц. Триггер DD2.2 с цепью R5,С3, а также DD1.3 и DD1.4 обеспечивают небольшую (порядка 1,5 мкс) задержку между моментами запирающего одного плеча преобразователя и отпирающим 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.

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

**Модуль М3.** Напряжение  $\pm 12\text{В}$  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 300 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  $\pm 12\text{В}$  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. 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 М3, ко входам 8,6 и 1 DD1 подключится разряженный конденсатор С10, 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

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

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 МЗ и индицируют включенное состояние пар выходов I, II и III.

Защита от пробоя стабилизаторов  $\pm 12\text{В}$  действует следующим образом. Входная цепь оптрона U1 с двумя стабилитронами VD1, VD2 подключена к входным шинам  $\pm 12\text{В}$  модуля МЗ. Ток через вход оптрона в норме практически отсутствует. Пробой любого из стабилизаторов приводит к повышению напряжения между шинами  $\pm 12\text{В}$ . 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.

Блок питания может использоваться без выходного разъема XP1. В этом случае монтаж выполнен непосредственно от ответных частей разъемов модулей.

**Модуль DC12 (см. А340.01.05.300-02 ЭЗ).** В модуле применён импульсный преобразователь-стабилизатор типа МПВ-10В фирмы "Ирбис". Его основные характеристики:

- допустимый диапазон входного напряжения 18 - 36 В;
- номинальное выходное напряжение 12 В;
- нестабильность выходного напряжения, не более  $\pm 0,8\%$ ;
- 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.

Постоянное напряжение 24 В от модуля MC24B поступает на контакты A, C25 и A, C23 разъёма. На входе преобразователя установлен фильтр, состоящий из плоских, печатных катушек индуктивности и конденсатора C1. Стабилизированное напряжение +12 В с выхода преобразователя поступает на объединенные контакты A, C11...13 разъёма. Наличие напряжения +12 В индицируется светодиодом HL2 ("12В") на лицевой панели модуля.

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

#### 1.4.4.2 Модуль ЦПУ-2

Модуль ЦПУ является основным «мозговым центром» системы и в обязательном порядке присутствует в единственном количестве в любой стойке. Существуют две модификации модуля - для установки в КП и для ДП. Их отличает друг от друга только программа процессора, установленного на модуле.

Индв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв.№	Индв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Функции ЦПУ для КП:

- осуществление связи с ДП;
- непрерывный циклический опрос модулей МКТУ и МКТС;
- подача питания исполнительных реле на модули МКТУ в момент прихода команды управления;
- поддержка связи с компьютером в режиме наладки (сообщать номер КП и изменять его).

Непрерывный циклический опрос модулей МКТУ и МКТС проводится с целью:

- определения их присутствия и работоспособности;
- обновления сведений о ТС подключённых объектов;
- обновления сведений о подключённых реле ТУ;
- обновления сведений о неисправностях выходных ключей на модулях МКТУ;
- передачи команд, поступивших от ДП, к модулям МКТУ.

ЦПУ на КП связан с другими модулями внутренней шиной для обмена данными.

Функции ЦПУ для ДП:

- осуществление связи с КП;
- поддерживать связь с компьютером в рабочем режиме для передачи сведений от КП в АРМ и передачи команд от АРМ на КП.

Функциональные узлы модуля ЦПУ-2:

- стабилизатор питания +5В;
- стабилизатор питания +3,3В;
- стабилизатор питания +2,5В;
- процессор;
- монитор питания и активности процессора;
- устройство долговременной памяти;
- кодек;
- входной усилитель-ограничитель;
- цепи управления радиостанцией;
- цепи управления подачей +24В на модули МКТУ;
- цепи обмена данными с модулями;
- цепи обмена данными с компьютером.

**Стабилизатор питания +5В.** На модуль с внутренней шины поступает напряжение питания +12В через контакты 1,9 разъёма ХР1, а земля – через контакты 8,15. Питание стабилизируется на уровне +5В микросхемой КР142ЕН5А (DA1), к выходу которой подключены керамический конденсатор 0,1 мкФ и электролитический 10 мкФ.

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

изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>МА356.00.00.000.1 РЭ</b>	Лист
						<b>13</b>

**Стабилизатор питания +3,3В.** Стабилизированное питание +5В используется для получения стабилизированного напряжения +3,3В при помощи микросхемы ADP3308ART-3.3 (DA2), к выходу которой подключены керамический конденсатор 0,1 мкФ и электролитический 10 мкФ.

**Стабилизатор питания +2,5В.** Стабилизированное питание +5В используется для получения стабилизированного напряжения +2,5В при помощи микросхемы ADP3308ART-2.5 (DA3), к выходу которой подключены керамический конденсатор 0,1 мкФ и электролитический 10 мкФ.

**Процессор.** Процессор – микросхема ADSP-2186M BST266 (DD1), 16-ти разрядный RISC-процессор цифровой обработки сигналов, кварцевый резонатор 20,0 МГц с конденсаторами 18 пФ.

Питание ядра процессора - 2,5 В, питание цепей ввода-вывода - 3,3 В.

Предусмотрено 2 типа программ для процессора - для модуля в составе стойки КП и для модуля в составе стойки ДП. Программа размещается в микросхеме AT29C512 (DD2), которая программируется с помощью программатора и вставляется в панельку на печатной плате.

Процессор генерирует сигнал частотой 40МГц на выводе №16, что является обязательным признаком нормальной работы тактового генератора независимо от наличия программы.

Одним из признаков наличия программы и её нормальной работы может служить присутствие на выводе №87 меандра с частотой 14,4кГц, который поступает на вывод №6 микросхемы ADM705 (DD3).

Вывод процессора №94 используется для управления сигналом разрешения подачи напряжения +24В на модули МКТУ. Высокий активный уровень (лог.1) поступает на базу транзистора VT4 и открывает его. Сигнал низкого уровня (лог.0) с коллектора подаётся на контакт №10 разъёма XP1 модуля. Этот сигнал поступает на блок питания, где формируется разрешение подачи напряжения на исполнительные цепи.

Вывод процессора №93 используется для управления сигналом разрешения передачи для радиостанции. Высокий активный уровень поступает на базу транзистора VT3 и открывает его. Сигнал низкого уровня с коллектора подаётся на контакт №13 разъёма XP1 модуля и контакт №6 разъёма ХК1. Этот сигнал поступает на радиостанцию, переключая её режим работы. Одновременно с этим, сигнал с вывода процессора №93 поступает на базу транзистора VT2, который открывается. Светодиод HL2 («Прд»), включённый в цепь коллектора, загорается. Светодиод расположен на лицевой панели модуля.

Вывод процессора №85 используется для управления сигналом сброса кода (DD4). Низкий активный уровень поступает на выводы №13 и №20 микросхемы AD73311L (DD4).

Выводы процессора №26, 27 и 29 используются для управления микросхемой AT93C46 (DD6).

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

Выходы процессора №31-35, 42 используются для управления кодеком DD4.

При работе в стойке КП ЦПУ поддерживает связь с модулями МКТС, МКТУ и компьютером (если он подключён). При работе в стойке ДП ЦПУ поддерживает связь с компьютером. Для этих целей предназначены выходы процессора: вывод №37 для передачи информации, а вывод №40 - для её ввода. Преобразование уровней сигналов для шины обмена данными с модулями происходит с помощью стабилитрона VD3, резистора R27, микросхемы 74НС14 (DD5), транзистора VT1. Преобразование уровней сигналов для связи с компьютером производится при помощи микросхемы ADM232AARN (DD7).

Обмен данными происходит по последовательной дуплексной шине, по UART-совместимому протоколу со скоростью 9600 бод (8-ми битный режим с одним стоповым битом без контроля чётности).

**Монитор питания и активности процессора.** Монитор ADM705 (DD3) предназначен для отслеживания уровня напряжения питания. При снижении напряжения питания до 4,75 В на выводе №7 DD3 установится лог.0. Далее сигнал поступает на вывод №44 процессора, вызывая Reset (инициализацию). Сигнал держится в таком состоянии всё время, пока напряжение питания находится ниже уровня 4,75В.

Сигнал в виде меандра, поступающий от процессора на вывод №6 микросхемы, сообщает встроенной в ADM705 схеме монитора активности, что процессор функционирует нормально. В случае пропадания меандра на этом выводе, через 1,5-2,0 сек. генерируется сигнал Reset длительностью 200-400 мс.

Циклическое появление сигнала Reset свидетельствует о неисправности процессора или отсутствии программы.

**Устройство долговременной памяти.** Устройство состоит из микросхемы AT93C46 (DD6) и резисторов, согласующих уровни сигналов. Питание микросхемы +5В. В устройстве долговременной памяти сохраняются параметры, предназначенные для длительного хранения, даже при отсутствии питания.

Запись и чтение параметров производится процессором по мере необходимости.

**Кодек.** Кодек - микросхема AD73311LAR (DD4) - предназначен для преобразования аналоговых сигналов в цифровую форму и обратно. Управление кодеком производится процессором, который отвечает за инициализацию кодека и обмен данными с ним. Входной уровень аналогового сигнала должен находиться в диапазоне 0..2,5В, выходной сигнал обладает таким же максимальным уровнем. Питание кодека +3,3В.

