

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ЗАО СИЭТ

\_\_\_\_\_ В.А.Бобряков

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2006 г.

КОМПЛЕКС ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ МОДЕРНИЗАЦИИ  
КООРДИНАТНЫХ АТС ТИПА АТСК 50/200(М) СИЭТ.6750

«КАСКАД»

Руководство по эксплуатации

6651-004-72251096-2006 РЭ

Редакция 1.6

СОГЛАСОВАНО

в части раздела

3.4 «Методика поверки»

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП СНИИМ

\_\_\_\_\_ В.И.Евграфов

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2006 г.

Технический директор  
ЗАО СИЭТ

\_\_\_\_\_ А.А.Мельников

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2006 г.

СИЭТ

Россия, 630092, г. Новосибирск-92, а/я 57  
Телефон технической службы +7 (383) 3485427

Факс: 3486427

E-mail: [support@sietlab.com](mailto:support@sietlab.com)

<http://www.sietlab.com>

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	2
1 Описание и работа .....	3
1.1 Назначение.....	3
1.2 Технические характеристики .....	3
1.3 Состав изделия .....	21
1.4 Комплектность поставки.....	23
1.5 Устройство и работа.....	24
1.6 Маркировка и пломбирование.....	39
1.7 Упаковка .....	40
1.8 Описание и работа составных частей .....	40
2 Использование по назначению .....	58
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	58
2.2 Монтаж и подготовка изделия к использованию .....	58
2.3 Использование изделия .....	58
3 Техническое обслуживание .....	59
3.1 Общие указания .....	59
3.2 Меры безопасности при проведении обслуживания .....	59
3.3 Общая очистка Комплекса, осмотр .....	59
3.4 Методика поверки .....	60
3.5 Указания по техническому обслуживанию составных частей изделия.....	64
4 Текущий ремонт .....	66
4.1 Общие указания .....	66
4.2 Перечень возможных неисправностей в процессе использования .....	66
4.3 Диагностические процедуры для поиска неисправностей .....	69
4.4 Использование записей в лог-файле для поиска неисправностей.....	71
4.5 Типичные проблемы при работе станции в сети.....	71
4.6 Текущий ремонт составных частей изделия.....	73
5 Транспортирование и хранение .....	73
6 Утилизация .....	73
Перечень принятых сокращений.....	74
Ссылочные нормативные документы.....	75
Приложение А Счетчик СИЭТ.6238. Инструкции по сборке.....	76
Приложение В Иллюстрации .....	77
Приложение С Дополнительная литература .....	100
Приложение D Руководство оператора АРМ 6750 (отдельное)	
Приложение E Руководство оператора АРМ 4250 (отдельное)	

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – руководство) предназначено для изучения устройства, принципа работы, а также правил эксплуатации комплекса технических средств модернизации координатных АТС типа АТСК 50/200(М) СИЭТ.6750 «КАСКАД» (далее – Комплекс).

Руководство содержит описание Комплекса, описание его работы, правила эксплуатации и другую информацию, необходимую для работы персонала непосредственно с изделием.

Руководство имеет два приложения, выполненных в виде самостоятельных документов:

- «Руководство оператора АРМ 6750», которое описывает порядок работы персонала с АРМ и содержит описание процедур, связанных с изменением конфигурации изделия, управлением правами абонентов, и пр.

- «Руководство оператора АРМ 4250», которое описывает порядок работы поверителя с АРМ метролога во время проведения поверки тарификатора Комплекса.

Для правильной эксплуатации Комплекса персонал должен иметь следующую квалификацию:

- для работы с аппаратной частью Комплекса персонал должен быть, как минимум, аттестован по специальности «электромеханик по обслуживанию АТС». Рекомендуется также наличие подготовки для выполнения работ, связанных с обслуживанием микропроцессорных систем;

- для работы с АРМ, входящим в состав Комплекса, персонал должен уверенно владеть приемами работы с ПЭВМ, оснащенными операционными системами Windows 9x/2000/XP/NT.

Данное руководство актуально для изделий, имеющих модификации 0-3, с установленным программным обеспечением главного процессора версии не меньше, чем 2.0.0.3.

При изучении и эксплуатации Комплекса следует дополнительно руководствоваться литературой, перечень которой приведен в приложении С.

При описании принципиальных схем символ "/" (косая черта) перед буквенным обозначением цепей и сигналов эквивалентен горизонтальной черте над тем же обозначением в принципиальной схеме и обозначает инверсию.

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение

Комплекс предназначен для модернизации сельских оконечных АТС типов АТСК 50/200 и АТСК 50/200М с целью улучшения эксплуатационных характеристик и расширения перечня услуг, предоставляемых абонентам. Комплекс рассчитан на эксплуатацию в закрытых отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 50°С, относительной влажности воздуха до 80% при 20°С.

Комплекс может быть использован для модернизации электромеханических АТС следующих типов:

- АТСК 50/200;
- АТСК 50/200М.

Указанные типы АТС могут иметь монтированную емкость 50, 100, 150 и 200 номеров.

Модернизированные АТС могут быть включены в сеть с любым типом и значностью нумерации.

Модернизации могут быть подвергнуты только АТСК 50/200(М), включенные в качестве ОС и взаимодействующие со встречными АТС одним из перечисленных способов:

- временным кодом через аппаратуру уплотнения с четырехпроводным интерфейсом (двухпроводный стык для ТЧ, провод «ПРИЕМ» и провод «ПЕРЕДАЧА»);
- временным кодом через четырехпроводное физическое соединение (двухпроводный стык для ТЧ, провод «ПРИЕМ» и провод «ПЕРЕДАЧА») с однотипными приборами встречной АТС.

Межстанционная связь с использованием индуктивных сигналов по двухпроводным физическим линиям не поддерживается.

Здесь и далее по тексту всего документа использование слова «станция» означает АТС АТСК 50/200(М), с установленным на нее Комплексом.

## 1.2 Технические характеристики

### 1.2.1 Емкость станции

Установка Комплекса не приводит к уменьшению монтированной номерной емкости станции.

### 1.2.2 Телефонная нагрузка

Уровень телефонной нагрузки на абонентскую линию, обслуживаемой станцией, определяется исходной конструкцией АТСК 50/200(М), составляет 0,1 Эрл на абонентскую линию (величина справочная) и после установки Комплекса не уменьшается.

### 1.2.3 Производительность управляющего устройства

Управляющее устройство Комплекса обеспечивает обработку вызовов, исходя из расчета 7,5 попыток вызовов в ЧНН на одну абонентскую линию.

### 1.2.4 Основные виды связи

Установка оборудования Комплекса не приводит к уменьшению перечня предоставляемых видов связи.

### 1.2.5 Типы абонентских линий и абонентских установок

Станция обеспечивает подключение двухпроводных аналоговых абонентских линий.

Установка оборудования Комплекса не приводит к уменьшению перечня обслуживаемых типов абонентских установок.

### 1.2.6 Параметры абонентских линий

Станция обеспечивает нормальную работу по сигналам взаимодействия с ОАТУ, при сопротивлении шлейфа АЛ не более 1500 Ом, включая сопротивление абонентской установки. Для спаренных ОАТУ сопротивление абонентского шлейфа постоянному току (без учета сопротивления ОАТУ и обмоток реле ДРП), не более 1000 Ом.

Станция обеспечивает нормальную работу по сигналам взаимодействия с ОАТУ при емкости между проводами и каждым проводом и землей не более 0,5 мкФ.

Станция обеспечивает нормальную работу по сигналам взаимодействия с ОАТУ при сопротивлении изоляции между проводами абонентской линии или любым проводом и землей, не менее 20 кОм.

Станция обеспечивает нормальную работу при входном сопротивлении цепи приемника вызывного тока ОАТУ на частоте 25 Гц не менее 2 кОм.

#### 1.2.7 Категории абонентов и режимы обслуживания

Станция обеспечивает установку, определение и передачу вместе с номером телефона вызывающего абонента любых категорий абонентских устройств (категорий АОН) из диапазона возможных значений 0..9.

Примечание — Категории непосредственно станцией не обрабатываются, и имеют значение и устанавливаются только для передачи в составе кодограммы АОН в прямом направлении вызова.

Станция обеспечивает возможность установки абонентским линиям следующих режимов обслуживания:

- абонентская линия с многочастотным способом передачи набора номера. Режим определяет, что у абонента может быть включен аппарат с кнопочным номеронабирателем с многочастотным набором. Возможность использования аппарата с импульсным набором сохраняется;

- запрет вмешательства. В этом режиме запрещаются все виды вмешательства при установленном соединении, например, подключение телефонистки. Такая категория может присваиваться, например, абоненту, имеющему установку передачи данных.

Станция обеспечивает возможность установки абонентским линиям следующих режимов ограничения связи:

- режим «технической блокировки». В данном режиме абонентская линия полностью исключается из обслуживания для всех видов вызовов. При попытках исходящей связи с такой линии абоненту передается акустический сигнал «ЗАНЯТО». Режим рекомендуется использовать для абонентских линий, имеющих техническую неисправность;

- режим «административной блокировки». В данном режиме для абонентской линии запрещаются любые вызовы, кроме вызовов к спецслужбам и номерам из «белого списка», составляемого администрацией связи. При попытках исходящей связи с такой линии на любые направления, кроме спецслужб и номеров «белого списка», абоненту передается акустический сигнал «ЗАНЯТО». Режим рекомендуется использовать, например, для блокировки абонентов за неуплату;

- режим запрета исходящей связи отдельно для международных, междугородных, местных направлений и номеров платных служб.

Станция обеспечивает возможность быстрого ввода или изменения категории абонентских линий удобным для технического обслуживания способом.

Станция обеспечивает энергонезависимое хранение информации о категориях обслуживания абонентских линий и не требует нового ввода этой информации при перерывах в энергоснабжении и перезагрузках.

#### 1.2.8 Сигнализация по абонентским линиям

При приеме импульсов абонентского декадного номеронабора обеспечивается выполнение требований, приведенных в таблице 1.1.

Таблица 1.1

	Условия уверенного приема, мс	Условия неприема, мс	Примечания
Импульс набора (размыкание)	45..92	<20 и >120	Для скорости следования от 7,5 до 12,5 имп/с и импульсного коэффициента от 1,3 до 1,9
Пауза внутри серии (замыкание)	25..62	<20 и >120	
Межсерийный интервал (замыкание)	>350	<120	

Станция обеспечивает выполнение требований, приведенных в таблице 1.1, при эквиваленте искрогасящей RC-цепи емкостью 1 мкФ ± 10% и сопротивлением 1 кОм ± 10%.

При приеме абонентского номеронабора в многочастотном коде станция обеспечивает уверенное распознавание посылки, удовлетворяющей требованиям раздела 1.2.9.

В режиме вызова абонента обеспечивается уверенный прием сигнала «ОТВЕТ» при замыкании шлейфа на время большее, чем 100 мс.

В режиме вызова абонента при замыкании шлейфа на время, меньшее, чем 20 мс, сигнал «ОТВЕТ» не распознается.

При размыкании шлейфа на время большее, чем 150 мс, уверенно распознается сигнал «ОТБОЙ» на любой стадии соединения.

#### 1.2.9 Требования к приему частотного набора номера

Значения частотных составляющих сигнала набора номера и их соответствие различным цифрам и символам номеронабирателя соответствуют рекомендации МККТТ Q.23.

Частотные сигналы выбираются из двух групп частот следующего ряда:

- нижняя группа: 697, 770, 852 и 941 Гц;
- верхняя группа: 1209, 1336, 1477 и 1633 Гц.

Соответствие между клавишами номеронабирателя и номинальными частотными составляющими сигнала приведено в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Нижняя группа частот, Гц	Верхняя группа частот, Гц			
	1209	1336	1477	1633
Цифры и символы клавиш номеронабирателя				
697	1	2	3	A
770	4	5	6	B
852	7	8	9	C
941	*	0	#	D

Приемник сигналов абонентского частотного номеронабора имеет возможность принимать все 16 сигналов из таблицы 1.2.

Условия, при которых осуществляется нормальный прием сигналов, следующие:

- наличие в сигнале двух частот, одна из которых выбрана из нижней группы, а другая – из верхней;
- частоты не отличаются от своих номинальных значений более, чем на 1,8%;
- уровень каждой из двух частот лежит в пределах от минус 20 до 0 дБМО;
- разность уровней двух частот не превышает 3 дБ.

Прием осуществляется при наличии следующих мешающих факторов:

- одновременное с сигналом набора поступление сигнала «ОТВЕТ СТАНЦИИ» частотой  $425 \pm 3$  Гц с максимальным уровнем 5 дБМО;
- суммарный уровень помех в диапазоне от 50 Гц до 20 кГц относительно уровня сигнала номеронабора не более минус 20 дБ.

Приемник обеспечивает уверенный прием двухчастотных сигналов при длительности посылки не менее 40 мс и паузы между посылками не менее 40 мс.

Условия, при которых прием сигналов не выполняется, следующие:

- отклонение частот сигналов набора номера от номинальных значений более, чем на 3%;
- уровень любой из частотных составляющих сигнала набора номера менее минус 37 дБ;
- разница уровней частотных составляющих сигнала набора номера для нижней и верхней групп более 15 дБ;
- длительность посылки (паузы) сигнала набора номера менее 20 мс.

#### 1.2.10 Типы соединительных линий

Станция обеспечивает совместную работу со встречными АТС по универсальным соединительным линиям как одностороннего, так и двустороннего действия.

Станция обеспечивает совместную работу со встречными АТС через межстанционные соединительные линии, уплотненные системами передачи, как с частотным, так и временным разделением каналов.

Станция обеспечивает работу при подключении через комплекты низкочастотных окончатых систем передач по четырехпроводной схеме, приведенной на рисунке 1.1.

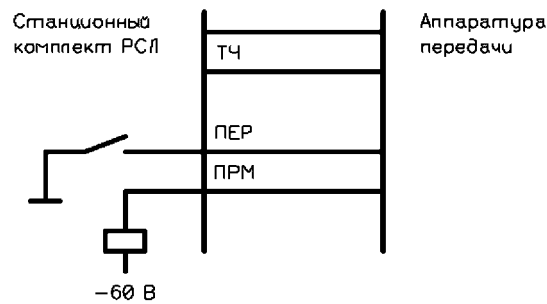


Рисунок 1.1

### 1.2.11 Параметры соединительных линий

Комплекты соединительных линий станции работают без преобразования импеданса, т.е. выходным сопротивлением комплекта служит внутреннее сопротивление ОАТУ, подключенной к комплекту на время обработки вызова. Данные этого пункта – справочные.

Номинальный уровень передачи комплекта соединительных линий станции, соответствующий уровню передачи в 0 дБМО подключенной к нему абонентской установки, равен 0 дБМО.

Номинальный уровень приема комплекта соединительных линий станции, соответствующий уровню приема в 0 дБМО подключенной к нему абонентской установки, равен 0 дБМО.

Уровень на входе приемника СУВ меньше, чем минус 10 вольт, или заземленный вход приемника воспринимается, как сигнал «СК ВКЛЮЧЕН».

Уровень на входе приемника СУВ больше, чем минус 30 вольт, или «открытый» вход приемника воспринимается, как сигнал «СК ВЫКЛЮЧЕН».

Втекающий ток приемника СУВ при заземленном входе не превышает значения 2.7 мА.

Передатчик СУВ обеспечивает совместную работу с системами передачи, требующими коммутации на своем входе приемника СУВ как втекающего, так и вытекающего тока. Выбор режима осуществляется без применения процессов пайки.

Передатчик СУВ не выходит из строя при неверной установке режима «втекающий/вытекающий ток».

Передатчик СУВ обеспечивает коммутацию постоянного напряжения до 100 В обеих полярностей.

Передатчик СУВ обеспечивает коммутацию втекающего и вытекающего тока с уровнем не менее 80 мА.

В состоянии «выключено» передатчик СУВ не создает ток утечки больший, чем 15 мкА, при коммутируемом напряжении любой полярности до 100 В.

### 1.2.12 Сигнализация по соединительным линиям

Станция обеспечивает совместную работу со встречными АТС с использованием индуктивного кода.

Состав сигналов взаимодействия и управления, использующихся в индуктивном коде, соответствует таблице 1.3.

Таблица 1.3

Вид сигнала	Способ передачи
Длинный сигнал (ДС)	Сигнальный канал в состоянии «включено» в течение 70-110 мс
Короткий сигнал (КС)	Сигнальный канал в состоянии «включено» в течение 20-30 мс
Импульс набора номера (НН)	Сигнальный канал в состоянии «включено» в течение 40-60 мс
Сигнал отбоя/блокировка (ОС)	Сигнальный канал в состоянии «включено» на время большее, чем 300 мс.

Сигналы индуктивного кода при местном соединении приведены в таблице 1.4.



Таблица 1.4

№	Направление	Название сигнала	Вид сигнала
1	----→	Занятие	Длинный сигнал (ДС)
2	----→	Набор номера (декадный код)	Импульсы набора номера (НН)
3	----→	Разъединение, отбой абонента А	Сигнал отбоя (ОС)
4	←---	Ответ/запрос АОН	Длинный сигнал (ДС)
5	←---	Снятие запроса	Длинный сигнал (ДС)
6	←---	Абонент Б занят	Сигнал отбоя (ОС)
7	←---	Отбой абонента Б	Сигнал отбоя (ОС)

Сигналы индуктивного кода при междугородном соединении приведены в таблице 1.5.

Таблица 1.5

№	Направление	Название сигнала	Вид сигнала
1	----→	Занятие междугородное	Короткий сигнал (КС)
2	----→	Набор номера (декадный код)	Импульсы набора номера (НН)
3	----→	Разъединение	Сигнал отбоя (ОС)
4	----→	Посылка вызова	Длинный сигнал (ДС)
5	←---	Абонент свободен	Длинный сигнал (ДС)
6	←---	Абонент занят: 1) местным соединением 2) междугородным соединением	Короткий сигнал (КС) Сигнал отбоя (ОС)
7	←---	Отбой абонента Б	Длинный сигнал (ДС)

Обеспечивается возможность установки оператором параметров сигналов взаимодействия и управления, передаваемых в сторону встречной АТС.

Параметры сигналов взаимодействия и управления, передаваемых в сторону встречной АТС, соответствуют требованиям, приведенным в таблице 1.6.

Таблица 1.6

Вид сигнала	Номинальное значение параметра, мс	Пределы установки, мс	Шаг установки, мс	Точность установки, мс
Длинный сигнал (ДС)	90	10..200	5	± 2.5
Короткий сигнал (КС)	25	10..200	5	± 2.5
Сигнал отбоя (ОС)	350	200..1000	5	± 2.5

Параметры сигналов номеронабора, передаваемых в сторону встречной АТС, соответствуют требованиям, приведенным в таблице 1.7.

Таблица 1.7

Вид сигнала	Номинальное значение параметра, мс	Пределы установки, мс	Шаг установки, мс	Точность установки, мс
Импульс набора (НН)	45	20..100	5	± 2.5
Пауза внутри серии	55	20..100	5	± 2.5
Межсерийный интервал	600	200..1000	5	± 2.5

Трансляция номера начинается с формирования межсерийного интервала.

Станция осуществляет трансляцию очередного знака номера только после его окончательной фиксации на приемной стороне.

При приеме сигналов управления и взаимодействия от встречной АТС станция обеспечивает выполнение требований, приведенных в таблице 1.8.

Таблица 1.8

Вид сигнала	Условия приема, мс	Условия неприема, мс	Примечания
Длинный сигнал (ДС)	70..120	<60 и >140	
Короткий сигнал (КС)	20..30	<10 и >60	
Сигнал отбоя (ОС)	>350	<130	

При приеме от встречной АТС сигналов номеронабора станция обеспечивает выполнение требований, приведенных в таблице 1.9.

Таблица 1.9

	Условия уверенного приема, мс	Условия неприема, мс	Примечания
Импульс набора	40..60	<30 и >70	Для скорости следования от 7,5 до 12,5 имп/с
Пауза внутри серии	30..90	<20 и >100	
Межсерийный интервал	>150	<100	

### 1.2.13 Принципы отбоя

Оборудование станции обеспечивает работу по системе одностороннего освобождения приборов разговорного тракта и соединительных линий.

При обслуживании входящего междугородного вызова освобождение приборов разговорного тракта осуществляется только со стороны МТС (АМТС) и обеспечивается на любом этапе соединения.

Освобождение абонентской линии при отбое абонента производится независимо от состояния абонентской линии другого абонента, участвовавшего в соединении.

### 1.2.14 Характеристики передачи станционного четырехполюсника

Параметры станционного четырехполюсника нормируются на участке вход/выход разговорного прибора (МШК, МРСЛО), без учета влияния входных микрофильтров и характеристик контактного поля МКС.

Параметры станционного четырехполюсника нормируются при использовании абонентских установок с сопротивлением переменному току  $600 \pm 6$  Ом.

Рабочее затухание на частоте 1000 Гц, при всех видах связи, не превышает 1,0 дБ.

Среднеквадратичное отклонение рабочего затухания на частоте 1000 Гц, при всех видах связи, не более 0,2 дБ.

Линейность амплитудной характеристики для синусоидального сигнала частотой 1000 Гц в диапазоне минус 55 дБ до плюс 3 дБ не хуже  $\pm 0,3$  дБ.

Максимальное отклонение рабочего затухания от затухания на частоте 1000 Гц в полосе частот 300..3400 Гц, не более  $\pm 0,5$  дБ.

Переходное затухание между двумя трактами АТС в полосе частот 300..3400 Гц, не менее 70 дБ.

Затухание асимметрии относительно земли на частотах 300..600 Гц, не менее 40 дБ.

Затухание асимметрии относительно земли на частотах 600..3400 Гц, не менее 46 дБ.

Средняя за час псофометрическая мощность шума, измеренная в ЧНН, не более 200 пВт.

### 1.2.15 Организация связи на сельской сети

Станция обеспечивает совместную работу как между однотипными станциями, так и со всеми существующими на сети телефонными станциями, узлами и АМТС.

Обеспечиваемые способы передачи линейных сигналов и сигналов управления изложены в разделе 1.2.12.

Обеспечивается возможность разбиения соединительных линий станции на группы исходящих, входящих и двустороннего действия.

При исходящей связи к АМТС станция обеспечивает работу по следующему алгоритму:

- прием с абонентской линии кода выхода на АМТС;
- передачу в прямом направлении линейного сигнала «МЕЖДУГОРОДНОЕ ЗАНЯТИЕ»;

- передачу информации о категории и номере вызывающего абонента способом, описанным в разделе 1.2.18, по сигналу запроса;
- передачу второго акустического сигнала «ОТВЕТ СТАНЦИИ», поступающего из прибора АМТС;
- прием от абонента и трансляцию в прямом направлении зонового, междугородного и международного номера декадным кодом.

При входящем междугородном соединении станция обеспечивает:

- подключение соединительной линии к занятой абонентской линии;
- неоднократный прием посылки вызова от телефонистки МТС и передачу его абоненту.

Станция обеспечивает передачу абоненту фраз автоинформаторов или других акустических сигналов, поступающих от встречных АТС на любом этапе установления соединения.

Станция обеспечивает возможность организации поперечных направлений связи на уровне ОС.

Станция обеспечивает связь абонентов с экстренными, справочно-информационными и заказными службами, вызываемыми по сокращенной нумерации набором двух или трехзначных номеров с первой цифрой нуль (0X, 0XX).

#### 1.2.16 Нумерация

Станция обеспечивает работу на сельских телефонных сетях с закрытой системой нумерации, открытой без индекса выхода, открытой с индексом выхода, со смешанной нумерацией с длиной номера до 24 знаков включительно.

При закрытой нумерации внутрисканционные соединения и межсканционные соединения, в том числе и поперечные, осуществляются набором полного списочного номера абонента.

При открытой нумерации без индекса выхода внутрисканционная связь осуществляется набором сокращенного трехзначного номера, а межсканционная – набором полного списочного номера.

При открытой нумерации с индексом выхода внутрисканционная нумерация – сокращенная. В пределах своего узлового района межсканционная нумерация – любой длины, до 24 знаков включительно. Станция в качестве индекса выхода допускает использование любого знака.

#### 1.2.17 Акустические и вызывные сигналы

Состав и назначение акустических и вызывных сигналов, применяемых в станции:

- «ОТВЕТ СТАНЦИИ» – информирует абонента о готовности к приему номера или процедур дополнительных видов обслуживания;
- «ПОСЫЛКА ВЫЗОВА» – информирует вызываемого абонента о поступлении к нему местного или междугородного вызова. Параметры местной и междугородной посылки вызова отличаются (см таблицу 1.10);
- «КОНТРОЛЬ ПОСЫЛКИ ВЫЗОВА» (КПВ) – информирует вызывающего абонента об окончании установления соединения и о посылке вызывного сигнала вызываемому абоненту;
- «ЗАНЯТО» – информирует абонента о занятости вызываемого абонента после набора номера или об отбое другого абонента после разговора, а также во всех случаях непроизводительного занятия (например, в случае задержки при наборе номера).

Параметры информационных и акустических сигналов приведены в таблице 1.10.

Таблица 1.10

Наименование сигнала	Параметр сигнала		
	Частота, Гц	Длительность посылки, с	Длительность паузы, с
Ответ станции	425±2	Непрерывный	-
Посылка вызова при местной связи	25 (5)	1.00±0.10	4.00±0.40
Посылка вызова при междугородной связи	25 (5)	1.20±0.12	2.00±0.20
Контроль посылки вызова	425±2	1.00±0.10	4.00±0.40
Занято	425 (6)	(6)	(6)
<p>Примечания</p> <p>1 Сигналы «ПОСЫЛКА ВЫЗОВА» и «КОНТРОЛЬ ПОСЫЛКИ ВЫЗОВА» начинаются с посылки;</p> <p>2 Частоты сигналов «ОТВЕТ СТАНЦИИ» и «КОНТРОЛЬ ПОСЫЛКИ ВЫЗОВА», имеют синусоидальную форму с коэффициентом нелинейных искажений не более 5%;</p> <p>3 Абсолютный уровень по мощности акустических сигналов «ОТВЕТ СТАНЦИИ» и «КОНТРОЛЬ ПОСЫЛКИ ВЫЗОВА», измеренный на двухпроводном аналоговом выходе АТС в сторону ОАТУ, имеет номинальную величину минус 10 дБм при возможных отклонениях от номинального значения в пределах ±5 дБ;</p> <p>4 Мощность переменного напряжения сигнала «ПОСЫЛКА ВЫЗОВА» определяется штатным ЗИУ АТСК 50/200(М) и для Комплекса не нормируется;</p> <p>5 Частота заполнения посылок сигнала «ПОСЫЛКА ВЫЗОВА» определяется штатным ЗИУ АТСК 50/200(М) и для Комплекса не нормируется. Величина справочная.</p> <p>6 Частота заполнения посылок сигнала «ЗАНЯТО» определяется штатным ЗИУ АТСК 50/200(М) и для Комплекса не нормируется. Величина справочная.</p> <p>7 Длительность посылок и пауз в сигнале «ЗАНЯТО» определяется штатным ЗИУ АТСК 50/200(М) и для Комплекса не нормируется. Величина справочная.</p>			

### 1.2.18 Автоматическое определение категории и номера вызывающего абонента (АОН)

Станция обеспечивает определение категории и номера телефона вызывающего абонента (А) и, после получения сигнала "ЗАПРОС АОН", передачу этой информации на АМТС, спецслужбы, бесплатные и платные службы местной телефонной сети, в оборудование узлов кажно-соединительных линий (УЗСЛ), в абонентские линии.

Станция обеспечивает выдачу кодограммы АОН в прямом направлении вызова по поступлению линейного сигнала "ЗАПРОС АОН", который совпадает с линейным сигналом "ОТВЕТ". Сигнал "ЗАПРОС АОН" может поступать:

- в предответном состоянии приборов разговорного тракта на этапе установления соединения;

- во время разговорного состояния;
- на фазе ответа вызываемого абонента.

Поступление запроса может быть многократным как в предответном, так и в разговорном состоянии. Станция обеспечивает выдачу кодограммы АОН в ответ на все поступающие от встречной АТС сигналы «ОТВЕТ/ЗАПРОС АОН».

Информация о категории и номере телефона вызывающего абонента передается безынтервальным пакетом многочастотным кодом «2 из 6» по разговорному тракту.

Информация о категории и номере телефона вызывающего абонента кодируется с помощью знаков Н, Ка, Е, Д, С, Т, с, в, а, где приняты следующие обозначения:

- Н – знак начала или конца цикла передачи (комбинация № 13);
- Ка – категория вызывающего абонента;
- Е – цифра единиц номера вызывающего абонента;
- Д – цифра десятков номера вызывающего абонента;
- С – цифра сотни номера вызывающего абонента;
- Т – цифра тысячи номера вызывающего абонента;
- с – третья цифра индекса станции;
- в – вторая цифра индекса станции;
- а – первая цифра индекса станции.

Кодограмма АОН, передаваемая в прямом направлении, состоит из целого количества циклов < Н, Ка, Е, Д, С, Т, с, в, а >, с добавлением < Н, Ка, Е > в конце кодограммы. Имеется возможность установить количество циклов в интервале от 1 до 5 в зависимости от требований местных условий применения.

В исходном пакете, составленном из цифр абонентского номера и категории, каждый четный из одинаковых знаков заменяется кодовой комбинацией «ПОВТОР» (сигнал № 14).

Каждый знак информации АОН передается одновременной посылкой двух частот из шести, выбираемых из ряда 700, 900, 1100, 1300, 1500 и 1700 Гц.

Максимальное отклонение сигнальных частот от номинального значения не превышает 0,5%.

Коэффициент нелинейных искажений каждой из частот не превышает 5%.

Для передачи информации АОН используются двухчастотные комбинации согласно таблице 1.11.

Таблица 1.11

Номер комбинации	Частоты, используемые в комбинации	Назначение комбинации
1	700 и 900	Цифра 1
2	700 и 1100	Цифра 2
3	900 и 1100	Цифра 3
4	700 и 1300	Цифра 4
5	900 и 1300	Цифра 5
6	1100 и 1300	Цифра 6
7	700 и 1500	Цифра 7
8	900 и 1500	Цифра 8
9	1100 и 1500	Цифра 9
10	1300 и 1500	Цифра 0
13	1100 и 1700	«Начало»
14	1300 и 1700	«Повтор»
Примечание – Кодовые комбинации 11, 12 и 15 не используются.		

Уровень каждой из частот сигнального кода находится в пределах минус 7,3±0,8 дБ.

Разность уровней двух сигнальных частот, составляющих сигнальный код, не превышает 0,8 дБ.

Уровень «остатков токов» каждой сигнальной частоты при отсутствии многочастотного сигнала в канале не более минус 50,0 дБМО.

Уровень «остатков токов» каждой сигнальной частоты при передаче многочастотного сигнала, которые не входят в состав передаваемых сигнальных кодов, не более минус 30 дБМО.

Длительность каждой кодовой комбинации при передаче информации АОН 40±0,5 мс.

Станция обеспечивает возможность установки интервала между приемом линейного сигнала «ОТВЕТ/ЗАПРОС АОН» и началом передачи информации от 0 до 1000 мс включительно, с шагом 5 мс.

На время передачи информации АОН исключается возможность влияния абонентской установки на процесс передачи и подмены кодограммы.

#### 1.2.19 Тарификатор (АПУС)

Тарификатор Комплекса обеспечивает поразговорный метод учета для всех абонентов станции, включая таксофоны.

Тарификатор обеспечивает учет всех видов вызовов, включая вызовы спецслужб.

Тарификатор обеспечивает определение и запись в выходном учетном файле следующих данных для каждого вызова:

- сетевой номер вызывающего абонента – не менее 6 знаков;
- сетевой номер вызываемого абонента – не менее 24 знаков;
- дата начала установления соединения;
- время начала установления соединения;
- продолжительность обслуживания вызова;
- продолжительность разговора;
- тип вызова: местный, исходящий, исходящий без ответа, входящий и т.п.;
- номер прибора, обслужившего соединение.

Продолжительность обслуживания местного и исходящего вызова отсчитывается от момента подачи вызывающему абоненту акустического сигнала «ГОТОВНОСТЬ СТАНЦИИ» до момента отказа вызывающего абонента от обслуживания или подачи ему сигнала «ЗАНЯТО».

Продолжительность обслуживания входящего вызова отсчитывается от момента занятия входящего прибора до момента поступления на входящий прибор линейного сигнала «РАЗЪЕДИНЕНИЕ», либо отбоя вызываемого абонента.

Продолжительность разговора отсчитывается от момента проключения разговорного тракта (после окончания передачи кодограммы АОН) до отбоя любого из абонентов.

Тарификатор обеспечивает возможность установки оператором следующих режимов функционирования:

- режим «функция учета вызовов включена», в котором производится учет только состоявшихся разговоров;
- режим «функция учета вызовов включена, подробная регистрация», в котором производится учет всех вызовов, в том числе не завершившихся соединением;
- режим «функция учета вызовов отключена», в котором регистрация и сбор данных о вызовах не производится.

Тарификатор Комплекса обеспечивает автономную круглосуточную работу без постоянного обслуживания.

Объем станционного накопителя для хранения учетных данных тарификатора обеспечивает хранение записей не менее чем о 16000 вызовах.

Тарификатор Комплекса обеспечивает процедуры получения данных со станции и сохранения их на энергонезависимом носителе ПЭВМ как в автоматическом режиме, так и по требованию оператора.

Тарификатор Комплекса обеспечивает процедуры передачи и размещения учетных данных на носители в АРМ без приостановки процесса учета.

Тарификатор Комплекса обеспечивает возможность дальнейшей передачи данных в различные системы обработки платежей и автоматизированные системы расчетов.

Тарификатор Комплекса обеспечивает возможность установки оператором индивидуальных интервалов получения данных учета отдельно для каждой станции, обслуживаемой АРМ.

Тарификатор Комплекса обеспечивает хранение данных подробного повременного учета вызовов в течение не менее трех месяцев.

Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения (длительности тарифных интервалов) продолжительности соединения за каждый час соединения, с, не более  $\pm 1,0$ .

Тарификатор Комплекса обеспечивает возможность формирования выходных учетных файлов в следующих форматах (по выбору оператора):

- текстовый файл с полями фиксированной ширины;
- текстовый файл с полями, разделенными символами-разделителями (запятыми).

Тарификатор Комплекса при формировании учетных файлов обеспечивает возможность использования как ASCII, так и ANSI кодировок (по выбору оператора).

Выходные учетные файлы тарификатора имеют следующие информационные поля и их форматы:

- время начала обслуживания вызова в Unix-формате (шестнадцатеричное число, равное количеству секунд, прошедших с 0:00:00 1 января 1970 года);
- сетевой номер вызывающего абонента (абонент А) – естественное представление, до 24 символов включительно;
- дата начала обслуживания вызова в формате ДД.ММ.ГГГГ;
- время начала обслуживания вызова в формате ЧЧ:ММ:СС;
- продолжительность обслуживания вызова в формате ЧЧ:ММ:СС;
- продолжительность разговора в формате ЧЧ:ММ:СС;
- сетевой номер вызываемого абонента (абонент Б) – естественное представление, до 24 символов включительно;
- тип вызова, числовое представление: местный, исходящий, исходящий без ответа, входящий и т.п.;
- номер прибора, обслужившего соединение – десятичное число;
- тип вызова, в текстовой форме;
- номер прибора, в текстовой форме.

Тарификатор Комплекса обеспечивает процедуры метрологической поверки.

Метрологическое обеспечение тарификатора предусматривает возможность проведения периодических поверок системы учета с целью определения точности измерения длительности установленных соединений.

Метрологическое обеспечение тарификатора организовано в соответствии с требованиями документов РД 45.007-97 «Системы повременного учета телефонных соединений. Метрологическое обеспечение. Основные положения» и РД 45.008-97 «Программа и методика испытаний типовые для целей утверждения типа аппаратуры повременного учета телефонных соединений (АПУС) местных телефонных связей», утвержденных Министерством связи Российской Федерации.

В метрологическом обеспечении предусмотрена возможность задания телефонных номеров, к которым подключается метрологическое оборудование.

Метрологическое обеспечение системы учета организовано таким образом, чтобы проведение ее поверки не нарушало процедур учета по номерам, не участвующим в процедуре поверки.

Тарификатор обладает возможностью формирования отдельного файла метрологической поверки, предназначенного для дальнейшего анализа результатов поверки. Структура файла метрологической поверки полностью совпадает со структурой файла подробного повременного учета, создаваемого тарификатором в обычном режиме функционирования.

При проведении метрологической поверки информация о вызовах по номерам, участвующим в поверке, не попадает в выходной файл учетных данных тарификатора.

Тарификатор Комплекса обеспечивает энергонезависимое хранение калибровочных констант, а также произвольной текстовой информации, заносимых в него поверителем при последней поверке (электронного метрологического паспорта).

Тарификатор Комплекса обеспечивает возможность дистанционного просмотра (поверки) калибровочной и текстовой информации, занесенной поверителем, независимо от обслуживающего персонала.

Тарификатор Комплекса обеспечивает парольную защиту калибровочной и текстовой информации, занесенной поверителем при последней поверке, от ее модификации обслуживающим персоналом.

#### 1.2.20 Эксплуатация и техническое обслуживание

Продолжительность перезагрузки программного обеспечения станции (время старта) до момента полной готовности к обслуживанию телефонной нагрузки, не превышает 1 минуты.

Станция обеспечивает энергонезависимое хранение всех конфигурационных данных и не требует нового ввода этой информации при перерывах в энергоснабжении и перезагрузках.

Станция обеспечивает возможность эффективной эксплуатации, управления и технического обслуживания. При этом обеспечиваются следующие функции управления:

- управление и обслуживание абонентских линий;
- управление маршрутизацией;
- управление и обслуживание межстанционных каналов;
- управление учетом трафика;
- управление системой повременного учета разговоров;
- управление и обслуживание коммутационной системы и отдельных модулей;
- управление конфигурацией программных средств.

Станция обеспечивает возможность установки и снятия технической блокировки (исключение из обслуживания) абонентской линии (группы линий).

Станция обеспечивает изменение категории обслуживания абонентской линии (группы линий).

Станция обеспечивает выполнение запроса о текущем состоянии абонентской линии и категории обслуживания линии.

Станция обеспечивает возможность изменения данных, относящихся к пучку линий (подключение новой канальной группы, формирование направлений, добавление и исключение канала в группе).

Станция обеспечивает возможность включения нового направления, удаления направлений.

Станция обеспечивает возможность изменения режима использования линии (исходящая, входящая, двусторонняя).

Станция обеспечивает возможность изменения порядка поиска свободной линии.

Станция обеспечивает возможность изменения данных маршрутизации (изменение таблицы кодов направлений, определение начала выдачи цифр и т.д.).

Станция обеспечивает возможность включения/исключения канала или группы каналов из пучка каналов.

Станция обеспечивает возможность образования или ликвидации пучка каналов.

Станция обеспечивает возможность передачи по запросу характеристик пучка и перечня линий в нем.

Станция обеспечивает выполнение запроса о текущем состоянии канала.

Станция обеспечивает возможность оперативного управления режимами работы тарификатора.

Станция обеспечивает возможность выполнения запроса о текущем режиме работы тарификатора.

Станция обеспечивает возможность добавления и исключения отдельных приборов из состава оборудования.

Станция обеспечивает возможность блокировки и включения в работу отдельных приборов.

Станция обеспечивает возможность изменения физического расположения приборов в слотах.

Станция обеспечивает возможность изменения параметров доступности приборов и их включения в поле АИ.

Станция обеспечивает возможность выполнения запроса об имеющихся приборах и их типах.

Станция обеспечивает автоматическую проверку технического состояния отдельных модулей. Проверки выполняются во время инициализации, после обслуживания каждого вызова (только модули, участвовавшие в обслуживании вызова) и периодически.

Обеспечивается автоматическая реабилитация модуля, не прошедшего очередную проверку.

Станция обеспечивает возможность выполнения запроса о текущем техническом состоянии отдельных приборов.

Станционный автоответчик обеспечивает обслуживание входящих контрольных вызовов по местному и междугородному шнуру.

Признаком контрольного вызова является вызов на номер, совпадающий с номером автоответчика, заданным администрацией связи.

Станция обеспечивает возможность назначения номера станционного автоответчика на любой станционный номер, в том числе на номер с неисправным или отсутствующим АК, а также на номер из отсутствующего статива станции.

Станционный автоответчик обеспечивает работу по местному шнуру в соответствии с алгоритмом:

- после приема станционного номера автоответчика станция обеспечивает выдачу во встречном направлении двукратную посылку акустического сигнала «КОНТРОЛЬ ПОСЫЛКИ ВЫЗОВА»;

- после окончания второй посылки формирует линейный сигнал «ОТВЕТ»;

- после передачи сигнала «ОТВЕТ» через  $0,5 \pm 0,1$  с выдается контрольный сигнал частотой  $700 \pm 7$  Гц, с уровнем минус  $7,3 \pm 1$  дБ длительностью  $3..4$  с;

- через 4 с после окончания выдачи контрольного сигнала формируется линейный сигнал «РАЗЪЕДИНЕНИЕ».

Станционный автоответчик обеспечивает работу по междугородному шнуру в соответствии с алгоритмом:

- после приема станционного номера автоответчика станция обеспечивает выдачу во встречном направлении линейного сигнала «АБОНЕНТ СВОБОДЕН»;

- после приема линейного сигнала «ВЫЗОВ» обеспечивает двукратную посылку акустического сигнала «КОНТРОЛЬ ПОСЫЛКИ ВЫЗОВА»;

- после окончания второй посылки формирует линейный сигнал «ОТВЕТ»;

- после передачи сигнала «ОТВЕТ» через  $0,5 \pm 0,1$  с выдается контрольный сигнал частотой  $700 \pm 7$  Гц, с уровнем минус  $7,3 \pm 1$  дБ длительностью  $3..4$  с;

- вторично формирует линейный сигнал «АБОНЕНТ СВОБОДЕН»;

- после получения сигнала «РАЗЪЕДИНЕНИЕ» завершает работу.