**Входной усилитель-ограничитель.** Усилитель собран на микросхеме AD8541 (DA4).

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

С помощью переменного резистора R44 коэффициентом усиления может регулироваться в диапазоне 0,33-3,0. Питание усилителя +5В.

Ограничение сигнала производится двумя диодами VD1 и VD2, на уровне ±0,6В.

**Цепи управления радиостанцией.** Для управления режимом работы радиостанции используется сигнал, поступающий с вывода процессора №93. Высокий активный уровень означает разрешение передачи для радиостанции.

Этот сигнал поступает на базу транзистора VT3, открывая его. Сигнал низкого уровня с коллектора подаётся на контакт №13 разъёма XP1 модуля и контакт №6 разъёма XK1, к которому подключается разъём управления радиостанции.

Одновременно с этим, сигнал с вывода процессора №93 поступает на базу транзистора VT2, который открывается. Светодиод HL2, включённый в цепь коллектора, загорается, сигнализируя об изменении режима работы радиостанции. Расположен светодиод («Прд») на лицевой панели модуля.

**Цепи управления подачей +24В на модули МКТУ.** Для управления сигналом разрешения подачи напряжения +24В на модули МКТУ используется вывод процессора №94. Высокий активный уровень поступает на базу транзистора VT4, открывая его. Сигнал низкого уровня с коллектора подаётся на контакт №10 разъёма XP1 модуля. Этот сигнал поступает на блок питания, где формируется разрешение подачи напряжения на исполнительные цепи.

**Цепи обмена данными с модулями.** Данных от модулей поступают по цепи: - контакт №6 разъёма XP1- входной резистор R27 - защитный стабилитрон VD3 - два последовательных инвертирующих элемента микросхемы 74НС240 (DD5) - развязывающий диод VD5 - вывод №40 процессора.

При подаче высокого уровня (+5В) на входной резистор следует ожидать появления высокого уровня на выводе № 40 процессора (+3,3В), а при подаче низкого уровня (ниже 0,8В) на входной резистор следует ожидать появления низкого уровня на выводе № 40 процессора.

Информация от ЦПУ к модулям поступает по цепи: - вывод №37 процессора - инвертирующий элемент микросхемы 74НС240 (DD5) - резистор R25 базы транзистора VT1 – коллектор VT1 – контакт №7 разъёма XP1.

При наличии высокого уровня (+3,3В) на выводе №37 процессора выходной транзистор закрыт.

При отсутствии принимаемых и передаваемых данных на выводах №37 и №40 процессора присутствуют сигналы высокого уровня (лог.1).

**Цепи обмена данными с компьютером.** Данные от компьютера поступают по цепи: - клемма №2 разъёма XK1 - инвертор микросхемы ADM232 (DD7) - развязывающий диод VD4 - вывод №40 процессора.

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



При подаче активного уровня (-12В) на клемму №2 разъёма ХК1 следует ожидать появления высокого уровня на выводе № 40 процессора (+3,3В), а при подаче уровня +12В на клемму №2 разъёма ХК1 следует ожидать появления низкого уровня на выводе № 40 процессора.

Информация от ЦПУ к компьютеру поступает по цепи: - вывод №37 процессора - инвертор микросхемы ADM232 (DD7) - клемма №3 разъёма ХК1.

При наличии высокого уровня (+3,3В) на выводе №37 процессора выходной сигнал на клемме №2 разъёма ХР1 становится равным -12В, а при наличии низкого уровня напряжение становится равным +12В.

В нормальном режиме выводы №37 и №40 процессора находятся в состоянии высокого уровня и напряжение на клеммах №2 и 3 ХК1 равно -12В, что означает отсутствие принимаемых и передаваемых данных.

#### 1.4.4.3 Модуль МКТС.

МКТС предназначен для сбора информации от внешних «сухих» контактов-датчиков состояния контролируемых объектов. Модуль снабжён функцией антидребезга входных сигналов, задержка фиксации изменения состояния любого из сигналов - 1 сек. Один модуль может обслуживать до 24-х объектов.

Функциональные узлы модуля МКТС:

- стабилизатор питания +5В;
- процессор;
- монитор питания и активности процессора;
- цепи обмена данными с ЦПУ;
- цепи входных сигналов.

Стабилизатор питания +5В. На модуль МКТС с внутренней шины поступает напряжение питания +12В через контакты 1,9 разъёма ХР1, а земля – через контакты 8,15. Питание модуля стабилизируется на уровне +5В микросхемой КР142ЕН5А (DA1), к выходу которой подключены керамический конденсатор 0,1 мкФ и электролитический 10 мкФ. Наличие питания на модуле индицируется светодиодом HL1 ("Пит") на его лицевой панели.

Процессор. Процессор – микросхема АТ89S8252-PI24 (DD1), ядро совместимо с i8051, встроенная память программ с поддержкой программирования в системе, кварцевый резонатор 11,0592 МГц.

Предусмотрено 16 типов программ для процессора по числу номеров модулей МКТС в диапазоне 1..16. Каждый модуль в стойке КП должен иметь программу процессора с уникальным номером.

Программирование микросхемы производится с помощью программатора, подключаемого к модулю через разъём XS2. Порядок программирования описан в приложении .

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

изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**МА356.00.00.000.1 РЭ**

Лист

17

Процессор генерирует сигнал частотой 1,8432МГц на выводе №30, что в шесть раз ниже частоты задающего генератора, и является обязательным признаком нормальной работы тактового генератора независимо от наличия программы.

Одним из признаков наличия программы и её нормальной работы может служить присутствие на выводе №14 меандра с частотой 10кГц, который инвертируется на одном из элементов микросхемы 74НС240 (DD2) и поступает на вывод №6 микросхемы ADM705 (DD3).

При работе в стойке КП ЦПУ периодически поочерёдно запрашивает модули МКТС, обращаясь к ним по их индивидуальному адресу 1..16, который зависит от типа прошитой в процессор программы. Получив адресованный ему запрос, модуль МКТС отвечает о состоянии внешних сигналов ТС.

Обмен данными происходит по дуплексной последовательной шине, по UART-совместимому протоколу со скоростью 9600 бод (8-ми битный режим с одним стоповым битом без контроля чётности).

Формат запросов и ответов (шестнадцатиричная форма записи):

24 24 24 адрес 47 сумма

24 24 24 адрес 67 (сигналы 24-17) (сигналы 16-9) (сигналы 8-1) сумма

- адрес – 1..16
- сумма – 8 младших бит суммы всех байт пакета данных
- сигналы – байт, состоящий из 8-ми бит, старший из которых соответствует старшему номеру клеммы внешних сигналов ТС.

Монитор питания и активности процессора. Монитор ADM705 (DD3) предназначен для отслеживания уровня напряжения питания и активности процессора. При снижении напряжения питания до 4,75 В на выводе №7DD3 устанавливается лог.0. Далее сигнал, инвертируясь на одном из элементов микросхемы 74НС240 (DD2), поступает на вывод №9 процессора в виде лог.1, вызывая Reset (инициализацию). Сигнал держится в таком состоянии всё время, пока напряжение питания находится ниже уровня 4,75В.

Сигнал в виде меандра частотой 10 кГц, поступающий от вывода №14 процессора на вывод №6DD3 (через инвертор), сообщает встроенной в ADM705 схеме монитора активности, что процессор функционирует нормально. После пропадания меандра на этом выводе, через 1,5-2,0 сек. генерируется сигнал Reset длительностью 200-400 мс.

Циклическое появление сигнала Reset свидетельствует о неисправности процессора или отсутствии программы.

Цепи обмена данными с ЦПУ. Данные от ЦПУ поступают по цепи: - контакт №7 разъёма XP1 - входной резистор R50 - защитный стабилитрон VD25 - два последовательных инвертирующих элемента микросхемы 74НС240 (DD2) - вывод №10 процессора DD1.

При подаче высокого уровня (+5В) на входной резистор следует ожидать появления высокого уровня на выводе № 10 процессора, а при подаче низкого

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

уровня (ниже 0,8В) на входной резистор следует ожидать появления низкого уровня на выводе № 10 процессора.

Данные в ЦПУ передаются по цепи: - вывод №11 процессора - инвертирующий элемент микросхемы DD2 - резистор R51 базы транзистора VT1 - коллектор VT1 - контакт №6 разъёма XP1.

При наличии высокого уровня (+5В) на выводе №11 процессора, выходной транзистор закрывается, а при наличии низкого уровня - открывается.

В нормальном режиме выводы №10 и №11 процессора находятся в состоянии высокого уровня, а передающий транзистор закрыт, что означает отсутствие принимаемых и передаваемых данных.

**Цепи входных сигналов.** Каждый модуль МКТС обслуживает 24 сигнала ТС. Контакты-датчики ТС подключаются одними концами непосредственно к клеммникам, расположенным на лицевой панели модуля, другими концами - к клеммнику -24 В, установленному в нижней части стойки. На каждом входе установлен оптрон, обеспечивающий гальваническую развязку цепей контактов-датчиков и внутренних цепей.

Пример подключения контактов -датчиков ТС дан в разделе 2.

При замкнутом датчике ТС ток протекает по цепи: +24 В - светодиод оптрона - токоограничивающий резистор - защитный диод - клемма подключения датчика ТС - клеммник -24 В. При этом транзистор оптопары открыт (например, U8) и на входной вывод, в данном случае №32, процессора поступает сигнал лог.1 от источника +5 В. При разомкнутом датчике ТС транзистор оптрона закрывается, и на вход процессора поступит лог.0 благодаря заземляющему резистору R32 (для рассматриваемого примера).

#### 1.4.4.4 Модуль МКТУ.

МКТУ предназначен для подачи напряжения на обмотки внешних промежуточных реле. Только на одно реле, подключённое к модулю, может быть подано напряжение. Модуль снабжён функцией непрерывной самодиагностики, и при наличии неисправности команда не исполняется. На лицевой панели модуля расположены клеммники-разъёмы, позволяющие подключить до 16-ти внешних реле. Примеры подключения даны в разделе 2.

Функциональные узлы модуля МКТУ:

- стабилизатор питания +5В;
- процессор;
- монитор питания и активности процессора;
- дополнительный быстродействующий монитор активности процессора;
- цепи обмена данными с ЦПУ;
- цепи выходных электронных ключей;
- цепи подачи исполнительного напряжения +24В на внешние объекты;
- цепи проверки наличия подключённых внешних реле.

**Стабилизатор питания +5В.** На модуль МКТУ с внутренней шины поступает напряжение питания +12В через контакты 1,9 разъёма, а земля – через

Инвар.№ подл.	Подпись и дата	Инвар.№ дубл.	Подпись и дата	Взам. инвар.№	Инвар.№ дубл.	Подпись и дата	Инвар.№ подл.	Лист
	изм							
<b>МА356.00.00.000.1 РЭ</b>							Лист	

контакты 8,15. Питание стабилизируется на уровне +5В микросхемой КР142ЕН5А (DA1), к выходу которой подключены керамический конденсатор 0,1 мкФ и электролитический 10 мкФ.

**Процессор.** Процессор – микросхема АТ89S8252-PI24 (DD2), ядро совместимо с i8051, встроенная память программ с поддержкой программирования в системе, кварцевый резонатор 11,0592 МГц.

Предусмотрено 16 типов программ для процессора по числу номеров модулей МКТУ в диапазоне 1..16. Каждый модуль в стойке КП должен иметь программу процессора с уникальным номером.

Программирование микросхемы производится с помощью программатора, подключаемого к модулю, где процессор установлен, через разъём XS2. Порядок программирования описан в приложении 1.

Процессор генерирует сигнал частотой 1,8432МГц на выводе №30, что в шесть раз ниже частоты задающего генератора, и является обязательным признаком нормальной работы тактового генератора независимо от наличия программы.

Одним из признаков наличия программы и её нормальной работы может служить присутствие на выводе №14 меандра с частотой 10кГц, который инвертируется на одном из элементов микросхемы 74НС240 (DD4) и поступает на вывод №6 микросхемы АDМ705 (DD6).

При работе в стойке КП модуль ЦПУ-2 периодически поочередно запрашивает модули МКТУ, обращаясь к ним по их индивидуальному адресу 1..16, который зависит от типа прошитой в процессор программы. Получив адресованный ему запрос, модуль МКТУ отвечает о состоянии внутренних и внешних цепей.

Обмен данными происходит по дуплексной последовательной шине, по UART-совместимому протоколу со скоростью 9600 бод (8-ми битный режим с одним стоповым битом без контроля чётности).

Формат запросов и ответов (шестнадцатиричная форма записи):

24 24 24 адрес 54 сумма

24 24 24 адрес 74 (реле 16-9) (реле 8-1) (ошибки 16-9) (ошибки 8-1) сумма

- адрес – -1..-16
- сумма – 8 младших бит суммы всех байт пакета данных
- реле – байт, старший бит которого соответствует старшему номеру клеммы для подключения внешних реле; единица означает наличие реле, нуль – отсутствие.
- ошибки:
  - 16 – наличие ошибок на плате, выявленных при самотестировании
  - 15 – наличие ошибки транзистора, подающего напряжение +24В на внешние реле
  - 14 – наличие ошибок в выходных цепях
  - 13 – наличие ошибок в цепях проверки наличия подключённых реле.

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

**Монитор питания и активности процессора.** Монитор ADM705 (DD6) предназначен для отслеживания уровня напряжения питания и активности процессора. При снижении напряжения питания до 4,75 В на выводе №7DD6 устанавливается лог.0. Далее сигнал, инвертируясь на одном из элементов микросхемы 74НС240 (вывод №12DD4), поступает на вывод №9 процессора в виде лог.1, вызывая Reset (инициализацию). Сигнал держится в таком состоянии всё время, пока напряжение питания находится ниже уровня 4,75В.

Переключение состояния сигнала, поступающего от процессора на вывод №6 микросхемы DD6, сообщает встроенной в ADM705 схеме монитора активности, что процессор функционирует нормально. После пропадания переключений на этом выводе, через 1,5-2,0 сек. генерируется сигнал Reset длительностью 200-400 мс.

Сигнал лог.1, появляющийся на выводе №12DD4 при срабатывании монитора, поступает также на выводы №1 микросхем DD5, DD7. Это приводит к блокированию их выходов, независимо от сигналов на других входах, и отключению выходных транзисторных ключей.

Циклическое появление сигнала Reset свидетельствует о неисправности процессора или отсутствии программы.

**Дополнительный монитор активности процессора.** Поскольку монитор DD6 в случае "зависания" процессора генерирует сигнал Reset с большой задержкой, необходимы средства быстрого сброса, чтобы исключить ложные срабатывания внешних реле. Для этого служит "быстрый" монитор на транзисторах VT17, VT18.

Меандр частотой 10 кГц с вывода №9DD4 поступает на монитор DD6 и в цепь базы транзистора VT17, который открывается на каждом импульсе, закорачивая конденсатор С6. Во время паузы конденсатор начинает заряжаться, но напряжение на нём не успевает достигнуть величины, достаточной для открытия транзистора VT18.

Если происходит "зависание" процессора, меандр исчезает. Транзистор VT17 остаётся закрытым, и конденсатор С6 заряжается, в пределе, до уровня сигнала MONR. При этом через 100-200 мкс открывается транзистор VT18, подавая через диод VD23 лог. 0 на вход 1DD6, что приводит к формированию сигнала Reset, как описано выше.

**Цепи обмена данными с ЦПУ.** Данные от модуля ЦПУ-2 поступают по цепи: - клемма №7 разъёма XP1 - входной резистор R47 - защитный стабилитрон VD27 - два последовательных инвертирующих элемента микросхемы 74НС240 (DD4) - вывод №10 процессора.

При подаче высокого уровня (+5В) на входной резистор следует ожидать появления высокого уровня на выводе № 10 процессора, а при подаче низкого уровня (ниже 0,8В) на входной резистор следует ожидать появления низкого уровня на выводе № 10 процессора.

Инвар.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв.№	Инвар.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Данные к модулю ЦПУ-2 передаются по цепи: - вывод №11 процессора - инвертирующий элемент DD4 - резистор R53 базы транзистора VT19 - его коллектор - клемма №6 разъема XP1.

При подаче высокого уровня (+5В) на вход инвертора (он же вывод №11 процессора) выходной транзистор закрывается, а при подаче низкого уровня на вход инвертора - открывается.

В нормальном режиме выводы №10 и №11 процессора находятся в состоянии высокого уровня и передающий транзистор закрыт, что означает отсутствие принимаемых и передаваемых данных.

**Цепи выходных электронных ключей.** Модуль имеет 16 выходных ключей на БСИТ транзисторах VT1...VT16. Стоки транзисторов через развязывающие диоды подключены к клеммникам X1-X2 на лицевой панели модуля. Клеммник X3 является групповым. Примеры подключения внешних реле даны в разделе 2. Все выходы идентичны. Для управления ключами служат четные номера оптронов в диапазоне U1...U32. Нечетные номера оптронов в этом диапазоне используются для контроля исправности выходных ключей.

Диоды VD1...VD8 и VD44...VD51 шунтируют обмотки выходных реле в момент размыкания ключа.

Выходы управляющих оптронов включены между шиной +24 В и цепью затвора соответствующего транзистора. Например, для ключа VT16 управляющий оптрон U32. Эмиттер его выходного транзистора подключен к токоограничивающему резистору R88, а коллектор - к шине +24 В. Вход оптрона включен между шиной +5 В и выводом №12 буферной микросхемы DD7, через резистор R87. Чтобы открыть ключ VT16 на выводе №12DD7 должен быть лог.0. Сигналы на открывание нужного ключа поступают от процессора. Его выводы №№21...28 подключены к входам №№2...9 микросхем DD5, DD7. Первая из них обслуживает ключи с 1 по 8, вторая - с 9 по 16. Для выбора микросхемы служат их входы №11. Выбирается та микросхема, на входе №11 которой присутствует сигнал лог.1, поступающий с выводов №3 или №4 процессора.

Как отмечалось, нечетные номера оптронов контролируют исправность ключей. Входы этих оптронов включены между шиной +24 В и, через резистор и диод, со стоком соответствующего транзисторного ключа. Выходы оптронов включены между шиной +5 В и соответствующим входом микросхемы DD1 или DD3. Выходы микросхем запараллелены и подключены к входам №№32...39 процессора. Для выбора микросхемы служат их входы №1,19. Выбирается та микросхема, на входы №1,19 которой подан лог.0 с выводов №1 или №2 процессора.