Функции управления и техобслуживания станции обеспечивают централизованный способ обслуживания средств электросвязи района.

Предусматривается возможность обмена информацией с использованием прямого физического соединения между управляющим модулем станции и АРМ.



Предусматривается возможность обмена информацией через модемы с использованием коммутируемых каналов.

Станция обеспечивает возможность назначения номера собственного модема на любой станционный номер, в том числе на номер с неисправным или отсутствующим АК, а также на номер из отсутствующего статива станции.

Станция обеспечивает возможность задания списка модемов из состава АРМ для установления сеанса связи по инициативе станции.

Протокол транспортного уровня обеспечивает надежное удержание сеанса при перерывах в передаче (например, пропадание канала ТЧ при модемном соединении) до 15 с.

При организации канала взаимодействия посредством модемного соединения, оборудование Комплекса обеспечивает устойчивую работу при рабочем затухании канала 20 дБ.

Станция обеспечивает взаимодействие по инициативе оператора путем запроса имеющейся на станции информации или путем передачи команд.

Станция обеспечивает взаимодействие по собственной инициативе с целью контроля работоспособности, а также передачи данных повременного учета.

Станция обеспечивает взаимодействие по инициативе АРМ по расписанию, устанавливаемому администрацией связи, с целью контроля работоспособности, а также передачи данных повременного учета.

Станция при установлении сеанса связи с АРМ через модем, выполняет процедуры запроса-проверки паролей.

Программное обеспечение АРМ обеспечивает круглосуточное автоматическое функционирование, обеспечивающее процессы жизнедеятельности станций, включенных в обслуживание.

Программное обеспечение АРМ обеспечивает парольную защиту от несанкционированного доступа и выполняет учет обращений к ПО, нормативно-справочной информации, учетным, статистическим и другим данным и проведенных в них изменений.

Программное обеспечение АРМ обеспечивает возможность административного разграничения уровней доступа пользователей (операторов обслуживания) к командному интерфейсу и информации, относящейся к эксплуатации.

Программное обеспечение АРМ обеспечивает ведение журналов о событиях, выполняемых командах и запросах каждого оператора, с возможностью формирования печатной копии отчета по запросу.

Программное обеспечение АРМ обеспечивает хранение журналов, данных повременного учета и метрологических испытаний в течение периода от недели до трех лет. Правила хранения данных устанавливаются администрацией связи отдельно для каждого вида данных, в зависимости от местных условий.

Программное обеспечение АРМ обеспечивает автоматическое резервирование всех данных, критически важных для функционирования станций, входящих в зону ответственности АРМ, а также данных повременного учета и метрологических испытаний. Резервные копии конфигурационных файлов автоматически обновляются при внесении изменений в эти файлы. Правила физического размещения резервных копий устанавливаются администрацией связи отдельно для каждого вида данных, в зависимости от местных условий.

Программное обеспечение АРМ обеспечивает автоматическое ведение журнала дежурств, в котором фиксируется следующая информация:

- дата, время заступления смены на дежурство;
- состояние всех объектов (станций) на момент заступления смены на дежурство;
- дата, время сдачи смены;
- состояние всех объектов (станций) на момент сдачи смены;
- ФИО начальника дежурной смены;
- все события, возникшие за смену. Сюда включаются все сообщения об авариях, повреждениях оборудования и файлов, критически существенных для сохранения работоспособности системы;
- все действия оператора по созданию/удалению/изменению свойств объектов (станций).

Программное обеспечение АРМ по требованию оператора обеспечивает формирование печатной копии журнала дежурств.

Связь эксплуатационного персонала с АРМ обеспечена графическим «оконным» интерфейсом. Язык интерфейса – русский.

Связь эксплуатационного персонала с АРМ для выполнения функций технического обслуживания и эксплуатации осуществляется на уровне, максимально понятном и удобном для пользователей.

Связь эксплуатационного персонала с АРМ для выполнения функций технического обслуживания и эксплуатации обеспечена системами меню, помощи и справок.

#### 1.2.21 Качество обслуживания

При определении задержек в обслуживании используются эталонные нагрузки:

- общая нагрузка 1200 вызовов в ЧНН – нагрузка А (соответствует 7,5 вызовов на абонентскую линию в ЧНН);

- общая нагрузка 1440 вызовов в ЧНН – нагрузка В (соответствует 9 вызовам на абонентскую линию в ЧНН).

Задержки установления соединения после окончания набора номера абонентом для исходящей и внутривызовной нагрузок не превышают значений, приведенных в таблице 1.12.

Таблица 1.12

Виды нагрузок и условия оценок	Нагрузка А	Нагрузка В
Исходящая нагрузка (без трансляции номеронабора)		
Среднее значение, мс, не более	300	500
С вероятностью 0,95 не более, мс	400	800
Внутривызовная нагрузка		
Среднее значение, мс, не более	650	1000
С вероятностью 0,95 не более, мс	900	1600

Задержка передачи сигналов «ПОСЫЛКА ВЫЗОВА» и «КОНТРОЛЬ ПОСЫЛКИ ВЫЗОВА», определяемая интервалом времени с момента, когда принята последняя цифра номера, до момента начала передачи данных сигналов, не превышает для внутривызовного и входящего соединения значений, приведенных в таблице 1.13.

Таблица 1.13

Условные оценки	Нагрузка А	Нагрузка В
Среднее значение, мс, не более	650	900
С вероятностью 0,95 не более, мс	900	1600

Задержка реакции на линейный сигнал «ОТВЕТ» при исходящем вызове не превышает значений, приведенных в таблице 1.14.

Таблица 1.14

Условные оценки	Нагрузка А	Нагрузка В
Среднее значение, мс, не более	50	50
С вероятностью 0,95 не более, мс	70	70

Среднестатистическая вероятность ошибки при обработке вызовов не превышает значений, приведенных в таблице 1.15.

Таблица 1.15

Тип ошибки	Максимальная вероятность
Преждевременный отбой за любой минутный интервал	$2 * 10^{-5}$
Отказ в разъединении	$2 * 10^{-5}$
Ошибка маршрутизации	$1 * 10^{-4}$

Выдержка времени при отсутствии набора номера абонентом или задержке набора следующей цифры – 20 с.

Выдержка времени при задержке отбоя со стороны вызывающего абонента – 1 мин.

#### 1.2.22 ЗИП, инструменты и приспособления

Для монтажа и эксплуатации Комплекса не требуется применения специального инструмента, приборов и расходных материалов.

Для обеспечения бесперебойной работы станции и ее техобслуживания вместе с оборудованием Комплекса должно предусматриваться необходимое и достаточное количество запасных частей.

Комплект запасных частей содержит ТЭЗы всех типов, а также копии ПО на оптических или магнитных носителях.

Необходимое количество ТЭЗов каждого типа определяется из таблицы 1.16 с использованием промежуточного коэффициента  $M=n*T/MTBF$ , где  $n$  – количество модулей данного типа, находящихся в работе,  $T$  – время обращения,  $MTBF$  – наработка на отказ для модуля.

Таблица 1.16

М От . . . до	Количество запчастей	М От . . . до	Количество запчастей
. . . 0,35	1	8,6 . . . 9,2	14
0,36 . . . 0,77	2	9,3 . . . 10,0	15
0,78 . . . 1,3	3	10,1 . . . 10,8	16
1,4 . . . 1,9	4	10,9 . . . 11,6	17
2,0 . . . 2,6	5	11,7 . . . 12,3	18
2,7 . . . 3,2	6	12,4 . . . 13,1	19
3,3 . . . 3,9	7	13,2 . . . 14,0	20
4,0 . . . 4,6	8	14,1 . . . 15,9	21
4,7 . . . 5,4	9	16,0 . . . 17,6	22
5,5 . . . 6,0	10	17,7 . . . 19,2	23
6,1 . . . 7,0	11	19,3 . . . 21,0	24
7,1 . . . 7,6	12	21,1 . . . 22,8	25
7,7 . . . 8,5	13	22,9 и выше	0,95 m+8,5

Для модулей, входящих в состав Комплекса,  $MTBF$  приведен в разделе 1.2.24.

Общее количество поставляемых запасных ТЭЗов определяется документом на поставку.

### 1.2.23 Электропитание

Электропитание станции осуществляется от внешнего источника опорного напряжения с заземленным положительным полюсом.

Номинальное значение напряжения опорного источника, измеренное на входе станции – минус 60 В постоянного тока.

Станция обеспечивает работу в долговременном режиме при отклонениях напряжения опорного источника от своего номинального значения, в пределах от минус 54 до минус 72 В.

Станция обеспечивает бесбойную работу при динамических скачках напряжения (в форме прямоугольного импульса) на вводе первичного электропитания в пределах  $\pm 20\%$  от номинального значения, при длительности 0,4 с, а также при скачкообразных всплесках до уровня плюс 40% от номинального на время 5 мс.

Станция обеспечивает автоматическое восстановление работы после перерыва в энергоснабжении.

Собственные источники вторичного электропитания станции имеют защиту от перегрузки обратимого действия, т.е. при снятии перегрузки нормальная работа станции восстанавливается автоматически.

Собственное энергопотребление Комплекса, измеренное при отключенных платах ЗИУ и РПУ, в конфигурации 200 номеров для АТСК 50/200М при отсутствии телефонной нагрузки не более, чем 12 Вт. Типовое значение параметра – 9,5 Вт.

Максимальное напряжение опорного источника отрицательной полярности, измеренное на разъеме ввода питания в Комплекс, составляет 90 В.

Подача напряжения обратной полярности на зажимы ввода питания Комплекса не допускается.

### 1.2.24 Надежность

Срок службы Комплекса не менее, чем 15 лет.

Общая готовность системы не хуже, чем 0,999995, что соответствует 2 часам простоя за 20 лет.

Наработка Комплекса на отказ, не менее:

- 10000 часов при отказе типа 1;
- 100000 часов при отказе типа 2.

Критерием отказа типа 1 является невыполнение требований, приведенных в разделе 1.2.21 из-за неисправности оборудования или простой, длительностью до двух минут из-за

ошибок в программном обеспечении, если восстановление произошло без вмешательства эксплуатационного персонала.

Критерием отказа типа 2 является прерывание всех соединений, а также невозможность установления соединений на станции в течение более двух минут или потери более 50% пропускной способности станции длительностью более двух минут.

Если система автоматически, без вмешательства персонала, восстановит полностью работоспособность менее, чем за 2 минуты, то такая ошибка отказом не считается.

Время восстановления работоспособности Комплекса не более 15 минут для отказов любого типа, кроме перерывов электропитания. Время, необходимое для включения любого модуля в работу, не превышает 5 минут.

Среднее время восстановления оборудования не более 30 минут, в том числе время обнаружения неисправности – не более 15 минут.

Отказы оборудования Комплекса, вызванные неординарными событиями, такими, как попадание высокого напряжения, грозовые разряды, а также неисправности в платах АК, ЗИУ, РПУ и штатного внутрискриптивного монтажа, в расчетах параметров надежности не учитываются.

Наработка на отказ (MTBF) для модулей, входящих в состав Комплекса, приведен в таблице 1.17.

Таблица 1.17

Наименование модуля	Наработка на отказ
МУС	300000
МСП	300000
МШК	300000
МРСЛО	300000

## 1.2.25 Устойчивость при внешних воздействиях

### 1.2.25.1 Устойчивость к климатическим воздействиям

Комплекс обеспечивает нормальную работу в следующих климатических условиях: В постоянном режиме (на протяжении всего срока службы):

- температура окружающей среды от 15 до 35°C;
- относительная влажность от 45 до 80%;
- давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст).

В предельном режиме, при общей длительности работы Комплекса не более 20% от общего срока службы:

- температура окружающей среды от 5 до 50°C;
- относительная влажность от 20 до 80%;
- давление до 61 кПа (450 мм рт.ст).

### 1.2.25.2 Устойчивость к механическим воздействиям

Комплекс в упакованном виде выдерживает многократные механические удары с параметрами, приведенными в таблице 1.18.

Таблица 1.18

Число ударов	Пиковое ускорение, g	Длительность воздействия ускорения, мс
Вертикальные нагрузки		
2000	15	5..10
8800	10	5..10
Горизонтальные нагрузки		
200	12	2..15

Оборудование Комплекса без дополнительных средств защиты без повреждений выдерживает импульсные перенапряжения на абонентских линиях амплитудой 1000 В.

Оборудование Комплекса без повреждений выдерживает воздействие на абонентские линии пачек импульсов длительностью 200 мс, с частотой заполнения 50 Гц и напряжением 300 В.

Оборудование Комплекса без повреждений выдерживает воздействие на абонентские линии напряжения переменного тока с уровнем 220 В, частотой 50 Гц в течение 15 мин.

#### 1.2.26 Электромагнитная совместимость

В данном разделе используются критерии устойчивости двух видов:

- критерий А. Оборудование Комплекса должно функционировать нормально при заданном уровне воздействия;
- критерий В. В оборудовании Комплекса не должно возникать отказов компонентов при заданном уровне воздействия.

Характеристики устойчивости оборудования Комплекса к воздействию наносекундных импульсных кондуктивных помех соответствуют ГОСТ 29156-91 (IEC 801-4).

Оборудование устойчиво к воздействию импульсов напряжения со временем нарастания 5 нс и длительностью импульса 50 нс по цепям абонентских, соединительных линий и цепям питания постоянного тока. Уровни воздействий и критерии устойчивости приведены в таблице 1.19.

Таблица 1.19

Амплитуда импульса, В	Критерий устойчивости	
	Цепи интерфейсов	Цепи питания постоянного тока
250	А	В
500	В	-

Характеристики устойчивости к воздействию магнитных полей в диапазоне 50-150000 Гц соответствуют нормам NORDTEL NT/ENV – SPEC – TE4. Уровни и характер воздействий приведены в таблице 1.20.

Таблица 1.20

Магнитные поля, воздействующие на Комплекс	Характер воздействия	Критерий устойчивости
<p>Напряженность магнитного поля дБ(А/м)</p> <p>Уровню 0 дБ(А/м) соответствует напряженность магнитного поля 1 А/м</p> <p>частота (МГц)</p>	Кривая 1	А
	Кривая 2	В

Характеристики устойчивости к воздействию излученных радиочастотных электромагнитных помех соответствуют требованиям ГОСТ Р 50008-92 (IEC 801-3) и NORDTEL NT/ENV – SPEC – TE4 в диапазоне 150 кГц – 1000 МГц. Уровни воздействий и критерии устойчивости приведены в таблице 1.21.

Таблица 1.21

Напряженность электрической составляющей поля, В/м	Напряженность магнитной составляющей поля, мА/м	Критерий устойчивости
3	8	А
10	27	В

Характеристики устойчивости к воздействию напряжения помех в цепях питания постоянного тока соответствуют нормам СЕРТ Т/TR 02. Уровни воздействия, для которых должен выполняться критерий устойчивости А, приведен на рисунке 1.2.

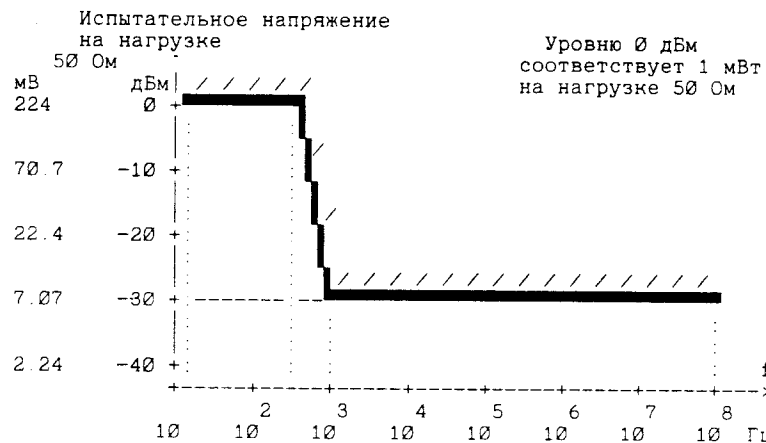


Рисунок 1.2

Характеристики устойчивости оборудования Комплекса к воздействию электростатических разрядов соответствуют ГОСТ 29191-91. Оборудование выдерживает воздействие электростатического разряда при напряжении 8 кВ с критерием устойчивости В.

Оборудование Комплекса удовлетворяет требованиям, предъявляемым к техническим средствам, которые эксплуатируются в жилых домах или подключаются к электрическим сетям жилых домов.

Несимметричное напряжение радиопомех, создаваемых оборудованием Комплекса на шинах электропитания и измеренное в точке ввода в АТС, не превышает значений, указанных в таблице 1.22, в соответствии с требованиями норм 9-93.

Таблица 1.22

Полоса частот, МГц	Напряжение радиопомехи, дБмкВ	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
От 0,15 до 0,5 включительно	От 66 до 56	От 56 до 46
От 0,5 до 5 включительно	56	46
От 5 до 30 включительно	60	50

Общее несимметричное напряжение радиопомех на линейных зажимах оборудования не превышает значений, указанных в таблице 1.23, в соответствии с требованиями норм 9-93.

Таблица 1.23

Полоса частот, МГц	Напряжение радиопомехи, дБмкВ	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
От 0,15 до 0,5 включительно	От 84 до 74	От 74 до 64
От 0,5 до 5 включительно	74	64

Квазипиковое значение напряженности поля радиопомех от оборудования на расстоянии R=3 м не должно превышать значений, указанных в таблице 1.24 в соответствии с требованиями норм 9-93.

Таблица 1.24

Полоса частот, МГц	Напряженность поля радиопомех, дБмкВ/м
От 30 до 230 включительно	40
От 230 до 1000 включительно	47

### 1.2.27 Конструкция

Конструкция Комплекса предусматривает установку его составляющих в статив АТСК 50/200(М) на рабочие места заменяемых приборов и закрепляется штатными для АТСК 50/200(М) средствами.

Конструкция Комплекса обеспечивает возможность быстрой установки, съема и замены его составляющих.

Конструкция Комплекса обеспечивает взаимозаменяемость однотипных модулей и ремонтпригодность.

В состав оборудования Комплекса входят элементы, обеспечивающие технологичность его монтажа внутри АТС 50/200(М).

### 1.3 Состав изделия

Комплекс состоит из следующих составных частей:

- СИЭТ.6740.03 (МУС) – модуль управления и сигнализации;
- СИЭТ.6740.02.01 (МСП) – модуль станционных приборов;
- СИЭТ.6741.02.02 (МШК) – submodule шнурового комплекта;
- СИЭТ.6741.02.03 (МРСЛО) – submodule соединительных линий;
- СИЭТ.6710 (МК) – монтажный комплект;

Схема размещения Комплекса в станине 1 показана на рисунке 1.3. Типовые варианты расстановки submodule в зависимости от исполнения Комплекса показаны на рисунке 1.4.

В зависимости от исполнения Комплекса общее количество и взаимное расположение модулей различно. С одной стороны, это обусловлено тем, что для различных по типу и емкости АТС требуется различное количество разговорных приборов. С другой стороны, при определении рабочих мест МШК и МРСЛО учитывался фактор живучести системы – шнуровые комплекты намеренно распределены по всем МСП так, чтобы при выходе из строя одного из МСП ни один из станин не оставался без доступных МШК. МРСЛО в силу их полнодоступности просто равномерно распределяются по МСП.

Кроме того, при распределении МШК и МРСЛО учтен и «монтажный» фактор – приборы намеренно сгруппированы так, чтобы упростить кабели, идущие от этих submodule к рабочим местам в станинах и максимально облегчить монтаж всего изделия в станине.

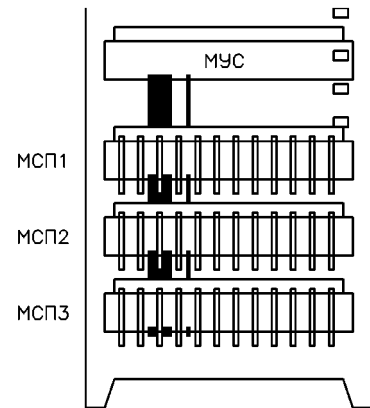


Рисунок 1.3 Схема размещения Комплекса в станине 1

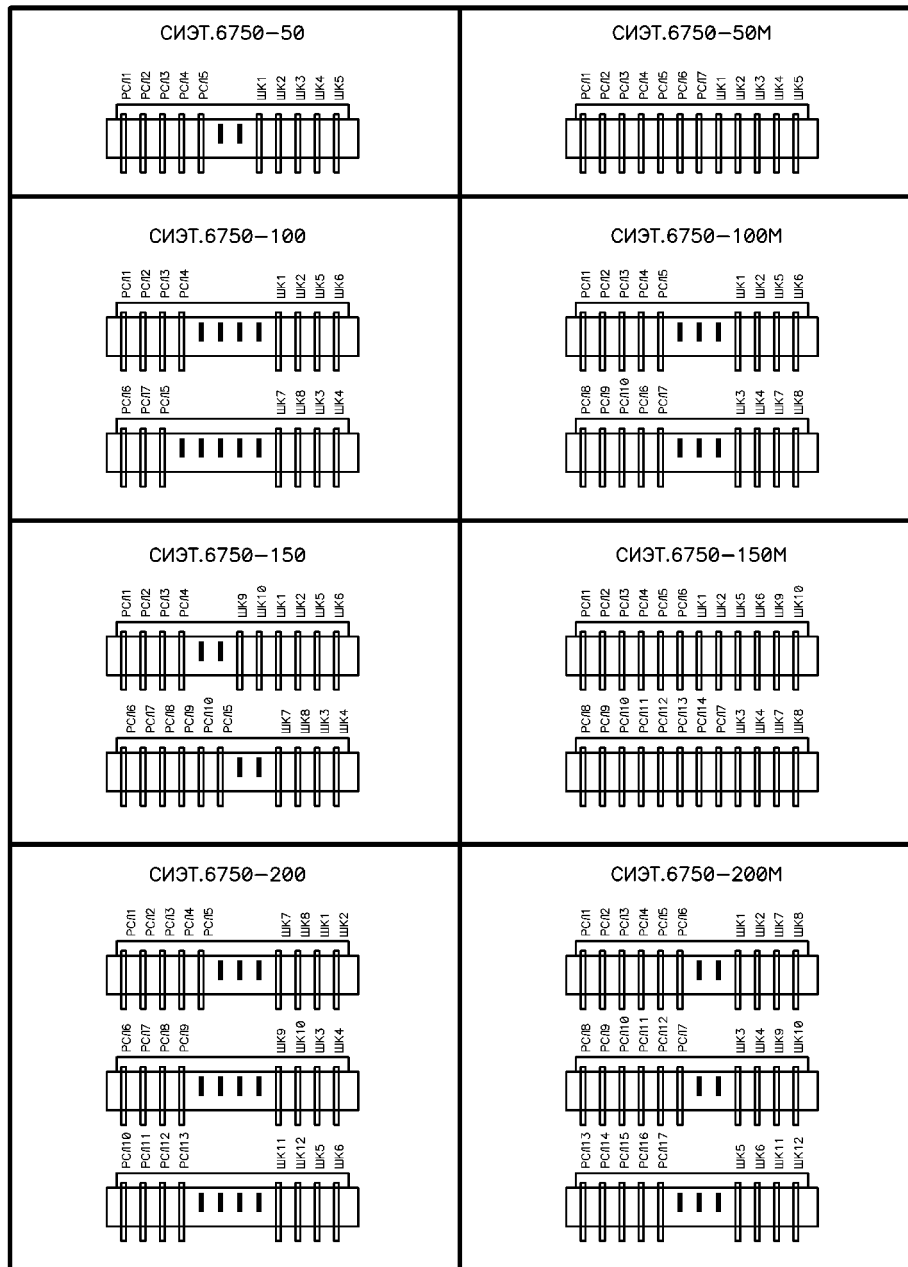


Рисунок 1.4. Взаимное расположение МШК и МРСЛО



#### 1.4 Комплектность поставки

1.4.1 Комплект поставки Комплекса приведен в таблице 1.25.

Таблица 1.25

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечания
Комплекс технических средств модернизации координатных АТС типа АТСК 50/200(М) СИЭТ.6750 «КАСКАД»	6651-004-72251096-2006	1	Состав в зависимости от исполнения определяется по таблице 1.26
Специализированный модем для использования на стороне ПЭВМ	СИЭТ.6461	Д	
Согласующее связное устройство для связи с ПЭВМ	СИЭТ.6922	Д	
Программатор	СИЭТ.6921	Д	
Вспомогательный счетчик импульсов	СИЭТ.6238	Д	
Формуляр	6651-004-72251096-2006 ФО	1	
Руководство по эксплуатации	6651-004-72251096-2006 РЭ	1	
Руководство оператора АРМ СИЭТ.6750	6651-004-72251096 РЭ1, Приложение D	1	
Руководство оператора АРМ метролога СИЭТ.4250	6651-004-72251096 РЭ2, Приложение E	Д	
Инструкция по монтажу	6651-004-72251096 ИМ	1	
Свидетельство о поверке		Д	
Программное обеспечение «АРМ 6750 – АРМ оператора»	СИЭТ.4750	1	Тип носителя - CD
Программное обеспечение «АРМ 4250 – АРМ метролога»	СИЭТ.4250	Д	Тип носителя - CD
Упаковка		1	
Примечание — Символ «Д» обозначает, что количество определяется документом на поставку.			

1.4.2 Для модернизации различных типов АТС и их монтированной емкости используются различные исполнения Комплекса. Соответствие типа АТС требуемому исполнению Комплекса, а также его состав приведены в таблице 1.26.

Таблица 1.26

Тип и емкость АТС	Требуемое исполнение Комплекса	Состав Комплекса				
		МУС	МСП	МШК	МРСЛО	МК
АТСК 50/200, 50 номеров	СИЭТ.6750-50	1	1	5	5	1
АТСК 50/200, 100 номеров	СИЭТ.6750-100		2	8	7	
АТСК 50/200, 150 номеров	СИЭТ.6750-150		2	10	10	
АТСК 50/200, 200 номеров	СИЭТ.6750-200		3	12	13	
АТСК 50/200М, 50 номеров	СИЭТ.6750-50М		1	5	7	
АТСК 50/200М, 100 номеров	СИЭТ.6750-100М		2	8	10	
АТСК 50/200М, 150 номеров	СИЭТ.6750-150М		2	10	14	
АТСК 50/200М, 200 номеров	СИЭТ.6750-200М		3	12	17	

## 1.5 Устройство и работа

1.5.1 Общие сведения о Комплексе. Взаимодействие Комплекса с оборудованием АТСК 50/200(М)

### 1.5.1.1 Идеология модернизации

Модернизация заключается в одновременной замене всех управляющих устройств электромеханической АТС, определяющих ее функциональность – регистров, маркеров, ШК и РСЛО. Такой подход позволяет полностью отказаться от архаичных по форме и содержанию сигналов внутривысшего обмена управляющей информацией и минимизировать накладные расходы по организации взаимодействия с остающимися электромеханическими устройствами – АК, САК, МКС. Поток циркулирующей информации минимален – в одном направлении это заявки на обслуживание абонентов (в терминологии АТСК 50/200 – занятия маркера РИ), а в другом – сигналы управления электромагнитами МКС. Структурная схема станции после модернизации показана на рисунке 1.5. Коммутационная структура станции остается без изменений.

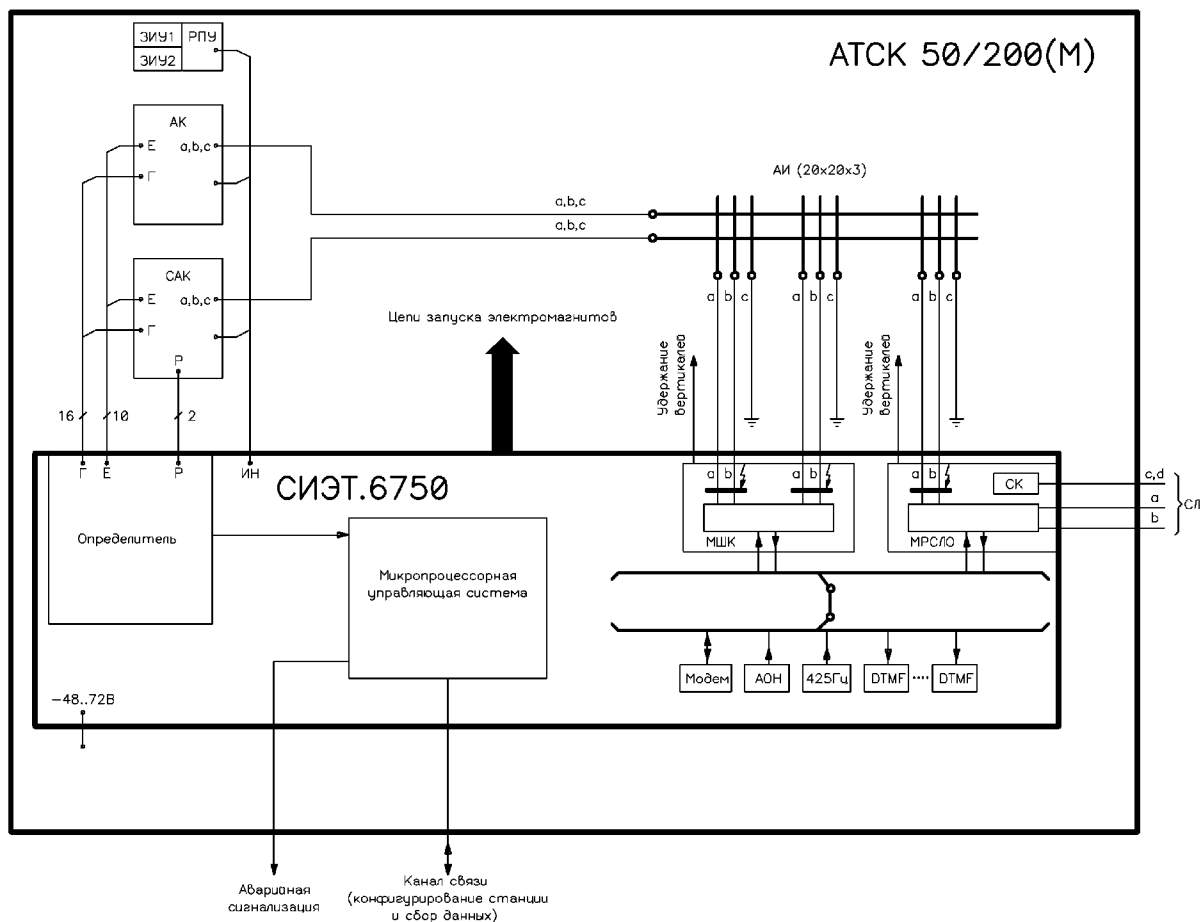


Рисунок 1.5. Структурная схема АТС после модернизации

### 1.5.1.2 Платы АТСК 50/200(М), удаляемые при ее модернизации

Перед установкой Комплекса в АТСК 50/200(М) из нее извлекаются следующие платы:

- из всех стивов извлекаются платы ШК, РСЛО;
- извлекаются платы РА;
- платы МРИ в дальнейшей работе станции не участвуют;
- извлекаются все платы МАИ.

1.5.1.3 Сигнальные связи (цепи), используемые для совместной работы АТСК 50/200(М) и Комплекса

Комплекс для совместной работы со станцией АТСК 50/200(М) использует следующие сигнальные цепи:

- цепи занятия МРИ и опознавания номера АК – провода Г1.. Г4 и Е1..Е0 – для опознавания номера линии, запросившей обслуживание (Примечание - Физический доступ к этим цепям осуществляется в области 1МКС – цепи Е1..Е0 - и плат МРИ – цепи Г1..Г4);

- цепи для распознавания спаренных абонентских линий и управления САК – Р1 и Р2. Эти цепи образованы путем объединения станционных цепей СА1-СА2-СА6-СА7 (цепь Р1) и СА0-СА5 (цепь Р2);
- цепи рабочих мест ШК – используются разговорные провода а, б стороны прибора А и Б, провод с, а также цепь удержания электромагнитов МКС ступени АИ;
- цепи рабочих мест РСЛО – используются разговорные провода а, б станционной стороны прибора, провода а, б соединительной линии, провод с станционной стороны, провода с, d соединительной линии («ПРИЕМ» и «ПЕРЕДАЧА» соответственно), а также цепь удержания электромагнитов МКС ступени АИ;
- цепи пуска электромагнитов МКС ступени АИ; Физический доступ к этим цепям осуществляется, в основном, через жгуты внутрискриптивного монтажа, подходившие ранее к платам МАИ;
- цепи общесистемного жизнеобеспечения – питание, цепь подачи вызывного напряжения, «занятие РПУ» и сигнализация.

#### 1.5.1.4 Работа определителя номера линии

Определитель номера АК вызывающего абонента использует технику сканирования, сходную с той, что обычно используется для обслуживания клавиатур. В каждом стативе контакты реле Л и Р абонентских комплектов, образующие цепи определения номера вызывающего АК, соединены между собой в виде матрицы нормально разомкнутых контактов 4x10 (см «Техническая документация на АТСК 50/200(М)», альбом 2б, ступень РИ, схема электрическая принципиальная).

В исходном состоянии все контакты этой матрицы разомкнуты. Определитель устанавливает на проводах Г1..Г4 напряжение минус 5 вольт, после чего начинает постоянный опрос потенциалов на проводах Е1..Е0. До тех пор, пока нет ни одной абонентской заявки, датчики Е1..Е0 пассивны. При срабатывании линейного реле в произвольном АК замыкается цепь между соответствующими ему проводами Г и Е, что обнаруживается по активности датчика цепи Е.

После обнаружения активности датчика цепи Е устройство снимает минусовые потенциалы с проводов Г1..Г4 и приступает к процедуре определения номера группы.

Для этого оно «пробегаёт» по проводам Г1..Г4 отрицательными сканирующими импульсами с амплитудой минус 5 вольт, имеющими длительность около 2 мс. Эти импульсы формируются так, что в каждый момент времени импульс поступает не более, чем в одну из этих цепей. Перед самым окончанием очередного импульса МУС определяет электрические уровни на проводах Е1..Е0. Предположим, что линейное реле сработало в АК16. Поскольку контакт этого реле замкнет между собой цепи Г1 и Е6, сканирующий импульс будет считан с провода Е6 только тогда, когда он (импульс) будет подан в провод Г1, что и укажет на то, что активным является абонент первого десятка со значением разряда единиц, равным 6.

После определения номера активной линии МУС вновь устанавливает на проводах Г1..Г4 напряжение минус 5 вольт и возобновляет циклический опрос потенциалов на проводах Е1..Е0 для обнаружения следующего занятия МРИ.

При одновременном срабатывании реле Л в двух и более АК приоритет имеют АК с меньшими номерами групп и единиц.

В процессе монтажа провода Е1..Е0 всех стативов соединяются параллельно, а провода Г1..Г4 остаются индивидуальными для каждого статива.

#### 1.5.1.5 Работа с САК АТСК 50/200М

##### 1.5.1.5.1 Схема платы САК АТСК 50/200М

Платы САК во время проведения монтажных работ подвергаются коррекциям, пошаговое выполнение которых описано в документе 6651-004-72251096-2006 ИМ. Схемы скорректированных комплектов приведены на рисунке В.23 приложения В. Исходное состояние комплектов САК совпадает с состоянием, описанным в документации на АТСК (АТСК 50/200М, Альбом 2а, Плата САК, Техническое описание).

##### 1.5.1.5.2 Исходящая связь от абонента АТСК 50/200М (вызывающим является абонент А)

При снятии трубки абонентом А в САК последовательно срабатывают реле ЛА и К. Контакт ЛА.34-35 замыкается цепь определителя (занятие МРИ). После обнаружения вызова определителем выполняется подключение МШК или МРСЛО к проводам «а» и «б» САК, одновременно с этим через перемычку на рабочем месте прибора и контактное поле МКС на провод «с» в САК поступает «плюс». Реле РА работает в цепи:

- «плюс» — поле МКС (провод «с») — штифт 38 — РА.4-5 — ДА\* — ЛА.14-15 — (-R).

После подключения МШК (МРСЛО) в Р1 поступает минусовой потенциал станционной батареи по цепи:

- (-R) — ЛА.14-15 — ДА\* — РБ.12-13 — провод Р1.

Цепь Р2 в этот момент за счет «подтягивающего» резистора имеет положительный потенциал.

При завершении цикла проключения электромагнитов управляющее устройство считывает потенциалы с цепей Р1 и Р2 в САК, по которым определяет, что вызов выполнен абонентом А (см таблицу 1.27).

Таблица 1.27

Цепь Р1	Цепь Р2	Определенный номер
+	+	Вызывающий – абонент А (САК в индивидуальном режиме)
+	-	Вызывающий – абонент Б
-	+	Вызывающий – абонент А
-	-	Отказ, выполняется запись о неисправности

Дальнейшая работа САК при исходящем соединении не отличается от работы обычного комплекта и описана в документации на АТС.

#### 1.5.1.5.3 Входящая связь к абоненту САК АТСК50/200М (вызываемый – абонент А)

**ВНИМАНИЕ! ПРОЦЕДУРА ОБСЛУЖИВАНИЯ ВХОДЯЩЕЙ СВЯЗИ К АБОНЕНТАМ САК АТСК 50/200М ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ ПРОЦЕДУРЫ АНАЛОГИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В АТСК 50/200!**

При входящей связи процедура проключения прибора к абоненту выполняется в два этапа.

На первом этапе управляющее устройство включает выбирающие электромагниты и с помощью их боковых контактов получает доступ к цепям Р1 и Р2 САК. В том случае, если любой из абонентов комплекта находится в безотбойном состоянии, или САК находится в режиме взаимной связи, на одном из проводов Р1 или Р2 будет обнаружен «минус» (см таблицу 1.27). В случае обнаружения занятости управляющее устройство прерывает процедуру проключения к САК, не приводя в движение удерживающий электромагнит.

На втором этапе включается удерживающий электромагнит и прибор проключается к САК. При этом на обмотки реле РА и РБ платы САК через штифт 38 с рабочего места прибора поступает «плюс». Одновременно с этим в провод Р1 управляющее устройство подает кратковременный «минус» для включения реле РА. Включившись, реле РА замыкает свои контакты РА.31-32, который создает цепь блокировки РА. В этой же цепи срабатывает реле ЛА:

- «плюс» — поле МКС (провод «с») — штифт 38 — штифт 48 — РА.32-31 — ВС.32-31 — Д21 — ЛА.4-5 — РБ.51-52 — РА.1-2-3 — ЛБ.13-14 — (-R).

Дальнейшая работа САК при исходящем соединении не отличается от работы обычного комплекта и описана в документации на АТС.

Для случая, когда САК включен по индивидуальной схеме, процесс проключения приборов к нему особенностей не имеет.

#### 1.5.1.5.4 Взаимная связь абонентов САК АТСК 50/200М (вызывающим является абонент А)

После определения необходимости взаимной связи управляющее устройство временно включает необходимые горизонталы для подключения к цепям Р1 и Р2 комплекта, в которые подает «минус» в цепи Р1 и Р2, в результате чего включается реле ВС по цепи:

- «плюс» — штифт 26 — Д11 — ВС.1-2 — П.33-32 — ОТ.52-51 — К.31-32 — РА.11-13 — цепь Р2 — «минус» из управляющего устройства.

Дальнейшая работа САК при взаимной связи не отличается от работы обычного комплекта и описана в документации на АТС.

#### 1.5.1.6 Работа с САК АТСК 50/200

##### 1.5.1.6.1 Схема платы САК АТСК 50/200

Платы САК во время проведения монтажных работ подвергаются коррекциям, пошаговое выполнение которых описано в документе 6651-004-72251096-2006 ИМ. Схемы скорректированных комплектов приведены на рисунке В.22 приложения В. Исходное состояние ком-

плектов САК совпадает с состоянием, описанным в документации на АТС (АТСК 50/200, Альбом 2а, Плата САК, Техническое описание).

1.5.1.6.2 Исходящая связь от абонента АТСК 50/200 (вызывающим является абонент А)

При снятии трубки абонентом А в САК последовательно срабатывают реле Л1 и Л. Контакт Л.31-32 замыкается цепь определителя (занятие МРИ). После обнаружения вызова определителем выполняется подключение МШК или МРСЛО к проводам «а» и «б» САК, одновременно с этим через перемычку на рабочем месте прибора и контактное поле МКС на провод «с» в САК поступает «плюс». Реле Р сработает в цепи:

- «плюс» — поле МКС (провод «с») — штифт 38 — Л.1-2 — Л.12-13 — Р.1-2 — ВС.31-32 — (-R).

Вслед за реле Р срабатывает реле Р1 в цепи:

- «плюс» — кроссировочные штифты 51-52 — Р1.1-2 — Р1.4-5 — Л1.31-33 — Р.33-32 — (-R).

После включения цепь Р1 имеет отрицательный потенциал, а цепь Р2 — положительный:

- (-R) — Р.32-33 — Л1.33-31 — Р2.33-34 — цепь Р1.

- «плюс» — R2 — Р1.35-34 — цепь Р2.

При завершении цикла проключения электромагнитов управляющее устройство считывает потенциалы с цепей Р1 и Р2 в САК, по которым определяет, что вызов инициирован абонентом А (аналогично САК АТСК 50/200М).

Дальнейшая работа САК при исходящем соединении не отличается от работы обычного комплекта и описана в документации на АТС.