Процессор спрашивает первые восемь выходов нечетных оптронов, затем вторые восемь. Если ключи исправны (не пробиты) на всех выходах оптронов будет фиксироваться лог.0. Если какой-либо ключ пробит, на соответствующем выходе оптрона будет фиксироваться лог.1, и исполнение команд заблокируется. Процессор так же проверяет управляемость ключей. Для этого поочередно на каждый ключ подается короткий сигнал на открывание. При исправном

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

ключе через входную цепь контролирующего оптрона протекает короткий импульс тока, и на его выходе процессор фиксирует короткий сигнал лог.1. Кроме того, одновременно проверяется наличие внешних цепей (исполнительных реле), о чем будет сказано ниже.

При исполнении команды, перед подачей напряжения питания внешних реле, также проверяется отсутствие пробитых ключей, затем открытие именно заданного ключа.

**Цепи подачи исполнительного напряжения +24В на внешние объекты.**

Для включения внешнего реле при исполнении команды необходимо, помимо всего прочего, подать напряжение +24 В на групповой клеммник Х3 модуля. Для этой цели служит транзисторный ключ VT21 с оптроном U33 в цепи базы. Этот ключ, по сути, является аналогом "реле исполнения" традиционных систем телемеханики. Вход оптрона подключен к выводу №16 процессора. Оптон, а значит и ключ VT21, открываются при сигнале лог.0 на этом выводе процессора.

Когда ключ открыт, загорается светодиод HL2 ("РИ"), расположенный на лицевой панели модуля, и открывается оптон U34 - на вывод №15 процессора поступает сигнал лог.1, что свидетельствует о нормальной работе всех цепей. Ключ VT21 остаётся открыт в течение 6-8 секунд.

И так, если модуль ЦПУ-2 принял командный пакет без ошибок, на определенный модуль МКТУ посылается команда включить определенный выходной ключ. Если от модулей МКТУ поступает информации об исправности всех цепей, модуль ЦПУ-2 посылает команду в блок питания на включение напряжения "+Up" (см. выше), а выбранный модуль МКТУ включает свой ключ VT21 - внешнее реле включается. Например, команда на включение реле, подключенного к клемме 1 клеммника Х1 (см. МА356.01.02.200.1 ЭЗ) одного из модулей МКТУ образует цепь: - контакт2 разъёма ХР1 - открытый ключ VT21 данного (и только) модуля - клеммник Х3 - внешнее реле - клемма 1 клеммника Х1 - диод VD10 - открытый выходной ключ VT1 - шина "0"(-24 В). Реле включается. Через 6-8 секунд ключи VT21 и выходной закрываются, и реле отключается.

**Цепи проверки наличия подключённых внешних реле.** Для контроля наличия подключенных реле служат цепи транзистора VT20 и оптон U35. Вход оптрона подключен к коллекторной цепи транзистора, а выход - к выводу №17 процессора. При проверке управляемости выходных ключей (см. выше), каждое открывание ключа приводит к тому, что нижний, по схеме, вывод базового резистора R97 соединяется через обмотку выходного реле (если оно подключено) с шиной "0"(-24 В). Это приводит к открыванию транзистора VT20, и через входную цепь оптрона U35 протекает ток. Выход оптрона открывается, и на вывод №17 процессора поступает сигнал лог.1.

Базовый резистор VT20 состоит из двух: R96 и R97. Благодаря этому пробой одного из них не приведет к случайному включению внешнего реле через цепь контроля.

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

Модуль МКТУ контролирует также короткое замыкание внешних реле. Для этой цели в эмиттер транзистора VT21 включен резистор отрицательной обратной связи по току R100 (8,2 Ом), а к базе подключен стабилитрон VD54. Два указанных элемента обеспечивают ограничение тока коллектора транзистора на уровне порядка 160 мА. Ток насыщения выходного ключа много больше указанного значения. Таким образом, если при открывании VT21 и выходного ключа будет иметь место короткое замыкание внешней цепи, транзистор VT21 выйдет из насыщения, а транзистор выходного ключа останется насыщенным. В результате напряжение между коллектором VT21 и шиной "0"(-24В) снизится до 1-2 В. Ток по входной цепи оптрона U34 не будет протекать, и с его выхода на вывод №15 процессора поступит сигнал лог.0.

## 1.5 Средства измерения и принадлежности

1.5.1 Для проведения работ по вводу в эксплуатацию и обслуживанию АТСР необходимо иметь:

- набор инструментов из числа предназначенных для обслуживания компьютеров и бытовой аудио-видео техники;
- цифровой мультиметр с входным сопротивлением не менее 1 МОм;
- осциллограф с полосой пропускания не менее 0-10 МГц;
- цифровой частотомер с диапазоном измерения до 10 МГц.

1.5.2 Если предполагается программирование плат в условиях эксплуатации, необходимо иметь соответствующее ПО и принадлежности.

Программирование процессоров AT89S8252 плат МКТС и МКТУ производится программатором AS1 в расширенной конфигурации, поставляемым фирмой "Аргуссофт", г. Москва.

Программатор AS1 подключается к платам МКТС и МКТУ с помощью шлейфа следующей конфигурации:

**Таблица 1.5.1**  
**Шлейф для программатора AS1.**

Разъём IDC-10F	Плоский кабель FRC длиной 15 см	Разъём PBS 6	Сигналы
<b>1</b>	<b>1-меченая жила</b>	<b>2</b>	<b>MOSI</b>
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>+5B</b>
<b>3</b>	<b>3</b>		
<b>4</b>	<b>4</b>		
<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>RES</b>
<b>6</b>	<b>6</b>		
<b>7</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>SCLK</b>
<b>8</b>	<b>8</b>		
<b>9</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>MISO</b>
<b>10</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>GND</b>
<b>Способ крепления - обжим</b>		<b>Способ крепления - пайка</b>	

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



Программирование ПЗУ АТ29С512 производится программатором Chip-Prog фирмы "Фитон", г. Москва.

## 1.6 Маркировка

1.6.1 На каждой стойке КП и ДП должна быть установлена табличка по чертежу А356.01.00.001КП, на которой указывается:

наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;

наименование аппаратуры АТСР;

обозначение типа изделия;

масса, кг;

дата выпуска (первые две цифры - месяц; третья и четвертая - год);

заводской номер изделия.

1.6.2 Маркировка элементов аппаратуры (блоков, модулей, разъёмов, клеммников, плат, кабелей, элементов на платах и т.д.), должна быть выполнена в соответствии с требованиями рабочих чертежей.

1.6.3 Маркировка должна быть выполнена способом, обеспечивающим ясность её чтения на всё время эксплуатации.

1.6.4 Транспортная маркировка (основные, дополнительные и информационные надписи, манипуляционные знаки "Осторожно, хрупкое", "Боится сырости", "Верх, не кантовать") должна быть выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 14192-77.

1.6.5 Транспортная маркировка должна быть нанесена на боковую сторону ящиков или на фанерный ярлык, прибиваемый к боковым стенкам ящиков. Маркировка должна быть выполнена несмываемой краской.

## 1.7 Упаковка

1.7.1 Шкафы, входящие в комплект поставки аппаратуры системы должны быть упакованы. Исполнение упаковки по прочности среднее (С) по ГОСТ 23216-78. Категории упаковки по ГОСТ 23216-78, сочетание транспортной тары и внутренней упаковки:

	С	ТЭ-1
стойка КП, стойка ДП:	----- ;	-----
	КУ-1	ВУ-1

ПЭВМ с комплектующими в упаковке завода-изготовителя и транспортной таре ТЭ-1.

ТЭ-1, ТФ-1, ТЭ-2  
ЗИП: -----  
ВУПБ-1

При отсутствии необходимых материалов допускается замена внутренней упаковки и транспортной тары на последующий вид (по ГОСТ 23216-78), обеспечивающий большую степень защиты ТЭ-1 на ТФ-1, ТФ-1 на ТЭ-2 и т.д.

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

изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>МА356.00.00.000.1 РЭ</b>	Лист
						<b>25</b>

1.7.2 Упаковка должна предохранять аппаратуру от перемещения внутри ящиков при помощи деревянных упоров и прокладок из технического войлока марки А по ГОСТ 6418-81 или резины ГОСТ 7338-77

1.7.3 Эксплуатационная документация должна быть упакована в пакет из полиэтилена или в парафиновую бумагу по ГОСТ 9569-79 и уложена в ящик ЗИП.

1.7.4 Ящики по торцам должны быть обиты стальной упаковочной лентой по ГОСТ 3560-73.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Перед началом монтажа аппаратуры необходимо изучить технический проект телемеханизации конкретного энергодиспетчерского круга.

Необходимо также ознакомиться со схемами электрическими подключения стоек ДП и КП.

### 2.1 Меры безопасности

2.1.1 При проведении монтажа и пуска аппаратуры следует соблюдать требования “Правил эксплуатации электроустановок потребителей”, а также “Инструкции по технике безопасности при эксплуатации тяговых подстанций, пунктов электропитания и секционирования электрифицированных железных дорог: № ЦЭ-402”.