1.5.1.6.3 Входящая связь к абоненту САК АТСК50/200 (вызываемый — абонент А)

**ВНИМАНИЕ! ПРОЦЕДУРА ОБСЛУЖИВАНИЯ ВХОДЯЩЕЙ СВЯЗИ К АБОНЕНТАМ САК АТСК 50/200М ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ ПРОЦЕДУРЫ АНАЛОГИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В АТСК 50/200!**

При входящей связи процедура проключения прибора к абоненту выполняется в два этапа.

На первом этапе управляющее устройство включает выбирающие электромагниты и с помощью их боковых контактов получает доступ к цепям Р1 и Р2 САК. В том случае, если любой из абонентов комплекта находится в безотбойном состоянии, на одном из проводов Р1 или Р2 будет обнаружен «минус». В случае обнаружения занятости управляющее устройство прерывает процедуру проключения к САК, не приводя в движение удерживающий электромагнит.

На втором этапе управляющее устройство подает в провод Р1 кратковременный «минус» для включения реле Р1, одновременно с этим начиная процедуру включения удерживающего электромагнита. Для обнаружения возможной занятости САК взаимной связью, управляющее устройство непосредственно после подачи «минуса» в цепь Р1, считывает потенциал цепи Р2. При этом, если САК находился в режиме взаимной связи, на проводе Р2 будет обнаружен «минус», из-за наличия цепи:

- «минус» из управляющего устройства — провод Р1 — Р2.34-35 — Р1.35-34 — провод Р2.

В случае занятости САК взаимной связью процесс включения вертикали немедленно обрывается.

Дальнейшая работа САК при исходящем соединении не отличается от работы обычного комплекта и описана в документации на АТС.

1.5.1.6.4 Взаимная связь абонентов САК АТСК 50/200 (вызывающим является абонент А)

После определения необходимости взаимной связи управляющее устройство временно включает необходимые горизонталы для подключения к цепям Р1 и Р2 комплекта, в которые подает «минус» в цепи Р1 и Р2, в результате чего включается реле ВС по цепи:

- «плюс» — штифт 26 — Д1 — ВС.1-2 — Р.35-34 — цепь Р2 — «минус» из управляющего устройства.

Дальнейшая работа САК при взаимной связи не отличается от работы обычного комплекта и описана в документации на АТС.

1.5.1.7 Управление электромагнитами в МКС

Для управления МКС используется «координатный» принцип: чтобы привести в движение электромагнит, на нужный МКС подается полное напряжение стационарной батареи, а

вывод управления обмоткой электромагнита заземляется. После срабатывания электромагнита его удержание обеспечивается плюсом, поступающим по штатной цепи из ШК или РСЛ, а напряжение на МКС понижается до значения, необходимого лишь для надежного удержания из прибора. Таким образом, для того, чтобы привести в независимое движение все 448 электромагнитов МКС ступени АИ, (32 электромагнита на один МКС, в станции может быть установлено до 14 МКС ступени АИ – в АТСК 50/200М, 200 номеров) требуется лишь 46 управляющих ключей.

Используемый принцип управления электромагнитами МКС ступени АИ поясняет рисунок 1.6.

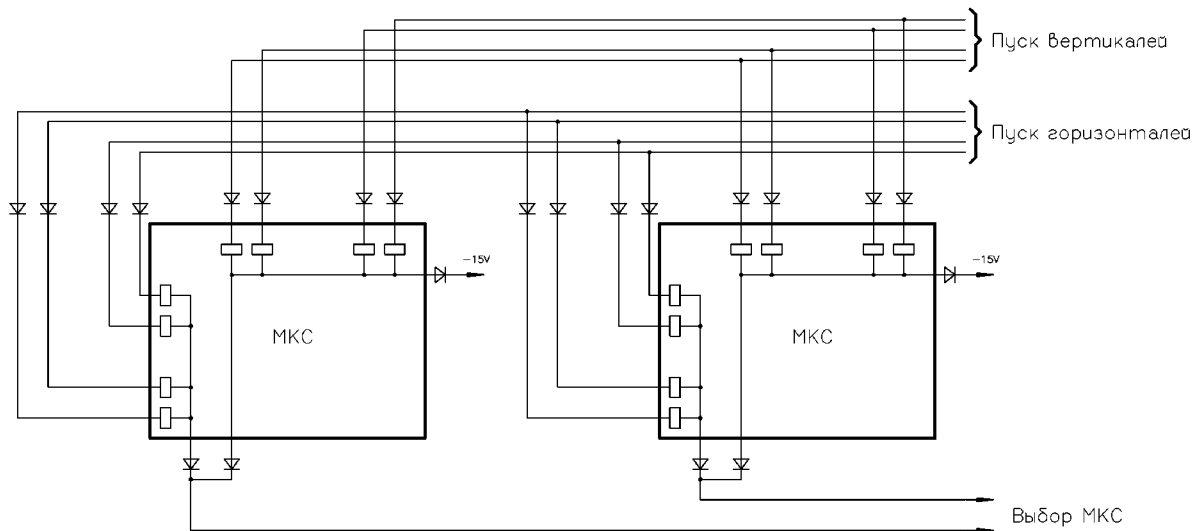


Рисунок 1.6. Пояснения к принципу управления электромагнитами МКС

Из схемы, приведенной на рисунке 1.6, видно, что на общий провод обмоток удерживающих электромагнитов всех МКС станции подан потенциал минус 15 вольт через диод, индивидуальный для каждого МКС. Наличие этого напряжения обеспечивает надежное и экономичное их удержание из разговорных приборов. Предположим, что требуется проключить АК X10 к стороне А 1ШК – т.е. необходимо последовательно привести в движение вначале пару 2В10, 2В11, затем 2У1. Для этого в МУС одновременно открываются ключи, обслуживающие линии В10, В11 и МКС1. Через 40 мс, т.е. через время, когда электромагниты 2В10 и 2В11 гарантированно сработают, дополнительно к ранее открытым ключам на 30 мс открывается еще один, обслуживающий линию У1 – срабатывает электромагнит 2У1 и блокируется через свой контакт 2У1.11-12, получая «плюс» из ШК1. Все ключи закрываются, цикл пуска закончен. Чтобы исключить ложные проключения, по окончании цикла предусмотрено небольшое «мертвое время», необходимое для гарантированного успокоения механической системы МКС.

На рисунке 1.7 показана описанная процедура включения (линия МКС1 обслуживает 2МКС первого стива). Во время пуска электромагнитов в 2МКС первого стива, на электромагниты В10 и В11 во всех остальных МКС станции напряжение подано не будет. На электромагниты У1 остальных МКС будет подан короткий импульс амплитудой 15 вольт, энергии которого недостаточно для срабатывания.

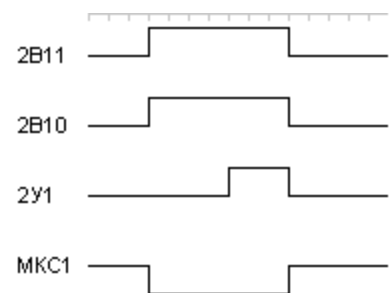


Рисунок 1.7. Включение электромагнитов

## 1.5.2 Общее описание процедур обработки вызовов

1.5.2.1 Основные особенности в обработке вызовов станцией являются следствием отсутствия ступени РИ. Ниже рассмотрены сценарии обработки вызовов различного типа.

### 1.5.2.2 Местный и исходящий вызовы (вызывающим является абонент станции)

#### 1.5.2.2.1 Выделение прибора на ранней стадии обработки вызова

При снятии абонентом микротелефонной трубки МУС с помощью схемы сканирования определяет номер абонентской линии (АЛ) этого абонента, производит поиск доступного и свободного разговорного прибора (в очередности – вначале ищется прибор среди МШК, затем

среди МРСЛО) после чего осуществляет подключение линии к найденному прибору. После подключения АЛ к прибору, абоненту посылается акустический сигнал «ГОТОВНОСТЬ». Если у абонента имеются соответствующие права, одновременно с посылкой сигнала «ГОТОВНОСТЬ» к абоненту подключается DTMF-приемник. Дальнейшие действия станции зависят от того, к какому прибору – МШК или МРСЛО – оказался подключенным абонент. Рассмотрим подробно оба эти случая.

#### 1.5.2.2.2 Случай занятия МШК

После подачи из МШК сигнала готовности станции абоненту, МУС ожидает получения номера. При обнаружении начала номеронабора сигнал «ГОТОВНОСТЬ» снимается. Последовательно поступающие знаки номера анализируются на предмет принадлежности к существующим направлениям. Методика анализа приведена в приложении D, «Руководство оператора АРМ 6750». В зависимости от результата анализа вызов обслуживается следующим образом:

#### 1.5.2.2.3 Случай занятия МШК при местном соединении

При местном соединении все процедуры выглядят вполне обычно - после приема всего номера МУС по своим служебным таблицам в оперативной памяти проверяет вызываемого абонента на занятость и, если вызываемый абонент свободен, производит проключение стороны Б МШК. После проключения стороны Б дополнительно проверяется состояние шлейфа вызываемого абонента – на случай его неотбоя. Далее в цепь вызываемого абонента подается вызывное напряжение, в цепь вызывающего – сигнал «КПВ» и т.д.

#### 1.5.2.2.4 Случай занятия МШК при исходящем соединении

Если после приема очередного знака МУС делает вывод о том, что обслуживаемый вызов – исходящий, то он переключает «на лету» вызывающего абонента на комплект РСЛО, который закреплен за вызываемым направлением. Дальнейшая обработка вызова выполняется комплектом РСЛО, принявшим обслуживание на себя. Для занятия канала используется либо импульс местного занятия, либо междугородного (с учетом типа определенного направления и настроек, выполненных с помощью АРМ).

#### 1.5.2.2.5 Случай занятия МРСЛО

В том случае, если при снятии абонентом микротелефонной трубки доступные свободные МШК отсутствуют и для приема номера занимается МРСЛО, передача в сторону СЛ линейного сигнала «ЗАНЯТИЕ» не производится – встречная АТС по-прежнему считает соединительную линию свободной для занятия. После подачи из МРСЛО сигнала готовности станции абоненту МУС ожидает получения номера. При обнаружении начала номеронабора сигнал «ГОТОВНОСТЬ» снимается. Последовательно поступающие знаки номера анализируются на предмет принадлежности к существующим направлениям. В зависимости от результата анализа вызов обслуживается следующим образом:

#### 1.5.2.2.6 Случай занятия МРСЛО при местном соединении

В том случае, если принятые знаки позволяют сделать вывод о том, что вызов внутристанционный, МУС вновь производит поиск свободного и доступного МШК; если таковой найден, переключает на него абонента и обслуживает местный вызов обычным образом. МРСЛО при этом освобождается.

#### 1.5.2.2.7 Случай занятия МРСЛО при исходящем соединении

Как только адресной информации накоплено достаточно, чтобы классифицировать вызов как исходящий, в сторону СЛ передается линейный сигнал «ЗАНЯТИЕ» (с учетом типа опознанного направления и настроек) и производится перетрансляция необходимых знаков номеронабора. Далее вызов обслуживается обычным образом.

#### 1.5.2.2.8 Поступление встречного вызова со стороны СЛ во время приема номера от абонента станции в РСЛО

При приеме номерной информации от абонента до тех пор, пока со стороны МРСЛО не передан сигнал «ЗАНЯТИЕ» в сторону СЛ, абонентский вызов может быть сброшен при поступлении сигнала «ЗАНЯТИЕ» от встречной АТС (напомним, что все это время СЛ для нее считалась свободной). При поступлении такого сигнала входящий вызов имеет приоритет на обслуживание, т.е. не теряется.

### 1.5.2.3 Входящий вызов

При поступлении линейного сигнала «ЗАНЯТИЕ» от СЛ, МУС выполняет блокировку МРСЛО от исходящего занятия (делает соответствующую запись в своих служебных таблицах в оперативной памяти). Получив достаточную информацию о номере вызываемого абонента, МУС проверяет его на занятость, если вызываемый абонент свободен, производит проключение станционной стороны МРСЛО. Сразу после проключения дополнительно проверяется состояние шлейфа вызываемого абонента – на случай его неотбоя. Далее в цепь вызываемого подается вызывное напряжение, в сторону СЛ – сигнал «КПВ»... В момент ответа вызываемого абонента в сторону СЛ передается линейный сигнал «ОТВЕТ ВЫЗЫВАЕМОГО АБОНЕНТА» и МРСЛО переводится в разговорное состояние. Если первым разговор заканчивает абонент станции, в сторону СЛ передается сигнал «ОСВОБОЖДЕНИЕ» и МРСЛО освобождается; если со стороны СЛ поступил сигнал «ОСВОБОЖДЕНИЕ» (первым отбился вызывающий абонент), то МРСЛО, освобождаясь, разрывает цепь удержания электромагнитов МКС – абонент станции получает сигнал «ЗАНЯТО».

### 1.5.2.4 Входящий междугородный вызов

При поступлении линейного сигнала «ЗАНЯТИЕ МЕЖДУГОРОДНОЕ» от СЛ, МУС выполняет блокировку МРСЛО от исходящего занятия (делает соответствующую запись в своих служебных таблицах). Получив достаточную информацию о номере вызываемого абонента, МУС проверяет его на занятость, если вызываемый абонент свободен, производит проключение станционной стороны МРСЛО. Сразу после проключения дополнительно проверяется состояние шлейфа вызываемого абонента – на случай его неотбоя. После этого в сторону СЛ передается сигнал «АБОНЕНТ СВОБОДЕН». Индуктор в линию вызываемого абонента подается только после получения из СЛ линейного сигнала «ПОСЫЛКА ВЫЗОВА».

### 1.5.2.5 Методика переключения вызова «на лету»

#### 1.5.2.5.1 Общие сведения

Выполнение переключения вызова, как правило, требуется во время приема номерной информации от абонента станции. При этом используемые алгоритмы переключения учитывают возможное искажение принимаемого номера за счет переходных процессов при коммутации. В зависимости от используемого способа набора номера, применяются различные методики переключения.

#### 1.5.2.5.2 Переключение при декадном наборе

При декадном наборе используется то обстоятельство, что после поступления очередного знака номеронабора абонентская установка гарантирует минимальный межсерийный интервал. Непосредственно после фиксации очередного знака станция имеет возможность безболезненно для приема номеронабора выполнить переключение в течение этого гарантированного интервала. Переключение немедленно выполняется, если в данный момент пусковые цепи МУС не заняты обслуживанием какого-либо другого вызова. В противном случае переключение откладывается до следующего межсерийного интервала (окончания приема очередного знака). В крайнем случае, если переключение каждый раз откладывалось вплоть до приема последнего знака номера, переключение выполняется в порядке обычной очереди.

#### 1.5.2.5.3 Переключение при DTMF наборе

При использовании DTMF за вызовом закреплен физический DTMF-приемник, который расположен на плате МСП. Для того, чтобы исключить возможное искажение принимающихся частотных посылок, вызов может переключаться в любой момент, но только между приборами в пределах одного МСП без переназначения приемника.

### 1.5.2.6 Внутростанционный вызов «в деталях»

Рассмотрим случай, когда местное соединение обслуживается с помощью МШК. Выделяя прибор для обслуживания вызова, МУС производит по адресу, соответствующему этому прибору, запись управляющего байта, который переводит прибор из состояния «ИСХОДНОЕ» в состояние «УДЕРЖАНИЕ МКС». После этого выполняется операция подачи пускового напряжения на требуемые электромагниты МКС. Сработав, удерживающий электромагнит замыкает свой рабочий контакт удержания и блокируется, получая плюс через заранее подготовленный ключ удержания в МШК (цепь HOLD в приборе). Во время проключения абонента к МШК, а также в течение 300 мс после него, система не реагирует на состояние абонентского шлейфа с целью «отсеивания» дребезга. По окончании защитного интервала состояние шлейфа вызываемого абонента анализируется и, если он активен, МУС, используя служебное коммутаци-



онное поле в МСП и одну из линий S0-S5, подключает в МШК сигнал «ГОТОВНОСТЬ» (425 Гц). При этом, если абоненту требуется подключение DTMF-приемника, то выход прибора через то же поле подключается к свободному приемнику. Станция готова к приему номеронабора.

При обнаружении первого же импульса номеронабора или по поступлению знака от DTMF-приемника сигнал «ГОТОВНОСТЬ» снимается, для этого вход прибора изолируется от линий S0-S5 в коммутационном поле МСП. Состояние самого МШК не изменяется.

По приему полного номера вновь выполняется процедура подачи пускового напряжения на требуемые электромагниты МКС для проключения стороны Б (вызываемого абонента). Удерживающий электромагнит вертикали стороны Б также блокируется. Через 250 мс после окончания проключения вызываемой стороны проверяется состояние шлейфа Б для проверки на безотбойность. Если шлейф не замкнут, МУС начинает процедуру посылки вызова. Для этого МУС последовательно и циклически, через определенные для местного вызова интервалы времени, переводит МШК либо в состояние «УДЕРЖАНИЕ МКС, ВЫЗОВ СТОРОНЫ Б», либо в «УДЕРЖАНИЕ МКС». Кроме того, синхронно с этими операциями МУС подключает/отключает вход прибора к одной из линий S0-S5, к которой он же подает сигнал 425 Гц.

При ответе абонента Б МУС изолирует МШК от линий S0-S5 и переводит его в состояние «УДЕРЖАНИЕ МКС, ОТКЛЮЧЕНИЕ СЛУЖЕБНЫХ ЦЕПЕЙ ОТ РАЗГОВОРНОГО ТРАКТА». Абоненты разговаривают.

При отбое любого из абонентов МУС переводит МШК в состояние «ИСХОДНОЕ» - вертикали МКС отпускают. Через время, достаточное для отпускания удерживающих электромагнитов, МУС выполняет тестирование МШК и, если тест пройден успешно, помечает его свободным. Неотбившийся абонент получит акустический сигнал «ЗАНЯТО» из своего абонентского комплекта.

#### 1.5.2.7 Освобождение DTMF-приемника

Закрепленный за вызовом DTMF-приемник освобождается в следующих случаях:

- от абонентской установки принят хотя бы один импульс декадного набора номера – приемник освобождается немедленно, дальнейший набор номера возможен только импульсным способом;
- от абонентской установки принят весь номер полностью – такая ситуация является штатной при обработке вызовов к направлениям с фиксированной длиной номера (индекс такого направления не содержит символ '\*');
- при приеме линейного сигнала «ОТВЕТ» во время установления соединения в направлении с переменной длиной номера (индекс такого направления содержит символ '\*', типичный пример такого направления – 8\*);
- при задержке в поступлении очередного знака от абонентской установки более 20 секунд во время установления соединения в направлении с переменной длиной номера (индекс такого направления содержит символ '\*', типичный пример такого направления – 8\*).

#### 1.5.3 Измерительные процедуры

##### 1.5.3.1 Измерение общесистемных параметров

С интервалом в 5 минут МУС запускает процедуру измерения общесистемных параметров. К этим параметрам относятся: напряжения, вырабатываемые внутренним источником питания в МУС, а также уровни генераторов многочастотной подсистемы.

Данная процедура не выполняется при следующих условиях:

- система содержит некорректные конфигурационные данные;
- в системе отсутствуют свободные и исправные приборы.

Исполнение процедуры внешне выглядит, как кратковременное (0,5..1,0 с) занятие прибора без работы электромагнитов в МКС.

##### 1.5.3.2 Измерение параметров абонентского шлейфа

Измерение параметров абонентских линий выполняется как автоматически, так и по запросу оператора.

Запуск измерений по запросу выполняется путем прямого указания линий, в АРМ оператора.

Автоматическое измерение параметров абонентских линий выполняется один раз в сутки. Для этого могут быть задействованы только те приборы, которые установлены в крайние слева рабочие места в МСП. Эти приборы обязательно должны быть исправными и свободными. Измерение может выполняться в интервале от 1 до 5 часов утра, при этом учитываются установки часового пояса.

Данная процедура не выполняется вообще при следующих условиях:

- система содержит некорректные конфигурационные данные;
- в системе отсутствуют свободные и исправные приборы на рабочих местах с адресами 0x4b, 0x6b и 0x8b;
- в системе не установлены внутренние часы (после рестарта).

При работе измерительного цикла занятые абоненты, а также имеющие флаг «техническая блокировка» пропускаются до следующего цикла, при этом измерение их параметров откладывается на сутки.

Спаренные абонентские линии измеряются только один раз, а результат заносится на оба номера (А и Б). Если в момент проведения измерительной процедуры занятым или технически заблокированным является хотя бы один из спаренных абонентов, измерения не будут выполняться для обоих абонентов спаренной линии.

Исполнение процедуры внешне выглядит, как циклическое, с периодом примерно в 1 с занятие прибора с проключением к измеряемому АК. Абонентские комплекты перебираются в порядке их естественной нумерации, начиная с нуля. Если в процедуре задействован комплект МРСЛО, то на время, необходимое для измерения одной линии, в СЛ подается сигнал «блокировка».

#### 1.5.4 Связь с АРМ

##### 1.5.4.1 Информация, доступная для передачи в обоих направлениях:

- тип станции, монтированная емкость;
- собственные индексы станции;
- код АМТС района;
- направления;
- параметры процедуры АОН;
- указание типа используемого канала для связи станции с АРМ;
- номер станционного виртуального модема;
- номер станционного виртуального автоответчика;
- параметры сигналов взаимодействия для комплектов МРСЛО;
- сетевой номер модема АРМ;
- разбиение приборов (каналов) на пучки;
- правила трансляции импульсов сигнализации для пучков СЛ;
- наличие/расположение и способ включения в ступень АИ разговорных приборов станции;
- список прав и ограничений, установленных Оператором каждому абоненту – административная/техническая блокировка, разрешение доступа к АМТС, категория абонента, флаги ДВО и пр.

##### 1.5.4.2 Информация, доступная для передачи только в направлении от АТС к АРМ:

- текущее общее техническое состояние станции;
- текущее состояние приборов;
- текущее техническое состояние абонентов (включая линию);

##### 1.5.4.3 Используемые способы связи между станцией и АРМ

###### 1.5.4.3.1 Обмен данными через специальный разъем МУС (непосредственная связь)

Непосредственная связь может быть использована при установке компьютера вблизи управляющего устройства станции — МУС. Для организации связи требуется согласующее связное устройство для прямой связи с ПЭВМ – СИЭТ.6922. Данное устройство выполнено в виде соединительного кабеля, один конец которого включается в последовательный порт ПЭВМ (так называемый СОМ-порт), а другой конец соединяется с МУС (имеется специальный разъем). Данный вид связи самый высокоскоростной из всех имеющихся (канальная скорость соединения — 9600 бит/с).

Для осуществления сеанса МУС не нуждается ни в разговорных приборах, ни в предварительных конфигурационных настройках. МУС, если он исправен, после завершения процедуры инициализации готов к такому сеансу всегда, кроме ситуации, когда он уже занят обменом через модем. Данное обстоятельство делает данный вид соединения пригодным для целей первичного конфигурирования МУС и ремонта.

#### 1.5.4.3.2 Обмен данными через ТфОП с помощью модема СИЭТ.6461

Данный вид связи использует коммутируемую сеть и на стороне АРМ требует применения модема СИЭТ.6461. На оконечной станции для работы модема назначается номер, при этом абонентский комплект для него не требуется – он может быть неисправным или несуществующим. Сам модем со стороны ОС является «виртуальным», т.е реализуется программно внутри МУС. Модемная связь наиболее универсальна и не имеет ограничений по области применения, однако имеет и существенные недостатки: при занятом модеме на стороне АРМ становится невозможной оперативная доставка сообщений об авариях.

Модемное соединение будет невозможным в следующих случаях:

- если ранее в свойствах данного объекта был установлен способ связи «Непосредственная связь через СОМ-порт»;
- если ранее в свойствах данного объекта не был указан номер станционного модема;
- если МУС содержит некорректные конфигурационные данные, которые не позволяют станции выполнять обслуживание вызовов;
- если в станции отсутствуют исправные разговорные приборы;
- если АРМ в своем файле настроек объекта содержит номер станционного модема, отличный от содержащегося в конфигурационных данных, фактически имеющихся на станции.

#### 1.5.4.4 Общий алгоритм обслуживания соединения

1.5.4.4.1 Сеанс, устанавливаемый по инициативе АРМ (автоматически или по требованию Оператора)

При выполнении процедуры обмена данными в ситуации, когда инициатором выступает АРМ, поэтапно выполняются следующие шаги:

- под управлением стороны станции устанавливается соединение на канальном уровне. Все остальные действия выполняются на логическом (командном) уровне;
- по запросу станции АРМ сообщает пароль;
- выполняется процедура синхронизации станционных часов с часами АРМ;
- все остальные перемещения команд и данных, независимо от направления передачи, выполняются под управлением стороны АРМ;
- по требованию АРМ закрывается соединение на логическом, а затем и на физическом уровне.

#### 1.5.4.4.2 Сеанс, устанавливаемый по инициативе станции

При обработке соединения, инициатором которого выступает станция, последовательно выполняются следующие шаги:

- после установления связи на канальном уровне, в сторону АРМ передается идентификатор станции (число, представляющее собой условный номер объекта в АРМ);
- затем, после идентификации станции в АРМ, от нее запрашивается и проверяется пароль;
- все остальные операции выполняются так же, как и при вызове от АРМ.

Для установления соединения от станции к АРМ управляющее устройство станции использует настройки, сообщенные ему Оператором при настройке. Так, если станции указано, что для связи с АРМ следует использовать модем и установлен сетевой номер модема АРМ, то к данному номеру будет устанавливаться соединение через коммутируемую телефонную сеть. В случае, если станции указано, что следует использовать непосредственную связь через СОМ-порт, то соединение будет устанавливаться через него – для успешного установления сеанса при этом необходимо, чтобы АРМ был включен и готов к сеансу. Если станции указано «связь отключить», автоматическое соединение от станции к АРМ не устанавливается.

#### 1.5.4.5 Возможные причины установления сеанса по инициативе станции

Причиной для автоматического установления сеанса могут быть следующие события:

- необходимость коррекции станционных часов после рестарта;
- заполнение учетными данными АПУС файлового пространства более, чем на 70%;
- необходимость доставки аварийных сообщений в АРМ.

Попытки установления сеанса автоматически повторяются с интервалом в 5 минут.

#### 1.5.4.6 Парольная защита сеансов

При установлении сеанса связи используется пароль, устанавливаемый Оператором в АРМ. При несовпадении паролей при установлении сеанса вызов немедленно сбрасывается, что способствует защите от подбора пароля.

При поставке Комплекс имеет пароль «по умолчанию» — <qazwsxedcr>. Этот же пароль будет установлен при выполнении консольной команды <PSWKILL@\$(A!)>.

#### 1.5.5 Хранение данных в управляющем устройстве станции и работа с ними

##### 1.5.5.1 Организация хранения данных в системе

Данные системы, которые требуют длительного энергонезависимого хранения, размещаются в микросхеме DD8, в виде файлов. Каждый файл представляет собой логически связанную цепочку из блоков, размером по 264 байт каждый (восемь байт из каждого такого блока используются под нужды файловой системы, остальные 256 – под данные). С целью обнаружения возможных сбоев и ошибок, каждый блок данных файла защищен с помощью CRC16.

При старте системы проверяется целостность каждого блока путем проверки его CRC.

В случае обнаружения блока с нарушенными данными (некорректной CRC) такой блок расценивается как поврежденный, и в дальнейшей работе не используется. В работу такой блок может быть включен только после форматирования диска, по прямому указанию оператора. Остальные, исправные блоки из поврежденного файла помечаются свободными и доступными для дальнейшего использования.

##### 1.5.5.2 Данные конфигурации, логика хранения в МУС

Данные конфигурации станции хранятся в энергонезависимой памяти, в двух экземплярах (основной и резервный). Наличие двух экземпляров уменьшает вероятность останова станции из-за повреждения этих файлов.

##### 1.5.5.3 Изменение данных конфигурации во время сеанса связи с АРМ

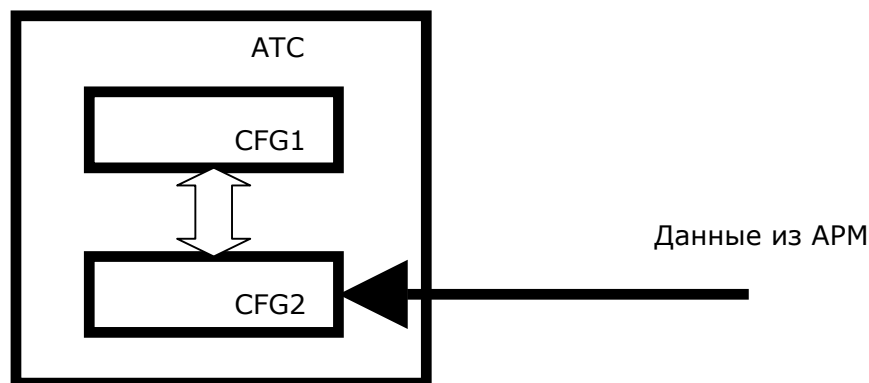


Рисунок 1.8. Получение данных конфигурации

Конфигурационные данные, принимаемые от АРМ во время сеанса, всегда размещаются в резервном файле (см рисунок 1.8).

После успешного (без ошибок) завершения сеанса связи, данные из резервного файла переносятся в основной.

Если сеанс завершен с любой ошибкой, то все данные резервного файла восстанавливаются путем их перезаписи из основного, т.е. теми данными, которые имели место до начала сеанса.

##### 1.5.5.4 Последствия изменения конфигурационных данных станции на ее работу

После приема и дублирования конфигурационных данных в файлах управляющему устройству станции необходимо выполнить обновление рабочих данных. При этом изменение свойств абонентов применяется непосредственно в процессе работы, без перезагрузки станции. Если же изменения коснулись остальных сведений об объекте, управляющее устройство вынуждено выполнить «мягкий рестарт». При выполнении мягкого рестарта ранее установленные соединения нарушаются и наступает перерыв в связи на время выполнения рестарта (около 10..20 секунд). Станционные часы при этом не сбиваются.

#### 1.5.5.5 Проверка данных при начальной загрузке

Во время начального старта проверяется целостность обоих конфигурационных файлов – основного и резервного.

Любой из поврежденных (или отсутствующих) файлов восстанавливается из второго, не имеющего повреждений.

Если оба файла исправны, но не равны между собой, то содержимое резервного файла перезаписывается из основного. Такая ситуация возможна, если информация от АРМ успешно принята в резервный файл, но до начала ее дублирования произошел сбой и рестарт системы.

Если повреждены (или отсутствуют) оба – обслуживание вызовов становится невозможным и требуется вмешательство оператора.

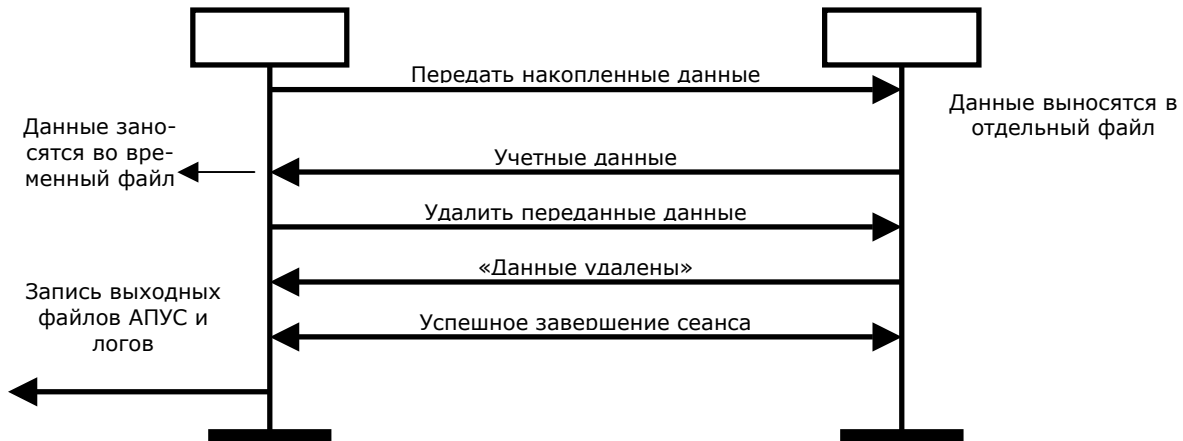


Рисунок 1.9. Передача учетных данных с АТС

#### 1.5.5.6 Данные тарификатора (АПУС) и технические логи

Данные тарификатора и записи о технических событиях (логи) хранятся в едином учетном файле событий. При заполнении файлового пространства на 70% автоматически инициируется установление соединения к АРМ для передачи накопленных данных, при полном заполнении пространства запись данных прекращается.

Общая логика запроса и передачи учетных данных в АРМ приведена на рисунке 1.9. В момент запроса накопленных данных от АРМ данные, имеющиеся в системе на момент поступления запроса, выделяются в отдельный файл, из которого и передаются в АРМ. По завершении приема файла, АРМ передает команду «удалить данные, переданные в текущем сеансе», только после подтверждения которой и нормального завершения сеанса формируются выходные файлы тарификатора и технических логов.

#### 1.5.5.7 Программное обеспечение МУС

Функциональное ПО состоит из трех частей:

- ПО главного процессора МУС (Z8S180, позиционное обозначение по схеме МУС – DD1);
- ПО контроллеров многочастотной подсистемы (AT90S4433, позиционное обозначение по схеме МУС – DD25 и DD26). Содержимое программной памяти этих контроллеров – одинаковое;
- ПО контроллера подсистемы управления приводом (AT90S4433, позиционное обозначение по схеме МУС – DD17).

Программное обеспечение вспомогательных контроллеров DD17, DD25 и DD26 хранится в энергонезависимой памяти непосредственно внутри самих контроллеров.

ПО главного процессора хранится в микросхеме памяти DD7 (AT29C512). Содержимое этой микросхемы универсально и одинаково для всех возможных типов АТС, емкости, направлений и т.п. Несмотря на то, что AT29C512 является электрически перезаписываемой, схемотехника МУС не предусматривает ее перезаписи непосредственно в плате.

#### 1.5.5.8 Дистанционное обновление ПО

Комплекс поддерживает процедуру дистанционного обновления программного обеспечения, которая выполняется через любой доступный канал связи. Выполнение указанной про-

цедуры возможно только для функционального ПО главного процессора МУС (Z8S180, позиционное обозначение по схеме МУС – DD1).

При этом файл обновления размещается в виде файла в файловой системе (физически – в микросхеме DD8 по схеме МУС). Логика использования файла обновления такова:

- по команде АРМ файл обновления размещается в файловой системе;
- после успешного завершения сеанса выполняется рестарт системы;
- в числе прочих процедур во время инициализации ищется исполняемый файл;
- если файл найден, по специальному полю определяется номер его версии;
- если номер версии обнаруженного файла меньше или равен номеру версии имеющегося ПО в основной программной памяти, то данный файл за ненадобностью уничтожается;
- если в файле обнаружена версия с БОльшим (более свежим) номером, то проверяется CRC файла, после чего он размещается в ОЗУ и запускается.

Описанный механизм обеспечивает автоматическое удаление исполняемого файла из файловой системы при установке на место DD7 микросхемы, содержащей обновленное ПО.

Необходимо учитывать, что:

- учетные данные тарификатора и исполняемый файл обновления располагаются на одном и том же физическом носителе. Поэтому перед дистанционным обновлением ПО необходимо гарантировать наличие свободного места в файловой системе, т.е. принудительно выполнить команду «получить данные АПУС».

- с другой стороны, размещение исполняемого файла уменьшает максимальный размер учетного файла тарификатора, который сможет накопить станция.

- хранение исполняемого файла на носителе, в котором интенсивно выполняются процедуры записи данных (речь идет о данных тарификатора), принципиально менее надежно, чем хранение программы в микросхеме, у которой процедура записи запрещена схемотехнически.

Поэтому процедуру дистанционного обновления ПО правильнее использовать как временную меру до «ближайшей оказии», с коей можно доставить АТ29С512 на объект для ее замены.

### 1.5.6 Инициализация

#### 1.5.6.1 Очередность операций при инициализации

При инициализации МУС выполняет следующие процедуры:

- выбирает способ старта и загружает исполняемый код либо из DD7, либо из DD8;
- выполняет проверку целостности файловой системы;
- выполняет проверку целостности конфигурационных данных с использованием CRC и, возможно, их восстановление;
- выполняет процедуры инициализации submodule МШК и МРСЛО;
- приступает к обслуживанию нагрузки;
- используя собственные настройки связи с АРМ, инициирует установление соединения к нему для восстановления системного времени.

В течение всего времени инициализации системы, по всем каналам в сторону встречной АТС подается сигнал «БЛОКИРОВКА».

Процесс старта системы сопровождается стартовым отчетом - выводом диагностической информации в последовательный канал связи, которую можно просмотреть с помощью АРМ или любой терминальной программы, использующей DOS-кодировку:

=====

Рестарт системы.

Проверка памяти: ОК, старт программы.

Подготовка диска: ОК

Проверка структуры диска: ОК

Файлов: 5, свободных страниц: 977

СИЭТ.6750, версия: 1.9.4.2

Общий старт

Контроллеры: DD17:v2.2; DD25:v1.29; DD26:v1.29

\*\*\*\*\*

Сообщение «Общий старт» является ключевым – оно свидетельствует о том, что станция готова к обслуживанию нагрузки. Без этого сообщения ожидать появления сигнала «ГОТОВНОСТЬ СТАНЦИИ» бессмысленно.

Примечание - Данная информация через модемный канал недоступна.

#### 1.5.6.2 Экспресс-тестирование субмодулей

Быстрое тестирование субмодулей МШК и МРСЛО выполняется путем перебора всех возможных комбинаций значащих бит управляющего байта. Каждая возможная комбинация записывается в управляющий регистр, затем считывается и сравнивается с исходной. Первичный тест считается успешно пройденным, если ни для одной комбинации не обнаруживается отличий считанного значения от исходного.

Каждый субмодуль тестируется при рестарте системы и после освобождения прибора по окончании обслуживания очередного вызова.

#### 1.5.6.3 Очередность операций по инициализации субмодулей, выполняемых МУС при начальном старте

При начальном старте МУС, помимо инициализации собственных внутренних ресурсов, выполняет следующие действия:

- по конфигурационной карте проверяет наличие и исправность всех субмодулей МШК и МРСЛО;
- комплекты РСЛО, определенные исправными, снимают сигнал «БЛОКИРОВКА»;
- при обнаружении неисправных (или отсутствующих) субмодулей включает аварийную сигнализацию, при наличии канала связи с АРМ отправляет сообщение о наличии неисправности.

#### 1.5.7 Диагностика, классификация неисправностей и сигнализация

##### 1.5.7.1 Диагностика

Изделие имеет средства диагностики, способствующие его эффективной эксплуатации. Информация о результатах диагностики может распространяться следующими возможными способами:

- способ 1: стартовый отчет при выполнении процедуры инициализации системы (см. раздел 1.5.6);
- способ 2: информация в виде данных технического состояния, поступающих в АРМ через общесистемный канал обмена данными;
- способ 3: сигнализация «мгновенного действия», физически представляющая из себя две группы перекидных сухих контактов;
- способ 4: светодиодная индикация неисправности разговорных приборов (неисправный разговорный прибор, не прошедший экспресс-тестирование, отмечается равномерным миганием светодиода на нем с частотой в 1 Гц);
- способ 5: технические логи.

Большая часть информации об имеющихся неисправностях дублируется и распространяется более, чем по одному информационному каналу. Например, информация о неисправности прибора будет, кроме светодиодной индикации, доставлена в блоке данных технического состояния для ее отображения в АРМ.

##### 1.5.7.2 Категории неисправностей

Все неисправности делятся на три категории:

- категория 1 – неисправность, приведшая к полной невозможности обслуживания нагрузки. При возникновении такой неисправности информация о ней распространяется способом 3 и, при технической возможности, способами 1, 2 (см пункт 1.5.7.1);
- категория 2 – функционирование изделия возможно, но без гарантии выполнения технических норм ОГСТФС. При возникновении такой неисправности информация о ней распространяется способами 2, 3 (при необходимости, 4), см пункт 1.5.7.1;
- категория 3 – функционирование изделия возможно, с выполнением технических норм ОГСТФС, но с незначительным снижением нагрузки. При возникновении такой неисправности информация о ней распространяется в виде данных технического состояния.

##### 1.5.7.3 Сигнализация «мгновенного действия»

Сигнализация срабатывает при возникновении аварий первой и второй категории, а также при возникновении аварии третьей категории в автономном режиме работы изделия (при отсутствии канала связи с АРМ). Пример использования приведен на рисунке 1.10.

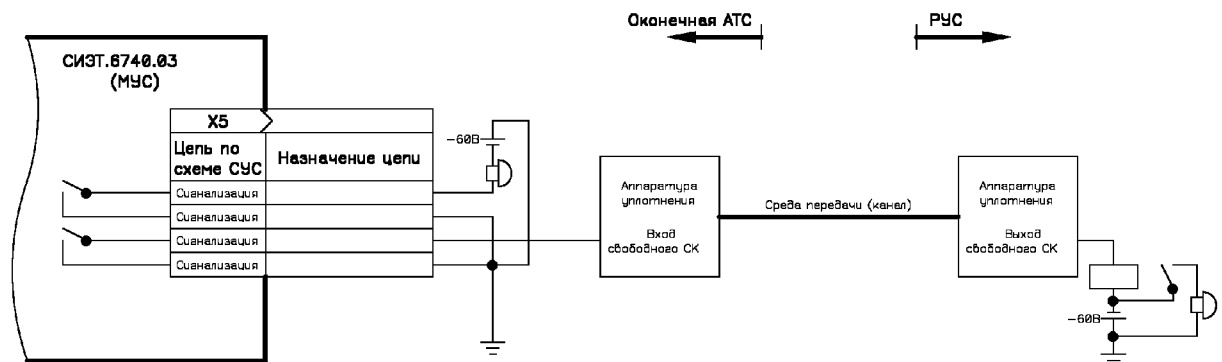


Рисунок 1.10. Пример использования контактов аварийной сигнализации

#### 1.5.7.4 Прием и трансляция сигналов технического состояния других средств электросвязи

Оборудование имеет встроенный в МУС датчик для приема сигналов технического состояния других средств электросвязи (цепь «FAIL», контакт 12 разъема X5 платы МУС). Логическое состояние этого датчика транслируется в АРМ (закладка объекта «Состояние станции», Датчик 0). Система фиксирует каждое изменение этого датчика. Значения, соответствующие аварийному и нормальному состояниям, устанавливаются в АРМ при настройке объекта.