2.1.2 Каждая стойка должна быть заземлена на контур заземления.

2.1.3 Все монтажные работы должны производиться при снятом напряжении питания.

### 2.2 Подготовка к монтажу

2.2.1 Аппаратура АТСР поступает с завода полностью налаженной и прошедшей комплексную проверку.

2.2.2 Отдельные части аппаратуры поступают упакованными и должны доставляться на место монтажа в заводской упаковке.

2.2.3 На месте монтажа аппаратуру распаковать и проверить на:  
- отсутствие повреждений при транспортировке  
(при осмотре обращать внимание на состояние монтажа, надежность крепления элементов аппаратуры, состояние паек и целостность разъемных соединений)

- комплектность (по разделу 3. паспорта МА356.00.00.000 ПС).

2.2.4 Аппаратура при отправке с завода не подвергается консервации, поэтому ее расконсервации не требуется.

### 2.3 Монтаж аппаратуры.

Монтаж аппаратуры осуществляется в соответствии с техническим проектом на телемеханизацию. Сечение провода цепей ТУ и ТС не менее 0,5 кв.мм

2.3.1 Перед монтажом необходимо проверить соответствие номера стойки КП номеру КП. Не допускается перенос модуля ЦПУ-2 из одной стойки в другую.

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

изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>МА356.00.00.000.1 РЭ</b>	Лист
						<b>26</b>

2.3.2 Радиостанции с собственными блоками питания разместить в стойках в соответствии с чертежами:

- в стойках КП - А356.01.00.000.1 СБ;
- в стойке ДП - А356.02.00.000.1 СБ.

2.3.3 Подключить радиостанции:

- на КП, используя кабель А356.09.00.000.1, разъёмом "XS-радио" к радиостанции, разъёмом "ХЗ-ЦПУ КП" к модулю ЦПУ;
- на ДП, используя кабель А356.04.00.000.1, разъёмом "Компьютер" к компьютеру, разъёмом "XS-радио" к радиостанции, разъёмом "XS1-ЦПУ" к модулю ЦПУ.

Радиостанции поставляются полностью подготовленными к работе, поэтому манипуляций с их органами управления не требуется (расположение и назначение органов управления дано в сопроводительной документации).

2.3.4 На диспетчерском пункте, вне помещения, в наиболее высоком доступном месте установить антенну дипольную (ненаправленную) ТС160-D2-6, руководствуясь «Инструкцией по монтажу дипольных антенн» (входят в комплект поставки). Мачту заземлить. Соединить антенну с радиостанцией кабелем RG-213 из комплекта поставки (кабельные разъёмы также входят в комплект поставки). Подробнее см. Приложение 2.

2.3.5 На каждом контролируемом пункте, вне помещения, в наиболее высоком доступном месте установить антенну направленную ТУ160-ЕЗ-7, входящую в комплект поставки. Антенна должна находиться в зоне действия молниеотвода. Мачту заземлить. Соединить антенну с радиостанцией кабелем RG-213 из комплекта поставки (кабельные разъёмы также входят в комплект поставки). Сориентировать антенну КП на антенну ДП. Подробнее см. Приложение 2.

*Примечание:*

*Если предусмотрена работа какого-либо КП в режиме ретрансляции, то на таком КП устанавливается антенна ненаправленная ТС160-D2-6. При этом антенна КП, принимающего сигнал КП-ретранслятора, должна быть ориентирована на КП-ретранслятор.*

2.3.6 Пример подключения исполнительных реле по схеме с индивидуальными реле "ВК"- "ОТ" приведен на рис.2.1. Не допускается менять местами модули МКТУ.

2.3.7 Пример подключения исполнительных реле по схеме с общими реле "ВК"- "ОТ" приведен на рис. 2.2. Не допускается менять местами модули МКТУ.

2.3.8 Пример подключения контактов-датчиков ТС приведен на рис. 2.3. Не допускается менять местами модули МКТС.

Контакты - датчиков телесигнализации не должны быть гальванически связаны с устройствами, состояние которых они контролируют.

2.3.9 Допускается переносить модули МКТУ и МКТС из одной стойки в другую, строго на идентичные позиции.

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

## 2.4 Опробование

После окончания монтажа всей аппаратуры диспетчерского круга необходимо проверить правильность подключения источников питания к стойкам ДП и КП.

2.4.1 Аппаратура начинает функционировать после включения блоков питания. Проверить по индикаторам блока питания и измерением на соответствующих контактах разъема на передней панели модуля МЗ наличие напряжений питания модулей.

2.4.2 Проверить правильность подключений входных (ТС) и выходных (ТУ) цепей на всех КП. При этом сначала проверяют телеуправление выходным промежуточным реле, обмотки которого подключены к клеммнику, а его контакты пока не подключены к исполнительным механизмам.

## 2.5 Ввод в эксплуатацию

### 2.5.1 Работа аппаратуры до ввода в постоянную эксплуатацию.

До ввода аппаратуры в непрерывную работу проверяется функционирование всех аппаратов на "Включение" и "Отключение" по телеуправлению. Проверка производится путем отправки команд с ДП при отключенном силовом оборудовании.

Каждый аппарат проверяется на функционирование 2-3 раза.

Должна быть также проверена работа телесигнализации состояния объектов (ТС), в том числе предупредительной, аварийной.

При получении положительных результатов аппаратуру включают в пробную эксплуатацию на 1 месяц, в течение которого в специальный журнал фиксируются все отказы, неисправности.

По всем отказам выясняется причина и устраняется неисправность.

Если отказ является дефектом аппаратуры, то об этом следует сообщить заводу-изготовителю с изложением неисправностей и, при необходимости, предъявить рекламации.

При положительных результатах пробной эксплуатации аппаратура предъявляется комиссии на предмет приемки в постоянную эксплуатацию.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата						
изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>МА356.00.00.000.1 РЭ</b>					Лист
										28

Инвар.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата
изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

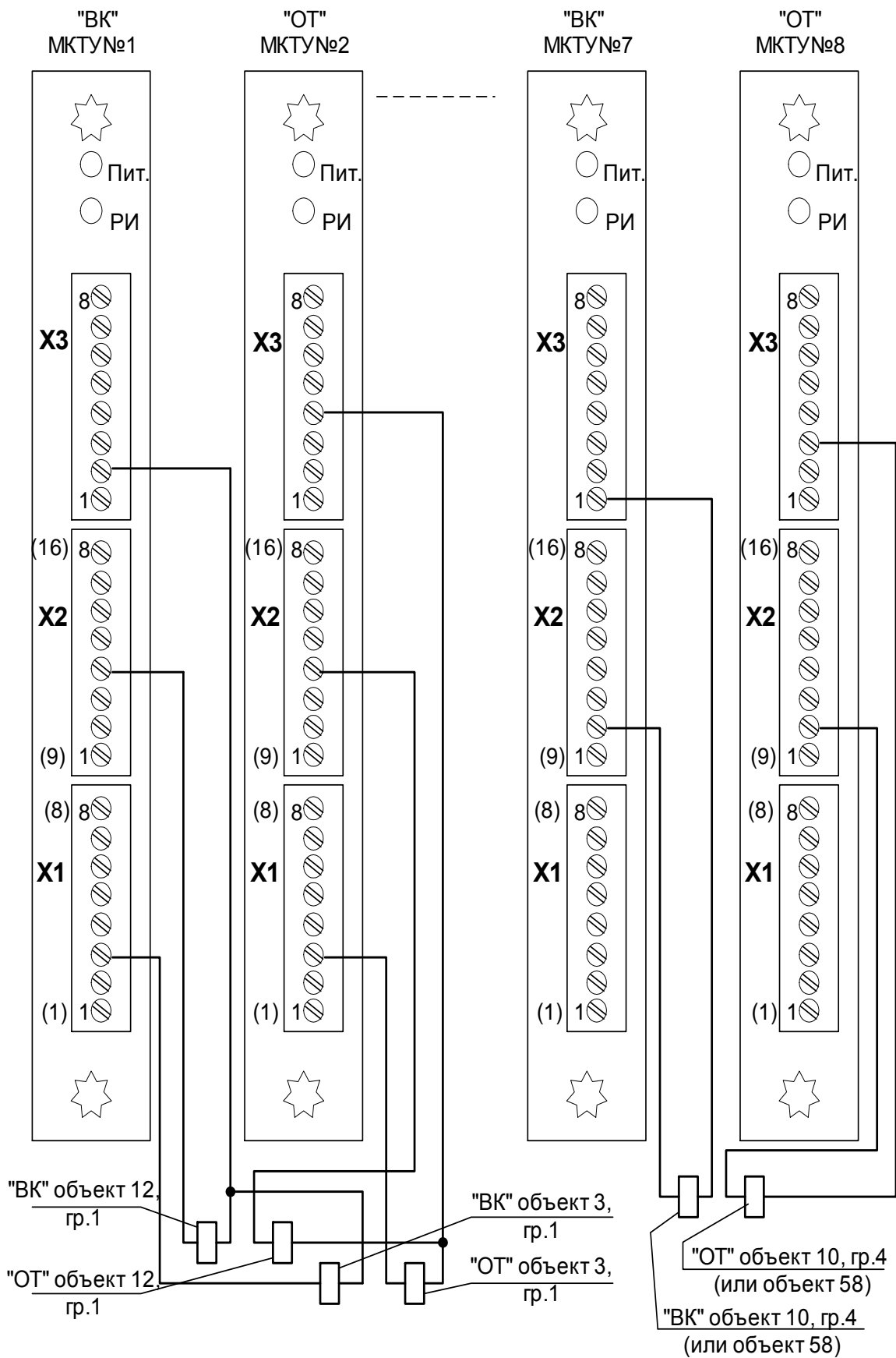


Рис.2.1 Примеры подключения по схеме с индивидуальными реле "BK" - "OT".

**Только  
"ВК" - "ОТ"**

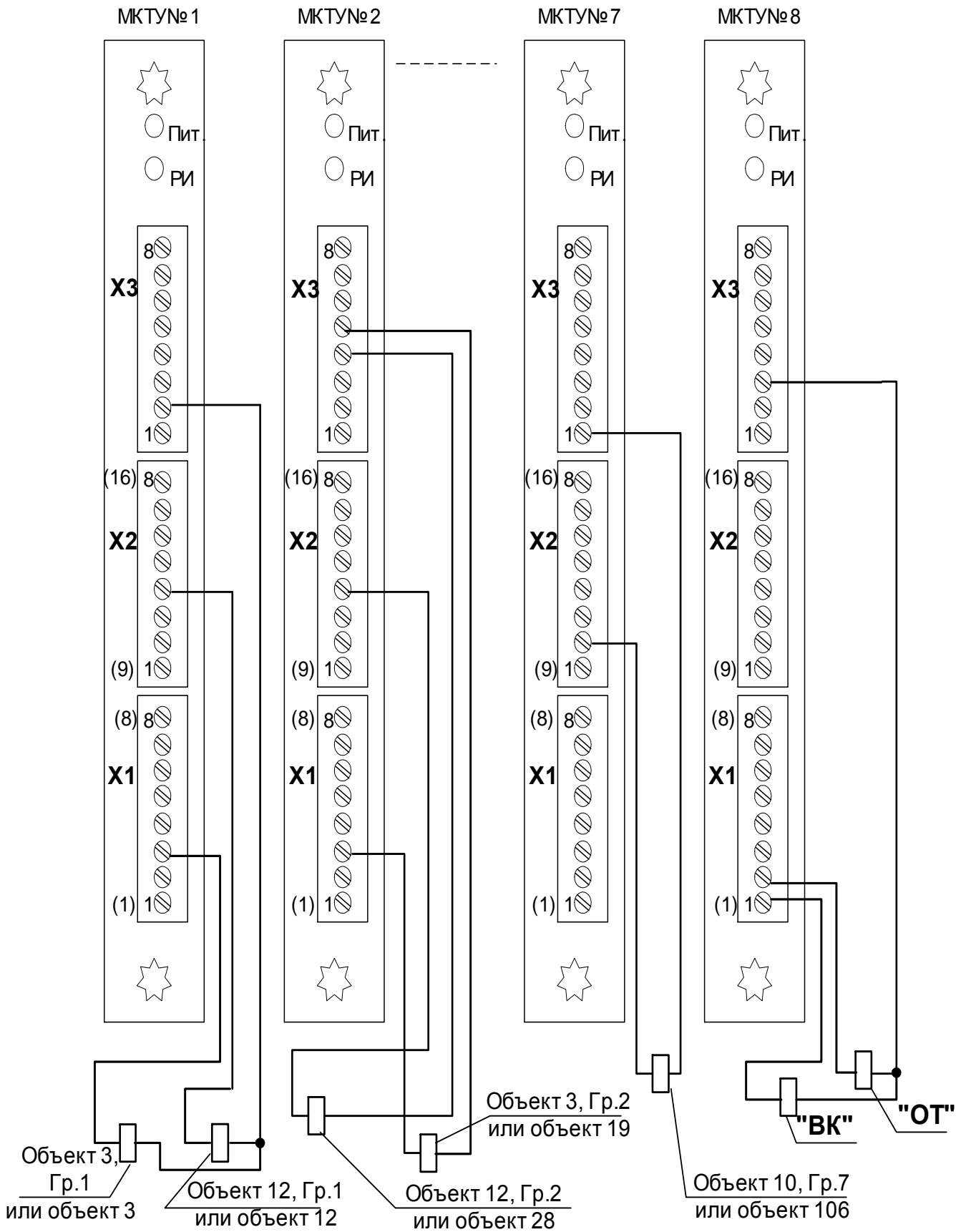


Рис.2.2 Примеры подключения по схеме с общими реле "ВК" - "ОТ".

Индв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Индв.№ дубл.	Подпись и дата
изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инвар.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инвар.№	Инвар.№ дубл.	Подпись и дата
изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

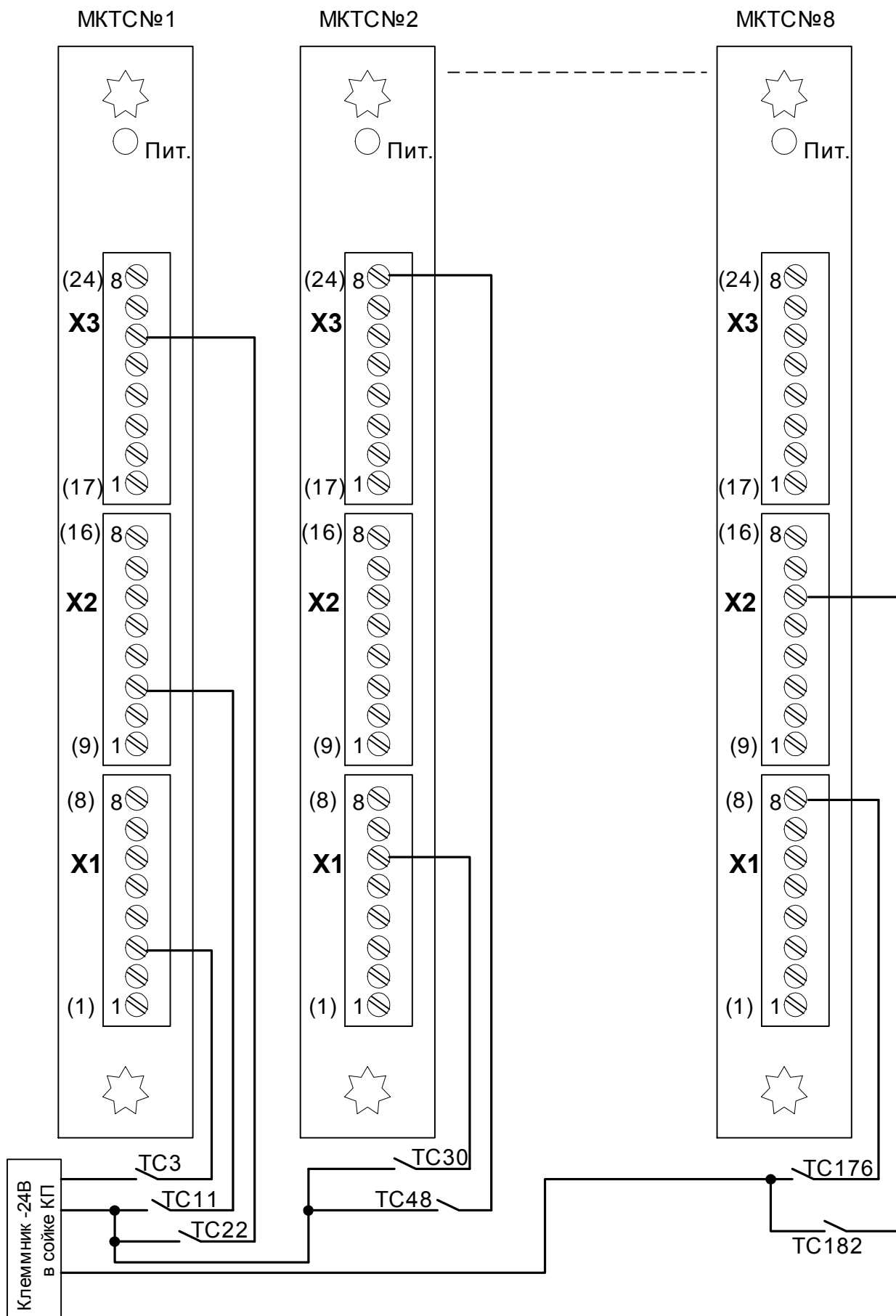


Рис.2.3 Примеры подключения контактов-датчиков ТС.

## 2.6 Ввод в постоянную эксплуатацию.

После принятия в постоянную эксплуатацию все стойки КП следует опломбировать. Вскрытие пломб допускается только с разрешения ответственного за эксплуатацию телемеханики данного энергоучастка.

Гарантийный срок эксплуатации аппаратуры 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию. Порядок исчисления гарантийного срока определяется по ГОСТ 22352.

**При эксплуатации следует руководствоваться "АРМ энергодиспетчера. Руководство пользователя" и "АРМ телемеханика. Руководство пользователя"**

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 В процессе эксплуатации не допускается попадание токопроводящей пыли в стойки.