Напряжение батареи на входе датчика соответствует логической единице на его выходе, нулевое напряжение — логическому нулю.

#### 1.5.7.5 Технические логи

В процессе работы в общий учетный файл событий станции заносится информация о различных событиях, к которым следует (по ее мнению) привлечь внимание обслуживающего персонала. Система фиксирует следующие события:

- старт системы;
- подготовка к перезагрузке с указанием причины (например, смена конфигурации);
- сбои в работе микроконтроллеров с указанием микросхемы;
- разрушения кода системы (данные, программа, процессы);
- обнаружения неисправностей в цепях P1, P2 с указанием номеров абонента и прибора;
- обнаружения нарушений провода "С" с указанием абонента и прибора;
- аварийные ситуации с приборами, номер указывается;
- аварийные ситуации с абонентами, номер указывается;
- нарушения алгоритма в установлении соединения с указанием прибора;
- проблемы обмена с микроконтроллерами с указанием позиционного номера микросхемы;
- другие диагностические сообщения.

Сообщения, поступающие в АРМ, расшифровываются при их просмотре.

#### 1.5.8 Взаимодействие составляющих частей Комплекса

Комплекс представляет собой типичную систему с централизованным микропроцессорным управлением (см функциональную схему). Все жизнеобеспечение Комплекса – питание, управление, сигнализация и пр. – сосредоточено в модуле МУС. Остальные модули, входящие в состав изделия, являются подчиненными исполнительными устройствами.

Управление модулями осуществляется посредством параллельной шины, содержащей линии адреса (5 бит), данных (8 бит) и управления. К линиям управления относятся:

- линия установки модулей в исходное состояние (общий сброс) «/MRES»;
- линия активизации записи «/WR»;
- линия активизации чтения «/RD»;
- линии выбора модуля «/MS».

Под управлением МУС находятся три вида модулей – модуль станционных приборов (МСП), submodule МШК и submodule МРСЛО. Submodule МШК и МРСЛО являются подчиненными по отношению к МСП и управление ими осуществляется в диапазоне адресов, выделенном для МСП.

Селекция МСП выполняется непосредственно в МУС и отражается на линиях выбора модуля /MS (см. рисунок 1.11). Активный уровень на этих линиях – низкий. В любой момент времени в активном состоянии может находиться не более одной линии. При низком уровне



одного из сигналов /MS активизируется один из ресурсов в МСП, соответствующий линиям А0-А4.

Каждому submodule МШК и МРСЛО соответствует свой индивидуальный физический адрес в пространстве портов ввода/вывода. При записи байта по адресу, соответствующему заданному submodule, последний изменяет свое состояние в соответствии с новым значением байта. Назначение разрядов управляющего байта различно для каждого вида submodule и описано в разделах 1.8.2.3 и 1.8.2.4. Записанный в submodule управляющий байт, а точнее, только его значащие биты, для верификации может быть прочитан по тому же адресу. Контролируемые биты могут транслироваться в прочитанный байт со смещением и/или инверсией, что учитывается при их проверке.

Соответствие сигналов «/MS» номеру МСП приведено в таблице 1.28.

Таблица 1.28

/MS0	/MS1	/MS2	/MS3	/MS4
МСП1	МСП2	МСП3	зарезервирован	Зарезервирован

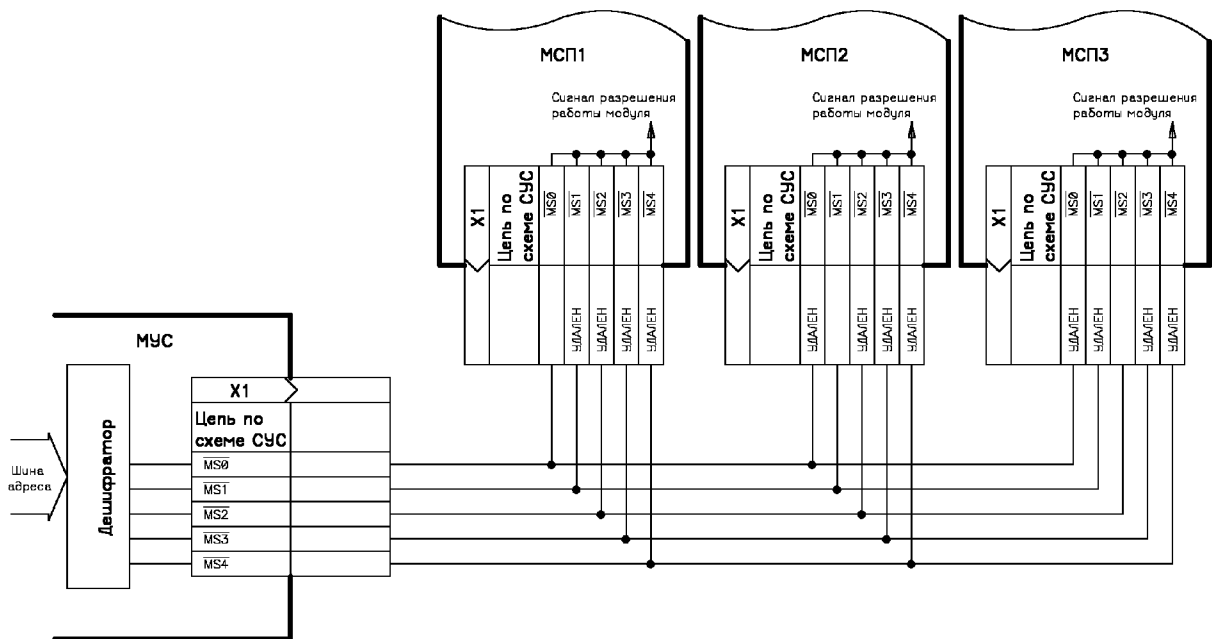


Рисунок 1.11. Дешифрация МСП

Шлейф 6720.01 (соединяет МУС со всеми МСП) выполнен таким образом, что цепь «/MS0» поступает только на контакты разъема первого МСП, «/MS1» – на контакты разъема второго МСП, «/MS2» – на контакты разъема первого МСП, что обеспечивает полную взаимозаменяемость МСП без использования каких-либо конфигурационных перемычек.

Кроме линий управления, в изделии используются 6 линий ТЧ общего назначения. Эти линии предназначены для передачи сигналов ТЧ между модулями и являются общесистемными, т.е. в каждый момент времени любая линия может передавать не более одного сигнала. Эти цепи могут использоваться для целей передачи сигналов 425 Гц, АОН, сигналов внутристанционного модема и пр.

К общесистемным цепям также относятся измерительные цепи «М+» и «М-». На эти цепи для выполнения измерения параметров абонентской линии выполняется проключается абонентский шлейф с МРСЛО, установленного в первое рабочее место любого МСП. Собственно операция измерения параметров шлейфа выполняется в МУС.

Все необходимые для функционирования МСП, МШК и МРСЛО напряжения – питание и вызывное напряжение – поступают к ним от МУС.

### 1.6 Маркировка и пломбирование

Комплекс состоит из частей, в момент поставки не соединенных между собой конструктивно в единое целое, поэтому основная маркировка наносится на раму первого стива станции при монтаже Комплекса путем наклеивания бирки, которая входит в монтажный комплект. Маркировка наносится в месте установки МУС. Маркировка Комплекса содержит:

- наименование изделия;
- серийный номер;

- товарный знак предприятия-изготовителя;
  - знак соответствия по ОСТ 45.02 раздел 5;
  - знак утверждения типа средства измерения согласно ПР 50.2.009.
- Комплекс при поставке не пломбируется.

### 1.7 Упаковка

Для упаковки Комплекса используются коробки 670\*180\*140 мм из коробочного картона толщиной 4 мм по ГОСТ 7933-89. Тара однократного использования и возврату не подлежит.

Укладка по коробкам производится способом, зависящим от комплектации изделия. Упаковка опечатывается печатью предприятия, но не пломбируется.

### 1.8 Описание и работа составных частей

#### 1.8.1 Общие сведения

##### 1.8.1.1 Назначение входящих в Комплекс составных частей

**МУС** – головной модуль, ответственен за функционирование всей системы в целом. На МУС возложено выполнение следующих функций:

- обеспечение электропитанием всех составных частей, входящих в изделие;
- непосредственное управление процессом установления всех видов соединений;
- хранение и управление передачей данных конфигурации системы;
- накопление, хранение и пересылка данных по временному учету соединений;
- выполнение функций МРИ, т.е. определение номера абонентской линии, запрашивающей обслуживание, и подключение необходимых приборов;
- выполнение функций МАИ;
- формирование сигнала «ГОТОВНОСТЬ» (425 Гц);
- формирование кодограмм АОН;
- проверка исправности составных частей системы;
- измерение уровней собственных вторичных источников электропитания;
- измерение уровней служебных генераторов - 425 Гц, АОН;
- измерение параметров абонентских линий по постоянному току;
- обеспечение модемного способа связи с АРМ.

**МСП** – модуль, выполняющий функции «материнской» платы для МШК и МРСЛО:

- обеспечивает подачу в них необходимых питающих напряжений;
- обеспечивает их дешифрацию;
- обеспечивает их коммутацию к общесистемным ресурсам (станционными генераторам, АОН и пр.);
- содержит приемники DTMF для приема абонентского частотного номеронабора.

**МШК** – submodule, выполняющий функции, в основном присущие штатным ШК:

- подача питания к подключенным ОАТУ;
- подключение к обслуживаемым ОАТУ общесистемных устройств – формирователей сигналов «ГОТОВНОСТЬ», АОН; приемников DTMF и пр.;
- посылка вызова в сторону ОАТУ вызываемого абонента;
- анализ состояния шлейфа – замкнут/разомкнут;
- прием и трансляцию в МУС сигналов абонентского импульсного номеронабора для их последующего анализа;
- удержание электромагнитов МКС ступени АИ.

**МРСЛО** – submodule, выполняющий функции, в основном присущие штатным РСЛО:

- подача питания к подключенным ОАТУ (станционная сторона);
- подключение к ОАТУ и к стороне встречной АТС (канала) общесистемных устройств – формирователей сигналов «ГОТОВНОСТЬ», АОН; приемников DTMF и пр.;
- посылка вызова в сторону ОАТУ вызываемого абонента;
- анализ состояния шлейфа – замкнут/разомкнут;

- прием и трансляцию в МУС сигналов абонентского импульсного номеронабора для их последующего анализа;
- прием и трансляцию в МУС сигналов межстанционного взаимодействия для их последующего анализа;
- формирование сигналов межстанционного взаимодействия;
- удержание электромагнитов МКС ступени АИ.

**МК** – монтажный комплект, содержащий все необходимые для монтажа изделия соединительные кабели, в т.ч. межмодульные, объединяющие все вышеперечисленные модули в единую систему, а также кабели подключения к станционным цепям (к рабочим местам разговорных приборов, цепям определителя ступени МРИ и пр.). В монтажный комплект входят также ПлП – специальные платы подключения к стативам АТС, которые выполняют необходимую дешифрацию и логическую развязку цепей управления приводом электромагнитов МКС ступени АИ. Для каждого типа АТС и номера статива используется уникальная ПлП.

В качестве неотъемлемой программной части в составе Комплекса функционирует тарификатор (АПУС).

#### 1.8.2 Работа составных частей

##### 1.8.2.1 Модуль управления и сигнализации (МУС)

###### 1.8.2.1.1 Структурная схема МУС

Структурная схема МУС показана на рисунке 1.12.



МУС содержит следующие узлы:

- источник вторичного электропитания;
- главную управляющую ЭВМ;
- подсистему многофункциональных генераторов/модемов;
- подсистему обнаружения запросов МРИ, управления приводом электромагнитов МКС, а также выполнения измерительных операций;
- узел сигнализации;

#### 1.8.2.1.2 Источник вторичного электропитания

Источник вторичного электропитания предназначен для преобразования отрицательного напряжения стационарной батареи в ряд напряжений, необходимых для функционирования изделия:  $\pm 5$  вольт для питания цифровых и аналоговых схем изделия, а также минус 15 вольт для удержания электромагнитов МКС. Источник выполнен по схеме классического прямоходового многоканального преобразователя с многообмоточным дросселем. Основой источника является микросхема DA4 (UC3842), содержащая в себе схемы обеспечения старта, генерации, модуляции, и управления силовым полевым транзистором (VT30). VT28 в данной схеме выполняет функции ограничения максимального коэффициента заполнения преобразователя.

Стабилизация осуществляется по каналу плюс 5 вольт – напряжение канала поступает на сравнивающую схему, выполненную на микросхеме DA5 (KP142EH19), которая вырабатывает сигнал коррекции имеющейся ошибки в виде тока через излучатель оптопары DU1. При увеличении выходного напряжения ток через излучатель возрастает, открывая оптотранзистор, что, в свою очередь, способствует уменьшению коэффициента заполнения и приведению выходного напряжения в норму.

Питание управляющей схемы преобразователя на начальной стадии, до пуска силовой части, осуществляется через резистор R75, через который заряжается конденсатор C35. DA4 включается только тогда, когда напряжение на этом конденсаторе достигает порога ее включения. Питание в основном режиме работы управляющая схема преобразователя получает от специальной обмотки выходного дросселя L2 (выводы 5-6).

Транзистор VT9 совместно с C33, C34, R73 и R74 выполняет функции защиты преобразователя от перегрузок по току.

#### 1.8.2.1.3 Главная управляющая ЭВМ

Главная управляющая ЭВМ состоит из ядра, построенного на базе микропроцессора общего применения Z80S180 (DD1), энергонезависимой памяти программ AT29C512 (DD7), оперативной памяти AS7C1024 (DD6), энергонезависимой памяти данных AT45DB021 (DD8). В ее состав входят также:

- сторожевое устройство ADM1232 (DA1);
- схема дешифрации памяти (DD3);
- схема дешифрации МСП (DD12);
- буферные схемы DD10, DD11;
- служебный многоцелевой регистр (DD4);
- мультиплексор – переключатель канала связи между головной ЭВМ и вспомогательными подсистемами (DD9).

Построение головной ЭВМ в целом типично для микропроцессорных систем, поэтому более или менее подробно рассмотрим только некоторые неочевидные вопросы.

Сторожевое устройство, во-первых, контролирует напряжение шины питания плюс 5 вольт. Если это напряжение меньше, чем 4,5 вольта, DA1 устанавливает для всего Комплекса активный сигнал «СБРОС», предотвращая некорректное его поведение при недопустимо низком напряжении питания. При напряжении большем, чем 4,5 вольта, сигнал «СБРОС» снимается, разрешая работу всех схем, включая головную ЭВМ. Во-вторых, сторожевое устройство следит за наличием на своем входе STR (вывод 7) контрольных импульсов, которые программно формируются при нормальном функционировании ЭВМ. Если эти импульсы исчезают на время большее, чем 250 мс, то DA1 сформирует общесистемный сигнал «СБРОС». Сигнал «СБРОС» приводит в исходное состояние все ресурсы изделия: главный процессор, все вспомогательные контроллеры, МСП, МШК и МРСЛО.

Схема дешифрации памяти. Распределение адресного пространства памяти микропроцессора Z80S180 контекстнозависимо – сразу после окончания общесистемного сигнала «СБРОС» оно выглядит так:

0000H – FFFFH – первое отображение DD7.

10000H – 1FFFFH – второе отображение DD7.

После выполнения первой же команды обращения к портам ввода/вывода карта распределения памяти меняется:

0000H – 1FFFFH – отображение DD6.

20000H – 2FFFFH – отображение DD7.

Схема дешифрации МСП обеспечивает выбор модулей станционных приборов (см раздел 1.5.8). Распределение пространства адресов ввода/вывода для обращения к МСП показано в таблице 1.29.

Таблица 1.29

0040H	МСП1
005FH	
0060H	МСП2
007FH	
0080H	МСП3
009FH	
00A0H	Резерв
00BFH	
00C0H	Резерв
00DFH	

Служебный многоцелевой регистр доступен для записи по адресу 00E0H. Назначение бит многоцелевого регистра приведено в таблице 1.30.

Таблица 1.30

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	-	Формирование контрольного сигнала для сторожевого устройства	-	Формирование сигнала «ЗАНЯТИЕ РПУ» активный уровень – низкий	Формирование сигнала «АВАРИЯ», активный уровень - низкий	Управление мультиплексором DD9	

#### 1.8.2.1.4 Подсистема многофункциональных генераторов/модемов

Подсистема построена на двух микроконтроллерах общего применения AT90S4433 (или выпускаемые вместо них в настоящее время ATmega8) (DD25,DD26) и двух операционных усилителях K1401УД2А (DA3.1 и DA3.2). Вся подсистема – это два одинаковых устройства, каждое из которых содержит один микроконтроллер и один ОУ. Все функции, выполняемые этими устройствами, реализуются программно. Операционные усилители служат в качестве выходных фильтров-формирователей.

Каждое устройство может работать либо в режиме формирования частотных сигналов, либо в режиме их приема. Переход из режима в режим осуществляется по командам от головного процессора.

В режиме формирования вырабатываются следующие сигналы:

- одночастотные – от 100 Гц до 3400 Гц включительно, с шагом 100 Гц;
- одночастотный сигнал «ГОТОВНОСТЬ» - 425 Гц;
- двухчастотные – все 15 комбинаций, входящие в состав кода «2 из 6».

Назначение одночастотной сетки – измерительные операции, кроме того, ряд частот из этой сетки участвуют в работе виртуального модема.

В режиме приема принимаются частотно-модулированные сигналы при работе виртуального модема. Эти сигналы поступают на вход встроенного в микроконтроллер АЦП, а их демодуляция выполняется с помощью программного обеспечения.

1.8.2.1.5 Подсистема обнаружения запросов МПИ, управления приводом электромагнитов МКС и выполнения измерительные операций

Подсистема состоит из элементов:

- DD17 – управляющий микроконтроллер AT90S4433;
- DD13, DD14 (КР1564ИР8), DD22, DD23 (КР1533ИР9), DD24 (К561ТЛ1), ключи VT5..VT20, формирователи #A1..#A10 – определитель запросов МПИ;
- DD15, DD16 (КР1564ИР8), DD18..DD20 (КР1564ИД3) и DD21 (КР1564ИД4) – схемы управления ключами пуска электромагнитов МКС;
- #A11..#A22 – ключи управления пуском выбирающих электромагнитов;
- #A23..#A42 – ключи управления пуском удерживающих электромагнитов;
- #A43..#A56 – ключи выбора МКС;
- #A57, #A58 – ключи управления спаренными абонентами.

Все управление подсистемой осуществляется микросхемой DD17. Все составляющие подсистемы питаются от напряжения минус 5 вольт, поэтому логические уровни смещенные – лог. 0 представлен уровнем минус 5 В, лог. 1 – уровнем 0 В.

#### 1.8.2.1.6 Сканирование

Для сканирования микроконтроллер DD17 выполняет следующие действия (в общем виде):

- записывает в регистры DD13, DD14 логическую единицу;
- переводит регистры DD22, DD23 в режим параллельной записи и загружает в них данные с формирователей #A1..#A10 (в этот момент они отражают состояние проводов E1-E0);
- сразу после загрузки микроконтроллер переводит регистры DD22, DD23 в режим последовательного сдвига и получает от них данные;
- при отсутствии активных уровней возвращается ко второму пункту;
- обнуляет регистры DD13, DD14;
- записывает в разряд Q0 DD13 (выв.3) логическую единицу, при этом откроется ключ VT5 и на линии ST1.1 появится сканирующий импульс напряжением минус 5 вольт. Линия ST1.1 отвечает за сканирование группы Г1 первого статива;
- спустя 2 мс микроконтроллер переводит регистры DD22, DD23 в режим параллельной записи и загружает в них данные с формирователей #A1..#A10 (в этот момент они отражают состояние проводов E1-E0);
- сразу после загрузки данных микроконтроллер переводит регистры DD22, DD23 в режим последовательного сдвига и получает от них данные;
- при наличии активности в одном из проводов E1-E0, выполняет фиксацию номера линии и возвращается к началу. При отсутствии активных датчиков выполняет пункт 10;
- «заталкивает» в разряд Q0 DD13 (выв.3) логический ноль, при этом ключ VT5 закроется, с линии ST1.1 сканирующий импульс снимается. Одновременно с этим находившаяся ранее в разряде Q0 логическая единица смещается в разряд Q1, при этом откроется ключ VT6 и сканирующий импульс появится уже на линии ST1.2. Линия ST1.2 отвечает за сканирование группы Г2 первого статива;
- повторяет предыдущие 4 пункта до тех пор, пока не получит данные из той группы, в которой находится абонент, требующий обслуживания;
- снова переходит к началу и цикл повторяется бесконечно.

При этом регистры DD13, DD14 тактируются от микроконтроллера DD17 по линии С1, данные от него вводятся в регистры по линии DO1. Регистры DD22, DD23 тактируются от микроконтроллера DD17 по линии С2, данные к нему поступают в регистры по линии DI1, управление режимом работы (загрузка/сдвиг) осуществляется также по линии С1.

Формирователи #A1..#A10 служат в первую очередь для изоляции микроконтроллера от стационарных линий E1-E0, на которых потенциально может присутствовать постороннее напряжение (например, батарейное при работе персонала или неисправностях в АК). В исходном состоянии транзисторы VT1 этих формирователей открыты, поскольку получают базовый ток через резисторы R1, R3. Коллекторные потенциалы этих транзисторов близки к уровню минус 5 вольт и воспринимаются на входах регистров DD22, DD23 как логический ноль. Когда в каком-либо АК замыкается цепь занятия МПИ, сканирующий импульс через нее поступит на соответствующий единице номера АК формирователь и закроет транзистор, что приведет к изменению потенциала коллекторной цепи до уровня логической единицы.

## 1.8.2.1.7 Пуск электромагнитов МКС

В общем виде процедура пуска электромагнитов МКС выполняется так:

Получив от головного процессора команду «ПУСК ЭЛЕКТРОМАГНИТОВ», микроконтроллер DD17 в соответствии с параметрами, полученными вместе с командой, последовательно загружает в регистры DD15, DD16 «карту» включения необходимых электромагнитов, устанавливает в нужное состояние линии BV11 или BV12, после чего одновременно разрешает работу дешифраторов номера МКС низким уровнем на линии EM, и работу дешифраторов выбирающих электромагнитов низким уровнем на линии EV. Сигналы с выходов этих дешифраторов откроют соответствующие ключи. Начинается процесс движения выбирающих электромагнитов в нужном МКС.

Выждав время, необходимое для гарантированного срабатывания выбирающих электромагнитов, микроконтроллер устанавливает логический ноль на линии EU, не меняя состояния линий EM и EV. При этом разрешается работа дешифраторов удерживающих электромагнитов, открывается соответствующий ключ, в движение приводится нужный удерживающий электромагнит.

Через время, достаточное для блокирования удерживающего электромагнита через цепь удержания из разговорного прибора, микроконтроллер возвращает линии BV11, BV12, EM, EV, EU в исходное состояние, все ключи закрываются. Следующий цикл пуска микроконтроллер сможет начать спустя время, отведенное для успокоения механической системы МКС.

Управляются регистры DD15, DD16 от микроконтроллера тактированием по линии C3, загрузка данных выполняется последовательно через линию DO1.

За дешифрацию номера МКС отвечает DD20, за дешифрацию номеров выбирающих электромагнитов B1-B10 отвечает DD18, а за дешифрацию удерживающих электромагнитов отвечают DD19, DD21.

Назначение разрядов DD15 и DD16 приведено в таблице 1.31.

Таблица 1.31

DD16								DD15							
Q7	Q6	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1	Q0	Q7	Q6	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1	Q0
Не исп.	BP2	BP1	Номер МКС, нумерация от 0 по 13				Номер удерж. ЭМ (У1-У20), нумерация от 0 по 19				Номер выбир. ЭМ (B1-B10), нумерация от 0 по 9				

Назначение цепей и логические уровни приведены в таблице 1.32.

Таблица 1.32

Цепь	EM	EU	EV	BV11	BV12	BP1	BP2
Назначение	Разрешение работы ключей выбора МКС	Разрешение работы ключей удерж. ЭМ	Разрешение работы ключей выбир. ЭМ	Работа ключа управления B11	Работа ключа управления B12	Работа ключа Р1 управления спаренными абонентами (выбор А)	Работа ключа Р2 управления спаренными абонентами (выбор Б)
Лог.0	Разр.	Разр.	Разр.	Вкл.	Вкл.	Вкл.	Вкл.
Лог.1	Запр.	Запр.	Запр.	Выкл.	Выкл.	Выкл.	Выкл.

На рисунке 1.13 показано назначение транзисторов #A1-VT1...#A42-VT1 и #A43-VT2...#A58-VT2 в зависимости от типа АТС.



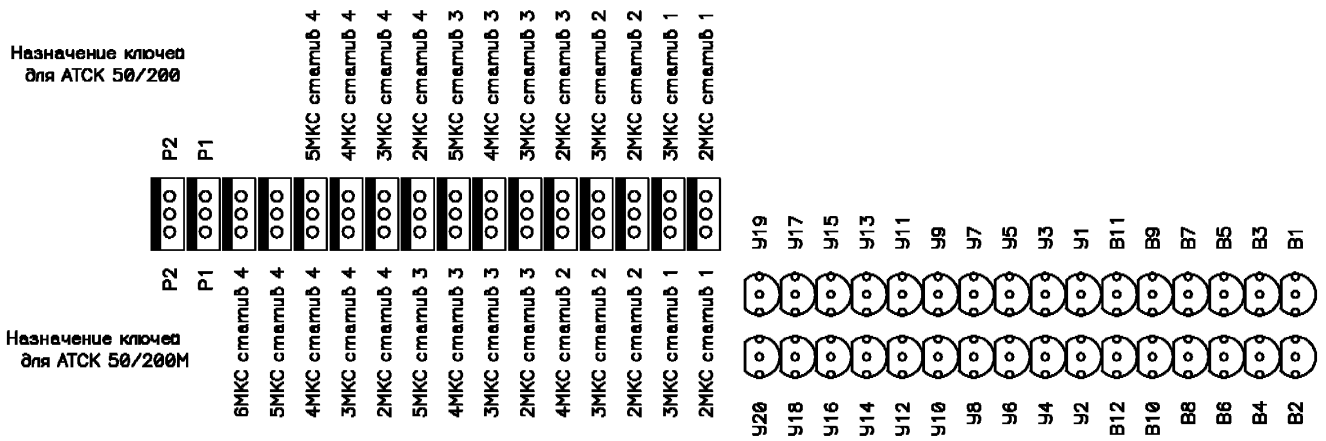


Рисунок 1.13. МУС, назначение транзисторов управления электромагнитами.  
Вид на установленный модуль.

В таблице 1.33 показано соответствие позиционного обозначения каждого ключа его назначению, в зависимости от типа АТСК.

Таблица 1.33

Позиционное обозначение	Назначение для АТСК 50/200	Назначение для АТСК 50/200М
Выбирающие электромагниты		
#A11-VT1	Электромагниты В1	
#A12-VT1	Электромагниты В2	
#A13-VT1	Электромагниты В3	
#A14-VT1	Электромагниты В4	
#A15-VT1	Электромагниты В5	
#A16-VT1	Электромагниты В6	
#A17-VT1	Электромагниты В7	
#A18-VT1	Электромагниты В8	
#A19-VT1	Электромагниты В9	
#A20-VT1	Электромагниты В10	
#A21-VT1	Электромагниты В11	
#A22-VT1	Электромагниты В12	
Удерживающие электромагниты		
#A23-VT1	Электромагниты У1	
#A24-VT1	Электромагниты У2	
#A25-VT1	Электромагниты У3	
#A26-VT1	Электромагниты У4	
#A27-VT1	Электромагниты У5	
#A28-VT1	Электромагниты У6	
#A29-VT1	Электромагниты У7	
#A30-VT1	Электромагниты У8	
#A31-VT1	Электромагниты У9	
#A32-VT1	Электромагниты У10	
#A33-VT1	Электромагниты У11	
#A34-VT1	Электромагниты У12	
#A35-VT1	Электромагниты У13	
#A36-VT1	Электромагниты У14	
#A37-VT1	Электромагниты У15	
#A38-VT1	Электромагниты У16	
#A39-VT1	Электромагниты У17	
#A40-VT1	Электромагниты У18	
#A41-VT1	Электромагниты У19	
#A42-VT1	Электромагниты У20	
МКС и САК		
#A43-VT2	2МКС статура 1	2МКС статура 1
#A44-VT2	3МКС статура 1	3МКС статура 1
#A45-VT2	2МКС статура 2	2МКС статура 2
#A46-VT2	3МКС статура 2	3МКС статура 2
#A47-VT2	2МКС статура 3	4МКС статура 2
#A48-VT2	3МКС статура 3	2МКС статура 3
#A49-VT2	4МКС статура 3	3МКС статура 3
#A50-VT2	5МКС статура 3	4МКС статура 3
#A51-VT2	2МКС статура 4	5МКС статура 3
#A52-VT2	3МКС статура 4	2МКС статура 4
#A53-VT2	4МКС статура 4	3МКС статура 4
#A54-VT2	5МКС статура 4	4МКС статура 4
#A55-VT2	не используется	5МКС статура 4
#A56-VT2	не используется	6МКС статура 4
#A57-VT2	P1	P1
#A58-VT2	P2	P2

#### 1.8.2.1.8 Измерения

Для проведения автоматических измерений используется встроенный в микроконтроллер DD17 (AT90S4433) шестиканальный АЦП и источник опорного (эталонного) напряжения минус 2,5 вольт, формируемого с помощью DA2 (KP142EH19). На входы АЦП поступают:

- напряжение плюс 5 вольт – через делитель R12, R13;
- напряжение минус 5 вольт – косвенно, путем «измерения» эталонного напряжения;
- напряжение минус 15 вольт – через делитель R14, R15;
- переменное напряжение с линии S3 – через конденсатор C5 и резистор R10.

Помимо прочего, для измерений параметров шлейфа используются R16-R20. Самовосстанавливающиеся предохранители FP1 и FP2 и ограничители напряжения VD1, VD2 защищают входы микроконтроллера при манипуляциях со шлейфом.

#### 1.8.2.1.9 Связь головного микропроцессора Z80S180 с подчиненными подсистемами

Для обмена командами и данными между головной ЭВМ и подчиненными подсистемами используется коммутируемый последовательный канал. Для обмена данными CPU DD1 устанавливает в битах D0, D1 служебного регистра DD4 адрес (номер) требуемой подсистемы (нумерация каналов начинается с нуля). Эти биты переключают мультиплексор DD9 в требуемое положение – канал связи проключается. После этого ЭВМ может выполнять сеанс обмена информацией с нужным микроконтроллером. Для обмена используется высокоскоростной (250 Кбит/с) асинхронный интерфейс.

#### 1.8.2.1.10 Узел сигнализации

Узел сигнализации состоит из VT25-VT27, светодиодного излучателя VD6 и реле K1. При нормальной работе изделия сигналы «ALRM» и «/RST» («СБРОС») имеют высокий логический уровень. VT25 и VT26 открыты и удерживают во включенном состоянии реле K1. VT27 закрыт, поскольку VT25, VT26 шунтируют его базу, светодиод погашен.

Если появляется низкий уровень на любой из линий – «ALRM» или «/RST», реле выключается и светится VD6. Сигнал «/RST» («СБРОС») вырабатывается сторожевым устройством и может иметь низкий уровень по причинам, описанным в разделе 1.8.2.1.3. Реле выключится также, если полностью пропадают все напряжения в системе, батарейное включительно. В обесточенном состоянии реле замыкает свои контакты – аварийная сигнализация включена.

### 1.8.2.2 Модуль станционных приборов (МСП)

#### 1.8.2.2.1 Структурная схема МСП

Структурная схема МСП показана на рисунке 1.14.

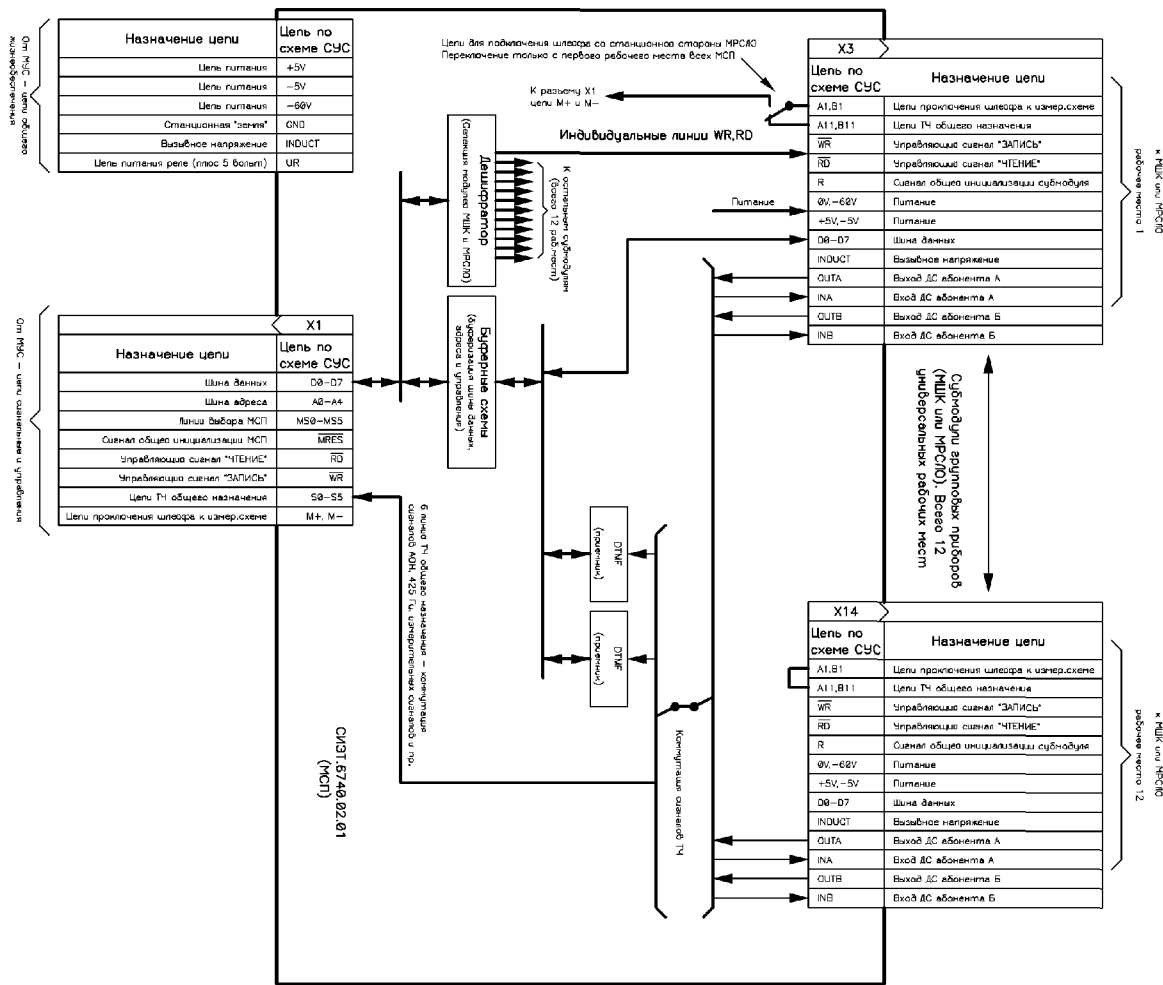


Рисунок 1.14. Структурная схема МСП

МСП содержит следующие основные узлы:

- DD1-DD8 – узел буферизации сигналов и дешифрации;
- DD9-DD11 – узел коммутации сигналов T4;
- DA1, DA2 – DTMF-приемники.

### 1.8.2.2.2 Узел буферизации сигналов и дешифрации

Узел буферизации предназначен для того, чтобы электрически отделить внутренние цепи МСП от общесистемных.

Микросхема DD1 – двунаправленный буфер шины для данных, DD2 буферизует линии адреса и управления – чтение, запись и разрешение работы модуля.

Дешифратор DD3 формирует сигналы разрешения чтения данных из субмодулей (всего двенадцать – «/RD0»-«/RD11»), а также чтения состояния DTMF-приемников. Сигналы «/RD12» и «/RD13» инвертируются с помощью DD8 и поступают на входы разрешения чтения микросхем DA1 и DA2 соответственно.

Дешифратор DD4 формирует сигналы разрешения записи данных в субмодули (всего двенадцать – «/WR0»-«/WR11»), разрешения записи управляющих бит в коммутационные матрицы DD9-DD11 (сигналы «/WR12»-«/WR14», инвертируются DD8), а также управления состоянием реле K1 через триггер DD6.1 и ключ DA3. Реле K1 отвечает за подключение абонентского шлейфа стационарной стороны МРСЛО, устанавливаемый в рабочее место 1 (разъем X3), к цепи измерителя («M+», «M-»).

Распределение адресов внутри МСП приведено в таблице 1.34.

Таблица 1.34

Состояние линий А0-А4	Доступный ресурс при выполнении операции чтения	Доступный ресурс при выполнении операции записи
00000 (0Н)		Рабочее место №12 (X14)
00001 (01Н)		Рабочее место №11 (X13)
00010 (02Н)		Рабочее место №10 (X12)
00011 (03Н)		Рабочее место №9 (X11)
00100 (04Н)		Рабочее место №8 (X10)
00101 (05Н)		Рабочее место №7 (X9)
00110 (06Н)		Рабочее место №6 (X8)
00111 (07Н)		Рабочее место №5 (X7)
01000 (08Н)		Рабочее место №4 (X6)
01001 (09Н)		Рабочее место №3 (X5)
01010 (0АН)		Рабочее место №2 (X4)
01011 (0ВН)		Рабочее место №1 (X3)
01100 (0СН)	Статус 1-го DTMF-приемника	Управление коммутатором МСП
01101 (0ДН)	Статус 2-го DTMF-приемника	Управление коммутатором МСП
01110 (0ЕН)	Не имеет значения	Управление коммутатором МСП
01111 (0ФН)	Не имеет значения	Управление переключением шлейфа 1-го рабочего места к измерительным линиям М+ и М-
10000-11111 (10Н-1ФН)	Не использовать	Не использовать

#### 1.8.2.2.3 Узел коммутации сигналов ТЧ

Узел коммутации ТЧ состоит всего из трех микросхем – DD9-DD11, каждая из которых представляет собой коммутационную матрицу 8x16 с хранением текущего состояния ключей во внутренних регистрах-защелках. На пересечении входных и выходных линий матрицы имеются ключи, каждый из которых управляется независимо (всего 128 ключей). Иными словами, каждый вход такой матрицы может быть соединен с любыми выходами в любой комбинации. Микросхема управляется цепями:

- RES – Общий сброс – высокий уровень переводит все ключи в выключенное состояние;
- AX0-AX3, AY0-AY2 – выбор ключа для изменения его состояния (адрес);
- D – вход для записи нового состояния ключа, выбранного адресом AX0-AX3, AY0-AY2;
- STR – тактирование записи;
- CS – выбор микросхемы.

Входы Y0-Y7 всех трех микросхем подключены к линиям S0-S7, из которых S0-S5 – общесистемные линии ТЧ, S6 – входная линия первого приемника DTMF-сигналов (DA1), S7 – входная линия второго приемника DTMF-сигналов (DA2).

Выходы каждой матрицы разбиты на четыре группы. Одна такая группа полностью обслуживает одно рабочее место для установки submodule – вход/выход ТЧ стороны А прибора и вход/выход ТЧ стороны Б прибора. Таким образом, каждая матрица обеспечивает всю необходимую коммутацию сигналов ТЧ с четырех рабочих мест.

Для управления каждой микросхеме назначен свой адрес внутри МСП. Управление каждой микросхемой в отдельности осуществляется путем записи по этому адресу байта, младшие 7 бит которого определяют адрес ключа, состояние которого необходимо изменить, а старший бит этого байта определяет новое состояние ключа. Адреса коммутаторов внутри адресного пространства МСП (Примечание - Эти адреса имеют значение только для операции записи!).

Управление коммутаторами в МСП показано в таблице 1.35.

Таблица 1.35

01100 (0СН)	Изменение состояния DD9
01101 (0ДН)	Изменение состояния DD10
01110 (0ЕН)	Изменение состояния DD11

### 1.8.2.2.4 Узел приема частотного набора номера

Узел предназначен для приема и дешифрации сигналов абонентского частотного номера набора.

Узел построен на двух специализированных микросхемах по их типовой схеме включения. Для чтения состояния приемников внутри адресного пространства МСП выделены адреса, показанные в таблице 1.36.

Таблица 1.36

01100 (0CH)	Статус 1-го DTMF-приемника (DA1)
01101 (0DH)	Статус 2-го DTMF-приемника (DA2)

Сигнал ТЧ для распознавания номеронабора от разговорного прибора (МШК или МРСЛО) подключается к приемнику посредством узла коммутации.

### 1.8.2.3 МШК

#### 1.8.2.3.1 Структурная схема МШК

Структурная схема МШК показана на рисунке 1.15.

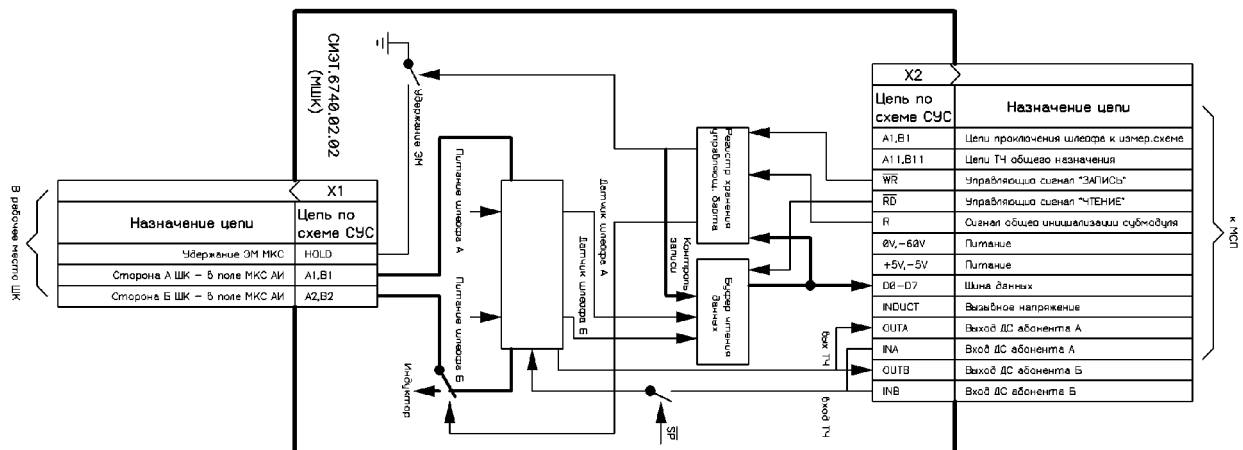


Рисунок 1.15. Структурная схема МШК

Модуль состоит из следующих узлов:

- узла обеспечения питанием абонентских установок А и Б;
- узла шлейфных датчиков;
- узла защиты от перегрева;
- узла обеспечения обмена системными сигналами ТЧ;
- узла поддержки режима передачи АОН;
- узла управления.

#### 1.8.2.3.2 Узел обеспечения питанием

Узел состоит из VT1, VT2 и R1-R11. Делитель R5-R7 определяет постоянное напряжение линии в режиме ожидания. Этим напряжением, а также резисторами R1-R4 и R8-R11 определяется ток абонентских установок А и Б соответственно.

#### 1.8.2.3.3 Узел шлейфных датчиков

Предназначен для определения и передачи в виде логических уровней в МУС состояния абонентской линии (замкнуто/разомкнуто). Определение состояния производится путем сравнения падения напряжения на резисторах R1, R2 (для абонента А) и R8, R9 для абонента Б с пороговым значением, которое вырабатывается из напряжения питания линий делителями R43, R44 (для абонента А) и R45, R46 для абонента Б. В исходном состоянии потенциал точки DA абонента А выше, чем потенциал базы транзистора VT12 (датчик этого абонента) и диод 2-3 сборки VD22, будучи смещенным в прямом направлении, запирает транзистор VT12. При этом резистор R41 обеспечивает наличие логической единицы в цепи А, которая считывается через узел управления в МУС. При увеличении тока установки А растет и падение напряжения на резисторах R1, R2. В тот момент, когда напряжение в точке DA становится более от-

рицательным, чем напряжение в цепи базы VT12, диод 2-3 сборки VD22 запирается и через транзистор начинает протекать ток, который определяется резистором R42. Этот ток и обеспечивает наличие логического нуля в цепи А.

Узел построен таким образом, чтобы в то время, когда абонентская установка активна, цепи датчика были изолированы от линии абонента запертым диодом и оказывали минимальное влияние на параметры станционного четырехполюсника.

#### 1.8.2.3.4 Узел защиты прибора от перегрева

Узел защиты прибора от перегрева при продолжительных перегрузках построен на VT14-VT17. С помощью делителя R58-R60 формируются два опорных потенциала, которые поступают в узел защиты для сравнения с ними потенциалов проводов абонентского шлейфа. Схема считает рабочим такой режим, при котором потенциал провода «b» не опускается ниже уровня минус 40 вольт, а потенциал провода «a» не поднимается выше уровня минус 20 вольт (приближенные значения). Схема допускает кратковременный выход потенциалов за указанные пределы на время до 200 мс, а затем — выполняет аппаратный сброс регистра управления прибора, в результате которого размыкается ключ удержания вертикалей МКС и, как следствие, происходит отключение абонентских линий от прибора.

#### 1.8.2.3.5 Узел поддержки режима передачи АОН

Включает в себя VT8 и реле K1. Реле включается на время передачи кодограммы АОН в прямом направлении, т.е. в сторону абонента Б, что приводит к тому, что сигнал ТЧ на стороне А подавляется конденсатором С16. Вместе с тем изоляция стороны А от обмоток трансформатора Т1 полностью исключает возможность создания абонентом А помехи передаче кодограммы. Это условие выполняется даже при выходе из строя С16.

#### 1.8.2.3.6 Узел обеспечения обмена системными сигналами ТЧ

Узел построен на DA1, один из каналов которой (DA1.3) обеспечивают передачу сигналов от абонентов внутрь системы, два других (DA1.1 и DA1.2) — в обратном направлении. Каналы DA1.1 и DA1.2 могут быть выключены (их выходы переведены в состояние с высоким выходным сопротивлением) путем установки логического нуля в цепи «/SP».

#### 1.8.2.3.7 Узел управления

Состоит из регистра DD2, устанавливающего необходимый режим работы прибора и регистра DD1, позволяющего считывать его состояние. Биты регистра DD2, используемые в работе прибора, поступают также и на вход регистра DD1 для обеспечения возможности их контрольного чтения и первичной проверки работоспособности прибора.

Назначение используемых бит регистра управления приведено в таблице 1.37.

Таблица 1.37

Бит	D3	D2	D1	D0
Цепь	ISO	IDH	IDC	/SP
Назн.	Поддержка режима АОН	Удержание вертикалей в МКС	Посылка вызова абоненту Б	Изоляция абонентского тракта от системы
«0»	Поддержка не исп.	Нет удержания	Нет посылки	Влияние на разговорный тракт отсутствует.
«1»	Абонент А изолирован	Удержание вертикали	Режим подачи вызова	Обеспечивается подача служебных сигналов ТЧ в тракт

Назначение бит регистра чтения состояния прибора DD1 показано в таблице 1.38.

Таблица 1.38

Бит	DD5	DD4	DD3	DD2	DD1	DD0
Цепь	ISO	/SP	IDC	IDH	В	А
Назн.	Контроль, сравнивается со значением, записанным в DD2				Шлейф Б	Шлейф А
«0»					Трубка снята	
«1»					Трубка положена	

Для приема линейного сигнала «ОТВЕТ» во время передачи вызывного напряжения предназначен узел на транзисторах VT3 и VT4. В момент ответа вызываемого абонента в его

цепи появляется постоянный ток, который вызывает отпирание VT3. Открытый VT3 обеспечивает заряд С8 до амплитудного значения вызывного напряжения, что приводит к открыванию VT4 и появлению на его коллекторе уровня логического нуля.

#### 1.8.2.4 МРСЛО

##### 1.8.2.4.1 Структурная схема МРСЛО

Построение МРСЛО (структурная схема МРСЛО приведена на рисунке 1.16) во многом подобно построению МШК. Имеющиеся различия обусловлены тем обстоятельством, что вторая сторона МРСЛО включается не в поле АИ, а в каналобразующее оборудование. В связи с этим, во-первых, отсутствуют цепи подачи тока питания в сторону Б прибора, а во-вторых, вместо шлейфного датчика установлен узел приемопередатчиков СУВ.

Модуль состоит из следующих узлов:

- узла обеспечения питанием абонентской установки;
- узла шлейфных датчиков;
- узла защиты от перегрева;
- узла обеспечения обмена системными сигналами ТЧ;
- узла поддержки режима передачи АОН;
- узла управления
- узла приемопередатчиков СУВ.

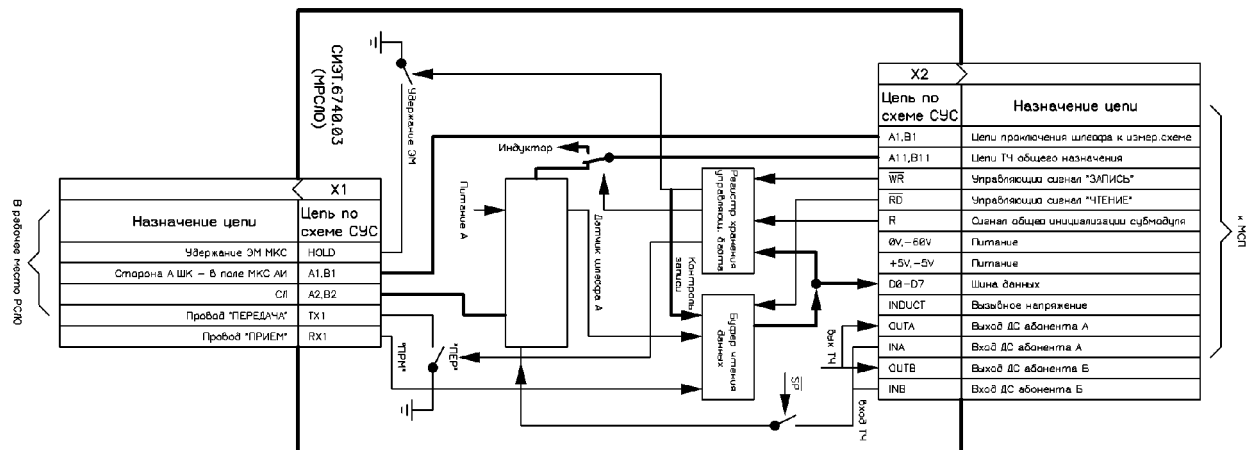


Рисунок 1.16. Структурная схема МРСЛО

Построение всех узлов В МРСЛО, кроме СУВ, подобно построению соответствующих узлов в МШК, поэтому ниже рассмотрены работа и устройство только приемопередатчика СУВ.

Узел приемопередатчиков СУВ состоит из VT12-VT17. Передатчик (два канала) построен на VT12-VT15, приемник (два канала) на VT16-VT17.

##### 1.8.2.4.2 Работа приемника СУВ

Приемник СУВ построен на VT16 (первый сигнальный канал) и на VT17 (второй сигнальный канал). При условии разомкнутой входной цепи первого канала RX1 потенциал базы VT16 отрицателен за счет делителя R43, R44, R46 — транзистор закрыт, на выходе датчика (цепь DRX1) присутствует логическая единица. При замыкании входной цепи приемника СУВ на цепь с нулевым потенциалом режим работы делителя меняется и ток, протекающий через R43, поступает в базу VT16, открывая его. На выходе датчика появляется логический ноль.

Работа приемника второго сигнального канала аналогична работе первого.

##### 1.8.2.4.3 Работа передатчика СУВ

Передатчик СУВ построен на VT12, VT13 (первый сигнальный канал) и на VT14, VT15 (второй сигнальный канал). Каждый ключ может с помощью переключателей XP1.1 (СК 1) и XP1.2 (СК 2) переключаться либо в режим втекающего тока, либо вытекающего. При установке XP1.1 в положение, соответствующее замкнутым контактам A1-B1 и A2-B2 соответственно, полевой транзистор VT13 работает в режиме с общим истоком, т.е. ведет себя как обычный ключ для втекающего тока от источника положительного напряжения. При установке XP1.1 в положение, соответствующее замкнутым контактам A1-A2 и B1-B2 соответственно, полевой транзистор VT13 работает в режиме истокового повторителя, обеспечивая коммутацию выте-



кающего тока к нагрузке, подключенной к шине с отрицательным напряжением питания. При неверной установке перемычек наличие внутреннего диода у VT13 обеспечивает его защиту, а также создает эффект включенного сигнального канала в сторону СЛ, что соответствует сигналу «БЛОКИРОВКА».

#### 1.8.2.4.4 Установка перемычек в МРСЛО

Для работы ключа СУВ необходимо правильно определить и установить требуемый режим его работы. Как правило, для работы с аппаратурой ИКМ требуется режим коммутации втекающего тока (положение, показанное на плате и обозначенное знаком «+»), а для работы с аппаратурой частотного уплотнения — режим коммутации вытекающего тока (положение, показанное на плате и обозначенное знаком «—»).

Для определения необходимого положения перемычек следует с помощью вольтметра определить полярность напряжения на свободном входе приемника СУВ аппаратуры уплотнения. Перемычки следует устанавливать в такое положение, какое обозначено знаком, соответствующим обнаруженной полярности.

#### 1.8.2.4.5 Узел управления МРСЛО

Назначение используемых бит регистра управления (DD2) приведено в таблице 1.39.

Таблица 1.39

Бит	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Цепь	IDTX2	IDTX1	ISO	IDH	IDC	/SP
Назн.	Передатчик СК 2	Передатчик СК 1	Поддержка режима АОН	Удержание вертикалей в МКС	Посылка вызова абоненту	Изоляция абонентского тракта от системы
«0»	СК включен		Поддержка не исп.	Нет удержания	Нет посылки	Влияние на разговорный тракт отсутствует.
«1»	СК выключен		Абонент изолирован	Удержание вертикали	Режим подачи вызова	Обеспечивается подача служебных сигналов ТЧ в тракт

Назначение бит регистра чтения состояния МРСЛО DD1 показано в таблице 1.40.

Таблица 1.40

Бит	DD7	DD6	DD5	DD4	DD3	DD2	DD1	DD0
Цепь	DRX2	DRX1	ISO	/SP	IDC	IDH	IDTX1	A
Назн.	Приемник СК2	Приемник СК1	Контроль, сравнивается со значением, записанным в DD2					Шлейф А
«0»	СК включен							Трубка снята
«1»	СК выключен							Трубка положена

#### 1.8.2.5 Тарификатор (АПУС)

1.8.2.5.1 Тарификатор Комплекса отвечает за сбор, хранение и передачу данных о вызовах, обработанных станцией. Функционирование тарификатора зависит от режима, установленного с АРМ оператора — тарификатор учитывает либо все вызовы, либо только вызовы, окончившиеся разговором, либо не учитывает их вовсе.

Тарификатор выполняет записи следующим образом:

- для каждого порожденного вызова (включая вызовы на виртуальные номера станционного модема и автоответчика) в оперативной памяти управляющего модуля делается запись, в которой последовательно, по мере смены стадии обработки этого вызова, делаются отметки о номерах вызывающего и вызываемого абонента, моментах ответа и отбоя и т.д.;

- после завершения обработки вызова эта запись заносится в специальный буфер с целью сохранения в дальнейшем в энергонезависимой памяти, в файловой системе Комплекса;

- после заполнения этого буфера, или не позднее, чем через 1 час, накопленные данные из этого буфера переносятся в энергонезависимую память.

Промежуточный буфер в оперативной памяти может содержать в себе записи о 10..30 вызовах, в зависимости от их типа.

Накопленные данные могут быть переданы в АРМ по его запросу в любое время.

При заполнении файловой системы на 70% тарификатор автоматически инициирует установление соединения в сторону АРМ оператора, с целью их передачи для дальнейшей обработки.

За время текущего сеанса связи в АРМ оператора могут быть переданы лишь те данные, которые на момент поступления запроса на передачу данных АПУС уже находились в энергонезависимой памяти или в буфере (в очереди на запись). Данные о вызовах, завершившихся уже после поступления такой команды, могут быть получены лишь в следующем сеансе.

После успешной передачи накопленных данных в АРМ, эти данные по команде АРМ из файловой системы удаляются. Ранее накопленные данные могут быть удалены и без передачи их в АРМ оператора (сброшены), для этого в АРМ существует специальная команда.

В том случае, если отсутствует возможность передать накопленные данные тарификатора в АРМ оператора и энергонезависимая память полностью заполняется, вновь поступающие данные о вызовах теряются.

1.8.2.5.2 С целью поддержки специальных метрологических процедур, тарификатор обеспечивает:

- хранение метрологического паспорта станции (метрологических констант и информации о последней поверке) в энергонезависимой памяти Комплекса;
- независимый от оператора парольный доступ к Комплексу для метролога;
- изолированность данных метрологического паспорта от АРМ оператора;
- возможность просмотра данных метрологического паспорта с консоли оператора;
- возможность дистанционной проверки метрологическими службами целостности метрологического паспорта.

Просмотр данных метрологического паспорта обеспечивается при выполнении консольной команды «info».

Данные метрологического паспорта уничтожаются при выполнении консольной команды «format», а также после выполнения консольной команды «VKILL@\$(A!».

**ВНИМАНИЕ: УНИЧТОЖЕНИЕ ДАННЫХ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ПАСПОРТА АВТОМАТИЧЕСКИ АННУЛИРУЕТ ВЫДАННОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ!**

Пароль метролога, установленный в Комплексе при поставке (т.н. пароль «по умолчанию») — <roiuytrewq>. Этот же пароль будет установлен после выполнения форматирования, а также после выполнения консольной команды <VKILL@\$(A!>.

### 1.8.3 Маркировка и пломбирование

1.8.3.1 Маркировка составных частей Комплекса наносится в местах, специально для этого предусмотренных и обозначенных в конструкторской документации.

1.8.3.2 Маркировка составных частей содержит следующую информацию:

- наименование с указанием версии;
- десятичный номер;
- индивидуальный заводской номер.

1.8.3.3 Дополнительно к информации, приведенной в 1.8.3.2, на МУС наносится маркировка, содержащая сведения о номерах версий ПО:

- версия функционального ПО указывается на DD7;
- в правом нижнем углу платы в виде дроби наносится информация о номерах версий вспомогательного ПО — в числителе записывается версия DD25, DD26, в знаменателе — версия DD17.

Маркировка наносится способом, устойчивым к истиранию.

1.8.3.4 Составные части Комплекса не пломбируются

1.8.4 Упаковка

Составные части Комплекса упаковываются в общую для всего изделия упаковку (см. раздел 1.7).

## **2 Использование по назначению**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения<sup>1</sup>**

2.1.1 Максимальное напряжение опорной батареи отрицательной полярности, измеренное на входном разъеме изделия, 90 В;

2.1.2 Подача положительного напряжения на зажимы ввода питания изделия НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!;

2.1.3 Имеющиеся в разговорных приборах изделия элементы защиты от опасных напряжений и токов не избавляют от необходимости применения схем защиты, предусмотренных ГОСТ 5238-81.

### **2.2 Монтаж и подготовка изделия к использованию**

При монтаже и подготовке изделия к использованию необходимо руководствоваться указаниями, приведенными в инструкции по монтажу 6651-004-72251096-2006 ИМ.

### **2.3 Использование изделия**

2.3.1 Порядок действия персонала при выполнении задач применения изделия

Каких-либо специальных действий при применении изделия не предусмотрено – изделие автономно и предназначено для автоматического выполнения своих функций.

При выполнении операций, связанных с конфигурированием, просмотром состояния и свойств абонентов, а также системы в целом, руководствоваться сведениями, приведенными в приложении D «Руководство оператора АРМ 6750».

2.3.2 Порядок контроля работоспособности изделия в целом

Контроль работоспособности изделия производится, в основном, средствами АРМ. Описание процедур контроля приведено в приложении D к руководству «Руководство оператора АРМ 6750».

При отсутствии АРМ следует использовать процедуры контрольных вызовов, описанные в 6651-004-72251096-2006 ИМ, раздел «Комплексное опробование».

---

<sup>1</sup> Нарушение норм данного раздела может привести к разрушению изделия!

## **3 Техническое обслуживание**

### **3.1 Общие указания**

Для Комплекса предусмотрены следующие виды технического обслуживания:

- общая очистка, осмотр;
- комплексная проверка работоспособности изделия.

Объем и периодичность ТО:

Общая очистка и осмотр выполняется не реже одного раза в год. Как правило, ее выполняют в рамках процедуры подготовки к поверке тарификатора. Процедуре подвергаются все составные части Комплекса, при этом выполняется также осмотр общего состояния монтажа Комплекса.

Комплексная проверка работоспособности Комплекса выполняется непосредственно после окончания работ по монтажу Комплекса и один раз в год на протяжении всего процесса эксплуатации. Процедура выполняется непосредственно перед поверкой тарификатора и описана в документе 6651-004-72251096-2006 ИМ.

Техническое обслуживание проводится персоналом, имеющим квалификацию «электромеханик по обслуживанию АТС».

### **3.2 Меры безопасности при проведении обслуживания**

К выполнению ТО может быть допущен персонал, достигший 18-летнего возраста и имеющий квалификационную группу на право работы с электрооборудованием.

Все работы по ТО должны производиться в присутствии второго лица из числа электротехнического персонала.

Электроинструмент, используемый при проведении ТО, должен удовлетворять требованиям «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

При проведении ТО персоналу необходимо помнить, обилие острых элементов монтажа внутри стativa, находящихся под напряжением, является крайне опасным – произвольное резкое движение при контакте с цепью, находящейся даже под небольшим напряжением, может привести к серьезной травме.

При проведении ТО категорически запрещено использовать химически активные и агрессивные вещества.

Запрещается использование открытого огня.

#### **3.2.1 Защита от статического электричества**

Для снижения степени риска повреждения модулей (а также любых других устройств, содержащих электронные компоненты) не следует забывать о простых, но эффективных приемах защиты, приведенных ниже.

Прежде чем выполнять любые действия с оборудованием, установленным в стative, уравнивайте с ним свой потенциал – прикоснитесь к стative. Для устранения неприятных ощущений сделайте это через любой металлический предмет (например, ключ), держа его в руке.

В момент передачи из рук в руки электронных компонентов или изделий, их содержащих, прежде прикоснитесь ладони своего коллеги пальцем, и только после этого позволяйте предмету прикоснуться ладони Вашего коллеги. Наличие предварительной цепи, минующей электронное изделие, выравнивает ваши потенциалы через нее, а не через изделие, в результате момент его прикосновения к руке коллеги станет совершенно безопасным.

### **3.3 Общая очистка Комплекса, осмотр**

#### **3.3.1 Очистка**

Целью операции является удаление с Комплекса и его составных частей пыли, посторонних включений, обнаружение и удаление обрезков проводников, могущих попасть на токоведущие части в процессе эксплуатации и резко повышающих риск выхода из строя изделия.

Для очистки от пыли без прекращения работы следует использовать кисть, не имеющую токоведущих частей. При необходимости, можно использовать и обычную кисть, тщательно заизолировав ее металлический хомут.

При очистке от канифольсодержащих флюсов следует применять бензин высокой очистки (хорошо подойдет бензин для зажигалок, имеющийся в розничной торговле). Использование этилового спирта нежелательно – он склонен растворять защитную маску на печатных платах. Не допускается затекание смывочных жидкостей в полости любых разъемных соеди-

нений, включая разъемные колодки для установки микросхем, а также их попадание на установленные моточные узлы – дроссели, трансформаторы.

При использовании бензина необходимо тщательно соблюдать все правила предосторожности, распространяемые на проведение работ с легковоспламеняющимися жидкостями и материалами. Следует помнить также о том, что пары бензина, особенно при длительном воздействии, являются опасными для здоровья человека. После использования смывочных жидкостей помещение необходимо обязательно проветрить.

### 3.3.2 Осмотр

При визуальном осмотре следует проверить:

- наличие и целостность маркировки Комплекса, а также составляющих его частей;
- состояние монтажа Комплекса на предмет возможных обрывов проводников, подходящих к платам подключения стативов;
- надежность разъемных соединений, с помощью которых осуществлено подключение жгутов монтажного комплекта к рабочим местам ШК и РСЛО в стативах;
- сочленение всех разъемных соединений между составными частями Комплекса;
- крепление всех модулей;
- механическую целостность всех модулей.

При визуальном осмотре следует обращать внимание на состояние электронных компонентов, установленных в модулях:

- резисторы не должны иметь следов чрезмерного перегрева;
- корпуса электролитических конденсаторов не должны иметь вздутий;
- корпуса транзисторов не должны иметь локальных вздутий, следов чрезмерного перегрева;
- разъемы не должны иметь деформированных контактов, ламелей.

## 3.4 Методика поверки

### 3.4.1 Общие требования

Настоящая методика поверки распространяется на тарификатор Комплекса и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал – один год.

Поверку проводят метрологические органы, аккредитованные на право поверки по данному виду измерений.

Первичная поверка может быть совмещена с приемо-сдаточными испытаниями, если в них принимает участие представитель аккредитованного метрологического органа.

При определении предела допускаемой абсолютной погрешности измерения (длительности измерения тарифных интервалов) используется программное обеспечение "АРМ 4250 – АРМ метролога" (далее – АРМ-М), работа с которым описана в приложении Е данного руководства – "Руководство оператора АРМ метролога СИЭТ.4250".

### 3.4.2 Операции поверки

Перечень и последовательность операций для первичной и периодических поверок одинаковы и состоят из:

- внешнего осмотра;
- опробования;
- определения предела допускаемой абсолютной погрешности измерения (длительности измерения тарифных интервалов).

### 3.4.3 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Номер пункта методики поверки	Наименование	Тип	Необходимые технические и эксплуатационные характеристики
3.4.8.2 3.4.8.3	Персональный компьютер	IBM PC	2 COM-порта, ОС Windows 98/Me/2000/XP
	Модем	СИЭТ.6461	
	Генератор сигналов прецизионный	ГЗ-110	Генерация сигналов на частоте 1000 Гц с точностью не хуже 0,002% (синусоидальный или прямоугольный)
	Вспомогательный счетчик импульсов	СИЭТ.6238	Вспомогательное оборудование. Схема электрическая принципиальная счетчика и инструкции по его сборке приведены в приложении А. Поставляется изготовителем по запросу
	Программное обеспечение «АРМ 4250 – АРМ метролога»	СИЭТ.4250	Поставляется изготовителем по запросу
Примечания 1 Допускается замена приборов на другие, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью. 2 Все средства поверки должны быть исправны. 3 Генератор сигналов должен иметь свидетельство о поверке.			

#### 3.4.4 Требования безопасности

Во время подготовки к поверке и при ее проведении необходимо соблюдать правила техники безопасности и производственной санитарии в электронной промышленности, правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования, установленные технической документацией на Комплекс и используемые средства поверки.

#### 3.4.5 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие данное руководство;
- умеющие работать на ПЭВМ в операционной среде Windows;

#### 3.4.6 Условия поверки

Поверку тарификатора проводят в следующих условиях:

- температура окружающей среды от 15 до 35 °С;
- относительная влажность окружающей среды до 80% при температуре плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

#### 3.4.7 Подготовка к поверке

Подготовку к поверке выполняют в следующей последовательности:

- собирают измерительную установку по схеме, приведенной на рисунке 3.1;
- подключают установку к телефонной линии, выделенной для совместного использования с измерительной установкой;
- включают образцовый генератор Г1 (см. рисунок 3.1);
- для генератора Г1 устанавливают режим генерации сигнала с частотой 1000 Гц с уровнем 1 В;
- если ранее не установлено, устанавливают на компьютер измерительной установки программное обеспечение АРМ-М, в соответствии с приложением Е;
- запускают программное обеспечение АРМ-М в соответствии с приложением Е;
- в АРМ-М устанавливают номера COM-портов компьютера, к которым подключены модем и счетчик измерительной установки, в соответствии с приложением Е;

- в АРМ-М устанавливают сетевой номер телефонной линии, в которую включен модем измерительной установки, причем номер записывают так, как того требует система нумерации местной сети для установления обычного телефонного соединения от абонента поверяемой станции к модему измерительной установки, включая необходимые индексы выхода, в соответствии с приложением Е;

- в АРМ-М устанавливают сетевой номер модема, обслуживающего станцию, в состав которой входит поверяемый тарификатор, причем номер записывают так, как того требует система нумерации местной сети для установления телефонного соединения от модема измерительной установки к модему поверяемой станции, в соответствии с приложением Е;

- в АРМ-М формируют программу испытаний, для этого указывают тип и емкость станции, в состав которой входит поверяемый тарификатор, затем устанавливают максимальную величину для случайного разброса при формировании длительностей тестовых вызовов (рекомендуемое значение — 30%) и нажимают кнопку «Программа», в соответствии с приложением Е;

- при необходимости корректируют параметры тестовых вызовов и нажимают кнопку «Принять», в соответствии с приложением Е;

- в соответствующее поле АРМ-М для сеанса вводят установленный ранее пароль, или пароль «по умолчанию», в соответствии с приложением Е, если тарификатор поверяется впервые или если данные метрологического паспорта были уничтожены.

По завершении вышеперечисленных процедур установка готова к проведению испытаний.

Если поверка тарификатора Комплекса выполняется не впервые, то до начала поверки с него запрашивают данные метрологического паспорта и проверяют их целостность.

### 3.4.8 Проведение поверки

#### 3.4.8.1 Внешний осмотр

Внешний осмотр проводят по программе, описанной в пункте 3.3.2. Результаты испытаний признают неудовлетворительными и прекращают осмотр на любом этапе программы, если обнаруживают невыполнение ее требований.

#### 3.4.8.2 Опробование

Опробование является нулевым этапом испытаний, результаты которого, в случае успешного прохождения, учитываются в определении итоговых метрологических характеристик тарификатора. Опробование выполняется автоматически в процессе проведения испытаний по 3.4.8.3 в соответствии с приложением Е.

На этапе опробования проверяют правильность установленных параметров проведения поверки, общую исправность тарификатора, а также проверяют отсутствие грубых ошибок в определении длительности разговоров.

В случае обнаружения грубых ошибок в работе тарификатора АРМ-М автоматически прерывает опробование и выдает сообщение о неверной работе тарификатора. В этом случае испытания прекращают и оформляют результат в соответствии с 3.4.10.

При обнаружении ошибок в установленных параметрах поверки ошибки устраняют и испытания повторяют.

#### 3.4.8.3 Определение предела допускаемой абсолютной погрешности измерения (длительности измерения тарифных интервалов)

Для определения предела допускаемой абсолютной погрешности измерения (длительности измерения тарифных интервалов) используется измерительная установка, показанная на рисунке 3.1.

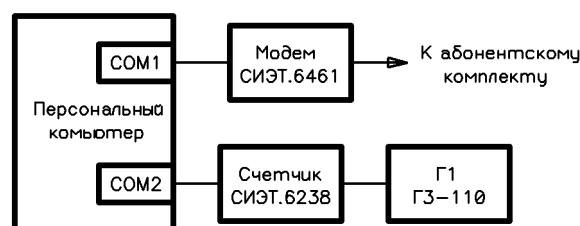


Рисунок 3.1. Измерительная установка



Установка может использоваться в двух основных измерительных схемах – локальной и удаленной (по размещению испытательного оборудования относительно поверяемой станции).

При размещении испытательного оборудования в непосредственной близости к станции, в состав которой входит поверяемый тарификатор, модем измерительной установки включают в абонентскую емкость испытываемой станции.

При удаленном размещении испытательного оборудования модем измерительной установки включают в абонентскую емкость ближайшей телефонной станции.

Метрологическое обеспечение тарификатора реализует автоматическое выполнение процедуры поверки по заранее заданным параметрам. Для проведения испытаний последовательно выполняют следующие действия:

- для начала испытаний в АРМ-М нажимают кнопку «Испытания»;
- ждут завершения этапа опробования;
- при отсутствии сообщений АРМ-М об обнаружении ошибок на этапе опробования, ждут завершения испытаний;
- при отсутствии сообщений АРМ-М об обнаружении ошибок по завершению испытаний, результаты поверки выводятся на экран персонального компьютера и в соответствующий файл, в соответствии с приложением Е. Результаты поверки считают положительными, если предел допускаемой абсолютной погрешности измерения (длительности измерения тарифных интервалов) не более  $\pm 1$  с. Положительные результаты поверки оформляют в соответствии с п. 3.4.10.

Для определения предела допускаемой абсолютной погрешности измерения (длительности измерения тарифных интервалов) используется следующая методика (приложение Е):

- после получения команды от метролога «Испытания», АРМ-М транслирует ее в управляющий модуль станции, тарификатор которой подвергается поверке;
- после получения команды, от модема этой станции устанавливается соединение к модему измерительной установки, на правах обычного телефонного вызова;
- полностью асинхронно по отношению к процессам, происходящим на станции, АРМ-М дает команду своему модему на снятие трубки (обеспечивая тем самым ответ вызываемого абонента) и синхронно с передачей этой команды считывает текущее содержимое вспомогательного счетчика СИЭТ.6238. Начался отсчет оплачиваемого периода;
- для исключения влияния на результаты возможного поступления на модем измерительной установки случайных посторонних вызовов, а также возможных ошибок маршрутизации промежуточного коммутационного оборудования, АРМ-М и управляющее устройство поверяемой станции с помощью модемов выполняют процедуру «рукопожатия». При неуспешном завершении этой процедуры вызов в результатах испытаний не учитывается;
- в соответствии с программой испытаний, а по отношению к поверяемой станции — в случайный момент времени, АРМ-М обрывает соединение (обеспечивая тем самым отбой вызываемого абонента) и синхронно с этим считывает текущее содержимое вспомогательного счетчика — зафиксирован конец оплачиваемого периода;
- по считанным значениям счетчика АРМ-М рассчитывает фактические параметры сформированного вызова и запоминает их для дальнейшего сравнения с данными от поверяемого тарификатора;
- зарегистрировав линейный сигнал «отбой вызываемого абонента», поверяемая станция делает небольшую паузу (от 5 до 30 секунд, значение жестко не нормируется) и начинает новый цикл поверки. При выполнении каждой процедуры «рукопожатия», АРМ-М запрашивает информацию от поверяемого тарификатора о предыдущем вызове для обработки и сравнения с фактическими (эталонными) значениями. Результаты каждого цикла поверки выводятся на экран персонального компьютера (приложение Е).

Описанная процедура будет повторяться до тех пор, пока полностью не выполнится программа испытаний. После завершения испытаний АРМ-М рассчитывает метрологические характеристики тарификатора.

Типовая программа испытаний состоит из генерации тестовых вызовов различной длительности. В таблице 3.2 приведено количество тестовых вызовов и средние значения их длительности.

Таблица 3.2

Длительность тестовых вызовов, с	Рекомендуемое количество вызовов
15	235
100	35
200	17
600	10
3600	2
10800	1

Рекомендуемое общее количество вызовов (циклов поверки) – 300.

При формировании длительностей, АРМ-М вводит дополнительную случайную составляющую для продолжительности вызова в диапазоне  $\pm 30\%$  от среднего значения. Наличие этой составляющей позволяет получить более полные данные о метрологических характеристиках поверяемого тарификатора. Величину случайной девиации длительности при необходимости можно изменять в АРМ-М.

Наличие связки из образцового генератора и программно доступного вспомогательного счетчика периодов его сигналов, позволяет получить высокоточный таймер с единицей приращения в 1 мс, а также добиться практически полной автоматизации процедуры поверки.

#### 3.4.9 Обработка результатов измерений

Обработка результатов испытаний и определение метрологических характеристик тарификатора выполняется полностью автоматически средствами АРМ-М, в соответствии с приложением Е.

В АРМ-М заполняют поля метрологического паспорта и нажимают кнопку «Записать», в соответствии с приложением Е. После успешной записи паспорта в Комплекс, выполняют печать приложения к протоколу, в котором автоматически отображаются:

- полная распечатка всех параметров программы испытаний;
- полная распечатка параметров всех тестовых вызовов и рассчитанных погрешностей по ним;
- записанные данные метрологического паспорта и новый пароль для установления сеансов при следующих поверках, а также для возможного внепланового контроля данных метрологического паспорта со стороны органов Государственной метрологической службы.

Результаты поверки считают положительными, если предел допускаемой абсолютной погрешности измерения (длительности измерения тарифных интервалов) не более  $\pm 1$  с.

#### 3.4.10 Оформление результатов измерений

Положительные результаты поверки оформляют в соответствии с ПР 50.2.006. При этом выписывают свидетельство о поверке, в которое заносят наибольшее значение погрешности измерения длительности тарифных интервалов, полученное в ходе испытаний. К свидетельству о поверке прилагают опечатанный конверт, в котором указывают пароль доступа к метрологическому паспорту. При вскрытии конверта результаты поверки аннулируются. Протокол испытаний остается у поверителя.

Отрицательные результаты поверки также оформляют в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.

### 3.5 Указания по техническому обслуживанию составных частей изделия

#### 3.5.1 Демонтаж и монтаж модулей

При демонтаже submodule МШК и МРСЛО следует:

- выключить изделие выключателем на плате МУС и обесточить 1-й стив АТС путем извлечения главного предохранителя статива;
- открутить фиксирующий винт на 3-4 мм так, чтобы он не выпал из отверстия;
- вращательным движением извлечь submodule, руководствуясь рисунком 3.2.

При установке submodule МШК и МРСЛО:

- подвести кронштейн субмодуля между головкой винта и шайбой из изоляционного материала так, чтобы передний край наклоненного субмодуля упирался в слот (см рисунок 3.2);
- утопить субмодуль в слот полностью вращательным движением;
- после установки для фиксации субмодуля винт закрутить;
- вернуть главный предохранитель станины на место;
- включить изделие.

При демонтаже МУС следует:

- выключить изделие выключателем на плате МУС и обесточить 1-й станин АТС путем извлечения главного предохранителя станины;

- отсоединить разъем ввода питания Х5 модуля МУС;
- отсоединить разъемы Х2, Х3, Х4, ХР3 модуля МУС;
- отсоединить разъем Х1 модуля МУС;
- отсоединить разъемы шлейфов раздачи питания к МСП;
- снять МУС, открутив винты крепления модуля к станине.

При установке МУС:

- установить модуль на станин, предварительно уложив шлейфы раздачи питания за модули МСП, зафиксировать винтами.

- подсоединить разъемы шлейфов раздачи питания к МСП;

- подсоединить разъем Х1 модуля МУС;
- подсоединить разъемы Х2, Х3, Х4, ХР3 модуля МУС;
- подсоединить разъем ввода питания Х5 модуля МУС;
- подать питание на 1-й станин АТС с помощью главного предохранителя;

- включить изделие выключателем на плате МУС.

При демонтаже МСП следует:

- выключить изделие выключателем на плате МУС и обесточить 1-й станин АТС путем извлечения главного предохранителя станины;

- отсоединить все рабочие шлейфы субмодулей, установленных в МСП;
- отсоединить разъем Х1 в МСП;
- отсоединить разъем Х2 в МСП;

- снять МСП, открутив винты крепления модуля к станине.

При установке МСП:

- установить модуль на станин, зафиксировать винтами.
- подсоединить разъем Х2 в МСП;
- подсоединить разъем Х1 в МСП;
- подсоединить все рабочие шлейфы субмодулей, установленных в МСП;
- подать питание на 1-й станин АТС с помощью главного предохранителя;
- включить изделие выключателем на плате МУС.

### 3.5.2 Подключение или отключение плоского кабеля к/от субмодулям МШК и МРСЛО

Прежде чем выполнять операции, связанные с механическим воздействием на разъем подключения плоского кабеля в субмодуле, необходимо убедиться в том, что винт фиксации субмодуля затянут.

Не следует прикладывать чрезмерное усилие давления на этот разъем - сочленение произвести, слегка покачивая его в плоскости, параллельной плоскости платы.

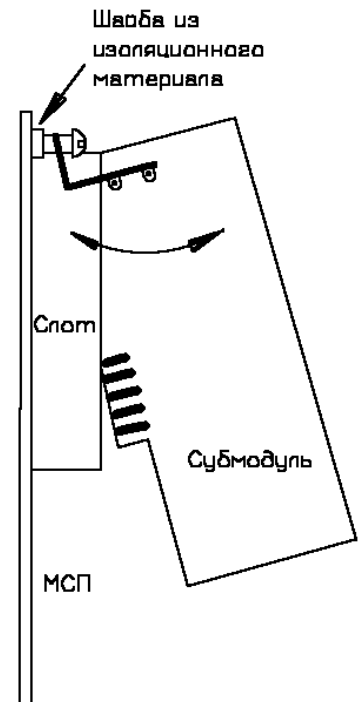


Рисунок 3.2. Установка субмодуля

## 4 Текущий ремонт

### 4.1 Общие указания

При возникновении неисправностей следует учитывать их внешние проявления для построения общей логики поиска. При неисправностях с фатальными проявлениями очень большое значение для определения стратегии поиска имеют состояние системы питания, содержимое стартового отчета, данные технического состояния, содержание технических логов и т.д.

Перемещаясь по таблице 4.1, последовательно ответьте на вопросы, *курсивом* выделены указания по направлению поиска.

Таблица 4.1

Нет питающих напряжений	Питание в норме					
	Связь с АРМ есть					
Проверить предохранитель, ИВЭП, наличие КЗ в цепях его нагрузки	«Готовность» есть	«Готовности» нет ни у одного из абонентов (тишина)		«ЗАНЯТО» всем абонентам при снятии трубки		
	В АРМ проверить направления, приборы, группы, права абонентов	Перезагрузка завершается сообщением «Общий старт»	Перезагрузка не завершается сообщением «Общий старт»	При нажатии на линейное реле сканер правильно определяет номер (использовать команду «scan»)	При нажатии на линейное реле сканер ошибается в определении номера линии (использовать команду «scan»)	
		Проверить сканер, наличие и исправность приборов	Действовать в соответствии с сообщениями стартовой диагностики	Проверить флаг «технической блокировки» у абонента; Проверить правильность конфигурирования приборов, структуры АТС; Проверить наличие батарейного напряжения на приборах; Проверить правильность установки приборов в рабочих местах, правильность включения жгутов в приборы	При отключенном шлейфе X2 сканер по-прежнему ошибается (см. 4.3.3)	При отключенном шлейфе X2 сканер правильно определяет номер (см. 4.3.3)
	Неисправность сканера в МУС			Проверить внутрисканерный монтаж цепей занятия МРИ, возможно есть постороннее напряжение		

### 4.2 Перечень возможных неисправностей в процессе использования

Таблица 4.2 содержит информацию, необходимую для локализации неисправного модуля. Рассмотрены также проявления некоторых неисправностей в МКС, АК, внутрисканерном монтаже. Поиск неисправности выполнять по второму столбцу таблицы.

Таблица 4.2

Неисправность	Как она проявится	Локализация неисправ.	Устранение
Нарушение целостности цепей ввода питания	Изделие полностью неработоспособно, отсутствует световая индикация	Измерить напряжение на контактах разъема X5 МУС	Устранить повреждение цепей
Повреждение главного предохранителя в МУС	Изделие полностью неработоспособно, отсутствует световая индикация	Проверить омметром, пробником и т.п.	Заменить предохранитель

Неисправность	Как она проявится	Локализация неисправ.	Устранение
Повреждение узла ИВЭП в МУС	Изделие полностью неработоспособно, отсутствует световая индикация	Проверить напряжение на входе	Заменить МУС на резервный
Повреждение узла ИВЭП в МУС	Изделие полностью неработоспособно, светодиоды в МУС слабо мерцают	1. Выключить изделие. 2. Отключить все МСП (цепи сигнальные и питания) 3. Включить изделие. Если индикация не восстановилась – неисправен ИВЭП	Заменить МУС. Восстановить соединения МУС с МСП.
Короткое замыкание во вторичных цепях ИВЭП		1. Выключить изделие. 2. Отключить все МСП (цепи сигнальные и питания) 3. Включить МУС. Если индикация не восстановилась – неисправность внутри него. 4. Последовательно подключать по одному МСП, каждый раз повторяя попытку включения. Невключение изделия укажет на неисправный МСП	Заменить неисправный модуль на резервный
Неисправны разговорные цепи МШК, МРСЛО	Односторонняя слышимость или ее полное отсутствие.		Заменить неисправный МШК, МРСЛО
Неисправна вызывная цепь МШК, МРСЛО	Отсутствует посылка вызова из прибора или наоборот, подается постоянно		Заменить неисправный МШК, МРСЛО
Неисправность ключа удержания электромагнитов МКС в МШК, МРСЛО	Не отпускает какой-либо удерживающий электромагнит в МКС.	Если после аппаратной реинициализации системы электромагнит не отпустил – ключ неисправен	Заменить неисправный МШК, МРСЛО
Неисправность ключа удержания электромагнитов МКС в МШК, МРСЛО	При попытке проключения любого абонента к одному и тому же прибору происходит разрыв соединения		Заменить неисправный МШК, МРСЛО
Неисправность в МКС – отсутствие проключения одного или нескольких проводов по определенной координате	При попытке проключения одного и того же абонента к одному и тому же прибору происходит разрыв соединения		Устранить неисправность в МКС
Неисправность (обрыв) одного из ключей выбора МКС	Отсутствие привода всех электромагнитов в данном МКС		Заменить МУС на резервный

Неисправность	Как она проявится	Локализация неисправ.	Устранение
Неисправность (замыкание) одного из ключей выбора МКС	Привод электромагнитов МКС производится синхронно с пуском электромагнитов в любом из МКС станции		Заменить МУС на резервный
Неисправность (обрыв) одного из ключей привода удерживающих электромагнитов в МУС	Отсутствие срабатывания одной и той же вертикали во всех МКС		Заменить МУС на резервный
Неисправность (обрыв) одного из ключей привода выбирающих электромагнитов в МУС	Отсутствие срабатывания одной и той же горизонтали во всех МКС		Заменить МУС на резервный
Обрыв одной из цепей Г1..Г4 в одном из статов	Отсутствие реакции изделия на срабатывание реле Л в АК всей группы одного из статов	Проявление неисправностей одинаково, причину определить путем пробной замены МУС на резервный. Возможно также использовать тестовое замыкание неисправной цепи с исправной (например, Г1 с Г2) и повторить попытку занятия МРИ. Если МКС останется неподвижен – более вероятен обрыв в монтаже	Устранить повреждение в монтаже
Повреждение сканирующей схемы МУС в одной из цепей Г1..Г4	Отсутствие реакции изделия на срабатывание реле Л в АК всей группы одного из статов		Заменить МУС на резервный
Обрыв одной из цепей Е1..Е0 в одном из статов	Отсутствие реакции изделия на срабатывание реле Л в АК с одинаковым разрядом единиц номера одного из статов		Устранить повреждение в монтаже
Повреждение сканирующей схемы МУС в одной из цепей Е1..Е0	Отсутствие реакции изделия на срабатывание реле Л в АК с одинаковым разрядом единиц номера во всех статах станции		Заменить МУС на резервный
Обрыв в цепях занятия МРИ одного из АК или нарушение контакта в этих цепях на реле Л и Р в абонентском комплекте	Отсутствует реакция системы на срабатывание реле Л, причем другие абоненты из той же группы и с тем же значением разряда единиц в номере обслуживаются нормально		Устранить повреждение
Наличие постороннего напряжения на одном из проводов Г в плате АК	При попытке занятия прибора с данного АК будут приводиться в движение электромагниты в МКС стата с меньшим номером	Отключить шлейф Х2, проверить работу определителя с помощью команды SCAN, замыкая необходимые контакты пинцетом	

### 4.3 Диагностические процедуры для поиска неисправностей

#### 4.3.1 Общие положения

Для целей облегчения поиска неисправностей предусматриваются специальные процедуры, запуск которых обеспечивается по команде с АРМ. В АРМ предусмотрен режим командной консоли, позволяющий оператору, имеющему необходимые для этого полномочия, вводить с клавиатуры команды, инициирующие следующие процедуры:

#### 4.3.2 Тестирование привода электромагнитов МКС

Для проверки цепей предусмотрен специальный режим тестирования, называемый «монтажным тестом». Тест ориентирован на визуальный контроль работы привода и имеет несколько подвидов:

*test* — обеспечивает циклическое срабатывание всех электромагнитов во всех МКС ступени АИ. Информация о количестве МКС, установленных в станции, доступна управляющему устройству в конфигурационных данных. В каждом МКС перебираются все электромагниты в порядке, показанном на рисунке 4.1.

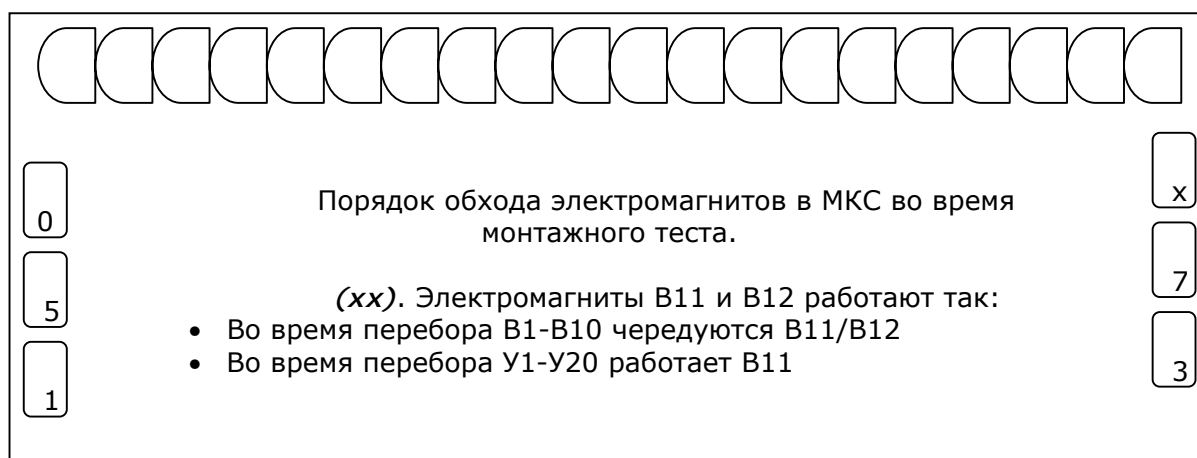


Рисунок 4.1. Порядок обхода электромагнитов во время работы монтажного теста

Те же действие выполняются, если при рестарте системы удерживать замкнутыми между собой контакты ХР1.2 и ХР1.4 на плате МУС (запуск теста без использования компьютера).

*test 1* — в этом тесте выполняется обход всех четырнадцати МКС, которыми может управлять МУС. При этом, если фактическое количество МКС меньше, чем 14, возникают «окна» в работе электромагнитов.

*test 2 mksNumber* — выполняется циклический перебор электромагнитов только в указанном МКС. Нумерация МКС — сквозная, начинается с 1.

*test mksNumber vertNumber HorizNumber* — выполняется циклический пуск только в одной координате (указывается номер МКС, номер вертикали и номера горизонталей). Нумерация МКС и вертикалей — сквозная, начинается с 1. Если указан номер горизонтали из диапазона от 1 по 10, то одновременно с ней срабатывает В11, если необходимо включение В12, то к основному номеру следует прибавить 16. Например, при вводе команды *test 1 1 4* будут срабатывать в первом МКС ступени АИ (2МКС первого статива) электромагниты 1У, В11 и В4, а при вводе *test 1 1 20* — 1У, В12 и В4. Этот параметр удобно вводить в шестнадцатичном представлении, в этом случае тот же пример будет выглядеть как *test 1 1 0x04* и *test 1 1 0x14* соответственно.

#### 4.3.3 Проверка цепей определителя номера линии

Для проверки работы определителя используется команда *scan*, при выполнении которой на экран консоли выводятся номера линий, на которых обнаруживается активность в виде простого сообщения:

Л1

Л123,

и т.д., где Л1 соответствует станционному номеру Х1, а Л123 — У23.

Назначение контактов Х2 МУС схематично показано в таблице 4.3 (вид на разъем сверху).

Таблица 4.3

Десятки								Единицы				
1-й статив		2-й статив		3-й статив		4-й статив						
<b>3-й</b>	<b>4-й</b>	<b>8-й</b>	<b>9-й</b>	<b>13-й</b>	<b>14-й</b>	<b>18-й</b>	<b>19-й</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>0</b>
<b>1-й</b>	<b>2-й</b>	<b>6-й</b>	<b>7-й</b>	<b>11-й</b>	<b>12-й</b>	<b>16-й</b>	<b>17-й</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>9</b>

#### 4.3.4 Тестирование работы многочастотной подсистемы

*mf chNum* - включение сигнала 425 Гц (*chNum*=1 - DD25, линия S0; *chNum*=2 - DD26, линия S2);

*mf chNum Frequency* - включение сигнала с частотой *Frequency* Гц (*chNum*=1 - DD25, линия S0; *chNum*=2 - DD26, линия S2). Допустимое значение частоты *Frequency* - от 100 до 3400 включительно, с шагом в 100 Гц. Если указано значение, некратное 100, то значение усекается до ближайшего целого, кратного 100;

#### 4.3.5 Чтение регистра прибора

*pdN* - чтение и вывод на консоль байта, записанного в настоящий момент системой в прибор и байта, считанного непосредственно с прибора. N - это порядковое место прибора (1..36), в которое он установлен. Значения, полученные в результате выполнения команды выводятся в шестнадцатиричном виде.

#### 4.3.6 Форматирование диска

*format* — команда "форматировать диск". После ввода команды требуется обязательное подтверждение оператора в течение 30 секунд (строкой *yes*). Следует учитывать, что выполнение данной команды делает станцию неспособной к обслуживанию нагрузки до тех пор, пока в нее вновь не будут загружены конфигурационные данные. Кроме того, ОПЕРАЦИЯ ФОРМАТИРОВАНИЯ УНИЧТОЖАЕТ ДАННЫЕ О ПОСЛЕДНЕЙ ПОВЕРКЕ ТАРИФИКАТОРА.

#### 4.3.7 Запрос информации о системе

*info* - в ответ будет выведены номера версий ПО DD7, DD17, DD25, DD26, идентификационный номер станции в АРМ, а также метрологический паспорт станции (данные о последней поверке).

#### 4.3.8 Полный рестарт

*reboot* – при выполнении этой команды МУС заново распаковывает исполняемый код в оперативную память и выполняет рестарт. Для этого искусственно вызывается аппаратный рестарт, и последствия выполнения этой команды такие же, как после нажатия на кнопку аппаратного сброса модуля. Перед распаковкой кода производится выбор источника – это может быть DD7, DD8 (BIN-файл на энергонезависимом диске, переданный из АРМ командой «Обновить ПО на станции»), либо канал физической связи (СУ). Режим загрузки BIN-файла через СУ поддерживается программой *terminal.exe*, имеющей версию 2.61w или выше.

#### 4.3.9 «Теплый» рестарт

*restart* – при выполнении этой команды МУС выполняет простой перезапуск программы без предварительной перезагрузки кода.

#### 4.3.10 Правила ввода команд и параметров

Каждая команда вводится в виде строки, при этом фактическая передача команды выполняется только после нажатия клавиши <Enter>. Если командная строка кроме ключевого слова должна содержать параметры, то они разделяются пробельным символом.

Все параметры могут вводиться в десятичном представлении или в шестнадцатиричном виде. Шестнадцатиричный ввод выполняется в стандартной форме, например 0x21.

Регистр символов в режиме командной консоли значения не имеет, т.е. команды *scan*, *ScaN* и *SCAN* эквивалентны и исполняются одинаково.

#### 4.3.11 Особенности исполнения консольных команд

Продолжительность исполнения команд ограничивается автоматически, при необходимости команду следует ввести повторно.

Досрочно прервать исполнение очередной команды можно, нажав клавишу <ESC>.

Необходимо учитывать, что команды не исполняются в следующих случаях:

- при некорректных конфигурационных данных (стартовая процедура не была закончена сообщением «общий старт»);



- при использовании модемной связи.

#### 4.4 Использование записей в лог-файле для поиска неисправностей

##### 4.4.1 Запись в лог-файле «Нарушение провода с»

Запись данного вида возникает при обнаружении ситуации, когда при подключении прибора к абонентскому комплекту, цепь занятия МРИ не размыкается в течение 3 секунд. Такое событие может быть связано с тем, например, что в определенной координате отсутствует проключение провода «с», в связи с чем разделительное реле в АК не включится и не разомкнет цепь занятия МРИ. Длительное сохранение этой цепи приведет к блокированию работы определителя с остальными номерами, имеющими меньший приоритет в матрице, поэтому при обнаружении такой ситуации управляющее устройство вызов сбрасывает и выполняет соответствующую запись в файле с пометкой времени, номера прибора и номера абонента.

При поиске таких неисправностей следует, в первую очередь, проанализировать записи на предмет возможного повторения либо номера абонента (случай неисправности непосредственно в АК), либо номера прибора (случай повреждения, связанного с прибором).

##### 4.4.2 Запись в лог-файле «Обнаружена неисправность в цепях P1, P2»

При неисправностях в плате САК в записях будет повторяться номера абонентов этого САК. При неисправностях платы МУС в этих записях будут фигурировать все абоненты, выполнявшие вызов, включая индивидуальные номера.

##### 4.4.3 Запись в лог-файле «Прибор №XX, подсадка»

Запись выполняется в том случае, если система обнаруживает срабатывание шлейфных датчиков у прибора, который в данный момент является свободным. Это означает, что (возможно) зафиксировано несанкционированное подключение к данному прибору. Причиной такого события может быть, например, поврежденный транзистор пускового ключа в МУС.

#### 4.5 Типичные проблемы при работе станции в сети

##### 4.5.1 Возникающие проблемы при исходящей связи

Типичные проблемы при обслуживании исходящей связи показаны в таблице 4.4.

Таблица 4.4

Характер проблемы	Возможные причины
Вызов «уходит в тишину»	Неверно установлены переключки выбора типа сигнального канала в МРСЛО.
	Имеется несоответствие между количеством фактически транслируемых знаков номеронабора и количеством, требуемым в Вашей сети. Проверьте параметры «перетрансляция» на закладке «Группы приборов» объекта в АРМ.
	Каналы заблокированы со стороны опорной АТС.
Соединение устанавливается уже при неполном наборе, но не к нужному абоненту	Имеется несоответствие между количеством фактически транслируемых знаков номеронабора и количеством, требуемым в Вашей сети. Проверьте параметры «перетрансляция» на закладке «Группы приборов» объекта в АРМ.
Соединение устанавливается, но через 15..30 секунд обрывается	От опорной АТС не поступает линейный сигнал «ОТВЕТ» или его параметры не отвечают требованиям протокола (70..110 мс)

##### 4.5.2 Возникающие проблемы при входящей связи

Типичные проблемы при обслуживании входящей связи показаны в таблице 4.5.

Таблица 4.5

Характер проблемы	Возможные причины
Входящий вызов проключается к абоненту станции, но вызов и КПВ отсутствуют. Если в этот момент абонент снимет трубку, то разговор происходит	Линейный сигнал «МЕСТНОЕ ЗАНЯТИЕ» не соответствует требованиям протокола (70..110 мс) и скорее всего, имеет меньшую длительность. Это приводит к тому, что вызов распознается, как входящий междугородный, протокол обслуживания которого отличается от местного и требует дополнительного сигнала от опорной АТС «ПОСЫЛКА ВЫЗОВА».
Входящий вызов обслуживается хаотически – иногда ОС отвечает сигналом «РАЗЪЕДИНЕНИЕ», а иногда вызов поступает, но к абоненту с произвольным номером	Имеется несоответствие между количеством фактически транслируемых в сторону ОС знаков номеронабора и количеством, установленным на закладке «Группы приборов» объекта в АРМ (параметр «количество принимаемых знаков номера при входящем вызове»). Вероятнее всего, от опорной АТС знаков поступает больше, чем от нее ждет ОС.
Входящий вызов поступает в «тишину», проключение МКС отсутствует	Имеется несоответствие между количеством фактически транслируемых в сторону ОС знаков номеронабора и количеством, установленным на закладке «Группы приборов» объекта в АРМ (параметр «количество принимаемых знаков номера при входящем вызове»). Вероятнее всего, от опорной АТС знаков поступает меньше, чем от нее ждет ОС.
Входящий вызов не обслуживается	Возможной причиной может быть наличие демпфирующей цепи в цепи передатчика СУВ аппаратуры уплотнения (например, ИКМ-30-С4). Данная цепь приводит к искажению (удлинению) импульса. Уменьшить влияние данной цепи можно, включив дополнительную нагрузку для передатчика СУВ в виде резистора МЛТ-2-3 кОм между выходом передатчика и минусом станционной батареи.

#### 4.5.3 Возникающие проблемы при исходящей связи к АМТС

При исходящей связи к АМТС могут возникать проблемы, перечень которых приведен в таблице 4.6.

Таблица 4.6

Характер проблемы	Возможные причины
Поведение зависит от РАТС и АМТС	Имеется несоответствие между количеством фактически транслируемых знаков номеронабора и количеством, требуемым в Вашей сети при обслуживании междугородного вызова. Проверьте: «Длительность импульса занятия междугородное» на закладке «Параметры РСЛ» параметр «перетрансляция» для всех междугородных направлений на закладке «Группы приборов» объекта в АРМ
Абонент получает сигнал «ЗАНЯТО» в ответ на набор междугородного индекса	Обслуживание междугородных вызовов от Вашей АТС заблокировано на стороне опорной АТС или АМТС.
	Абоненту не установлена соответствующая категория АОН
	Абоненту не разрешен выход на АМТС на уровне установок АТС

#### 4.5.4 Возникающие проблемы при входящей связи от МТС

При входящей связи от МТС могут возникать проблемы, перечисленные в таблице 4.7.

Таблица 4.7

Характер проблемы	Возможные причины
Входящий вызов проключается к абоненту станции, но вызов и КПВ отсутствуют. Если в этот момент абонент снимет трубку, то разговор происходит	Линейный сигнал междугородного протокола «ВыЗОВ» не соответствует требованиям протокола (70..110 мс) и скорее всего, либо имеет некорректную длительность, либо отсутствует вовсе. Это приводит к тому, что обслуживание вызова «замерзает» на стадии, когда ОС ожидает от МТС продолжения междугородного сценария.

#### 4.6 Текущий ремонт составных частей изделия

Текущий ремонт составных частей изделия должен выполняться в условиях квалифицированных ремонтных органов. Методика определения неисправной составной части описана в разделе 4.2.

### 5 Транспортирование и хранение

Упакованные изделия допускается транспортировать всеми видами закрытых транспортных средств в условиях группы 5 ГОСТ 15150 при защите их от прямого воздействия атмосферных осадков и механических повреждений.

Хранение изделий должно производиться в складских условиях в упаковке предприятия-изготовителя в условиях группы Л по ГОСТ 15150.

Изделие должно храниться в оригинальной упаковке изготовителя. При постановке и снятии с хранения делается соответствующая запись в формуляре 6651-004-72251096-2006 ФО с указанием даты и условий хранения. При снятии с хранения, в случае обнаружения повреждений, следов заморозки упаковки, в таблице «Хранение» формуляра, в графе «Примечание» выполнить соответствующую запись.

Предельный непрерывный срок хранения – 3 года<sup>1</sup>;

### 6 Утилизация

Материалы, из которых изготавливается Комплекс, не выделяют взрывоопасных, ядовитых и радиоактивных веществ, поэтому утилизация Комплекса, выработавшего свой ресурс, производится по правилам, устанавливаемым для утилизации общепромышленных отходов.

<sup>1</sup> Срок хранения обусловлен эффектом старения некоторых ЭРЭ, не находящихся под рабочим напряжением.

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АИ – степень абонентского искания  
АК – абонентский комплект  
АЛ – абонентская линия  
АМТС – автоматическая междугородная телефонная станция  
АОН – аппаратура определения номера  
АПУС – аппаратура повременного учета соединений  
АРМ – автоматизированное рабочее место  
АТС – автоматическая телефонная станция  
ВКУ – вводно-коммутационное устройство  
ДРП – диодно-разделительная приставка  
ЗИП – запчасти и приборы  
ЗИУ – зуммерно-индукторное устройство  
ИП – источник питания  
КПВ – контроль посылки вызова  
МАИ – маркер ступени абонентского искания  
МАК – комплект монетных автоматов  
МКС – многократный координатный соединитель  
МРИ – маркер ступени регистрового искания  
ОАТУ – оконечная абонентская телефонная установка  
ОС – оконечная станция  
ОТК – отдел технического контроля  
ПЗУ – постоянное запоминающее устройство  
ПО – программное обеспечение  
ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина  
РПУ – релейно-переключающее устройство  
РСЛО – комплект реле соединительных линий  
СК – сигнальный канал  
СУВ – сигналы управления и взаимодействия  
ТА – телефонный аппарат  
ТЧ – тональная частота  
ТЭЗ – типовой элемент замены  
УЗСЛ – узел заказно-соединительных линий  
ЧНН – час наибольшей нагрузки  
ШК – шнуровой комплект

## ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение документа, на который дана ссылка	Листы
ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнение для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней Среды.	73
ГОСТ 29156-91. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Технические требования и методы испытаний.	19
ГОСТ 29191. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Технические требования и методы испытаний.	20
МККТТ Q.23	5
Нормы СЕРТ Т/TR 02-02	20
Нормы NORDTEL NT/ENV – SPEC – TE4	19
РД 45.007-97. Системы повременного учета телефонных соединений. Метрологическое обеспечение. Основные положения	13
РД 45.008-97. Программа и методика испытаний типовые для целей утверждения типа аппаратуры повременного учета телефонных соединений (АПУС) местных телефонных связей	13

## Приложение А (справочное) Счетчик СИЭТ.6238. Инструкции по сборке

А.1 Вспомогательный счетчик импульсов собирается по схеме, приведенной на рисунке А.1.

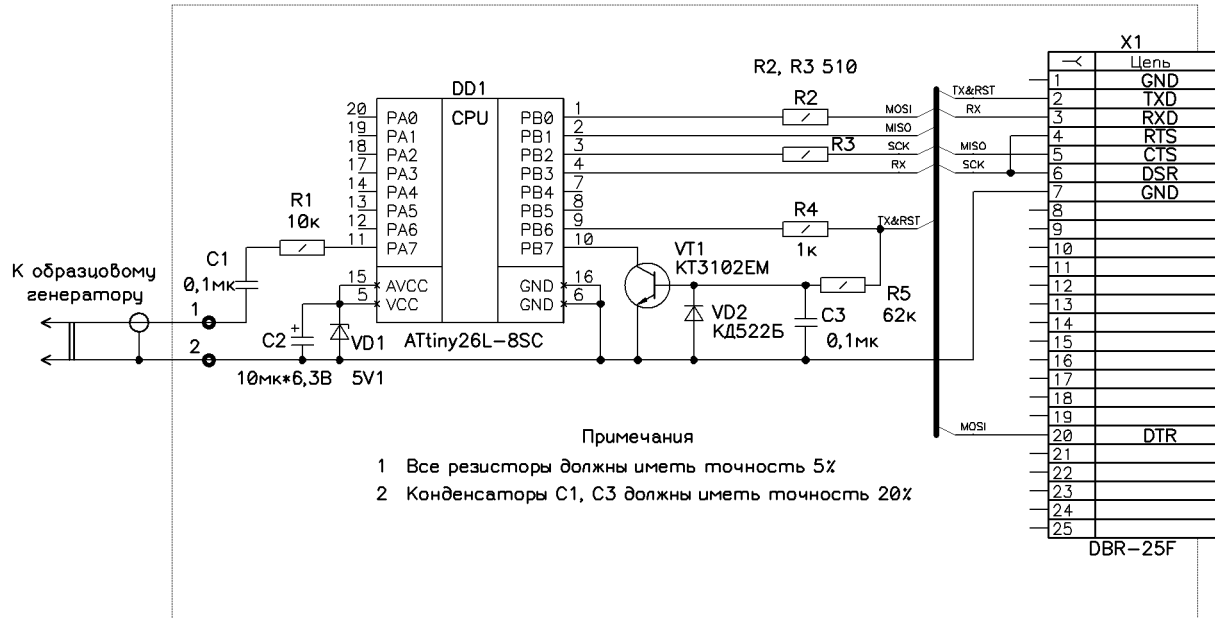


Рисунок А.1

А.2 Для программирования DD1 следует получить hex-файл с [www.sietlab.com](http://www.sietlab.com), или создать его по образцу:

```
:020000020000FC
:100000000BC033C0189518951895189564C01895AD
:100010001895189555C01895F8940FED0DBF002749
:10002000A0E8B0E0C0E6D0E009931197E9F75524C5
:100030006624772488245527442700E00BBB0FE76C
:100040000ABB00E008BB0AE307BB03E408B9439A14
:10005000002703BF02E009BF00E40BBF01E205BFB8
:1000600000E40ABF78948895FECF3FB6202E00E0CA
:1000700002BF03B7077011F403E003BF022D55233D
:1000800029F4C82CB72CA62C952C5395442321F485
:100090004395C39A3FBE189543954A3041F0C794A3
:1000A000B794A794979448F0C39A3FBE18954427F5
:1000B0005395553010F0552753BFC3983FBE189540
:1000C0003FB6202E00270894501E601E701E801E12
:1000D000022D3FBE18953FB6C3985527442753BFFE
:0400E0003FBE189572
:00000001FF
```

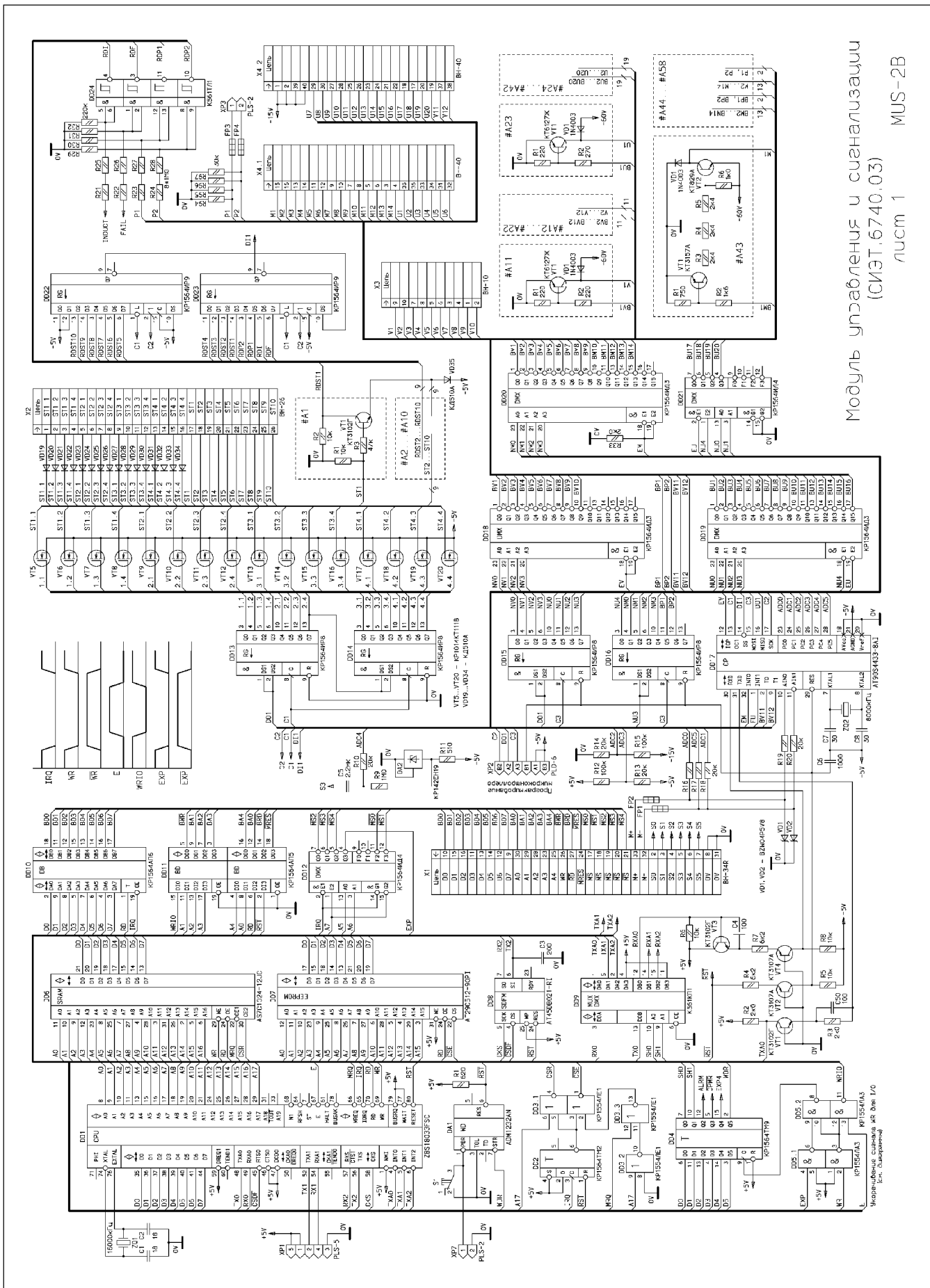
Примечание — При использовании программатора «PonyProg» следует установить инверсию сигнала SCKL в настройках программатора.

## Приложение В (справочное)

### ИЛЛЮСТРАЦИИ

#### УКАЗАТЕЛЬ ИЛЛЮСТРАЦИЙ

МУС, схема электрическая принципиальная, лист 1 .....	78
МУС, схема электрическая принципиальная, лист 2 .....	79
МУС, схема монтажная.....	80
МСП, схема электрическая принципиальная .....	81
МСП, схема монтажная .....	82
МШК, схема электрическая принципиальная .....	83
МШК, схема монтажная .....	84
МРСЛО, схема электрическая принципиальная .....	85
МРСЛО, схема монтажная .....	86
Плата подключения, АТСК 50/200, стивы 1, 2. Схема электрическая .....	87
Плата подключения, АТСК 50/200, стивы 1, 2. Схема монтажная.....	88
Плата подключения, АТСК 50/200, стивы 3, 4. Схема электрическая .....	89
Плата подключения, АТСК 50/200, стивы 3, 4. Схема монтажная.....	90
Плата подключения, АТСК 50/200М, стив 1. Схема электрическая .....	91
Плата подключения, АТСК 50/200М, стив 1. Схема монтажная .....	92
Плата подключения, АТСК 50/200М, стив 2. Схема электрическая .....	93
Плата подключения, АТСК 50/200М, стив 2. Схема монтажная .....	94
Плата подключения, АТСК 50/200М, стив 3. Схема электрическая .....	95
Плата подключения, АТСК 50/200М, стив 4. Схема электрическая .....	96
Плата подключения, АТСК 50/200М, стив 3 и 4 соответственно. Схема монтажная .....	97
Схема САК АТСК 50/200 после внесения коррекций .....	98
Схема САК АТСК 50/200М после внесения коррекций .....	99



Модуль управления и сигнализации  
(СИЭТ.6740.03)  
лист 1 МУС-2В

Рисунок В.2 МУС, схема электрическая принципиальная, лист 1



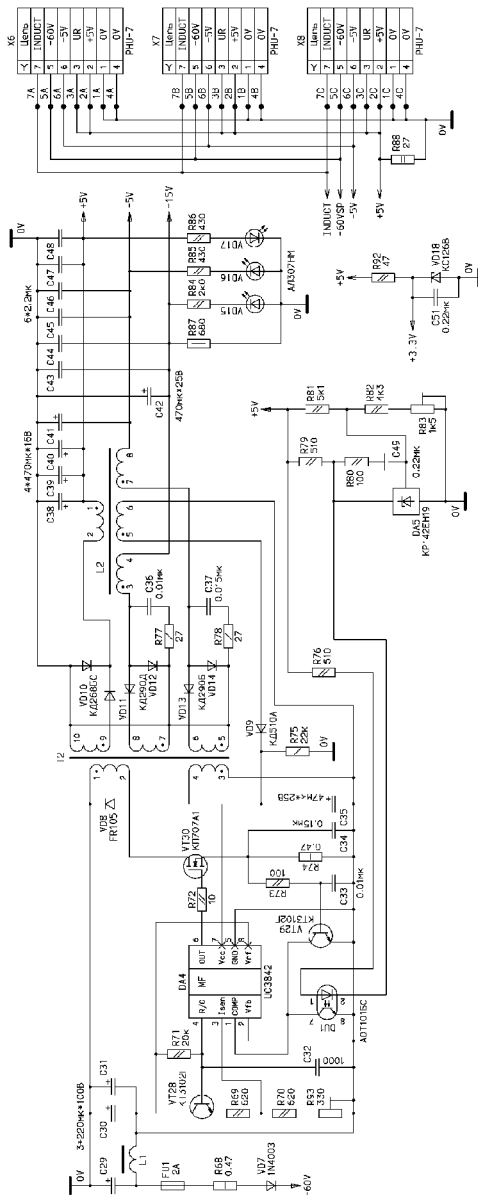


Таблица подсоединения "открытых" выводов питания

Поз.	Тип	-5V	0V	+5V
DA1	ADM232AN	4		8
D01	Z6S1803P3C	12	24, 72, 73	32
D02	KP1564TM2	7	14	14
D03	KP1564HE1	7	14	14
D04	KP1564TH9	8	15	14
D05	KP1564TA3	7	14	14
D06	AS7C1024-12JC	16	32	32
D07	A7290512-90P1	16	32	32
D08	A145D02T-RI	1	20(1+3,35)	
D09	K361K11	7	8	16
D10	KP1564AT6	10	20	20
D11	KP1564AT5	10	20	20
D12	KP1564M/L2	8	16	16
D13	KP1564MP6	7	14	14
D14	KP1564MP8	7	14	14
D15	KP1564MP8	7	14	14
D16	KP1564MP6	7	14	14
D17	AT90S4433-8A1	5	4	
D18	KP1564M/L3	12	24	24
D19	KP1564M/L3	12	24	24
D20	KP1564M/L3	12	24	24
D21	KP1564M/L4	8	16	16
D22	KP1533MP9	8	16	16
D23	KP1533MP9	8	16	16
D24	K361T11	7	14	14
DD25	AT90S4433-8A1	5	4	
DD26	AT90S4433-8A1	5	4	

Данные трансформаторов и дросселей

Поз.	Сервисный код	Обмотка	Пробой	Кол. витков
L1	M2000HT	K70Kx4.5	1-2	10
L2	M1140	2K11710x6.5	1-2	18
			3-4	51
			5-6	18
T2	M2000HT	K20x12x6	1-2	90
			3-4	45
			5-6	18
			7-8	51
		9-10	18	

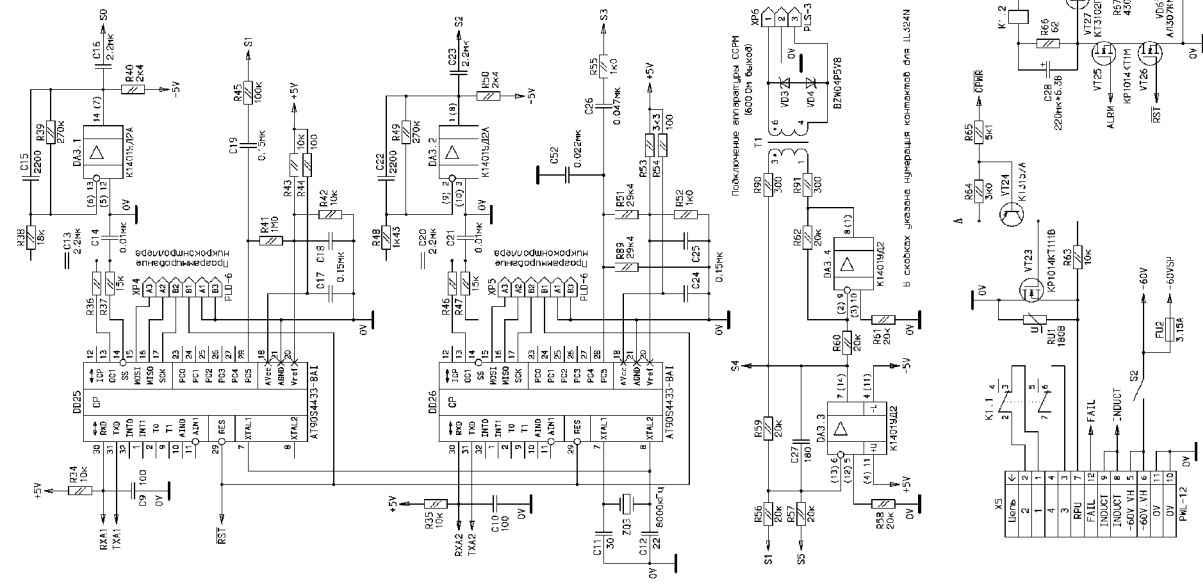


Рисунок В.3 МУС, схема электрическая принципиальная, лист 2

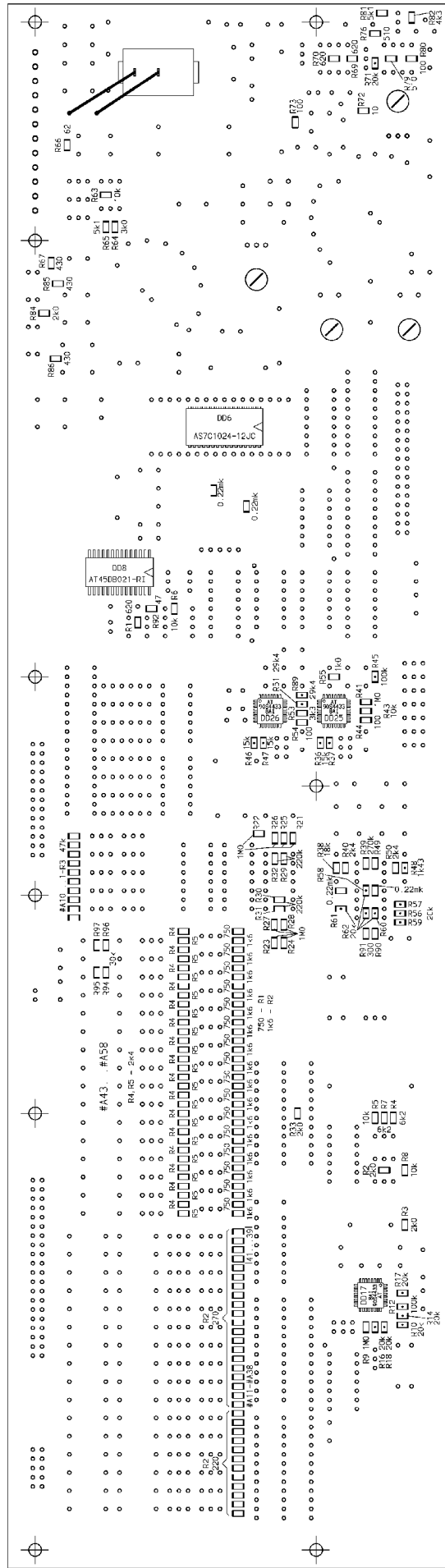
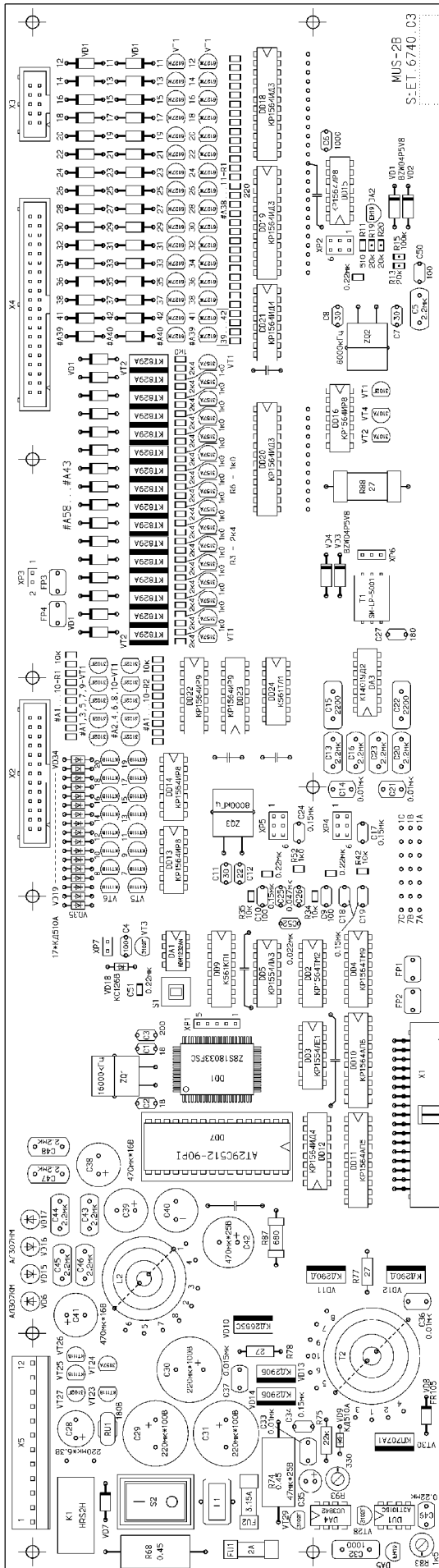
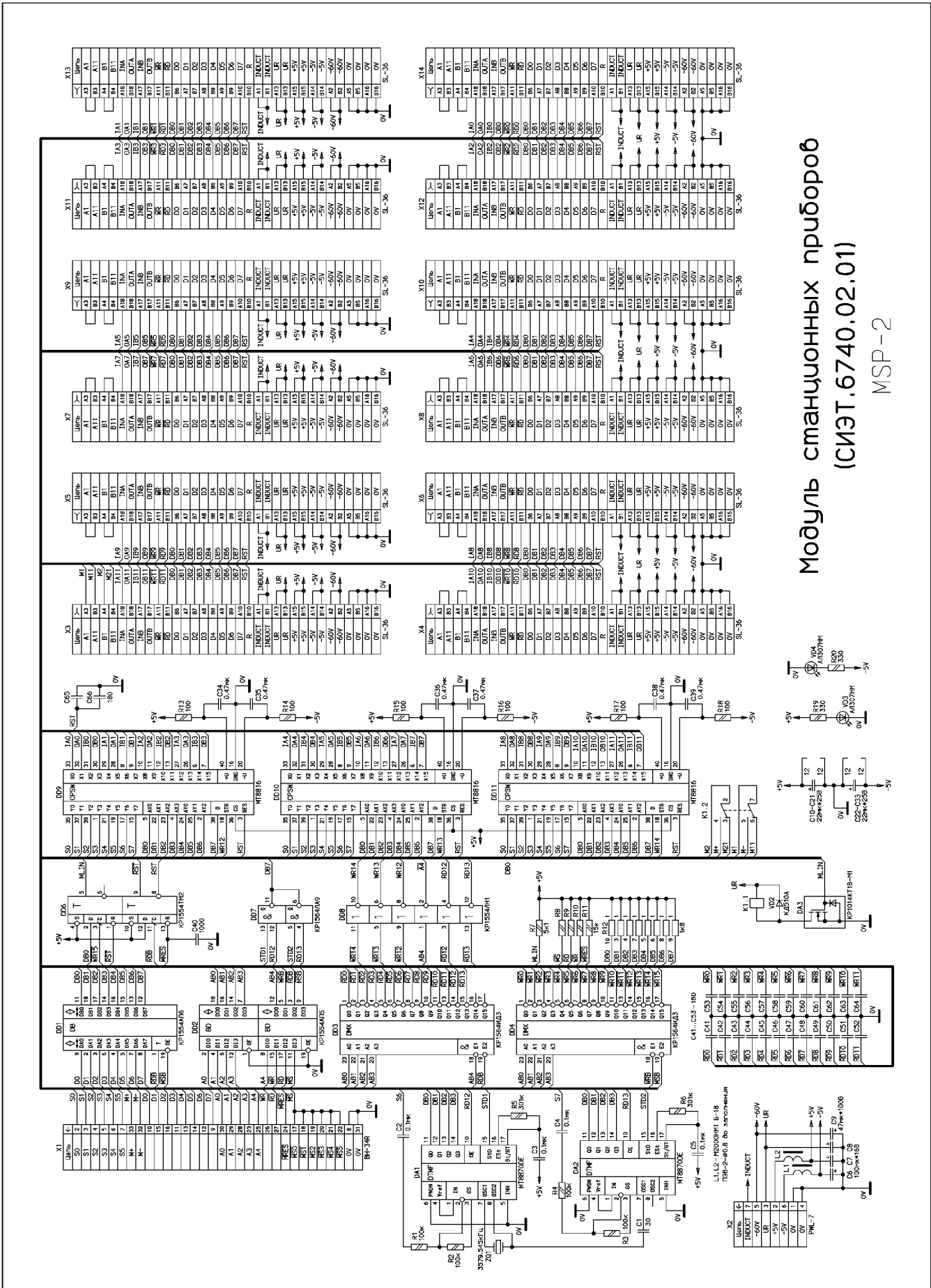


Рисунок В.4 МУС, схема монтажная



**Модуль станционных приборов**  
**(СИЭТ.6740.02.01)**  
**MSP-2**

Рисунок В.5 МСП, схема электрическая принципиальная

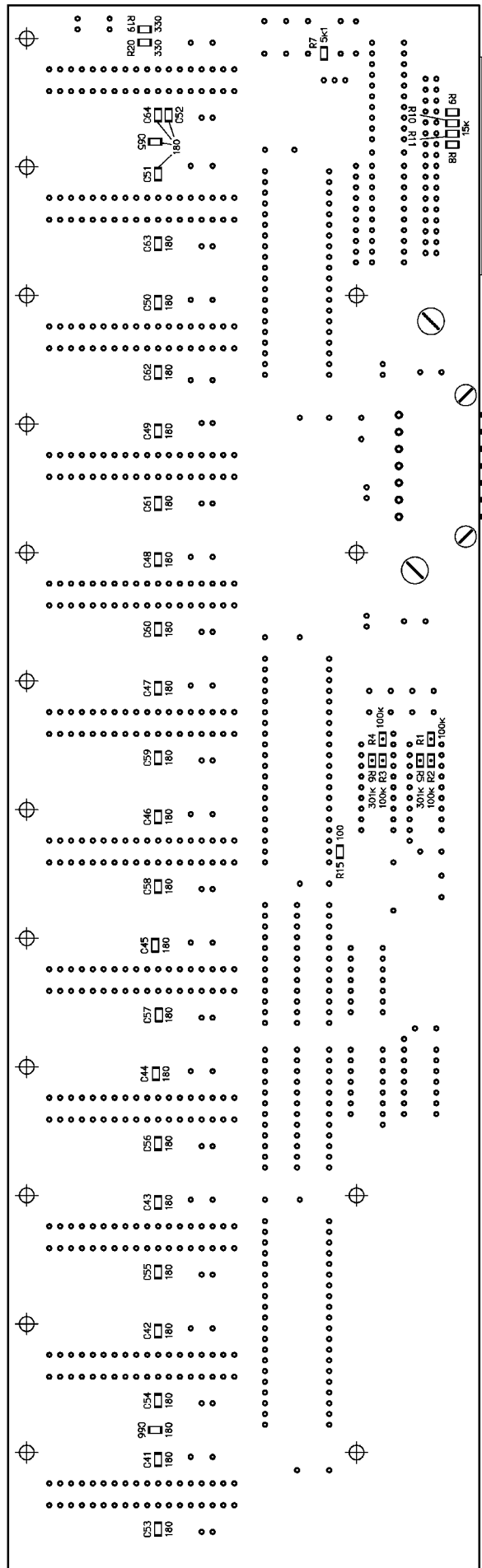
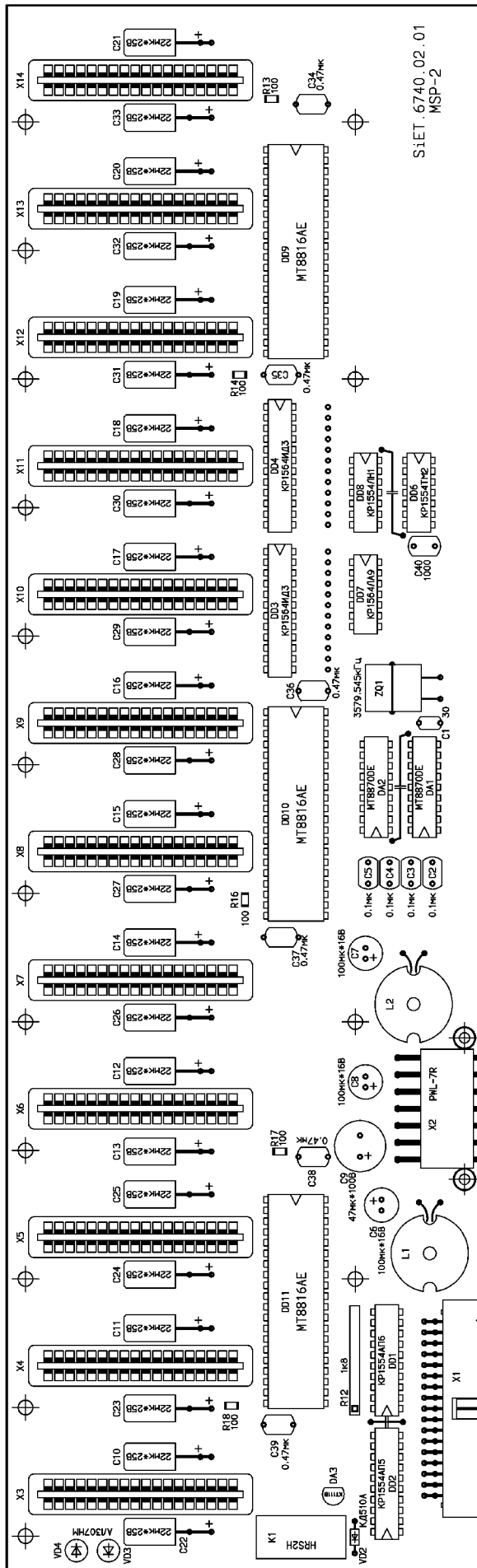
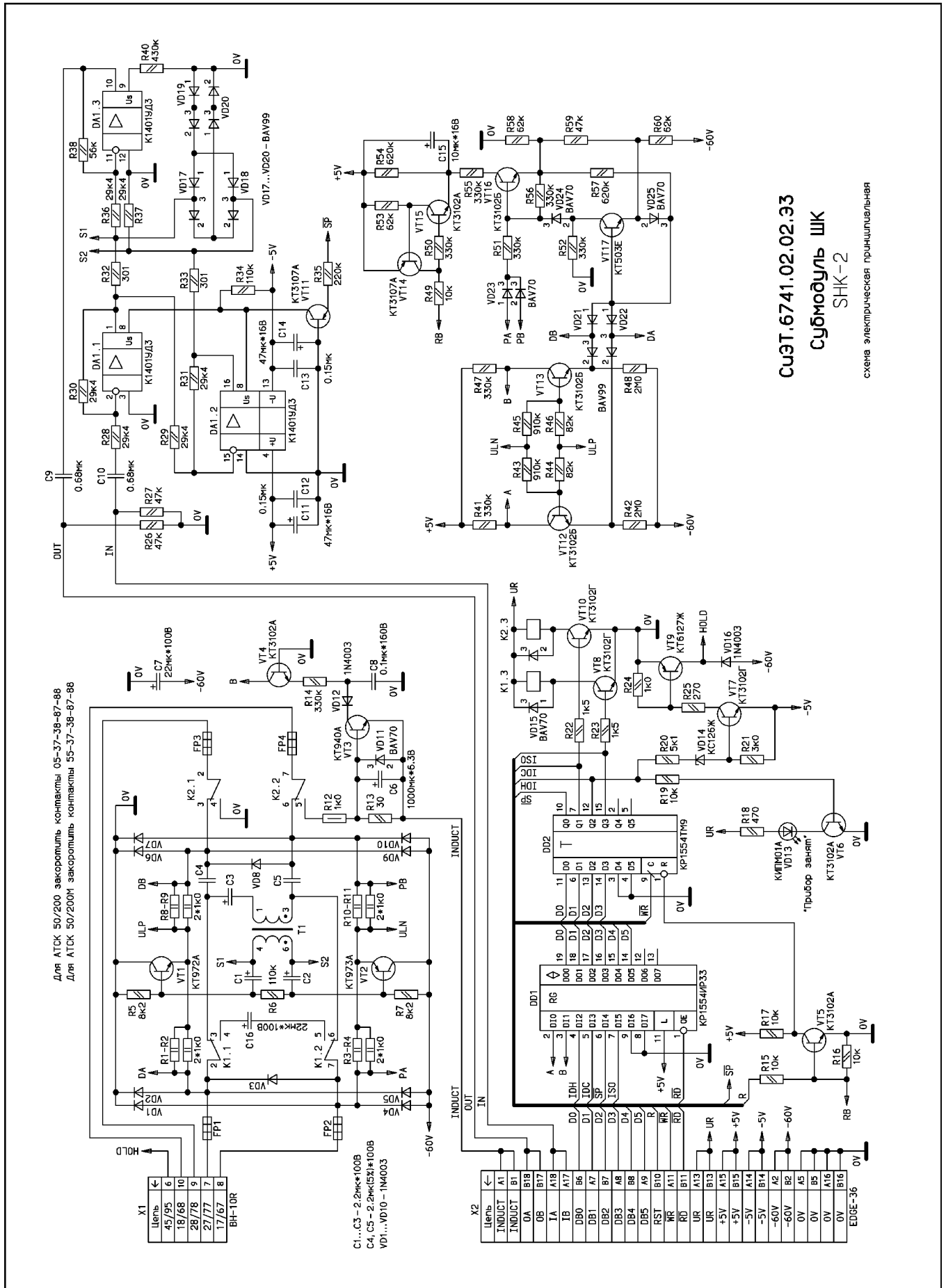


Рисунок В.6 МСП, схема монтажная



**Схематическое описание**  
**Субмодуль ШК**  
**ШК-2**

схема электрическая принципиальная

Рисунок В.7 МШК, схема электрическая принципиальная

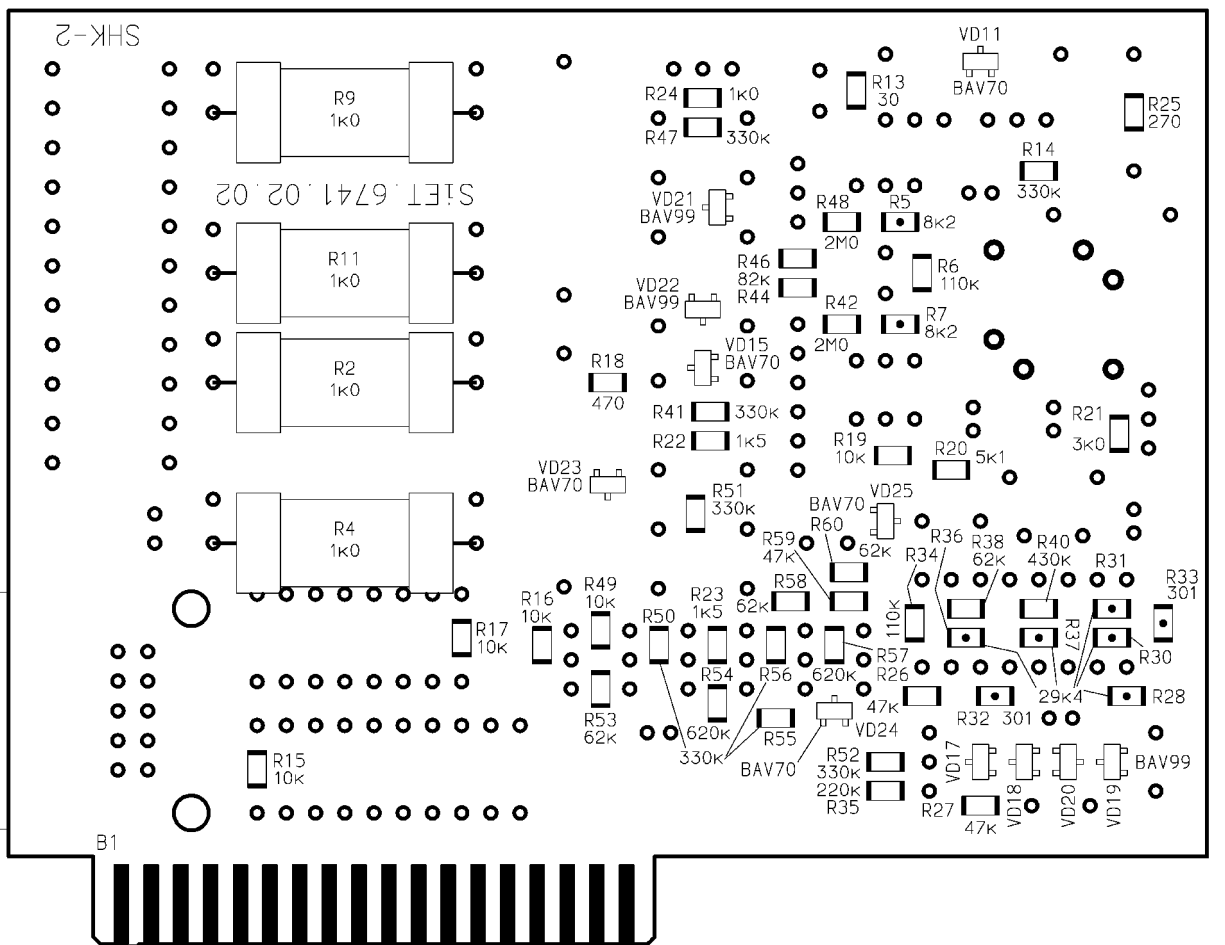
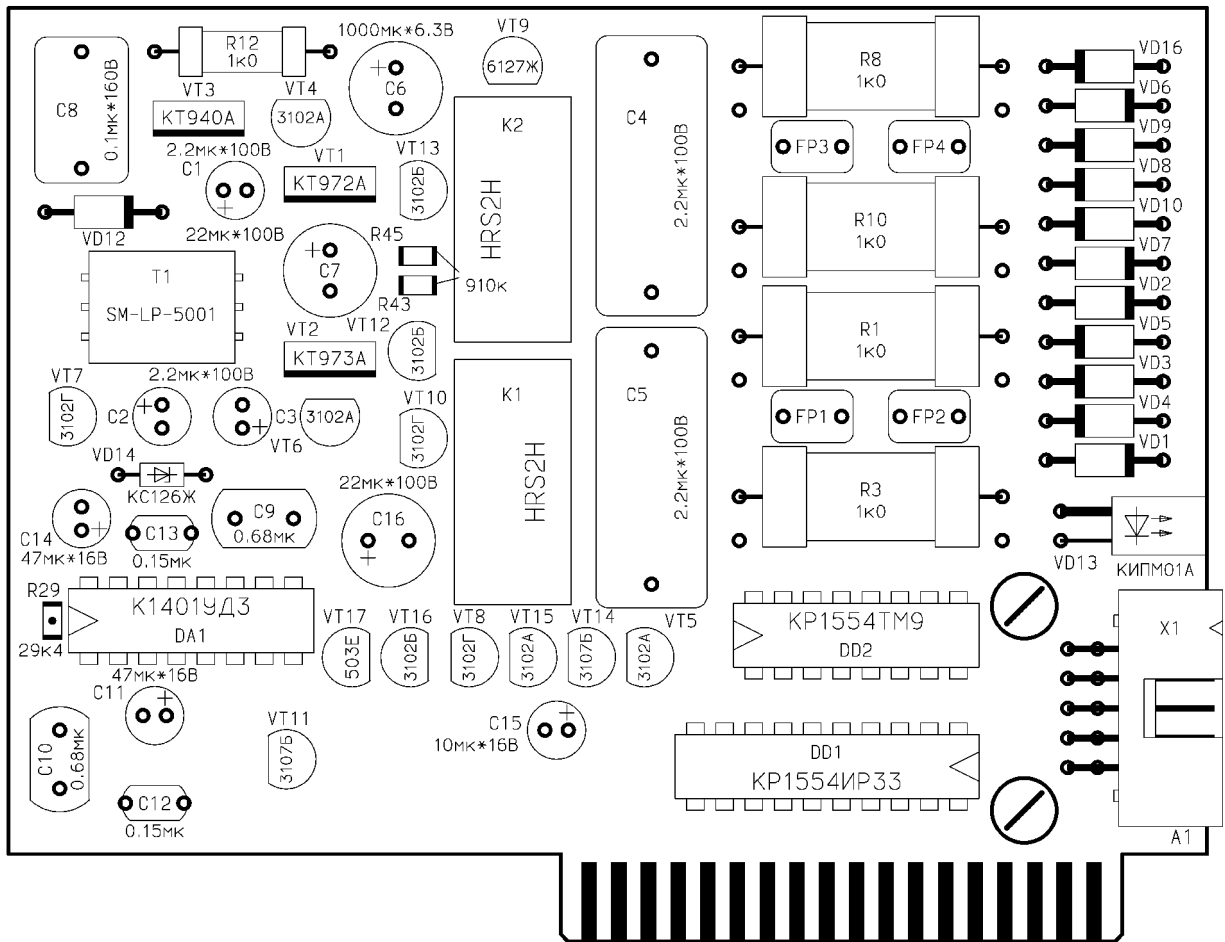


Рисунок В.8 МШК, схема монтажная

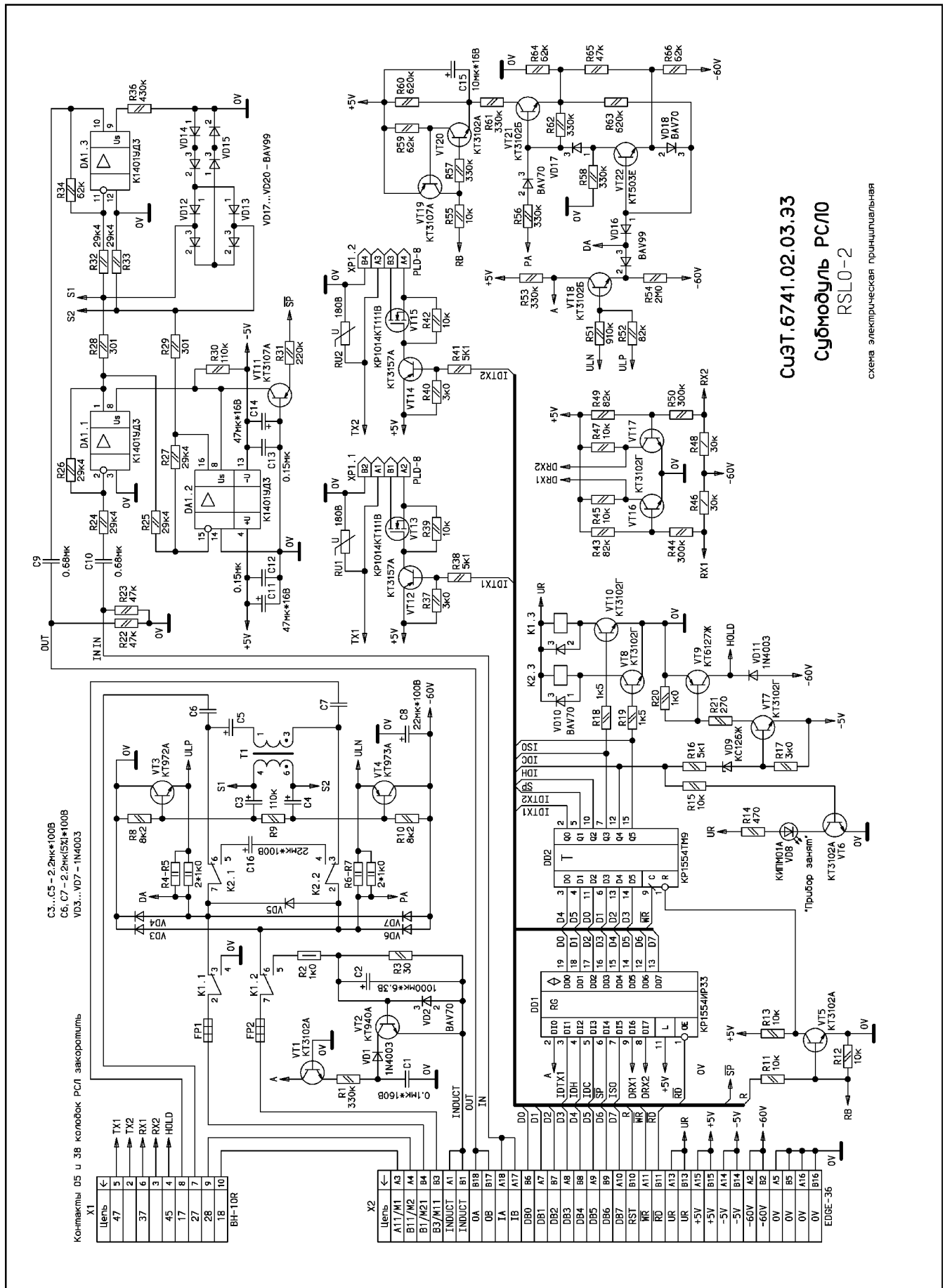


Рисунок В.9 МРСЛО, схема электрическая принципиальная

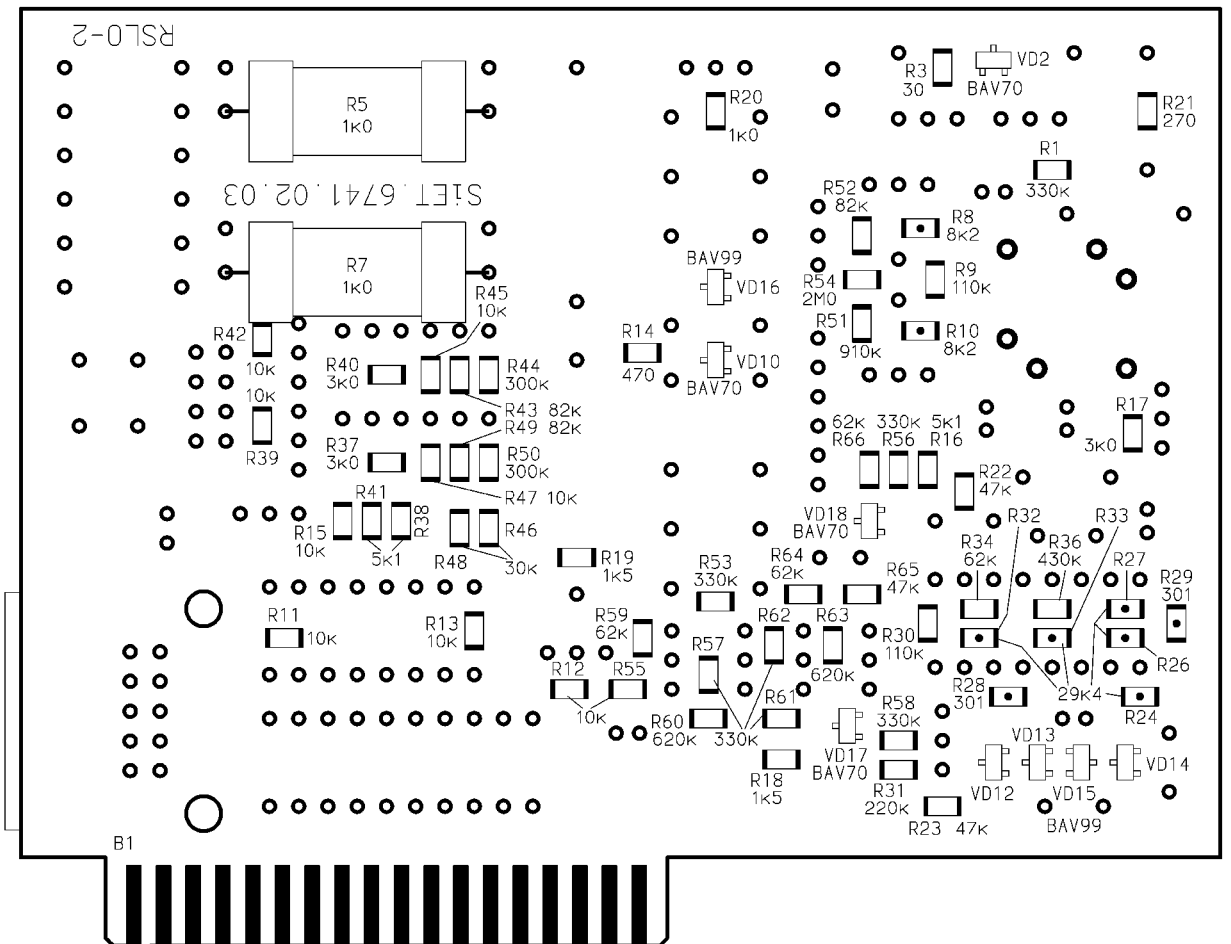
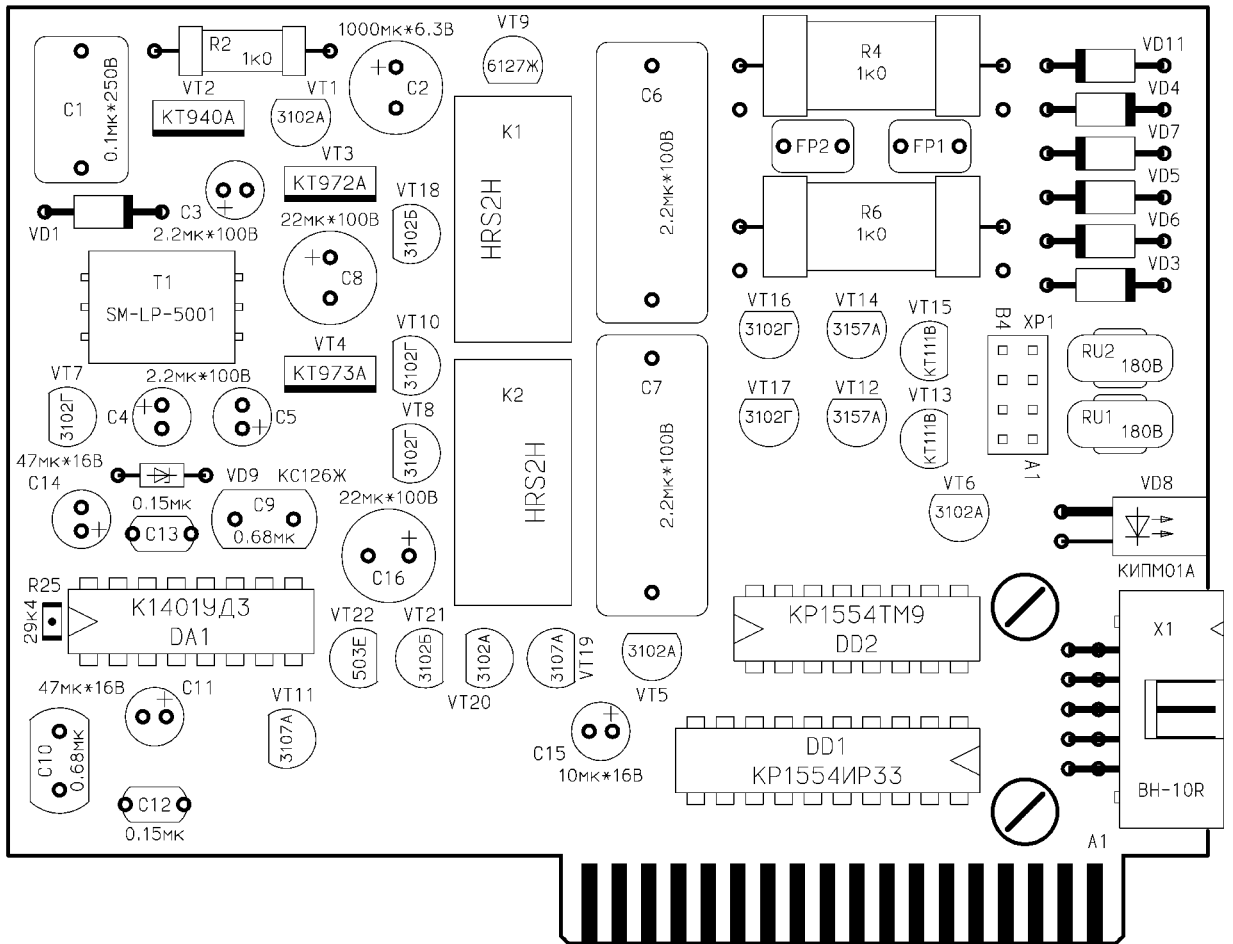
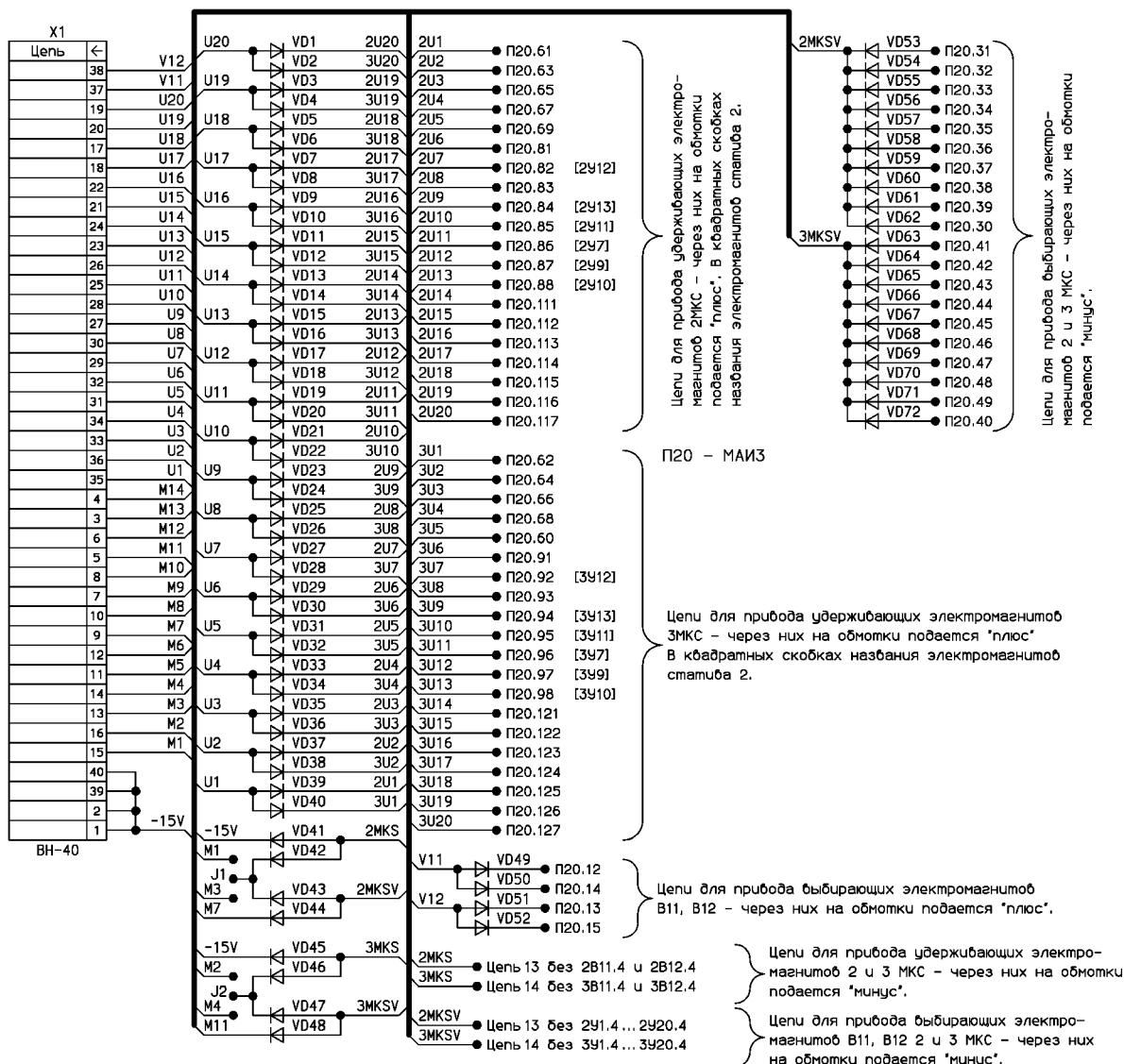
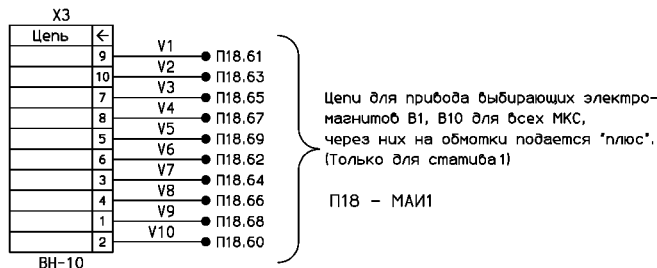
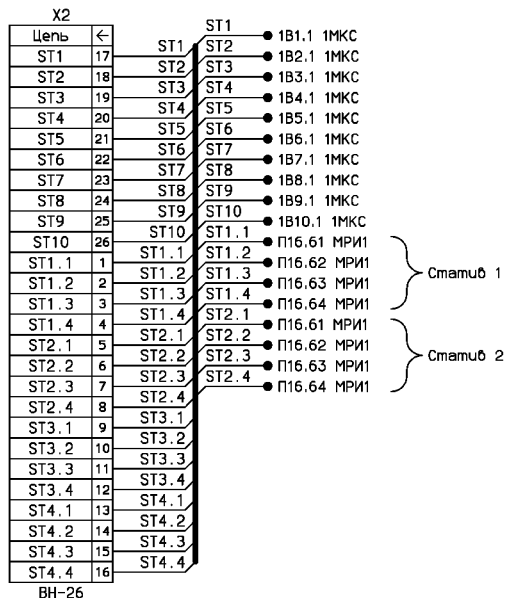


Рисунок В.10 МРСЛО, схема монтажная





Для статаба1 J1 и J2 устанавливаются в положение "M1" и "M2" соответственно.  
 Для статаба2 J1 и J2 устанавливаются в положение "M3" и "M4" соответственно.  
 Диоды VD44, VD48 устанавливать только для статаба 2 (СиЭТ.6720.10-01).  
 Перемычки J1 и J2 выполнены печатью. Все диоды типа 1N4003



**Плата подключения 1 или 2 статаба АТСК50/200**

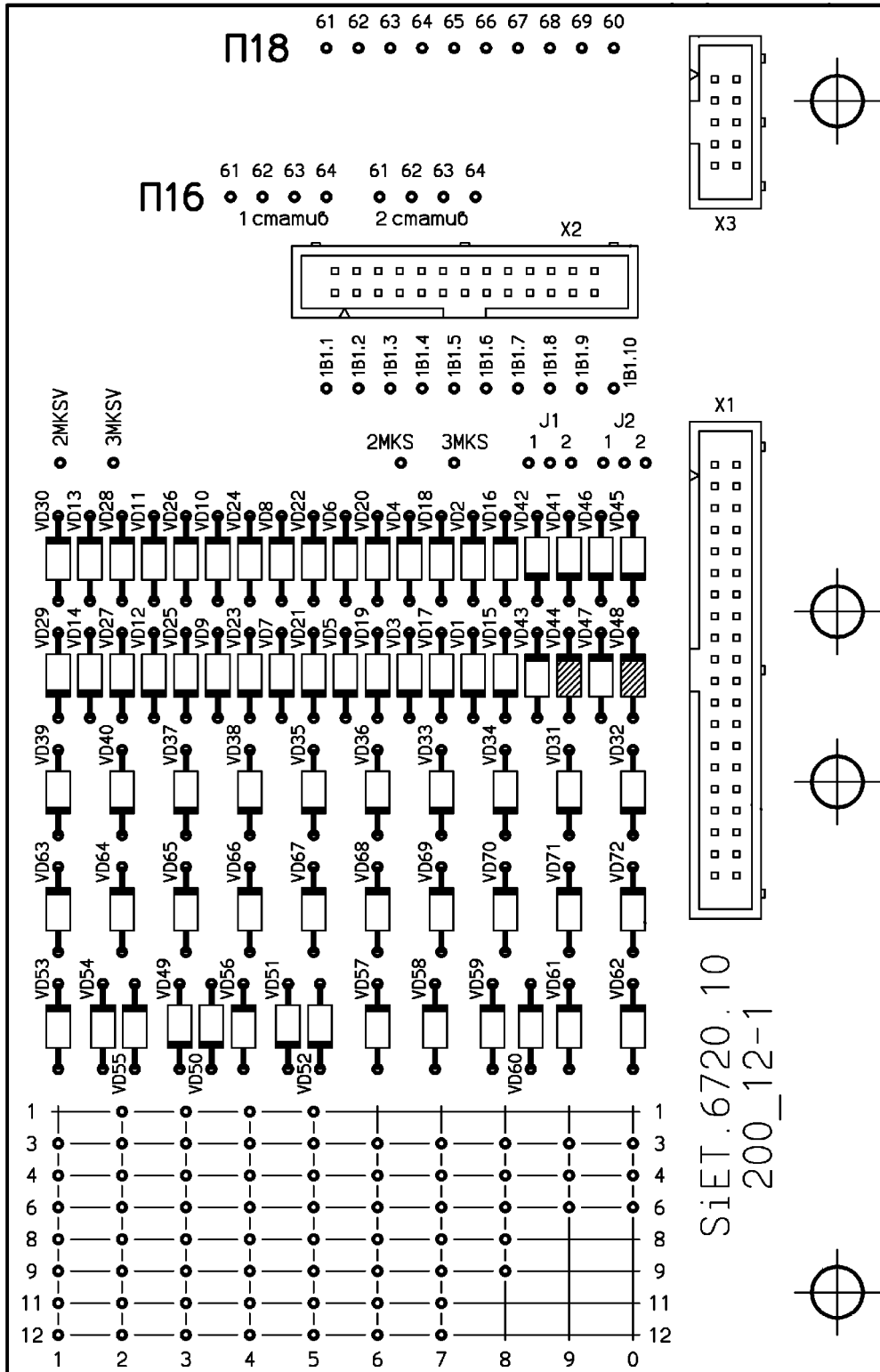
схема электрическая принципиальная

СиЭТ.6720.10 93 - для статаба 1.  
 СиЭТ.6720.10-01 93 - для статаба 2.

Рисунок В.11 Плата подключения, АТСК 50/200, стативы 1, 2. Схема электрическая

Плата подключения 1 или 2 станива АТСК50/200

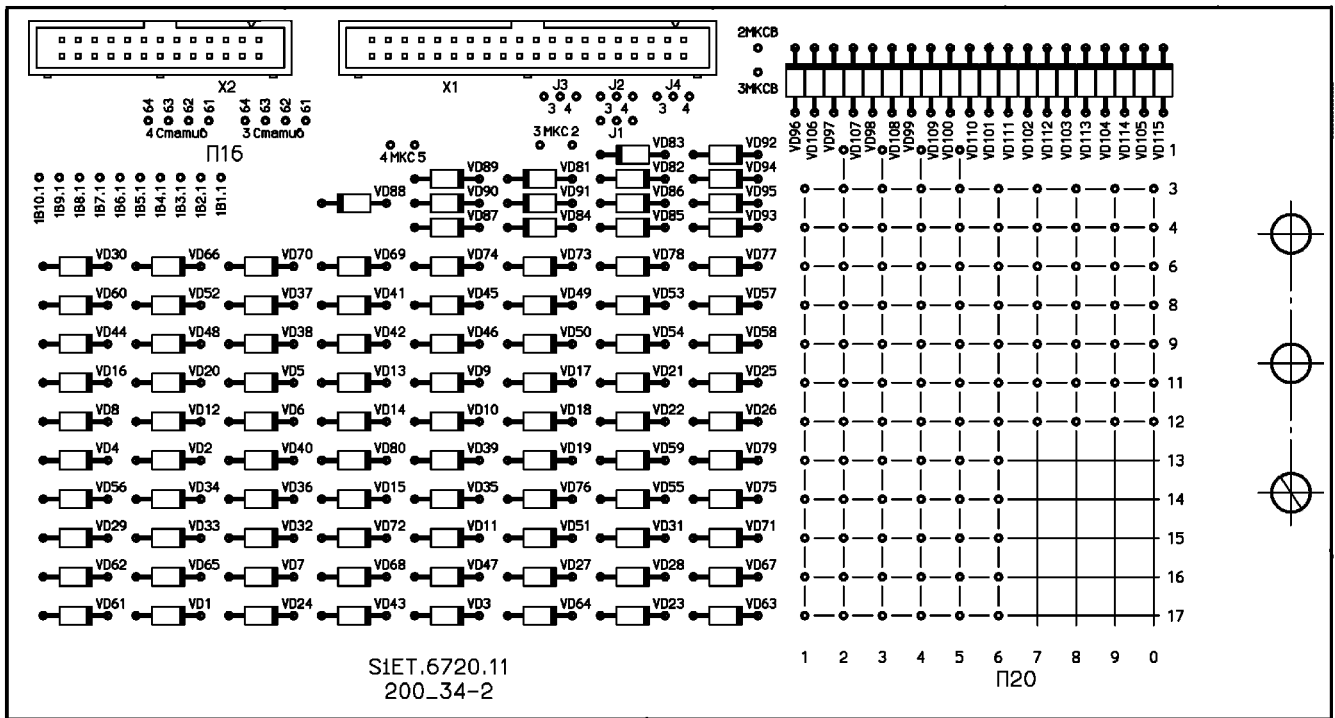
СиЭТ.6720.10 - для 1-ого станива,  
 СиЭТ.6720.10-01 - для 2-ого станива.



Вилка X3 устанавливается только для СиЭТ.6720.10,  
 диоды VD44 и VD48 устанавливаются только для СиЭТ.6720.10-01

Рисунок В.12 Плата подключения, АТСК 50/200, станивы 1, 2. Схема монтажная



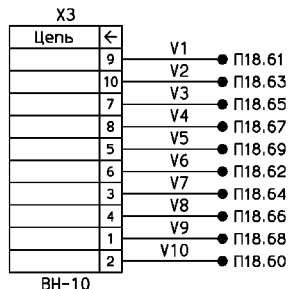
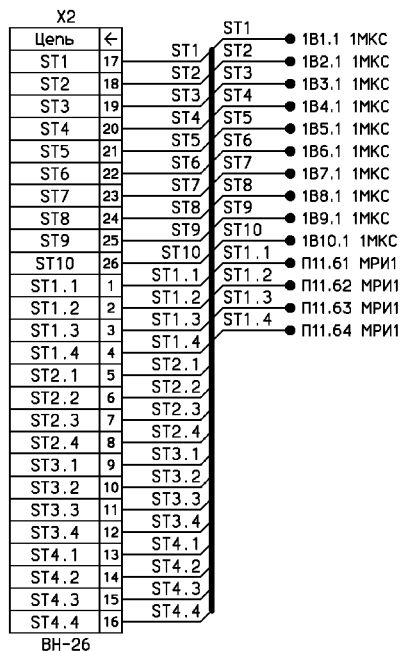
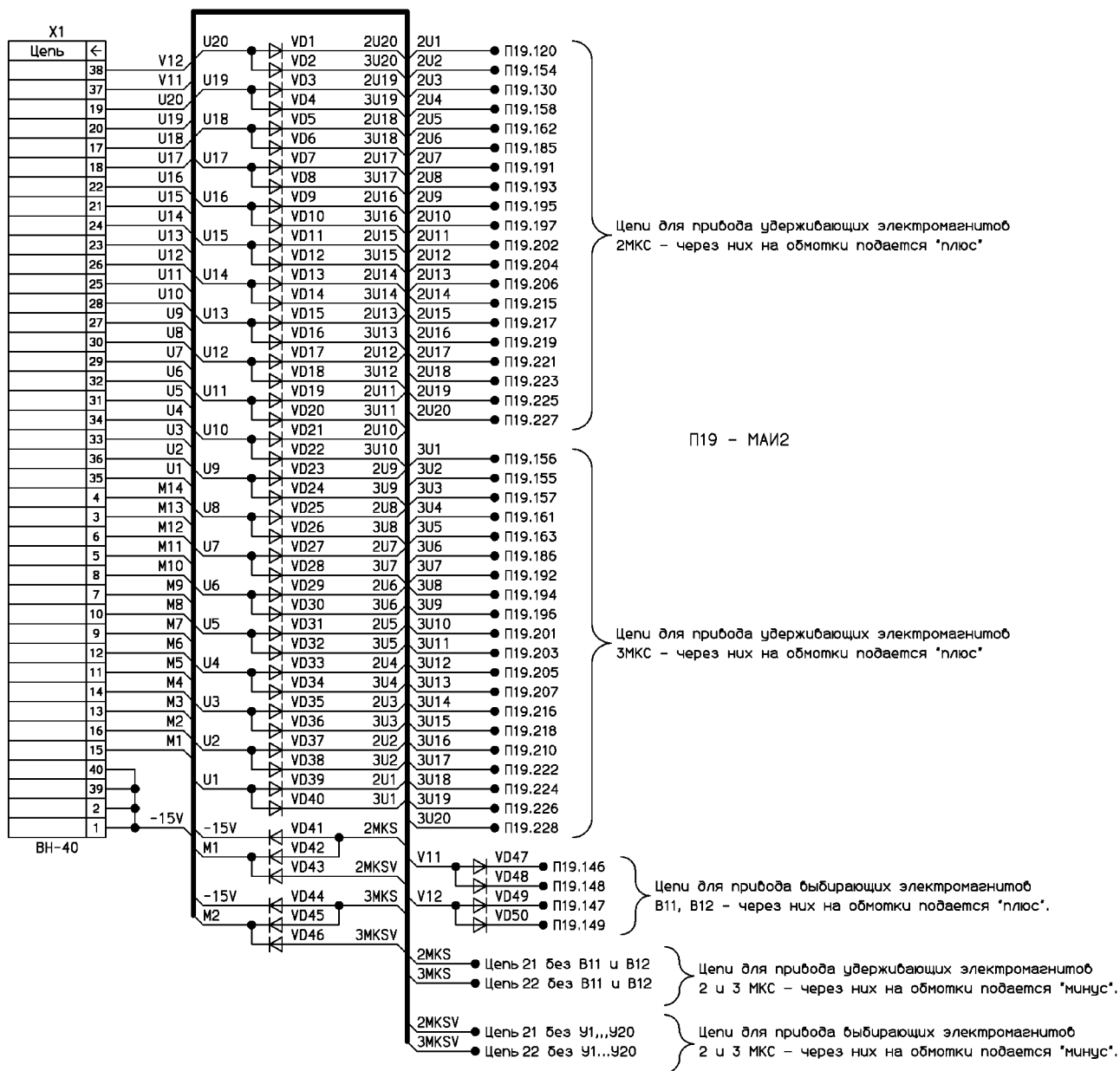


СИЭТ.6720.11 – для 3-его статава, СИЭТ.6720.11-01 – для 4-ого статава.

### Плата подключения 3 или 4 статава АТСК50/200

Перемычки J1...J4 перерезать в соответствии с маркировкой – контакт должен быть сохранён под цифрой, обозначающей номер статава.

Рисунок В.14 Плата подключения, АТСК 50/200, статавы 3, 4. Схема монтажная

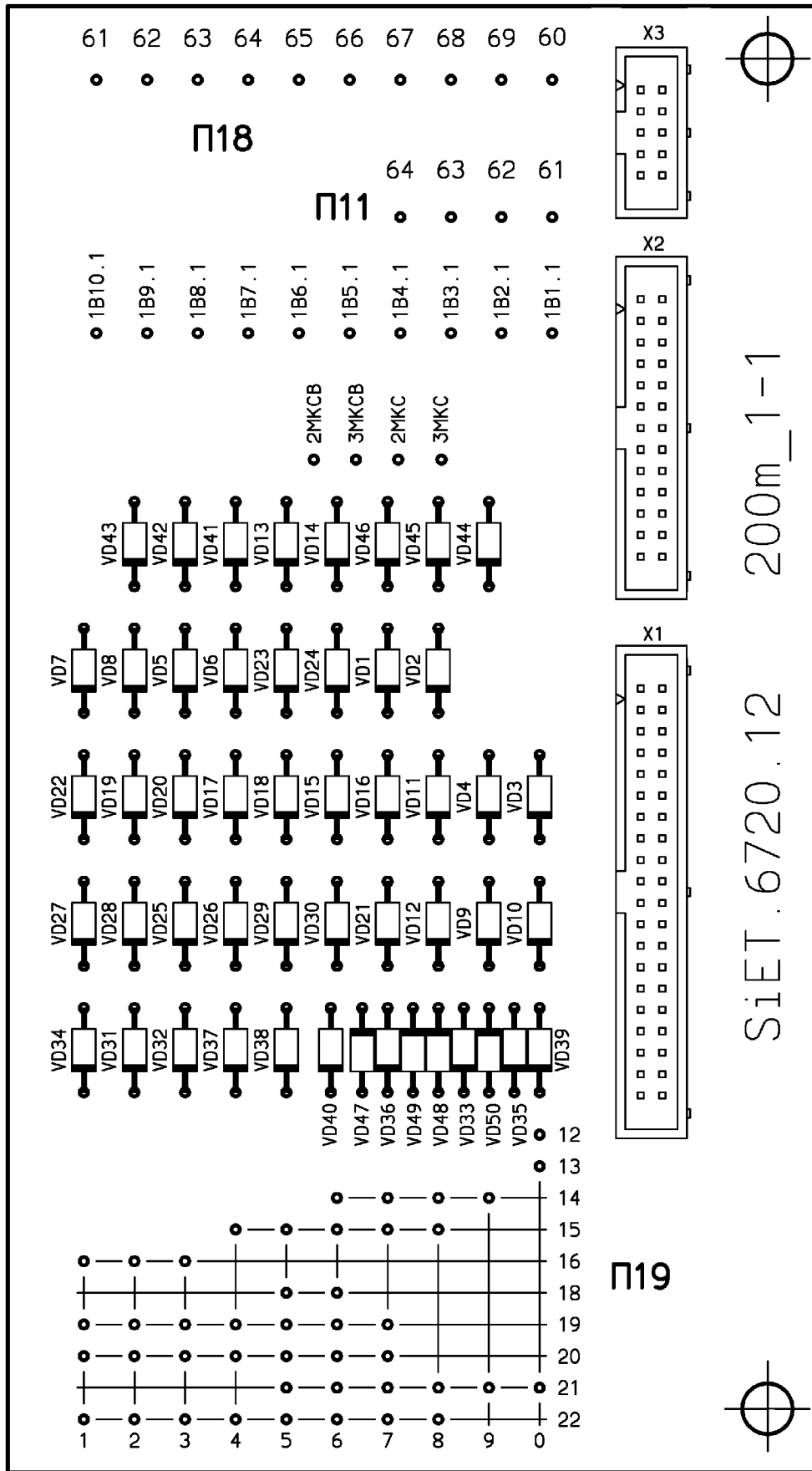


### СуЭТ.6720.12

#### Плата подключения 1 статива АТСК50/200М

схема электрическая принципиальная

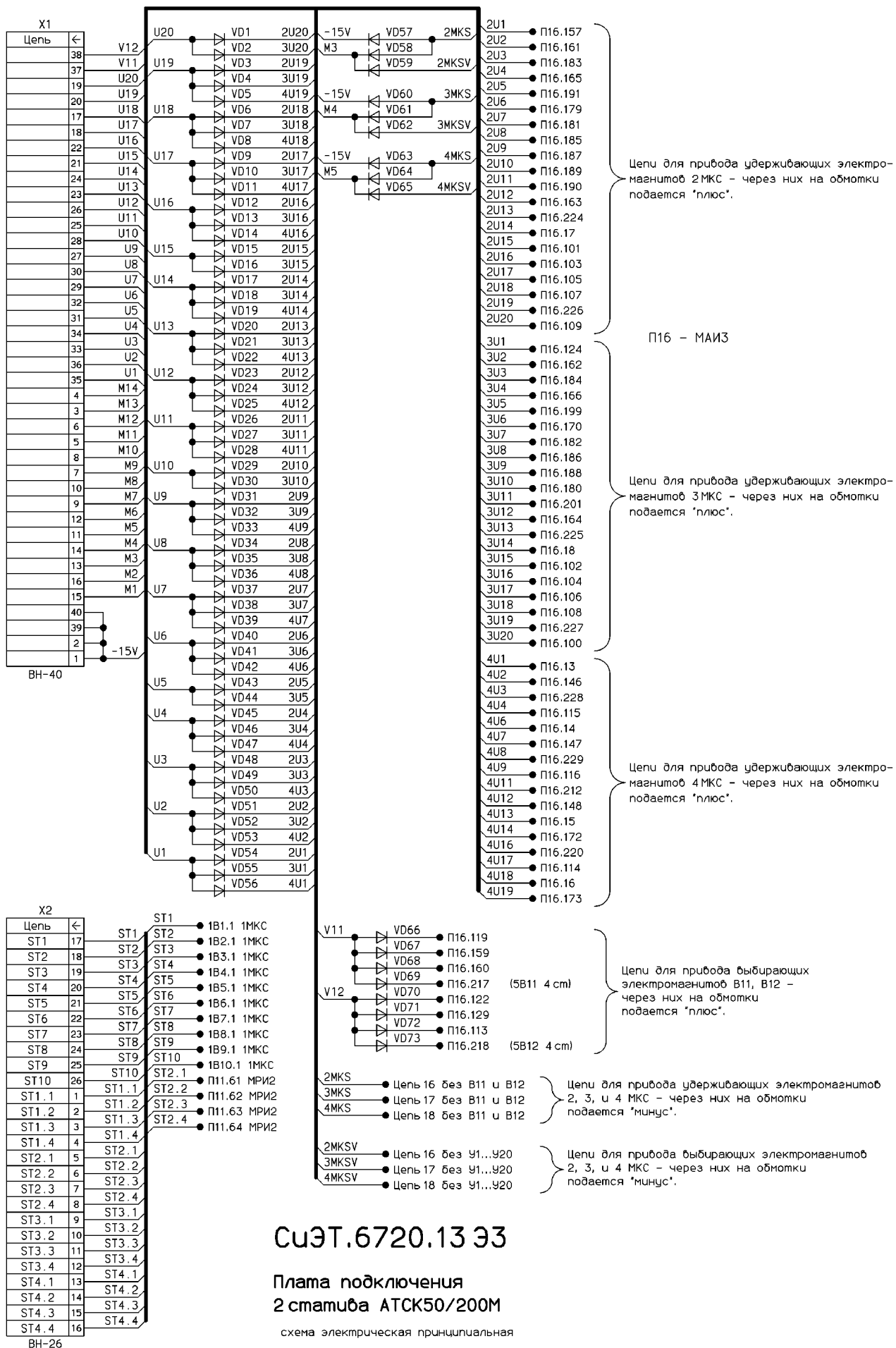
Рисунок В.15 Плата подключения, АТСК 50/200М, статив 1. Схема электрическая



СиЭТ.6720.12

Плата подключения  
1 этажа  
АТСК50/200М

Рисунок В.16 Плата подключения, АТСК 50/200М, статив 1. Схема монтажная



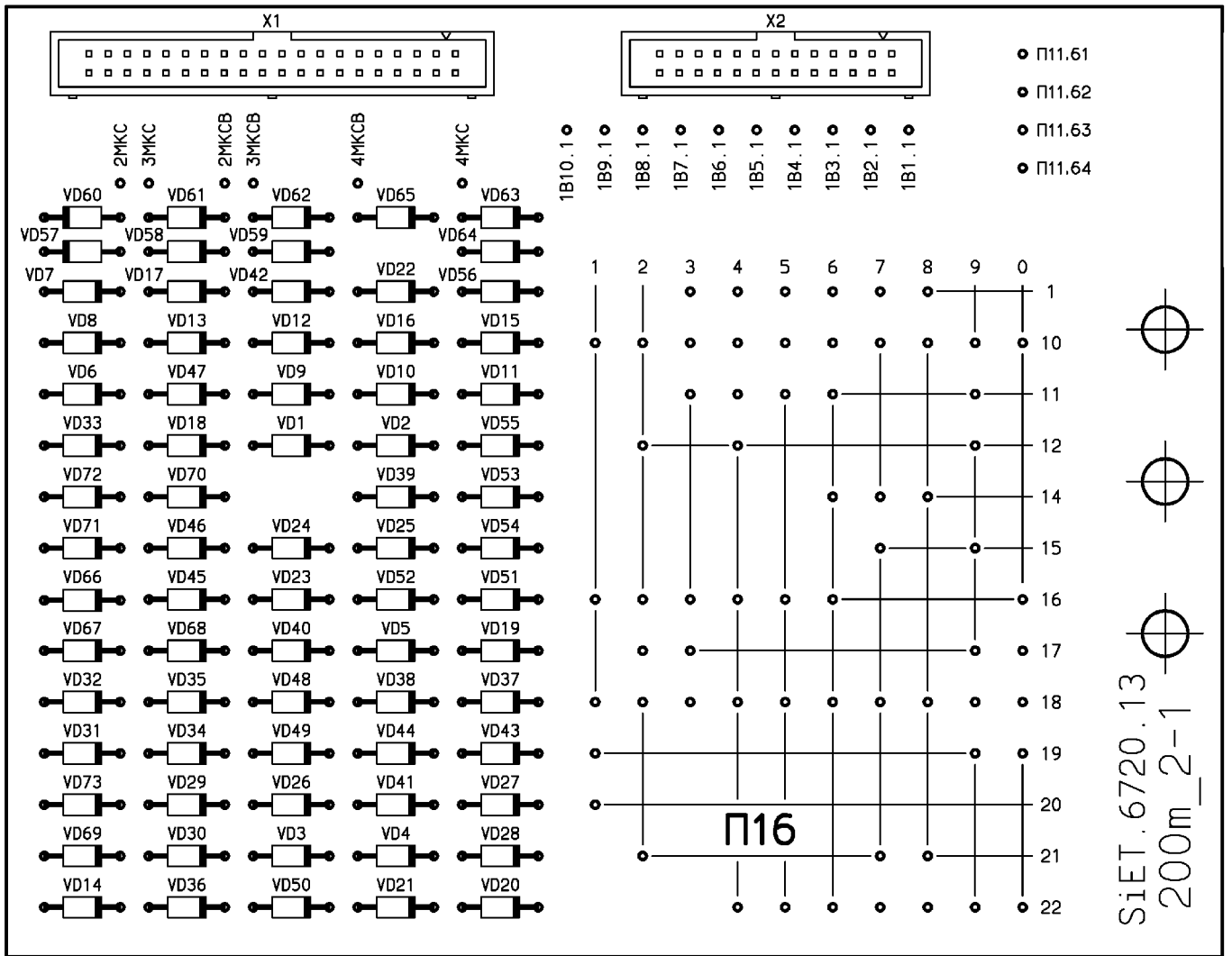
**СиЭТ.6720.13 ЭЗ**

**Плата подключения  
2 статора АТСК50/200М**

схема электрическая принципиальная

Ри-

сунок В.17 Плата подключения, АТСК 50/200М, статов 2. Схема электрическая



СиЭТ.6720.13

Плата подключения  
2 статава  
АТСК50/200М

Рисунок В.18 Плата подключения, АТСК 50/200М, статов 2. Схема монтажная





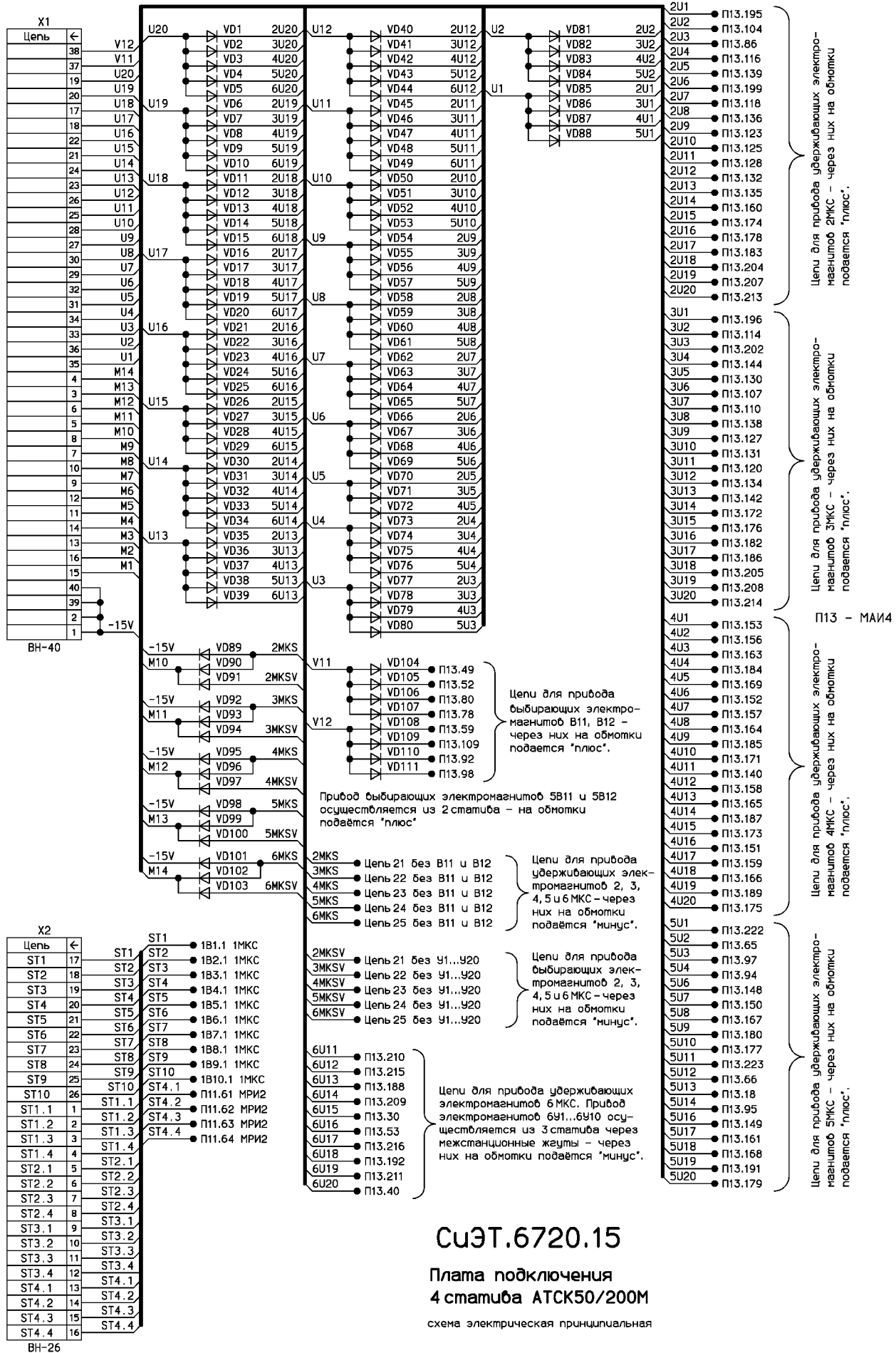
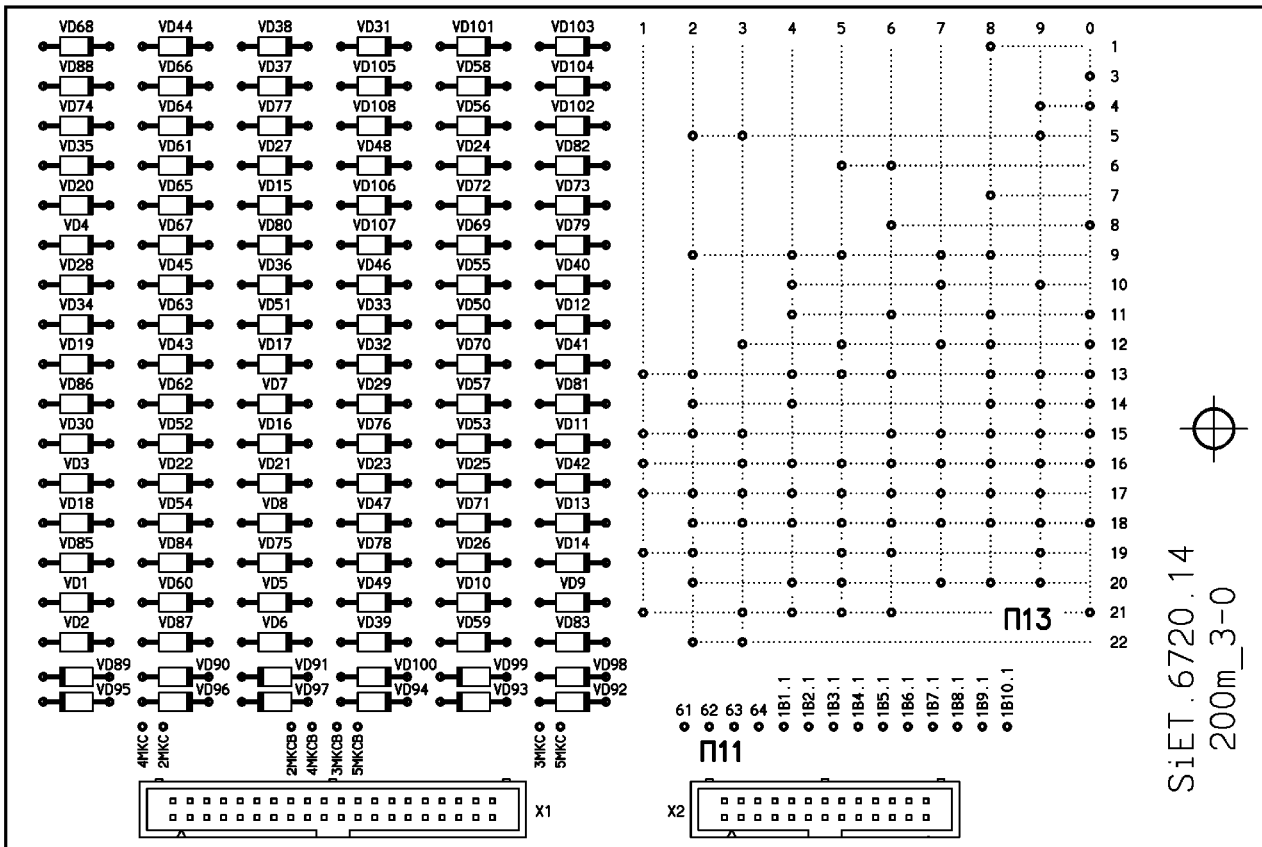
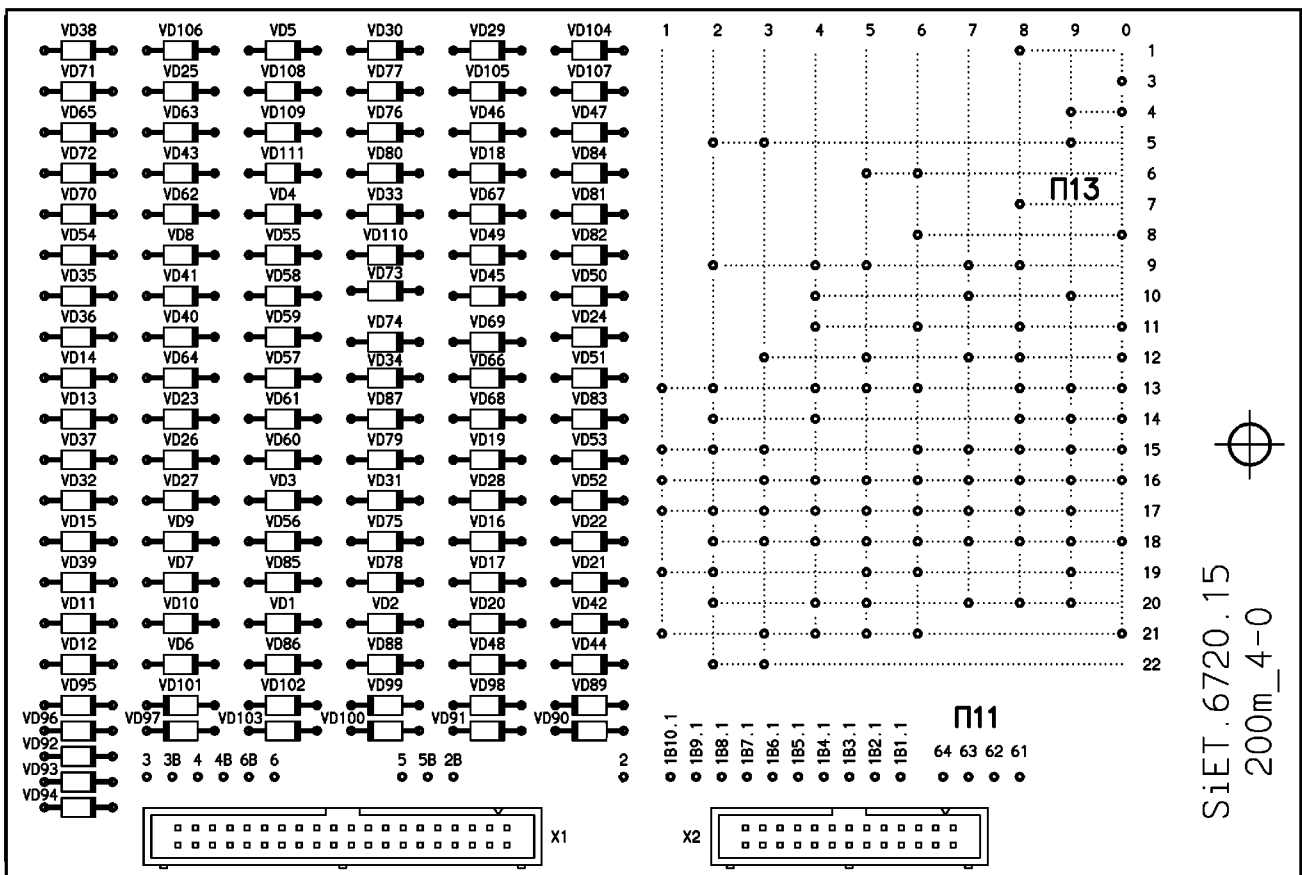


Рисунок В.20 Плата подключения, АТСК 50/200М, статив 4. Схема электрическая



SiET.6720.14  
200m\_3-0

**СиЭТ.6720.14 Плата подключения 3 статава  
АТСК50/200М**



SiET.6720.15  
200m\_4-0

**СиЭТ.6720.15 Плата подключения 4 статава АТСК50/200М**

Рисунок В.21 Плата подключения, АТСК 50/200М, статов 3 и 4 соответственно. Схема монтажная

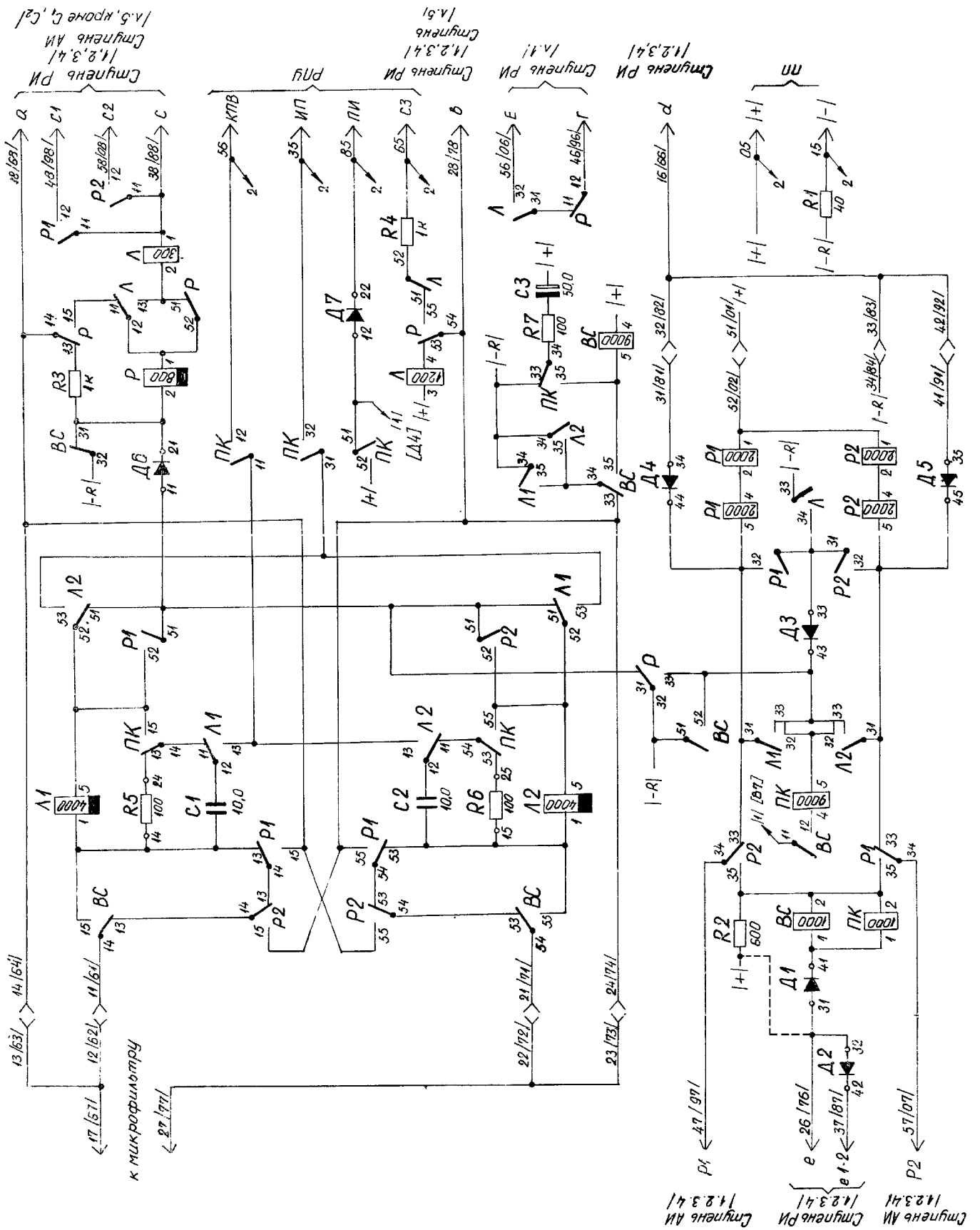


Рисунок В.22 Схема САК АТСК 50/200 после внесения коррекций

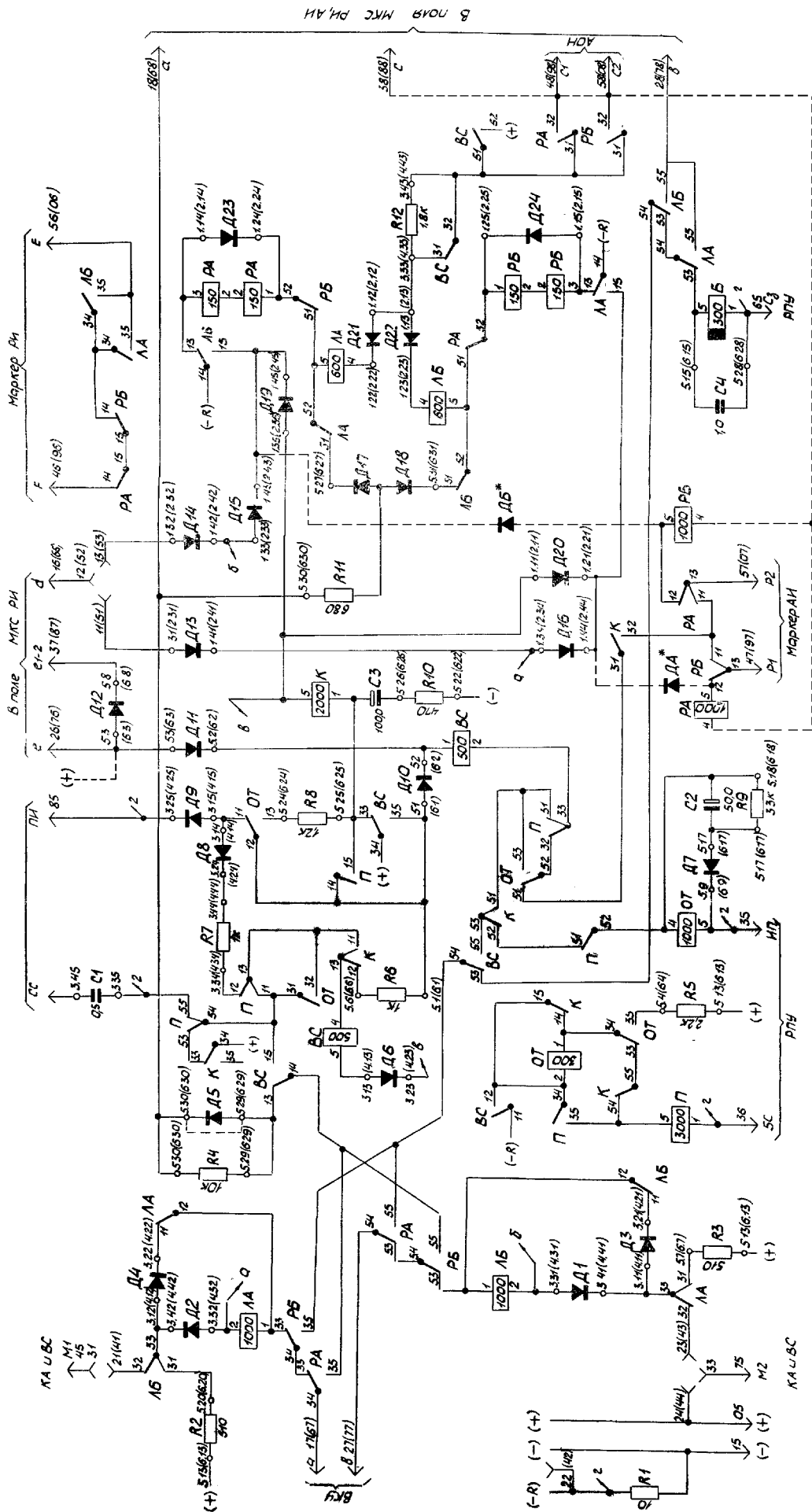


Рисунок В.23 Схема САК АТСК 50/200М после внесения коррекций

**Приложение С**  
**(справочное)**  
**Дополнительная литература**

Гольдштейн Б.С. Сигнализация в сетях связи. Том 1. – М.: Радио и связь, 1998. – 423 с.: ил.

Руководящий документ по общегосударственной системе автоматизированной телефонной связи (ОГСТФС).

Фергусон Дж., Макари Л., Уиллямз П. Обслуживание микропроцессорных систем: Пер с англ. – М.: Мир, 1989. – 336 с., ил.