3.2 Не реже одного раза в три года следует проверять затяжку клеммников модулей и удалять пыль мягкой кистью.

## 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 При отказах радиостанции следует обращаться в специализированную службу.

4.2 При отказах модулей, кроме микропроцессоров и элементов памяти, они могут быть восстановлены самостоятельно. При отказе микропроцессоров и элементов памяти следует обратиться на завод-изготовитель.

## 5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Условия хранения на предприятии-изготовителе и у потребителя -2(С) по ГОСТ 15150-69.

5.2 Срок хранения у изготовителя 18 месяцев. Если отправка потребителю происходит позже 18 месяцев, перед отправкой производится повторная проверка основных параметров изделия, о чем в паспорте делается соответствующая отметка.

5.3 Срок хранения у потребителя 18 месяцев, после чего потребитель утрачивает гарантии изготовителя.

## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Изделие не имеет ограничений по видам средств транспортировки при условии соблюдения правил, установленных для перевозки грузов на конкретном виде транспорта.

6.2 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов соответствуют условиям хранения - 5(ОЖ4) по ГОСТ 15150-69, а в части воздействия механических факторов среднее - "С" по ГОСТ 23216-78.

Индв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв.№	Индв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

**МА356.00.00.000.1 РЭ**

Лист
<b>32</b>



## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b>	<b>2</b>
1.1 Назначение изделия	2
1.2 Технические характеристики	2
1.3 Состав изделия	5
1.4 Устройство и работа	5
1.4.1 Структурная схема	5
1.4.2 Стойка ДП	8
1.4.3 Стойка КП	8
1.4.4 Модули АТСР	8
1.5 Средства измерения и принадлежности	24
1.6 Маркировка	25
1.7 Упаковка	25
<b>2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b>	<b>26</b>
<b>3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>	<b>32</b>
<b>4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ</b>	<b>32</b>
<b>5 ХРАНЕНИЕ</b>	<b>32</b>
<b>6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ</b>	<b>32</b>
Приложение 1	
Приложение 2	

Индв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Индв.№ дубл.	Подпись и дата
изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**МА356.00.00.000.1 РЭ**

Лист

**33**

# Приложение 1.

## Программирование процессоров AT89S8252 и ПЗУ AT29C512.

Индв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Индв.№ дубл.	Подпись и дата

изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**МА356.00.00.000.1 РЭ**

Программирование процессоров AT89S8252 для плат МКТС и МКТУ производится программатором AS1 в расширенной конфигурации, поставляемым фирмой "Агруссофт", г. Москва.

Программатор AS1 подключается к платам МКТС и МКТУ с помощью шлейфа следующей конфигурации:

Таблица 1. Шлейф для программатора AS1.

Разъём IDC-10F	Плоский кабель FRC длиной 15 см	Разъём PBS 6	Сигналы
1	1-меченая жила	2	MOSI
2	2	1	+5B
3	3		
4	4		
5	5	5	RES
6	6		
7	7	4	SCLK
8	8		
9	9	3	MISO
10	10	6	GND
Способ крепления - обжим		Способ крепления - пайка	

Последовательность действий при программировании:

- ◆ подключить шлейф программатора к модулю соблюдая полярность;
- ◆ подключить программатор к порту компьютера;
- ◆ подать на модуль питание;
- ◆ загрузить на компьютере программу управления программатором;
- ◆ из меню программы выбрать пункт Settings - Board Settings;
- ◆ установить номер СОМ-порта, к которому подключён программатор, и нажать кнопку ОК;
- ◆ из меню программы выбрать пункт Flash - Load;
- ◆ в диалоге "Открыть" выбрать тип открываемого файла, указать необходимый файл и нажать кнопку Открыть;
- ◆ в главном окне программы в разделе Device из ниспадающего списка выбрать тип микросхемы - AT89S8252;
- ◆ последовательно нажать на клавиши Chip Erase, Program Flash, Verify Flash;
- ◆ если содержимое файла, отображаемое в верхней половине главного окна программы, окрасилось в зелёный цвет - то программирование прошло успешно;
- ◆ при обнаружении ошибок при программировании необходимо внимательно ознакомиться с указанием проблемы в нижней строки окна программы, исправить её и повторить процесс программирования.

Программирование ПЗУ AT29C512 производится программатором ChipProg фирмы "Фитон", г. Москва.

Последовательность действий при программировании:

- ◆ подключить программатор к компьютеру к параллельному порту;

Изн.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв.№	Подпись и дата
Изн.№ дубл.	Подпись и дата

- ◆ включить программатор в сеть;
- ◆ загрузить на компьютере программу управления программатором;
- ◆ из меню программы выбрать пункт Выбор микросхемы;
- ◆ выбрать фирму-производитель Atmel и микросхему AT29C512 и нажать кнопку ОК;
- ◆ из меню программы выбрать пункт Загрузить файл;
- ◆ в диалоге "Открыть" выбрать тип открываемого файла, указать необходимый файл, указать начальный адрес загрузки 8000h и нажать кнопку Открыть;
- ◆ в окне Программирование выбрать строку Автоматическое программирование;
- ◆ вставить микросхему в разъем программатора соблюдая полярность;
- ◆ в окне Программирование нажать клавишу Выполнить;
- ◆ если строка, появившаяся в окне Программирование окрасилось в зелёный цвет - то программирование прошло успешно;
- ◆ при обнаружении ошибок при программировании необходимо внимательно ознакомиться с указанием проблемы в нижней строки окна программы, исправить её и повторить процесс программирования.

Инд.№ подл.		Подпись и дата		Инд.№ дубл.		Взам. инв.№		Подпись и дата		Инд.№	
изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>МА356.00.00.000.1 РЭ</b>					Лист	
										<b>36</b>	

## Приложение 2

Монтаж антенн с устройством грозозащиты

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

изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**МА356.00.00.000.1 РЭ**

Лист

**37**

Антенны, которыми комплектуется аппаратура АТСР, относятся к классу короткозамкнутых, что обеспечивает определённую степень грозозащиты. Тем не менее, МЭЗом антенны могут дополнительно комплектоваться разрядниками, что повышает степень грозозащиты подключенной аппаратуры и защиту от статического электричества.

На рис. П2.1 приведен общий вид применяемого разрядника IS-50NX-C1 фирмы PolyPhaser (в скобках даны размеры в мм).

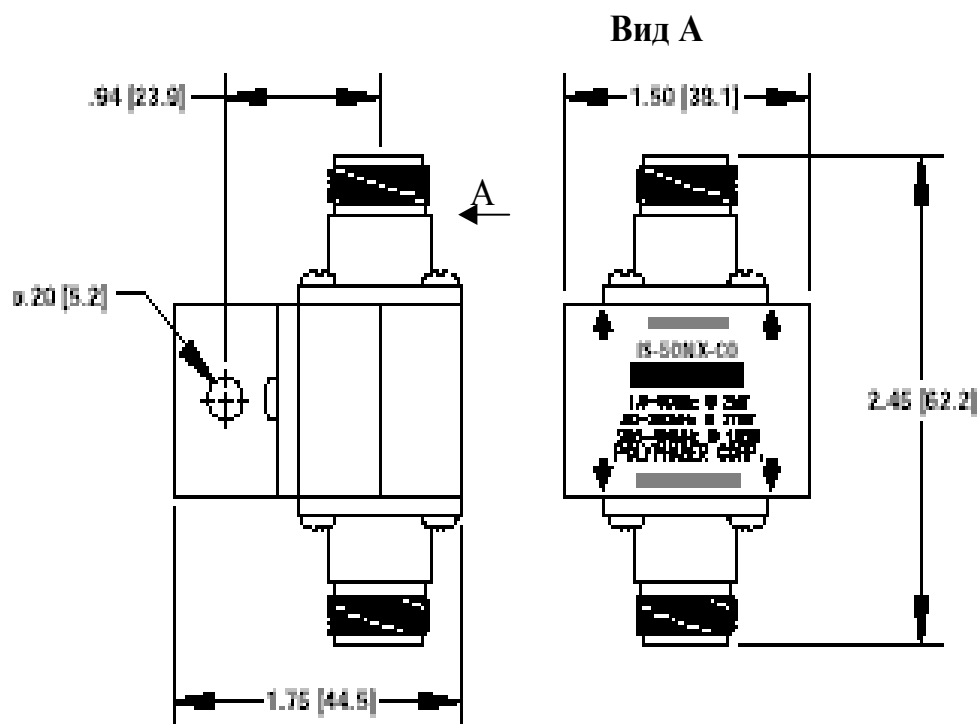


Рис. П2.1 Разрядник IS-50NX-C1

Основные технические данные разрядника:

- рабочий диапазон частот от 50 МГц до 700 МГц;
- вносимое затухание, не более 0,1 дБ;
- максимальная проводимая мощность VHF - 375 Вт, UHF - 125 Вт;
- сквозная (проникающая) энергия, не более 600 мкДж;
- рабочий диапазон температур от - 45°C до +50°C (корпус до +85°C).

На объектах разрядник устанавливается внутри помещений, по возможности ближе к антенному вводу, непосредственно на шину контура заземления или на отдельную металлическую пластину (см. Рис.П2.2), в последнем случае корпус разрядника соединяется с контуром заземления проводом..

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

изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

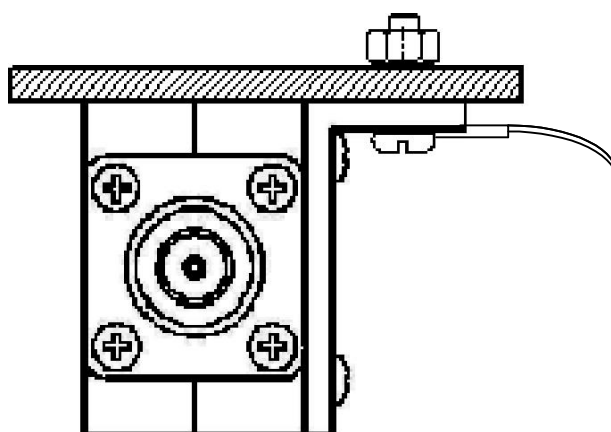
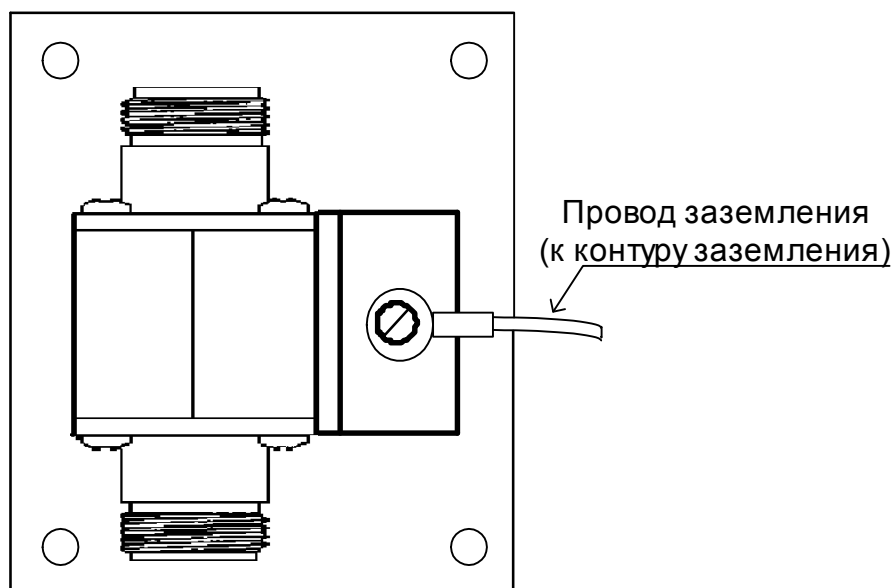


Рис. П2.2 Разрядник на пластине

Инов.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инов.№ дубл.	Подпись и дата
изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**МА356.00.00.000.1 РЭ**

Лист

**39**

Электрически разрядник включается в разрыв антенного кабеля, как показано на рис. П2.3.

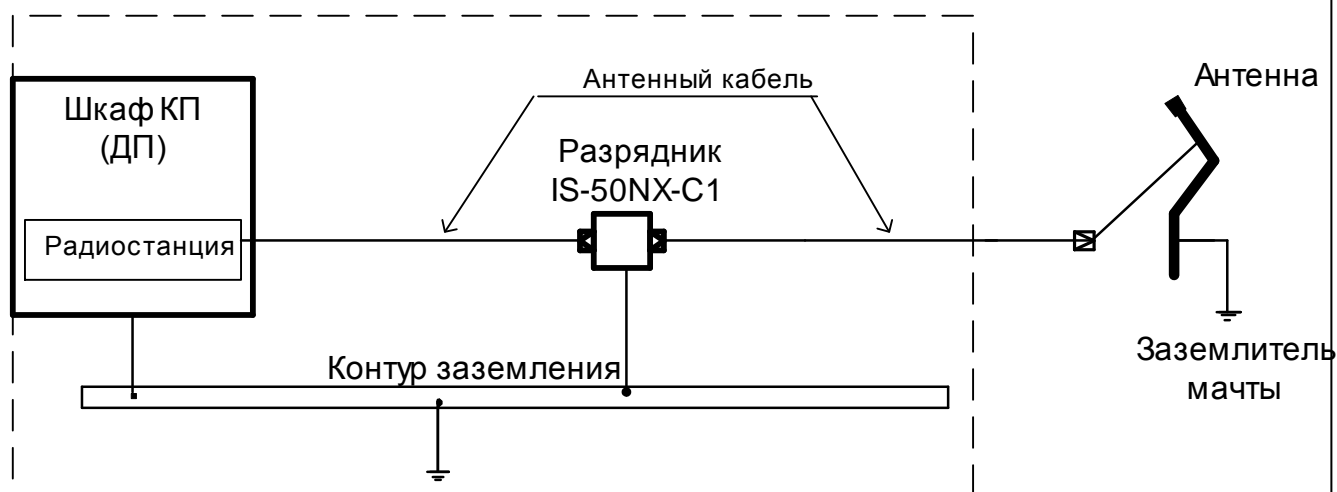


Рис. П2.3 Схема подключения разрядника

На рис. П2.4 показана примерная схема общего монтажа. Разъём, соединяющий антенный кабель с отводом антенны, следует гидроизолировать, например лентой из сырой резины.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Обратите внимание на инструкцию по монтажу направленной антенны серии ТУ - антенна должна быть обязательно расположена в вертикальной плоскости. В противном случае связь может оказаться невозможной.

Если в процессе эксплуатации объекта нарушатся приём и передача, прежде всего, проверьте саму радиостанцию. При её исправности проверьте разрядник. Для этого отключите от него оба кабельных разъёма и прозвоните тестером центральный контакт разъёма разрядника с корпусом - цепь должна быть разомкнута. Если цепь замкнута, то разрядник повреждён. Чтобы восстановить работу объекта, вскройте корпус разрядника, и удалите из него собственно разрядник. При первой возможности следует установить исправный разрядник.

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

изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------



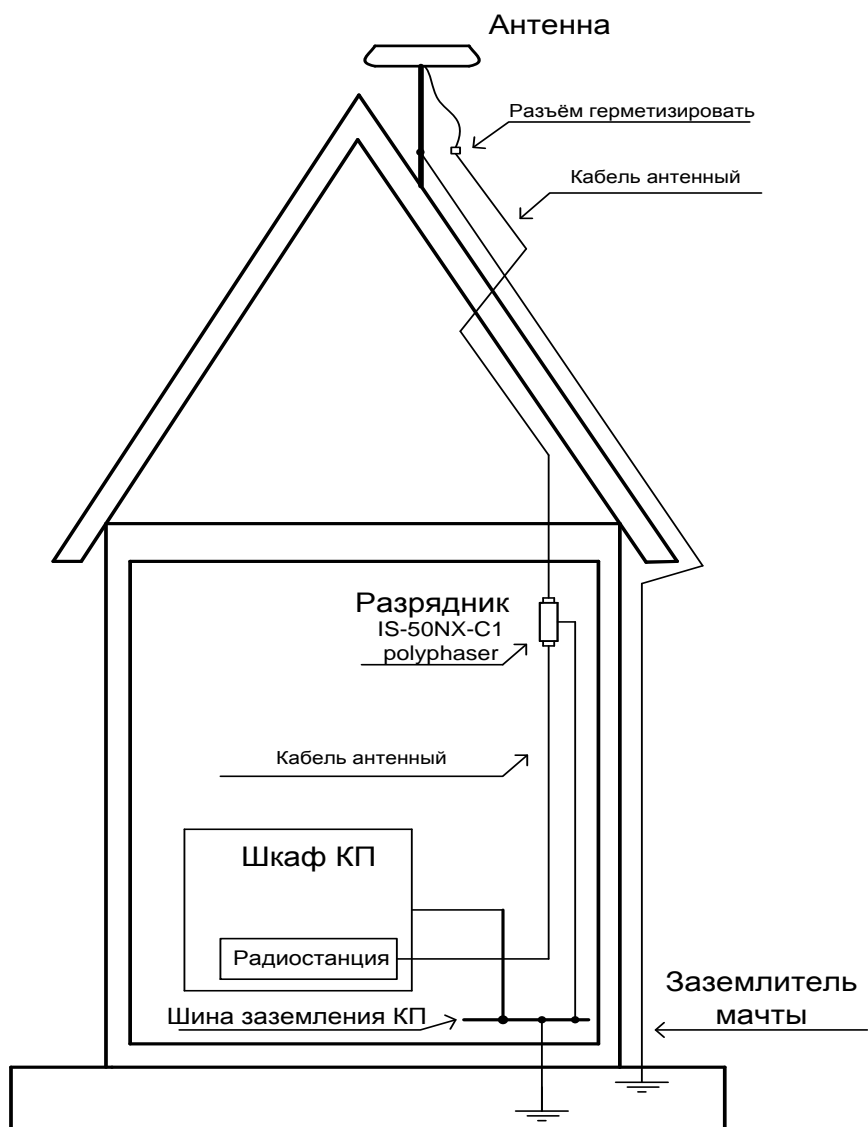


Рис. П2.4 Примерная схема общего монтажа

Инва.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инва.№ дубл.	Подпись и дата
изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата