

Аппаратура ИКМ-7ТМ

Рекомендации по проектированию линий связи с применением аппаратуры цифровой радиокабельной системы передачи ИКМ-7ТМ

Редакция 5.4 от 15.07.2015

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение _____	3
2 Назначение _____	3
3 Основные технические данные _____	3
4 Технические характеристики каналов, организуемых с использованием аппаратуры ИКМ-7ТМ _____	6
5 Состав, размещение и конструкция _____	8
6 Комплектация _____	21
7 Организация каналов _____	25
8 Линейно-кабельные сооружения _____	30
9 Электропитание _____	33
10 Климатические условия работы _____	38
11 Программирование структуры магистрали и указания по проведению пуско-наладочных работ _____	39
12 Контрольно-измерительные приборы _____	40
13 Рекомендации по комплектации ЗИП для проектируемой магистрали _____	40
14 Приложение А _____	42

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящие рекомендации содержат исходные данные, необходимые для проектирования линий связи с использованием высокочастотных симметричных кабелей и аппаратуры цифровой радиокабельной системы передачи ИКМ-7ТМ.

Настоящие материалы составлены на основании технической документации на аппаратуру ИКМ-7ТМ.

2 НАЗНАЧЕНИЕ

2.1 Аппаратура ИКМ-7ТМ предназначена для организации каналов диспетчерской, радиокабельной, технологической (для систем телемеханики) связи, а также каналов общего пользования (от четырех со скоростью 64 кбит/с до шестнадцати со скоростью 16 кбит/с с аналоговыми или цифровыми окончаниями различного типа) по симметричным высокочастотным одно- и многочетверочным кабелям типа ЗКП или МКС по однокабельной или двухкабельной схеме связи.

Аппаратура обеспечивает возможность разветвления каналов в регенерационном пункте на несколько (до 4-х) направлений, что позволяет использовать ее для ведомств с рассредоточенным характером производства (газопроводы, нефтепроводы, железные и автодороги, системы энергоснабжения и т.п.) при древовидной разветвленной структуре связи (рисунки А.1 - А.9).

Аппаратура обеспечивает суммирование каналов с нескольких направлений с организацией селекторной связи (при скорости канала 64 кбит/с) в полудуплексном режиме.

3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 Аппаратура обеспечивает организацию связи по однокабельной или двухкабельной схеме на симметричных высокочастотных кабелях типа ЗКП $1 \times 4 \times 1,2$, МКС $1 \times 4 \times 1,2$, МКС $4 \times 4 \times 1,2$ и т.п. при одном центральном пункте и древовидной структуре расположения потребителей.

3.2 Аппаратура обеспечивает организацию семи цифровых каналов со скоростью передачи 64 кбит/с (в т. ч., по желанию пользователя, каналов технологической, диспетчерской и радиокабельной связи с возможностью функционирования в режиме конференц-связи, каналов с окончанием асинхронного цифрового канала 57,6 кбит/с (38,4 кбит/с) по стыку RS-232 / RS-422 / RS-485, каналов со стыком Ethernet (от одного до семи) и каналов для подключения удаленных абонентов в номерную емкость опорной АТС при низкой загрузке системы передачи)

или

организацию до 14 цифровых каналов со скоростью передачи 32 кбит/с (в т.ч. каналов с окончанием асинхронного цифрового канала 19,2 кбит/с по стыку RS-232 (RS-485) и каналов для подключения удаленных абонентов в номерную емкость опорной АТС при повышенной загрузке системы передачи)

или

организацию до 28 цифровых каналов со скоростью передачи 16 кбит/с (в т.ч. каналов с окончанием асинхронного цифрового канала до 9,6 кбит/с и стыком RS-232 (RS-485) и каналов для подключения удаленных абонентов в номерную емкость опорной АТС при экстремально-высокой загрузке системы передачи)

или

любого сочетания вышеперечисленных каналов при суммарной скорости передачи до 448 кбит/с (в аппаратуре предусмотрена возможность автоматического изменения скорости передачи и, как следствие, количества цифровых каналов в зависимости от загруженности системы передачи).

3.3 Аппаратура обеспечивает возможность установки на одной магистрали до 120 пунктов: одного центрального (диспетчерского) и произвольного числа линейных, в т.ч. оконечных, проходных и пунктов с ответвлением цифрового потока.

3.4 Длина участка регенерации системы передачи на кабеле типа ЗКП 1×4×1,2, МКС 1×4×1,2 (или кабеле другого типа с аналогичной амплитудно-частотной характеристикой) составляет от 0 до 25 км.

3.5 В составе аппаратуры существуют три модификации регенераторов.

Для участков с длиной до 15 км рекомендуется использование регенераторов с линейным кодом ДБК-ЧПИ (дуобинарный код с чередованием полярности импульсов) и тактовой частотой 512 кГц, обладающих лучшими стоимостными характеристиками. В этом случае амплитуда линейного сигнала на выходе регенератора на активной нагрузке 140 Ом составляет $\pm(2,3-2,8)$ В. При длине участка регенерации менее 3,5 км в регенераторах должна быть включена встроенная искусственная линия.

При двухкабельной организации связи и длине участка регенерации от 15 до 22 км рекомендуется использование регенераторов с линейным кодом АМІ с пониженной амплитудой выходного сигнала и тактовой частотой 512 кГц. В этом случае амплитуда линейного сигнала на выходе регенератора на активной нагрузке 140 Ом составляет $\pm(0,9-1,1)$ В, что обеспечивает возможность совместной работы с аппаратурой К-60П.

Для участков с длиной более 15 км при однокабельной схеме связи или более 22 км при двухкабельной схеме связи должны использоваться регенераторы с линейным кодом ТС-РАМ.

Регенераторы с линейным кодом ТС-РАМ обеспечивают работу на участках длиной от 0 до 25 км.

В состав аппаратуры входит также оборудование передачи цифрового потока по оптоволоконному кабелю (оборудование оптоволоконной вставки до 40 км) и по радиоэфиру (оборудование радиорелейной вставки до 20 км).

3.6 Электропитание центрального пункта аппаратуры обеспечивается от сети постоянного напряжения 24 В.

Электропитание любого из линейных пунктов может осуществляться дистанционно, от сети постоянного напряжения 24 В, от сети переменного напряжения 220 В с промежуточным преобразованием в постоянное напряжение 24 В и подключением аккумуляторных батарей в буферном режиме. Электропитание оборудования оптоволоконной и радиорелейной вставок возможно только от сети постоянного напряжения 24 В или от сети переменного напряжения 220 В (дистанционно не осуществляется).

3.7 Дистанционное питание аппаратуры осуществляется стабилизированным постоянным током 150 мА по фантомной цепи по схеме «пара-пара» и напряжении дистанционного питания от 40 до 750 В.

3.8 Потребление дистанционно питаемых пунктов аппаратуры составляет:

- для пунктов на три направления без учета радиооборудования – от 45 до 70В (в зависимости от количества канальных окончаний и типа регенераторов);
- для пунктов на пять направлений без учета радиооборудования – от 55 до 100В (в зависимости от количества канальных окончаний и типа регенераторов).

Это обеспечивает следующие длины плеч дистанционного питания при различных вариантах установки (при наличии на дистанционно питаемых пунктах до двух окончаний):

- 120 км при однокабельной схеме связи и восьми НРП без радиооборудования (при использовании регенераторных ячеек с кодом ДБК-ЧПИ);

- 120 км при однокабельной схеме связи и шести НРП без радиооборудования (при использовании регенераторных ячеек с кодом ТС-РАМ).

3.9 Аппаратура обеспечивает организацию дистанционного питания с центрального или любого линейного пункта при наличии на нем сети постоянного напряжения 24 В или переменного напряжения 220 В.

3.10 В аппаратуре обеспечена защита оборудования линейного тракта от грозовых разрядов и наведенных ЭДС.

3.11 Аппаратура обеспечивает возможность установки на любом пункте магистрали (в т.ч. и на питаемом дистанционно) радиооборудования для организации радиокабельной связи.

3.12 Устойчивая радиосвязь между радиооборудованием радиофицированного пункта и носимой радиостанцией осуществляется на расстоянии не менее 10 км в зоне прямой видимости при высоте мачты для антенны радиооборудования 25 м.

3.13 По своим техническим характеристикам (тип излучения, несущие частоты, девиация частот и т.д.) радиооборудование аппаратуры ИКМ-7ТМ совместимо с носимыми радиостанциями «Nokia» – Финляндия, «Надежда» – Болгария и работает на одной из следующих девяти частот:

режим приема		режим передачи	
1) 162550	6) 162675	1) 168275	6) 168400
2) 162575	7) 162700	2) 168300	7) 168425
3) 162600	8) 162725	3) 168325	8) 168450
4) 162625	9) 162750	4) 168350	9) 168475
5) 162650		5) 168375	

Класс излучения радиооборудования соответствует классу 16K8G3E - фазовая модуляция.

По уровню паразитных модуляций и уровню нелинейных искажений радиооборудование соответствует ГОСТ 12252-77.

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАНАЛОВ, ОРГАНИЗУЕМЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППАРАТУРЫ ИКМ-7ТМ

4.1 Аналоговые каналы тональной частоты (каналы ТЧ)

4.1.1 Четырехпроводный канал для передачи и приема сигналов линейной телемеханики с полосой частот 300 - 3400 Гц с возможностью выделения на каждом пункте линейного тракта организуется с использованием ячеек канальных окончаний ОАТ4 и их разновидностей (ОАТ4С, ОАТ4Р1, ОАТ4Р2) и имеет следующие характеристики:

- 1) номинальный уровень сигнала на выходе канала составляет $(4,3 \pm 1,0)$ дБ при подаче на вход канала сигнала частотой 1020 Гц с номинальным уровнем минус 13 дБ;
- 2) неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно входного сигнала частотой 1020 Гц с уровнем минус 13 дБ – не более $\pm 0,5$ дБ в полосе частот от 300 до 3000 Гц и от минус 0,5 до плюс 1,8 дБ в полосе частот от 3000 до 3400 Гц;
- 3) уровень психофизического шума в незанятом канале – не более минус 65 дБ.

На базе данных ячеек возможна организация «прозрачного» четырехпроводного канала с нулевым усилением при соответствующем указании в заказной спецификации.

Отличия ячеек ОАТ4, ОАТ4С, ОАТ4Р1 и ОАТ4Р2 не влияют на характеристики канала и подробно рассмотрены в п.5.2.4.

4.1.2 Радиоканальный канал для организации связи через радиоборудование радиофицированных пунктов, или служебной связи с любым регенерационным или оконечным пунктом линии через аппарат служебной связи (АСС-7ТМ) организуется с использованием ячеек канальных окончаний ОРС (со стороны линейных комплектов) и ячейки СДР (на пункте управления).

Радиоканальный канал имеет следующие характеристики:

- 1) остаточное затухание на частоте 1020 Гц – от минус 1,5 до плюс 0,5 дБ;
- 2) неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно входного сигнала частотой 1020 Гц с уровнем 0 дБм0 в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Полоса частот, Гц	Отклонение затухания, дБ	
	от	до
300-400	минус 0,6	плюс 2,0
400-600	минус 0,6	плюс 1,5
600-2400	минус 0,6	плюс 0,7
2400-3000	минус 0,6	плюс 1,1
3000-3400	минус 0,6	плюс 3,0

3) отклонение величины остаточного затухания от его значения при уровне входного сигнала частотой 1020 Гц минус 10 дБ – не более $\pm 0,5$ дБ при входных уровнях минус 40, минус 25, плюс 3 дБ;

4) уровень психофизического шума в незанятом канале – не более минус 65 дБ.

4.1.3 Канал диспетчерской связи с возможностью выделения на любом линейном пункте с питанием от сети 24В или 220В организуется с использованием канальных окончаний ОДС1 (плюс ОДС2, при необходимости подключения более одного (до трех) аппаратов диспетчерской связи) со стороны линейных комплектов и ячейки СДР на пункте управления.

Вынос телефонных аппаратов диспетчерской связи с дистанционно питаемых линейных пунктов (например, на удаленную ГРС) может обеспечиваться при использовании канального окончания ОВУ-Т (устанавливаемого вместо ячейки ОДС1). При этом на удаленной ГРС устанавливается до трёх блоков сопряжения с внешним устройством СВУ-Т, к каждому из которых подключается один телефонный аппарат АТД-01 или аналогичный. Блоки СВУ-Т включаются последовательно.

Характеристики канала диспетчерской связи аналогичны характеристикам радиоканала (см. 4.1.2).

4.1.4 Двухпроводный канал для подключения удаленных абонентов в номерную емкость АТС между двумя любыми пунктами на магистрали с питанием от сети 24В или 220В организуется с использованием ячеек канальных окончаний ОАА2 (со стороны абонента) и ОАС2 (со стороны АТС).

Характеристики двухпроводного канала:

1) остаточное затухание на частоте 1020 Гц от минус 3,5 до минус 2дБ;
2) отклонение величины остаточного затухания канала в полосе частот от 300 до 3400 Гц от измеренного на частоте 1020 Гц соответствует данным таблицы 1.

3) отклонение величины остаточного затухания канала от измеренного при входном уровне минус 10 дБм0 на частоте 1020 Гц не более:

- ± 3 дБ в диапазоне от минус 55 до минус 50 дБм0;

- ± 1 дБ в диапазоне от минус 50 до минус 40 дБм0;

- $\pm 0,5$ дБ в диапазоне от минус 40 до плюс 3 дБм0;

4) порог перегрузки в канале не менее 3,14 дБм0;

5) уровень психофотметрического шума в незанятом канале, нагруженном на нагрузку 600 Ом – не более минус 65 дБ.

4.2 Цифровые каналы

4.2.1 Асинхронный цифровой канал со стыком RS-232 (RS-422/RS-485) и скоростью передачи от 1,2 до 19,6 кбит/с организуется с использованием ячеек канальных окончаний ОЦА (ОЦА1) и может использоваться, например, для организации цифрового канала телемеханики. Скорость асинхронного канала устанавливается переключками на ячейке ОЦА (ОЦА1).

Асинхронный цифровой канал со стыком RS-232 (RS-422/RS-485) со скоростью передачи от 9,6 до 57,6 кбит/с организуется с использованием ячеек канальных окончаний ОЦА2 (ОЦА3). Скорость асинхронного канала также определяется переключками на ячейке ОЦА2 (ОЦА3).

Ячейки ОЦА и ОЦА1 в системе занимают канал 32 или 16 кбит/с. Ячейки ОЦА2 и ОЦА3 занимают полный канал 64 кбит/с независимо от установленной скорости передачи асинхронного канала.

4.2.2 Цифровой канал со стыком Ethernet и скоростью передачи от 64 до 448 кбит/с организуется с использованием ячеек канальных окончаний ОСС.

Обеспечивается автоматическое соединение со стыками 10BASE-T и 100BASE-TX в полнодуплексном режиме. Характеристики физического стыка ETHERNET полностью соответствуют спецификации IEEE 802.3 для полнодуплексного режима работы. Максимальная длина соединительного LAN-кабеля между каркасом, в который устанавливается ячейка и сетевым устройством (персональным компьютером, сервером и др.) составляет 100 м. для кабеля CAT 5E 26AWG.

При применении ячеек ОСС на пункте с дистанционным питанием и выборе выделителя дистанционного питания для этого пункта необходимо учитывать повышенное энергопотребление этих ячеек (см. раздел 9, таблица 6).

Для передачи пакетов Ethernet без потерь по системе передачи ИКМ-7ТМ необходимо ограничивать интенсивность передачи данных от подключаемого к стыку оборудования на уровне пропускной способности, установленной в конфигурации оборудования.

Ограничение интенсивности передачи данных от внешних Ethernet-устройств на уровне пропускной способности системы можно обеспечить:

- использованием для соединения внешнего Ethernet-оборудования протокола TCP;

- ограничением скорости исходящего трафика на портах внешнего Ethernet-оборудования с помощью настроек порта.

5 СОСТАВ, РАЗМЕЩЕНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ

5.1 Пункты установки аппаратуры ИКМ-7ТМ при организации линии связи подразделяются следующим образом:

- пункт управления;
- линейные регенерационные пункты.

5.2 Состав аппаратуры, устанавливаемой **на пункте управления системы передачи ИКМ-7ТМ**:

- каркас стойки окончания линейного тракта диспетчерский (каркас СЛЮД) в виде шкафа со стеклянной дверью (рисунок А.10);
- каркас окончания линейного пункта управления (ОЛПУ с регенератором до 15 км, или ОЛПУ-1 с регенератором от 15 до 22 км, или ОЛПУ-2 с регенератором от 0 до 25 км, или ОЛПУ-4 без установленного регенератора – далее по тексту для обозначения всех исполнений каркаса введено общее обозначение ОЛПУ*) (рисунок А.11);
- до трех каркасов окончаний канальных (ОК) (рисунок А.12);
- произвольный набор канальных окончаний (до 20 в одном каркасе ОК);
- ячейка сопряжения с диспетчерским и радиоканальными каналами (СДР);
- от одного до трех пультов диспетчерской связи (ПДС-М или ПДС-Т) (рисунки А.13, А.14);
- выносной телефонный коммутатор ВТК4/1-М или устройство телефонного коммутатора ТК (далее по тексту для обозначения обоих исполнений коммутатора введено общее обозначение ВТК*) (рисунок А.15);
- комплект дистанционного питания ДП-1 (рисунок А.16) или комплект ячеек дистанционного питания ДП-2 (далее по тексту для обозначения обоих исполнений коммутатора введено общее обозначение ДП*);
- программный пакет «Редактор структуры ИКМ-7ТМ»;
- модуль управления.

5.2.1 **Каркас СЛЮД** предназначен для установки стационарного оборудования для двух систем передачи, в т.ч. двух каркасов ОЛПУ*, шести каркасов ОК, двух источников дистанционного питания (ДП-1 и ДП-2) и двух телефонных коммутаторов (ВТК4/1-М и ТК).

Каркас СЛЮД устанавливается на расстоянии не более 50 м от места разделки линейного кабеля. Соединение линейного кабеля и каркаса ОЛПУ*, установленного в каркасе СЛЮД, осуществляется двумя кабелями типа КМС-2.

5.2.2 **Каркас ОЛПУ*** устанавливается на пункте управления для каждой системы передачи. В каркасе ОЛПУ установлена ячейка регенератора с дальностью до 15 км; в каркасе ОЛПУ-1 - ячейка регенератора с дальностью от 15 до 22 км при двухкабельной схеме; в каркасе ОЛПУ-2 - ячейка регенератора с дальностью от 0 до 25 км.

Каркас ОЛПУ* обеспечивает:

- прием, регенерацию и декодирование входного цифрового потока;
- обмен служебной информацией по каналу системной телемеханики;
- индикацию информации, полученной по каналу системной телемеханики;
- кодирование выходного цифрового потока и формирование линейного сигнала.

Каркас ОЛПУ* обеспечивает возможность установки в него ячейки СДР (см. 5.2.5), подключения до трех каркасов ОК (см. 5.2.3) и комплекта ДП*.

Для организации звуковой аварийной сигнализации в каркасе предусмотрена возможность подключения звонка любого типа с током питания до 0,3А и напряжением питания до 28 В постоянного тока или до 115 В переменного тока, при этом внешнее напряжение питания звонка должно заводиться на этот же разъем. Установку звонка рекомендуется осуществлять на расстоянии не более 100 м от каркаса ОЛПУ*.

Каркас ОЛПУ* совместно с каркасами ОК может быть использован в качестве линейного оконечного пункта (но только при условии установки в отопляемом помещении) при необходимости организации на этом пункте большого числа канальных окончаний (более восьми). При этом ячейка СДР в каркас ОЛПУ* не устанавливается.

5.2.3 Каркас ОК подключается к каркасу ОЛПУ* и предназначается для установки 20 ячеек канальных окончаний любого типа (см. 5.2.4). Допускается подключение до трех каркасов ОК к одному каркасу ОЛПУ*.

Подключение внешних устройств к ячейкам канальных окончаний, установленных в каркас ОК (телефонных аппаратов, абонентских линий АТС и т.п.), обеспечивается через разъемы, расположенные на задней панели каркаса.

5.2.4 В состав аппаратуры ИКМ-7ТМ входят следующие **ячейки канальных окончаний**:

1) окончание четырехпроводного аналогового канала телемеханики ОАТ4, ОАТ4С, ОАТ4Р1 (для организации канала с характеристиками по 4.1.1), где ОАТ4С отличается только возможностью подключения трех внешних аварийных датчиков (контактов «замкнут/разомкнут», при этом срабатыванием считается состояние «замкнут»), а ОАТ4Р1 отличается возможностью согласованного подключения двух внешних устройств в один канал;

2) окончание для подключения третьего внешнего устройства к аналоговому каналу телемеханики ОАТ4Р2 (устанавливается в дополнение к ОАТ4Р1);

3) окончание четырехпроводного аналогового канала с сигнализацией Е&М - ОЛС;

4) окончание для подключения удаленных внешних устройств с внутриканальным управлением по двух- или четырехпроводному каналу ТЧ – ячейка ОВУ-Т (работает совместно с блоком СВУ-Т);

5) окончание для подключения радиостанции из состава комплекта радиооборудования РОСП-01 (РОСП-10) в радиокабельный канал ОРС (для организации канала с характеристиками по 4.1.2);

6) окончание для подключения четырехпроводного телефона диспетчерской связи ОДС1 (для организации канала диспетчерской связи с характеристиками по 4.1.3);

7) окончание для подключения двух дополнительных телефонов диспетчерской связи ОДС2 (устанавливается в дополнение к ОДС1);

8) абонентское двухпроводное окончание для подключения в номерную емкость АТС телефонного аппарата удаленного абонента ОАА2 (характеристики канала при проключении абонента приведены в 4.1.4);

9) стационарное двухпроводное окончание для подключения к линии АТС (с сопротивлением шлейфа не более 1 кОм) с целью организации связи с удаленным абонентом ОАС2 (характеристики канала при проключении абонента приведены в 4.1.4);

10) окончание асинхронного цифрового канала со стыком RS-232 (RS-422/RS-485) ОЦА, ОЦА1, ОЦА2 и ОЦА3 (характеристики канала приведены в 4.2.1), особенности применения различных исполнений рассмотрены в 4.2.1; при применении ОЦА2 и ОЦА3 на пунктах с дистанционным питанием необходимо учитывать их повышенное вдвое потребление;

11) окончание сетевого стыка ОСС со стыком Ethernet; при применении ОСС на пунктах с дистанционным питанием необходимо учитывать их повышенное потребление (до 200 мА; вдвое больше, чем ОЦА2 и ОЦА3).

На управляющем пункте ячейки канальных окончаний любого типа устанавливаются в каркас ОК в любом сочетании.

Ячейки окончания по перечислениям 5-7 на управляющем пункте не устанавливаются, т.к. окончания радиокабельного и диспетчерского каналов пункта управления расположены в ячейке СДР. Эти окончания могут устанавливаться в каркас ОК при установке каркасов ОЛПУ* и ОК на линейном пункте.

Размещение ячеек канальных окончаний, их типы и взаимное соответствие определяются в структуре магистрали на этапе производства оборудования в соответствии с проектом и могут быть изменены в условиях эксплуатации программой «Редактор структуры ИКМ-7ТМ».

5.2.5 Ячейка СДР устанавливается в каркас ОЛПУ* на пункте управления в обязательном порядке. Она обеспечивает:

- подключение пультового оборудования диспетчерского и радиокабельного каналов (пультов ПДС-М / ПДС-Т или, по желанию заказчика, телефонных аппаратов любого типа с частотным способом набора номера (см. 5.2.6));

- возможность подключения оборудования линейной телемеханики при его работе по аналоговому четырехпроводному каналу с номинальным уровнем входного сигнала минус 13 дБ и уровнем выходного сигнала плюс 4,3 дБ (или с уровнями входного и выходного сигналов 0 дБ и минус 0,9 дБ соответственно – вариант выбирается установкой перемычек).

Ячейка СДР обеспечивает организацию двух конференцсвязей:

- между любыми или всеми абонентами радиокабельного канала, пультом ПДС-М (ПДС-Т), установленным по радиоканалу, и базовой радиостанцией пункта управления;

- между любыми или всеми абонентами радиокабельного канала, пультом ПДС-М (ПДС-Т), установленным по радиоканалу, и базовой радиостанцией пункта управления;

- между любыми или всеми абонентами канала диспетчерской связи и пультом ПДС-М (ПДС-Т), установленным по диспетчерскому каналу.

По желанию заказчика эти две конференции могут быть собраны в одну с использованием единого пульта ПДС-М (ПДС-Т).

Ячейка СДР обеспечивает возможность подключения к любой из перечисленных выше конференций линии АТС (с сопротивлением шлейфа не более 1 кОм).

Подключение к ячейке СДР пультов ПДС-М (ПДС-Т), базовой радиостанции, линии АТС, а также оборудования телемеханики осуществляется через разъемы каркаса ОЛПУ*, на задней стенке каркаса.

5.2.6 Пульт ПДС-М обеспечивает организацию рабочего места диспетчера для работы по радиокабельному, диспетчерскому каналу или обоим каналам одновременно.

Пульт обеспечивает вызов любого абонента на магистрали, индикацию входящих вызовов с возможностью проключения вызывающего абонента в канал или сброса вызова без разрушения остальных соединений, индикацию вызова с базовой радиостанции и ее проключение при работе с радиоканалом, работу с АТС по одной из абонентских линий.

Все возможности пульта сохраняются и в момент разговора с ранее проклученными абонентами.

При подключении к пультовому оборудованию устройства громкой связи (УГС), имеется возможность прослушивания переговоров по диспетчерскому и радиокабельному каналам в режиме громкоговорящей связи. Устройство УГС поставляется по отдельному заказу.

В состав оборудования пункта управления может входить от одного до трех пультов ПДС-М для каждого из технологических каналов (радиокабельного и диспетчерского) или от одного до трех пультов, работающих одновременно с обоими каналами (допускается параллельное включение пультов).

При подключении к технологическому каналу более одного пульта ПДС-М рекомендуется использовать коммутатор ВТК* (при этом обеспечивается возможность переадресации входных вызовов и взаимные вызовы между пультами).

Каждый из пультов ПДС-М может работать на два направления связи (две системы передачи). При переключении на другое направление связи в момент разговора может обеспечиваться функция удержания разговорного тракта для первого направления.

Пульт подключается к каркасу ОЛПУ* каждого из обслуживаемых направлений связи по двум двухпроводным физическим линиям (разговорной и управляющей) с сопротивлением шлейфа не более 1 кОм. При использовании для какого-либо из направлений нескольких пультов разговорная линия и линия управления от ОЛПУ* подключаются к пультам ПДС-М через ВТК* (пульта к ВТК* подключаются параллельно).

При отсутствии необходимости в индикации входных вызовов и, как следствие, автоматическом проключении всех вызывающих абонентов, возможна замена пульта ПДС-М телефонным аппаратом любого типа с частотным способом набором номера (в т.ч. аппаратом с радиодлинителем, аппаратом конференцсвязи и т.п.). При этом телефонный аппарат обеспечивает работу только с одним направлением связи, а линия управления от ОЛПУ* никуда не подключается.

5.2.6.1 Пульт ПДС-Т обеспечивает:

- возможность подключения четырех направлений связи по ДС или по РК с возможностью адресного вызова абонентов (линии «Н1», «Н2», «Н3», «Н4»);
- возможность подключения четырех направлений связи по РК при работе в режиме «открытый радиоканал» (линии «РК1», «РК2», «РК3», «РК4»);
- возможность подключения двух громкоговорящих переговорных устройств (линии «АК1», «АК2»);
- две независимые конференции с произвольным объединением любых линий пульта и возможностью оперативного переключения линий между конференциями без разрыва установленных соединений;
- 64 программируемых кнопки адресного вызова;
- работу по каждому направлению адресного вызова с каналом диспетчерской связи (ДС), радиокабельной связи (РК), базовой радиостанцией и линией АТС (подключаемыми к каркасу ОЛПУ);
- ведение разговора с одним или несколькими абонентами направления одновременно;
- индивидуальный вызов абонента ДС с получением «квитанции» (подтверждением наличия звонковой цепи телефонных аппаратов на ГРС), индивидуальный вызов абонентов радиокабельного канала;
- одновременный вызов всех операторов ГРС и/или абонентов радиокабельного канала в режиме общей связи;
- установление исходящей связи с новым абонентом во время разговора;
- установление входящей связи с новым абонентом во время разговора;
- установление входящей связи с новым абонентом, адрес которого не записан в конфигурацию пульта, независимо от состояния направления;
- возможность сброса нового входящего вызова при уже установленном соединении;
- индикацию абонента входящего вызова по ДС и РК;
- индикацию входящего вызова линии АТС и базовой радиостанции, подключаемых к каркасу ОЛПУ;
- индикацию активной линии в режиме «открытый радиоканал»;
- блокировку не сконфигурированных направлений и линий открытого радиоканала;
- конфигурирование от персонального компьютера.

Возможна одновременная работа пультов ПДС-Т, подключаемых по четырехпроводной схеме и пультов ПДС-М, подключаемых к каркасу ОЛПУ по двухпроводной схеме с питанием на линии 48 В.

5.2.7 Коммутатор ВТК4/1-М обеспечивает возможность увеличения количества подключаемых к пультовому оборудованию линий АТС (с одной до четырех), а также возможность переадресации входных вызовов и взаимные вызовы между пультами при увеличении числа рабочих мест диспетчера по любому из технологических каналов (радиокабельному, диспетчерскому или по обоим совместно) с одного до трех.

В каркасе коммутатора ВТК4/1-М (евроконструктив 1U 19", устанавливаемый в каркас СЛОД) предусмотрена возможность установки в него дополнительной (второй) платы коммутатора телефонных каналов (**устройства ТК**) для второго направления связи. Таким образом, для одного направления связи на пункте управления устанавливается коммутатор ВТК4/1-М, а для второго направления связи в каркас коммутатора ВТК4/1-М дополнительно устанавливается устройство ТК.

Коммутатор ВТК* (ВТК4/1-М или ТК) обеспечивает:

- организацию связи между рабочими местами диспетчеров, а также выход диспетчеров на общую внешнюю линию диспетчерской и радиокабельной связи;
- возможность коммутации на пультовое оборудование до четырех линий АТС по командам с пульта ПДС-М или автоматически, при появлении вызывного сигнала на одной из линий (при этом в каждый момент времени к пультовому оборудованию подключена только одна из четырех линий АТС);
- возможность передачи установленного соединения на другой пульт ПДС-М (в т.ч. переадресацию входных вызовов).

Коммутатор ВТК* соединяется с каркасом ОЛПУ* через разъемы, расположенные на задних панелях этих изделий.

5.2.8 Комплект дистанционного питания ДП-1 предназначен для дистанционного питания линейного оборудования одного направления связи и включает в себя:

- комплект ячеек источника дистанционного питания;
- каркас для установки двух комплектов ячеек источника дистанционного питания.

В каркасе комплекта ДП-1 предусмотрена возможность установки в него дополнительного (второго) комплекта ячеек источника дистанционного питания (комплекта ДП-2) для питания второго направления связи. Таким образом для одного направления связи на пункте управления устанавливается комплект ДП-1, а для второго направления связи дополнительно устанавливается комплект ячеек ДП-2 в каркас ДП-1.

Комплект ДП* (ДП-1 или ДП-2) питается от сети постоянного тока напряжением (21,6 – 26,4) В и обеспечивает дистанционное питание одного направления связи постоянным током 150 мА в диапазоне выходных напряжений от 40 до 750 В.

5.2.9 Программный пакет «Редактор структуры ИКМ-7ТМ» обеспечивает возможность изменения структуры (конфигурации) этой магистрали в условиях эксплуатации и, в том числе, позволяет:

- добавлять и исключать пункты на магистрали;
- менять конфигурацию каждого из каналов;
- добавлять, исключать и переопределять окончания любого из каналов;
- изменять нумерацию абонентов диспетчерской и радиокабельной связи.

При этом обеспечивается:

- проверка на отсутствие ошибок конфигурации;
- формирование заказной спецификации (может применяться при разработке проектов);
- формирование таблицы перемычек для вставок линейных комплектов (в т.ч. определяющих организацию ДП на линейных пунктах), что упрощает работу с оборудованием в условиях эксплуатации.

Конфигурация трассы корректируется без подключения компьютера к оборудованию, а ее загрузка требует подключения к оборудованию на несколько минут. Загрузка конфигурации осуществляется через СОМ-порт компьютера, который через шнур из комплекта принадлежностей каркаса ОЛПУ* подключается к ячейке СДР.

В состав программного пакета входит также программа сбора статистической информации об аварийной и технологической сигнализации (при ее работе необходимо подключение персонального компьютера к аппаратуре в постоянном режиме) и программа конфигурировании клавиатуры пульта ПДС-Т.

Программный пакет работает под управлением операционной системы Windows.

5.2.10 По желанию заказчика в составе оборудования ИКМ-7ТМ возможна поставка модуля управления на базе персонального компьютера или ноутбука. При этом необходимо учитывать, что стоимость программного пакета «Редактор структуры ИКМ-7ТМ» не учтена в стоимости модуля управления.

5.3 Состав аппаратуры, устанавливаемой на линейном пункте системы передачи ИКМ-7ТМ:

- корпус необслуживаемого регенерационного пункта (корпус НРП-М для пункта с количеством направлений передачи до трех (рисунок А.17); или НРП-М1 (рисунок А.18) для пункта с количеством направлений передачи до пяти – далее по тексту для обозначения обоих исполнений корпуса введено общее обозначение НРП-М*);

- каркас оборудования отапливаемого линейного пункта (каркас ОЛП (рисунок А.19); или каркас СЛП (рисунок А.20) в стоечном 19” исполнении);

- каркас оборудования регенерационного пункта (каркас ОРП, с возможностью установки до 8 канальных окончаний (рисунок А.21); или каркас ОРП-С (рисунок А.22), являющийся стоечным исполнением каркаса ОРП; или каркас ОРП-5 для организации пяти направлений передачи и возможностью установки до 4 канальных окончаний; далее по тексту для обозначения всех исполнений каркаса введено общее обозначение ОРП*);

- ячейка регенератора (ячейка РГ, с дальностью до 15 км, или ячейка РГ-У, с дальностью от 15 до 22 км при двухкабельной схеме связи; или ячейки РГ-25 с линейным кодом ТС-РАМ и дальностью до 25 км – далее по тексту для обозначения всех исполнений регенератора введено общее обозначение РГ*);

- выделитель дистанционного питания оборудования линейного пункта (ячейка ВДПО, или ячейка ВДПО-1 с пониженным потреблением, или ячейка ВДПО-2 с повышенной выходной мощностью для питания пунктов с линейным кодом ТС-РАМ, или ячейка ВДПО-5 для питания пункта на пять направлений – далее по тексту для обозначения всех исполнений введено общее обозначение ВДПО*);

- выделитель дистанционного питания радиостанции (ячейка ВДПР-1);

- источник вторичного электропитания оборудования линейного пункта (ИВЭ5);

- источник вторичного электропитания радиостанции (ИВЭР);

- произвольный набор канальных окончаний (до восьми в каркасе ОРП, ОРП-С, до четырех в каркасе ОРП-5);

- радиооборудование стационарного пункта на базе радиостанции РС-В1М (рисунок А.23) или другой радиостанции с аналогичными характеристиками (комплект РОСП-01А (РОСП-01Б, РОСП-01В, РОСП-01Г) на базе одноваттной радиостанции с длиной антенного кабеля соответственно 35; 60; 100; 45 метров), комплект РОСП-10 на базе десятиваттной радиостанции;

- блок подключения внешних устройств (блок БВУ-М, имеет встроенный преобразователь ~220 В/ =24 В, или блок БВУ-М1 – далее по тексту для обозначения обоих исполнений введено обозначение БВУ*) (рисунок А.23);

- комплект электропитания линейного пункта стоечного исполнения от сети ~220В (комплект ЭП-1 для питания каркаса ОРП-С и комплект ЭП-2, дополнительно обеспечивающий питание комплекта ДП-1 – далее по тексту для обозначения обоих исполнений введено общее обозначение ЭП*);

- блок сопряжения с внешним устройством СВУ-Т для сопряжения с удаленным от линейного оборудования внешним устройством (например, телефонным аппаратом диспетчерской связи) по каналу ГЧ;

- комплект дистанционного питания ДП-М (рисунок А.25);

- полукомплект оборудования радиорелейной вставки РРВ;

- полукомплект оборудования оптоволоконной вставки ОВВ.

5.3.1 **Корпус НРП-М*** предназначен для установки в него каркаса ОРП (ОРП1 или ОРП-5) и радиостанции из комплекта радиооборудования РОСП-01 на неотапливаемых необслуживаемых линейных пунктах магистрали.

Корпус полузакапываемый и герметичный. Рабочая температура внутри корпуса обеспечивается в пределах от минус 20 до 40°С.

В корпусе предусмотрена возможность ввода устройств вводно-кабельных различного типа:

- **УВК-Л** (линейный) – для подключения к линейным кабелям (до трех УВК-Л);
 - **УВК-О** (окончаний) – для подключения к вилкам «КО1», «КО2» блока БВУ* (до двух УВК-О);
 - **УВК-С** (сигнальный) – для подключения к розетке СИГН блока БВУ*;
 - **УВК-П** (питания) – для подключения к розетке ДП комплекта ДП-М.
- Длина всех УВК – 6 метров.

Антенна комплекта РОСП-01 подсоединяется к корпусу НРП-М через кабель спуска антенны, входящий в комплект радиооборудования и имеющий собственное вводно-кабельное устройство.

Общее количество подключаемых к корпусу НРП-М вводно-кабельных устройств – не более семи. Количество вводно-кабельных устройств, подключаемых к корпусу НРП-М1, до девяти.

При организации пункта на 4 или 5 направлений необходимо применять корпус НРП-М1, т.к. в нем предусмотрена возможность для установки двух дополнительных внешних защитных устройств из состава регенераторов.

В корпусе расположены датчики открывания крышки и появления воды.

5.3.2 **Каркас ОЛП** предназначен для установки в него каркаса ОРП (или ОРП-5), радиостанции из комплекта радиооборудования РОСП-01 и блока БВУ* на отапливаемых необслуживаемых линейных пунктах магистрали или в грунтовых корпусах (БУС) системы К-60П.

На каркасе ОЛП предусмотрена возможность крепления антенного кабеля из комплекта радиооборудования РОСП-01.

Вместо устройств УВК-О, УВК-С, УВК-П используются шнуры из комплекта принадлежностей каркаса ОЛП (вместо УВК-О и УВК-С) и из комплекта ДП-М (вместо УВК-П). При этом блок БВУ* крепится на каркасе ОЛП, а комплект ДП-М должен располагаться в непосредственной близости к каркасу.

Ввод линейных сигналов в каркас ОЛП от места разделки линейного кабеля должен осуществляться кабелем типа КМС-2 без использования устройств УВК-Л (два кабеля КМС-2 вместо одного УВК-Л; расстояние от линейного бокса до каркаса ОЛП – не более 100 метров).

Каркас СЛП представляет шкаф напольного исполнения 19” (600х600х1200мм) и предназначен для установки в него каркаса ОРП-С, радиостанции из комплекта радиооборудования РОСП-01, комплекта электропитания ЭП* и двух аккумуляторных батарей на отапливаемых необслуживаемых линейных пунктах магистрали. На каркасе СЛП также предусмотрена возможность крепления антенного кабеля из комплекта радиооборудования РОСП-01.

В каркасе СЛП предусмотрена возможность установки комплекта ДП-1 (см.п.5.2.8) для организации дистанционного питания линейного оборудования или каркаса ОК (см. п.5.2.3) для увеличения количества канальных окончаний на линейном пункте до 20-ти.

Вместо устройств УВК-О, УВК-С, УВК-П используются шнуры из комплекта принадлежностей каркаса СЛП и комплекта ДП-1.

Ввод линейных сигналов в каркас СЛП от места разделки линейного кабеля должен осуществляться кабелем КМС-2 на расстояние не более 100 метров.

5.3.3 Каркас ОРП* устанавливается на каждом линейном пункте магистрали (в корпусе НРП-М, каркас ОЛП или каркас СЛП (для ОРП-С)) и обеспечивает:

- обмен служебной информацией по системному каналу;
- организацию служебной связи по фантомным цепям в пределах плеча ДП;
- замыкание (при обрыве цепи ДП) и размыкание (при наличии цепи ДП) шлейфа по току ДП при дистанционном питании пункта;
- возможность установки от одной до трех (до пяти для ОРП-5) регенераторных ячеек (см. 5.3.4), источников питания линейного оборудования и радиостанции (см. 5.3.5), до восьми (до четырех для ОРП-5) ячеек канальных окончаний (см. 5.3.6).

Каркасы ОРП и ОРП-5 обеспечивают возможность подключения оборудования расположенного внутри каркаса к блоку БВУ* и комплекту ДП-М через шнуры, входящие в их комплект, или через вводно-кабельные устройства корпуса НРП-М.

Каркас ОРП-С обеспечивает возможность подключения оборудования, расположенного внутри каркаса, к комплекту ДП-1 и внешним устройствам, а также формирование постоянных напряжений 48 В (для питания внешних телефонных аппаратов) и ± 65 В (для формирования сигнала индукторного вызова), что исключает необходимость применения блока БВУ* на линейном пункте.

5.3.4 Ячейка РГ* обеспечивает регенерацию входного и формирование выходного линейного цифрового потока. Ячейки РГ* устанавливаются в каркас ОРП* в следующем количестве:

- одна в каждом оконечном пункте линии;
- две в каждом проходном пункте линии;
- три в каждом пункте линии с ответвлением (в каркас ОРП-5 может устанавливаться до пяти ячеек РГ*, что обеспечивает возможность организации до трех ответвлений).

При установке ячейки РГ* могут устанавливаться в любой комбинации, но на другом конце регенерационного участка (на другом пункте) обязательно должна располагаться одноименная ячейка.

В комплект ячеек РГ и РГ-У входит внешняя искусственная линия (устройство ИЛ), которая размещается вне каркаса ОРП* и подключается к нему через разъемное соединение. В комплект ячейки РГ-25 вместо устройства ИЛ входит устройство ИЛ-25, не имеющее сменной фишки и обеспечивающее грозозащиту без имитации участка кабеля.

Устройства ИЛ (ИЛ-25) крепятся непосредственно к каркасу ОЛП или внутри корпуса НРП-М* (до трех ИЛ в корпусе НРП-М и каркасе СЛП, до пяти ИЛ на каркасе ОЛП и в корпусе НРП-М1). Сменная фишка на устройстве ИЛ обеспечивает два режима его работы:

- имитация участка кабеля длиной 3,5 км. и грозозащита;
- грозозащита без имитации участка кабеля.

Первый режим работы устанавливается только при длине регенерационного участка менее 3,5 км для РГ (менее 17 км для РГ-У).

5.3.5 Ячейки ВДПО*, ВДПР-1, ИВЭ5 и ИВЭР устанавливаются в каркас ОРП* в различных комбинациях для организации электропитания линейного оборудования, установленного внутри каркаса ОРП* и комплекта радиооборудования РОСП-01 (в случае его наличия на данном пункте).

Ячейки ВДПО* и ВДПР-1 предназначены для работы от дистанционного питания, а ячейки ИВЭ5 и ИВЭР от сети постоянного тока 24 В (или от выходного напряжения 24 В блока БВУ-М, преобразованного из переменного напряжения 220 В частотой 50 Гц).

При питании линейного оборудования от сети 24 В в каркас ОРП* устанавливается ячейка ИВЭ5, при дистанционном питании – ячейка ВДПО*.

При отсутствии на линейном пункте радиостанции ячейки ВДПР-1 и ИВЭР не устанавливаются. При наличии радиостанции и ее питании от сети 24 В в каркас ОРП* устанавливается ячейка ИВЭР, при дистанционном питании – ВДПР-1.

Возможна организация смешанного питания (линейное оборудование питается дистанционно, а радиостанция от 24 В, или наоборот).

Ячейка ВДПО-1 отличается от ВДПО пониженным потреблением (подробнее см.п.9.2), но может устанавливаться только на пунктах, где количество канальных окончаний не превышает двух. Может применяться при жёсткой необходимости сокращения напряжения ДП.

Ячейка ВДПО-2 устанавливается при повышенном потреблении пункта (например, при наличии двух или трех ячеек РГ-25).

При наличии на пункте более трех ячеек РГ-25 (в каркасе ОРП-5) для дистанционного питания каркаса ОРП-5 должна устанавливаться ячейка ВДПО-5.

5.3.6 На линейном пункте **ячейки канальных окончаний** любого типа устанавливаются в каркас ОРП* в любом сочетании и количестве до восьми штук для ОРП, до четырех штук для ОРП-5. Номенклатура ячеек канальных окончаний, которые могут устанавливаться в каркас ОРП*, соответствует 5.2.4.

Ячейки ОАА2, ОДС1, ОДС2 могут устанавливаться только на пунктах с наличием сети постоянного напряжения 24 В или переменного напряжения 220 В и установленном на пункте блоке БВУ-М (данный блок формирует напряжения, необходимые для питания телефонных аппаратов и формирования подаваемого на них индукторного вызова).

При подключении удаленных внешних устройств через ячейку ОВУ-Т в месте установки удаленного устройства должен дополнительно устанавливаться блок сопряжения СВУ-Т.

Размещение ячеек канальных окончаний, их типы и взаимное соответствие устанавливаются в структуре магистрали на этапе производства оборудования в соответствии с проектом.

5.3.7 Радиостанция **комплекта радиооборудования РОСП-01** устанавливается в корпус НРП-М*, каркас ОЛП или каркас СЛП на радиофицированных линейных пунктах. Радиостанция работает на антенну, устанавливаемую на мачте высотой от 25 до 75 м. Длина антенного кабеля, входящего в комплект РОСП-01, составляет 35, 60, 100, 45 м в соответствии с буквенным индексом комплекта (А, Б, В или Г соответственно). Устойчивая радиосвязь между радиостанцией комплекта РОСП-01 и носимой радиостанцией (фирмы «НОКИА» – Финляндия, «Надежда» – Болгария и другими с аналогичными техническими характеристиками) осуществляется на расстоянии не менее 10 км в зоне прямой видимости (до 14-16 км при установке антенны на мачте с высотой 75 м).

Радиостанция **комплекта радиооборудования РОСП-10** устанавливается в каркас ОЛП или каркас СЛП. Радиостанция работает на антенну, устанавливаемую на мачте высотой до 75 м. Длина антенного кабеля, входящего в комплект РОСП-10, составляет 100 м. Устойчивая радиосвязь между радиостанцией комплекта РОСП-10 и носимой радиостанцией осуществляется на расстоянии не менее 25 км в зоне прямой видимости. Электропитание РОСП-10 осуществляется от входящего в комплект сетевого источника питания ($\approx 220\text{В}/=12\text{В}$) с подключенной в буферном режиме аккумуляторной батареей; при этом предусматривается установка источника питания и аккумуляторной батареи вне корпуса НРП-М* или каркаса ОЛП.

При наличии на линейном пункте любого из комплектов радиооборудования в каркасе ОРП* должна быть установлена ячейка ОРС. При наличии на пункте комплекта РОСП-01 в каркасе ОРП* должна устанавливаться ячейка ИВЭР или ВДПР-1.

Возможна установка комплектов РОСП-01 или РОСП-10 на пункте управления в качестве базовой радиостанции, при этом при использовании комплекта РОСП-01 в каркас ОЛПУ должна дополнительно устанавливаться ячейка ИВЭР.

5.3.8 **Блок БВУ-М (или БВУ-М1)** соединяется с каркасом ОРП* через шнуры, входящие в комплект каркаса ОЛП, или через вводно-кабельные устройства корпуса НРП-М и

предназначены для подключения внешних устройств. Блок БВУ-М обеспечивает также преобразование сетевого напряжения 220 В частотой 50 Гц в выходное постоянное напряжение 24 В, из которого, в свою очередь, формирует постоянные напряжения 48 В (для питания внешних телефонных аппаратов) и ± 65 В (для формирования сигнала индукторного вызова).

В зависимости от состава линейного оборудования в каркасе ОРП* обеспечивается возможность подключений к клеммам блока БВУ* до восьми оконечных устройств различного типа (для радиофицированных пунктов количество подключаемых к БВУ* оконечных устройств сокращается до семи, поскольку радиостанция подключается шнуром непосредственно к ОРП*).

К блоку БВУ-М1 возможно подключение внешних устройств только по перечислениям 3-5, 9-11 5.2.4, т.к. в блоке не формируются напряжения для питания телефонных аппаратов.

К блоку БВУ-М возможно подключение следующих внешних устройств:

1) четырехпроводных, с тангентой, телефонных аппаратов диспетчерской связи типа АТД-01 РЕ2.184.002 ТУ (или АТ-3031ЦБ РГ2.187.096 ТУ) – одного аппарата при установке в каркасе ОРП* окончания ОДС1, до трех аппаратов при установке ОДС1 и ОДС2 – или аналогичных четырехпроводных аппаратов другого типа (индукторный вызов должен подаваться по микрофонным цепям, поднятие трубки должно обеспечивать появление шлейфа по постоянному току по микрофонным цепям, а нажатие тангенты – появление шлейфа по телефонным цепям). Все три телефонных аппарата являются параллельными относительно разговорного сигнала, индукторный вызов подается на телефонные аппараты поочередно (по 10-15 с), а на пункт управления передается информация о наличии вызывной цепи каждого телефонного аппарата. Сопротивление шлейфа соединительных линий от блока БВУ-М до телефонного аппарата не должно превышать 1 кОм;

2) двухпроводных телефонных аппаратов для включения удаленных абонентов в номерную емкость АТС. Сопротивление шлейфа соединительных линий от блока БВУ-М до телефонного аппарата не должно превышать 1 кОм;

3) абонентских линий АТС для включения в номерную емкость АТС удаленных абонентов на других пунктах магистрали. Сопротивление шлейфа соединительной линии не более 1 кОм;

4) четырехпроводных оконечных устройств канала телемеханики и четырехпроводных оконечных устройств с сигнализацией E&M с уровнем входного сигнала ($4,3 \pm 1,0$) дБ и с уровнем выходного сигнала минус 13 дБ (или с уровнями входного и выходного сигналов 0дБ и минус 0,9дБ соответственно – вариант выбирается установкой перемычек);

5) оконечных устройств канала RS-232 (RS-485). Расстояние от оконечного устройства RS-232 до блока БВУ* не более 5 м. Расстояние от оконечного устройства RS-485 до блока БВУ* не более 1 км.

В блоке БВУ-М предусмотрена возможность подключения ревуна (оповещателя) типа «Корбу» или аналогичного, обеспечивающего формирование вызывного сигнала одновременно с первым телефонным аппаратом диспетчерской связи.

Блок БВУ-М по выходу напряжения 24 В обеспечивает подключение в буферном режиме двух соединенных последовательно герметичных аккумуляторных батарей с рекомбинацией газа серии PowerSafe, V типа: 12V55, 12V70, 12V80 фирмы OLDHAM (Франция) на номинальное напряжение 12В емкостью 55, 70, 80 ампер-часов соответственно, для питания оборудования при пропадании сетевого напряжения (в т.ч. и для формирования напряжений 48 и ± 65 В). Батареи предназначены для работы при температурах от минус 40 до плюс 40°С с корпусом повышенной прочности к ударам и вибрациям. Срок службы батарей 10 лет при работе в буферном режиме.

5.3.9 Комплект ЭП* размещается в каркасе СЛП для электропитания установленного в этом каркасе оборудования (ОРП-С, ДП-1, ОК). Комплект ЭП* обеспечивает преобразование сетевого напряжения 220 В частотой 50 Гц в выходное постоянное напряжение 24 В и подключение в буферном режиме по выходу напряжения 24В двух соединенных последова-

тельно герметичных аккумуляторных батарей с рекомбинацией газа серии PowerSafe, V типа: 12V55, 12V70, 12V80 фирмы OLDHAM (Франция) на номинальное напряжение 12В емкостью 55, 70, 80 ампер-часов соответственно.

Комплект ЭП-1 обеспечивает электропитание оборудования, установленное в каркасы ОРП-С и ОК. Комплект ЭП-2 предназначен для электропитания оборудования линейного пункта (вместо комплекта ЭП-1) при установке в каркас СЛП комплекта дистанционного питания ДП-1.

5.3.10 Блок СВУ-Т предназначен для сопряжения с удаленным от линейного оборудования внешним устройством (телефонным аппаратом диспетчерской связи) по каналу ТЧ через окончание ОВУ-Т. Блок располагается в непосредственной близости с удаленным устройством (до 10 м) и имеет как настольный, так и настенный вариант установки.

Подключение блока СВУ-Т к окончанию ОВУ-Т осуществляется по двум физическим парам с сопротивлением шлейфа до 1 кОм (или по четырехпроводному каналу ТЧ).

Электропитание блока СВУ-Т осуществляется постоянным напряжением от 9 до 36В или от сети 220 В с подключением в буферном режиме двух аккумуляторных батарей, установленных внутри блока.

Блок осуществляет формирование всех питающих напряжений, необходимых для функционирования подключаемого к нему телефонного аппарата.

5.3.11 Комплект ДП-М может устанавливаться на любом линейном пункте при наличии на нем сети постоянного напряжения 24 В или переменного напряжения 220 В и предназначен для организации от этого пункта дистанционного питания необслуживаемых регенерационных и оконечных пунктов.

Комплект ДП-М питается от сети переменного напряжения 187-242 В частотой 50 Гц или от постоянного напряжения (21,6 - 27,5) В и обеспечивает дистанционное питание линейного оборудования постоянным током 150 мА в диапазоне выходных напряжений от 40 до 750 В.

Обеспечивается возможность питания комплекта ДП-М от аккумуляторных батарей. При работе от аккумуляторных батарей, общих для ДП-М и БВУ-М, необходимо соединить их шнуром (из комплекта принадлежностей ДП-М), при этом ДП-М должен быть расположен в непосредственной близости от блока БВУ-М.

Ввод дистанционного питания в каркас ОРП* осуществляется через шнур из комплекта принадлежностей или через устройство УВК-П (см. 5.3.1).

5.3.12 Полукомплект оборудования радиорелейной вставки РРВ может быть установлен на отопляемых пунктах с наличием сети 220В. Полукомплект РРВ включает в себя ячейку сопряжения с радиорелейной станцией, собственно радиорелейную станцию и источник питания ($\approx 220В/12В$) со встроенной аккумуляторной батареей.

Ячейка сопряжения устанавливается в каркас ОРП* на установочное место регенератора (ячейки РГ*) того направления передачи, где необходима радиорелейная вставка. Соответствующий ячейке разъем каркаса ОРП* соединяется с разъемами каркаса ОЛП (СЛП) шнуром из комплекта РРВ. Соединение каркаса ОЛП (СЛП) с линейными входами радиорелейной вставки осуществляются кабелем КМС-2 длиной не более 100 м.

Радиорелейная станция выполнена в конструктиве 19" высотой 1U и может быть установлена в каркас СЛП или закреплена вертикально на стене на кронштейнах из комплекта принадлежностей РРВ. В составе станции поставляются две антенны (приемная и передающая) с антенными кабелями 30 м. Для нормального функционирования станции антенны должны быть установлены на расстоянии не менее 5 м друг от друга.

Конкретные значения рабочих частот (в диапазоне 400 МГц) и выходная мощность устанавливаются в условиях предприятия-изготовителя и должны быть указаны при заказе оборудования.

Устойчивая связь между двумя полукомплектами РРВ в условиях прямой видимости осуществляется на расстоянии не менее 20 км.

5.3.13 Полукомплект ОВВ предназначен для организации оптоволоконной вставки по двум жилам оптоволоконного кабеля при длине участка до 40 км. Полукомплект ОВВ может быть установлен на пунктах с наличием сети =24В или ≈220В (в последнем случае для питания используется напряжение =24В с выхода блока БВУ-М). Полукомплект ОВВ включает в себя устройство оптического преобразования сигнала (ОПС) и ячейку сопряжения с этим устройством.

Ячейка сопряжения устанавливается в каркас ОРП* на установочное место регенератора (ячейки РГ*) того направления передачи, где необходима оптоволоконная вставка. Устройство ОПС подключается к соответствующему разъему каркаса ОРП* и устанавливается непосредственно на каркасе ОЛП (СЛП).

Для функционирования устройства ОПС через разъем, расположенный на его торцевой панели, необходимо завести напряжение питания 24В (18-36В). При необходимости можно использовать выходное напряжение блока БВУ-М.

Подключение оптоволоконных кабелей осуществляется через два оптический разъем, расположенных на торцевой панели устройства ОПС. Тип соединителя – SC, полировка типа UPC (в комплект принадлежностей входит оптический шнур типа 2SM-3,0 SCUPC/SCUPC длиной не менее 5 метров для соединения устройства ОПС с оптическим боксом).

Длина волны оптического сигнала 1310 нм.

5.3.14 Полукомплект ОВВ-1, аналогично ОВВ, предназначен для организации оптоволоконной вставки по двум жилам оптоволоконного кабеля, но с возможностью дистанционного питания оборудования каркаса ОРП*.

5.3.15 Ячейка СЛТ-25 предназначена для организации внешней синхронизации линейных пунктов с регенераторами РГ-25 по свободной паре.

Включение внешней синхронизации осуществляется в случае установки в линейном тракте, на каком-либо направлении трассы, более восьми участков регенерации с ячейками РГ-25.

5.3.16 Панель ВКУ-5 (рисунок А.26, А.27) обеспечивает, совместно с устройством РДП-4 из комплекта ВКУ-5, возможность ввода дистанционного питания в четыре направления связи.

Предназначена для установки до пяти устройств ИЛ (ИЛ-25) из комплекта ячеек РГ, РГ-У (РГ-25), при установке каркаса ОРП-5 в каркасе СЛЮД на пункте управления совместно с ОЛПУ и комплектами ДП-1, ДП-2 (до четырех источников дистанционного питания).

5.4 В состав аппаратуры ИКМ-7ТМ входят следующие **дополнительные устройства**:

- аппарат служебной связи АСС-7ТМ;
- устройство сопряжения с персональным компьютером (УСПК).

5.4.1 Переносной аппарат служебной связи АСС-7ТМ предназначен для организации служебной связи по фантомным цепям в пределах плеча ДП. При этом не обязательно наличие электропитания на пункте.

АСС-7ТМ обеспечивает также организацию связи по радиокабельному каналу в пределах всей трассы с любого пункта, где установлена ячейка ОРС. При этом предполагается нормальное функционирование магистрали, в т.ч. наличие электропитания на пунктах.

5.4.2 **Устройство УСПК** обеспечивает возможность подключения персонального компьютера для отображения состояния трассы и сбора статистической информации на любом линейном пункте.

Для подключения компьютера на пункте управления устройство УСПК не требуется. УСПК может использоваться в качестве конвертера интерфейса USB-COM.

6 КОМПЛЕКТАЦИЯ

6.1 Комплектация аппаратуры, отдельных, входящих в нее составных частей, приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол. шт.	Примечание
<u>Аппаратура ИКМ-7ТМ</u>	X71.223.013	-	X71.223.013 ТУ * - поставляется по заказной спецификации
Каркас СЛОД	X74.137.465-01	*	поставляется один на две системы
Каркас ОЛПУ (или ОЛПУ-1 при участке регенерации более 15 км, или ОЛПУ-2 при участке регенерации от 0 до 25 км)	X74.137.462 (X74.137.462-01) (X74.137.462-02)	1	может поставляется дополнительно для оконечных отопливаемых пунктов по заказной спецификации
Комплект группового ЗИП на комплект ОЛПУ (или ОЛПУ-1, или ОЛПУ-2)	X74.070.510 (X74.070.510-01) (X74.070.510-02)	*	см. 13.1
Каркас ОК	X74.137.463	*	до трех на систему для пункта управления и, при необходимости, дополнительно для оконечных отопливаемых пунктов
Ячейка СДР	X72.157.025	1	
Пульт ПДС-М	X72.390.007	*	см. 5.2.6
Пульт ПДС-Т	8г2.390.010	*	см. 5.2.6.1
Внешний телефонный коммутатор ВТК4/1-М	8г2.103.004	*	см. 5.2.7, поставляется один на первую из двух систем
Устройство телефонной коммутации ТК	8г2.103.005	*	см. 5.2.7, поставляется один на вторую из двух систем
Комплект ДП-1	X72.136.088	*	поставляется один на первую из двух систем
Комплект ячеек ДП-2	X72.136.089	*	поставляется один на вторую из двух систем
Корпус НРП-М	X74.106.062	*	корпус необслуживаемого регенерационного пункта (до трех направлений связи)
Корпус НРП-М1	8г4.106.009	*	корпус необслуживаемого регенерационного пункта (до пяти направлений связи)
Устройство УВК-Л	X73.642.047	*	X74.106.062ТУ, см. 5.3.1, 5.3.2
Устройство УВК-О	X73.642.043	*	то же
Устройство УВК-С	X73.642.044	*	“
Устройство УВК-П	X73.642.042	*	“
Каркас ОЛП	X74.137.470	*	для отопливаемых пунктов
Каркас СЛП	8г4.137.011	*	то же
Каркас ОРП	X74.137.454	*	для линейных пунктов с количеством канальных оконечаний до 8-ми
Панель ВКУ-5	8г3.620.004	*	устанавливается в каркасе СЛОД, при необходимости установки каркаса ОРП-5 (разветвления трассы с пункта управления на четыре направления)

Продолжение таблицы2

Наименование	Обозначение	Кол. шт.	Примечание
Каркас ОРП-5	8г4.137.013	*	для линейных пунктов на четыре или пять направлений; канальных окончаний до 4-х
Каркас ОРП-С	8г4.137.010	*	для линейных пунктов с каркасом СЛП; канальных окончаний до 8-ми
Комплект радиооборудования РОСП-10	8г2.001.000	*	поставляется только для радиофицированных пунктов
Комплект радиооборудования РОСП-01А (Б, В, Г)	8г2.001.001 (8г2.001.001-01, 8г2.001.001-02, 8г2.001.001-03)	*	то же, исполнения с антенным кабелем длиной 35, 60, 100, 45 м соответственно
Блок БВУ-М	X72.108.008	*	для линейных пунктов с местным (не дистанционным) питанием или наличием телефонных окончаний
Блок БВУ-М1	X72.108.009	*	для линейных пунктов с дистанционным питанием при отсутствии телефонных окончаний
Ячейка РГ (или РГ-У, или РГ-25, см. п.5.3)	8г2.133.032-01 (8г2.133.032, 8г2.133.036)	*	по одной на каждое направление передачи для каждого линейного пункта
Полукомплект РРВ	8г2.158.008	*	по одному на каждое направление для каждого линейного пункта
Полукомплект ОВВ	8г2.158.009	*	то же
Ячейка ИВЭ5	X72.087.072	*	по одной на каждый не дистанционно питаемый линейный пункт
Ячейка ИВЭР	X72.087.071	*	по одной на каждую не дистанционно питаемую радиостанцию
Ячейка ВДПО (или ВДПО-1 для уменьшения потребления, или ВДПО-2 при повышении потребления, или ВДПО-5 при повышенном потреблении каркаса ОРП-5)	X72.087.070 (X72.087.070-01, 8г2.087.005, 8г2.087.014)	*	по одной на каждый дистанционно питаемый пункт
Ячейка ВДПР-1	8г2.087.008	*	по одной на каждую дистанционно питаемую радиостанцию
Комплект ДП-М	X72.136.081	*	по одному на каждое плечо ДП, организованное с линейного пункта
Аппарат АСС-7ТМ	8г2.187.000	2-3	на одну систему
Комплект ЭП-1	8г2.136.021	*	для линейных пунктов с каркасом СЛП для питания ОРП-С (от сети 220В)
Комплект ЭП-2	8г2.136.021-01	*	то же, для дополнительного питания комплекта ДП-1

Продолжение таблицы 2

Наименование	Обозначение	Кол. шт.	Примечание
Ячейка ОРС	X72.158.045	*	для каждого радиофицированного линейного пункта
Ячейка ОАТ4 (или ОАТ4С при наличии внешних датчиков)	X72.158.046 (8Г2.158.002)	*	для каждого четырехпроводного окончания на магистрали
Ячейка ОАТ4С	8Г2.158.002	*	то же, с возможностью подключения до трех внешних датчиков
Ячейка ОАТ4Р1	8Г2.158.006	*	то же, для согласованного включения в один канал двух (или трех, при совместной работе с ОАТ4Р2) устройств
Ячейка ОАТ4Р2	8Г2.158.007	*	то же, совместно с ОАТ4Р1 для согласованного включения в один канал трех устройств
Ячейка ОАА2	X72.158.047	*	для каждого удаленного абонента АТС
Ячейка ОАС2	X72.158.051	*	для каждой линии АТС, подключаемой на магистрали
Ячейка ОДС1	X72.158.048	*	для каждого абонента диспетчерского канала
Ячейка ОДС2	X72.158.049	*	для дополнительного подключения двух тлф аппаратов (только совместно с ОДС1)
Ячейка ОЦА	8Г2.158.000	*	для каждого окончания асинхронного цифрового канала RS-232 до 19,2 кбит/с на магистрали
Ячейка ОЦА1	8Г2.158.000-01	*	для каждого окончания асинхронного цифрового канала RS-485 до 19,2 кбит/с на магистрали
Ячейка ОЦА2	8Г2.158.000-02	*	для каждого окончания асинхронного цифрового канала RS-232 со скоростью 38,4 или 57,6 кбит/с на магистрали
Ячейка ОЦА3	8Г2.158.000-03	*	для каждого окончания асинхронного цифрового канала RS-485 со скоростью 38,4 или 57,6 кбит/с на магистрали
Ячейка ОСС	8Г2.158.014	*	для каждого окончания Ethernet
Ячейка ОЛС	8Г2.158.005	*	для соединительных линий E&M
Ячейка ОВУ-Т	8Г2.158.010	*	для выноса удаленных внешних устройств, например, устройств диспетчерской связи
Блок СВУ-Т	8Г2.158.011	*	для сопряжения с внешним устройством (совместно с ОВУ-Т)
Устройство УСПК	8Г2.762.008	*	для просмотра состояния трассы с любого линейного пункта
Ячейка СЛТ-25	8Г2.158.013	**	организация внешней синхронизации линейных пунктов с регенераторами РГ-25 по свободной паре
<p><i>Примечание – * - поставляется по заказной спецификации ** - по согласованию с изготовителем</i></p>			

6.2 Рассмотрим на примерах варианты комплектации оборудования ИКМ-7ТМ в каркасе ОРП.

- **Пример 1.**

Организация дистанционно питаемого транзитного необслуживаемом регенерационного пункта без ответвления с выделением радиоканала и канала линейной телемеханики.

Состав пункта:

- 1) комплект РОСП-01А;
- 2) каркас ОРП: две ячейки РГ, ячейка ВДПО, ячейка ВДПР-1; ячейки канальных окончаний – ОРС и ОАТ4;
- 3) блок БВУ-М1.

- **Пример 2.**

Организация оконечного пункта линии – питание от сети переменного напряжения 220В, с выделением канала линейной телемеханики, диспетчерского канала (три телефонных аппарата диспетчерской связи), двух аналоговых двухпроводных каналов (включенных в АТС пункта управления), аналогового двухпроводного канала (включенного в АТС оконечного пункта) и канала RS-232.

Состав пункта:

- 1) каркас ОРП: ячейка РГ, ячейка ИВЭ5; ячейки канальных окончаний – ОАТ4, две ячейки ОАА2, ОАС2, ОЦА, ОДС1 и ОДС2;
- 2) блок БВУ-М.

- **Пример 3.**

Организация дистанционно питаемого необслуживаемом регенерационного пункта с ответвлением и выделением канала линейной телемеханики и канала RS-485.

Состав пункта:

- 1) каркас ОРП: три ячейки РГ, ячейка ВДПО; ячейки канальных окончаний – ОАТ4 и ОЦА1;
- 2) блок БВУ-М1.

- **Пример 4.**

Организация транзитного пункта линии при наличии на пункте сети переменного напряжения 220В с транзитом дистанционного питания (оборудование каркаса ОРП запитано от ДП), с выделением канала линейной телемеханики, радиоканала, диспетчерского канала (один телефонный аппарат диспетчерской связи), пяти аналоговых двухпроводных каналов (включенных в АТС пункта управления).

Состав пункта:

- 1) комплект РОСП-01А;
- 2) каркас ОРП: две ячейки РГ, ячейка ВДПО, ячейка ВДПР-1; ячейки канальных окончаний – ОРС, ОАТ4, пять ячеек ОАА2, ОДС1;
- 3) блок БВУ-М.

- **Пример 5.**

Организация транзитного пункта линии – аналогично примеру 4, но питание радиостанции от ячейки ИВЭР.

Состав пункта:

- 1) радиостанция РС-В1;
- 2) каркас ОРП: две ячейки РГ, ячейка ВДПО, ячейка ИВЭР; ячейки канальных окончаний - ОРС, ОАТ4, пять ячеек ОАА2, ОДС1;
- 3) блок БВУ-М.

7 ОРГАНИЗАЦИЯ КАНАЛОВ

7.1 В аппаратуре ИКМ-7ТМ предусмотрены три варианта организации каналов:

- выделенный транзитный канал;
- коммутируемый канал;
- канал конференцсвязи.

7.1.1 Выделенный транзитный канал – это жестко закрепленный между канальными окончаниями двух любых пунктов системы канал следующего типа:

- аналоговый четырехпроводный со скоростью передачи в цифровом потоке 64 кбит/с, 32 кбит/с или 16 кбит/с (на скорости 16 кбит/с качество канала не нормируется ТУ), который может использоваться, например, для организации служебных линий связи между АТС (при наличии внешних устройств одно- или двухчастотной сигнализации);

- асинхронный цифровой канал, скорость передачи которого в цифровом потоке определяется скоростью асинхронной передачи;

- канал Ethernet со скоростью передачи в цифровом потоке от 64 до 448 кбит/с.

Выделенный транзитный канал занят всегда, независимо от наличия и режима работы подключаемых внешних устройств. Один канал системы передачи допускается использовать для организации нескольких *непересекающихся* выделенных транзитных каналов (например, на магистрали без ответвлений и с последовательной нумерацией пунктов, между первым и третьим, пятым и восьмым и т.д. пунктами).

7.1.2 Коммутируемый канал организуется между канальными окончаниями двух любых пунктов системы только на время непосредственного обмена информацией (например, удаленный абонент подключается к линии АТС только на время разговора).

Скорость передачи в цифровом потоке для коммутируемого канала может задаваться равной 64 кбит/с, 32 кбит/с, 16 кбит/с и переменная (32 или 16 кбит/с) в зависимости от загрузки системы передачи (на скорости 16 кбит/с качество канала с аналоговыми окончаниями не нормируется ТУ).

Использование коммутируемых каналов позволяет, в частности, организацию на магистрали до 60 удаленных абонентов при переменной (32 или 16 кбит/с) скорости передачи и наличии 16 каналов 16 кбит/с (т.е. 4-х каналов 64 кбит/с).

При проключении коммутируемого канала может заниматься любой из разрешенных для этого каналов системы передачи (с соответствующей скоростью передачи). Канал системы передачи при этом занимает на протяжении всей магистрали и не может быть использован для организации другого соединения (как, например, в случае выделенного транзитного канала).

7.1.3 Каналы конференцсвязи организуются между канальными окончаниями неограниченного числа пунктов, но при этом на каждом пункте в конференцканал включается не более одного окончания (исключение составляют окончания ОДС1 и ОДС2, совместно подключаемые в канал диспетчерской связи). Каналы конференцсвязи организуются посредством цифрового суммирования канальных интервалов входных потоков с основного направления и с ответвления на линейных пунктах с ответвлением.

Тип цифрового суммирования для каждого конференцканала (суммирование по ИКМ-закону для разговорных или логическое умножение для цифровых каналов) устанавливается в структуре магистрали на этапе производства оборудования в соответствии с проектом.

При ИКМ-суммировании скорость передачи в конференцканале должна быть 64 кбит/с, при логическом умножении скорость может быть 64, 32 или 16 кбит/с.

При организации конференцканала канал системы передачи занимает постоянно на протяжении всей магистрали и не может быть использован для организации другого соеди-

нения. Канальные окончания при этом могут проключаться в канал или отключаться от него в зависимости от режима работы.

В виде каналов конференцсвязи, как правило, организуются следующие технологические каналы:

- канал диспетчерской связи (ИКМ-суммирование);
- канал радиокабельной связи (ИКМ-суммирование);
- аналоговый канал линейной телемеханики (ИКМ-суммирование);
- цифровой асинхронный канал линейной телемеханики (логическое умножение, при совместимости с алгоритмом обмена оборудования линейной телемеханики);
- канал Ethernet (логическое умножение).

7.2 Организация некоторых типовых каналов аппаратуры ИКМ-7ТМ

7.2.1 Аналоговый канал линейной телемеханики предназначен для организации связи между телемеханическими устройствами, расположенными вдоль трассы газопроводов и центральным пультом телемеханики на пункте управления. Это конференцканал с ИКМ-суммированием и со скоростью передачи в цифровом потоке 64 кбит/с. В канале обеспечивается суммирование всех сигналов, передаваемых на центральный пульт от периферийных устройств телемеханики.

Канал телемеханики может вводиться и выделяться из линейного цифрового потока в каждом пункте системы. Сигнал телемеханики вводится и выводится по четырехпроводной схеме. Номинальный уровень входного сигнала минус 13 дБ, номинальный уровень выходного сигнала – плюс 4,3 дБ.

Для уменьшения помех от суммирования шумов сигнал с устройств телемеханики проключается в канал только после достижения им уровня выше минус 20 дБ, в противном случае в канал вводится нулевой сигнал.

7.2.2 Радиоканал предназначен для организации радиокабельной связи между подвижными объектами, снабженными переносными и возимыми радиостанциями и диспетчером, а также для связи нескольких обходчиков между собой через диспетчера. Это конференцканал с ИКМ-суммированием и со скоростью передачи в цифровом потоке 64 кбит/с. В канале обеспечивается организация конференцсвязи (каждый слышит каждого). Для этого организуется суммирование всех сигналов, передаваемых на пульт диспетчера, и выходного сигнала самого диспетчера.

Радиус действия радиостанций составляет 10 км в зоне прямой видимости, поэтому радиостанции могут устанавливаться на расстоянии до 20 км друг от друга.

Каждая радиостанция настраивается на одну из шести фиксированных частот передачи (от 162,625 до 162,750 МГц с шагом в 0,025 МГц) и соответствующую ей одну из частот приема (от 168,350 до 168,475 МГц с шагом в 0,025 МГц). На носимой (возимой) радиостанции установлены переключатель частот приема и передачи на шесть положений, что позволяет поддерживать связь с одной конкретной линейной радиостанцией, и тангента для переключения режимов прием-передача. Разность частот приема и передачи исключает взаимовлияние соседних радиостанций.

Радиоканал может вводиться и выделяться из линейного цифрового потока в каждом радиофицированном пункте системы (при установке в каркас ОРП источника питания радиостанции (ячейки ВДПР-1 или ИВЭР) и ячейки окончания радиоканала (ОРС)). На пункте управления ввод и выделение радиоканала осуществляется ячейкой СДР, к которой подключается пульт ПДС-М.

Совместно с пультом ПДС-М возможно подключение к радиоканалу устройства УГС из комплекта принадлежностей пульта, обеспечивающего возможность прослушивания переговоров по радиокабельному каналу в режиме громкоговорящей связи.

Для уменьшения помех от суммирования шумов в исходном состоянии в радиоканал вместо радиосигнала вводится нулевой сигнал.

Функционирование радиоканала возможно в двух режимах (определяется переключателем ячейки СДР).

В режиме **«управление диспетчером»** (в режиме 1) при включении в радиусе действия радиостанции передатчика с частотой передачи этой радиостанции по системному каналу на пульт передается сигнал вызова диспетчера по радиоканалу. На пульте индицируется номер стационарной радиостанции с которой осуществляется вызов. Диспетчер с пульта подает команду на включение радиостанции на передачу. В аппаратуре предусмотрен режим автоматического включения передатчика вызываемой радиостанции при поднятии диспетчером телефонной трубки пульта.

После завершения разговора (укладывание телефонной трубки радиоканала) с диспетчерской стойки по системному каналу подается сигнал на выключение радиостанции, по которому снимается питание с передатчика, а выход приемника отключается от канала.

Вызов со стороны диспетчера в этом режиме осуществляется набором номера стационарной радиостанции, включаемой на передачу, или подачей команды общего вызова для включения всех радиостанций на магистрали.

В режиме **«открытый радиоканал»** (в режиме 2) при включении в радиусе действия радиостанции передатчика с частотой передачи этой радиостанции (или при поднятии трубки пульта – вызов со стороны диспетчера) включаются на передачу все радиостанции на магистрали. Вызов осуществляется голосом (на пункте управления должно быть подключено устройство УГС).

После завершения разговора (укладывание телефонной трубки пульта и отсутствии несущей на входе всех радиостанций магистрали в течение минуты) происходит выключение всех радиопередатчиков.

В случае нарушения целостности магистрали (например, из-за обрыва кабеля) на каждом оставшемся участке трассы обеспечивается функционирование радиоканала в режиме «открытый радиоканал» (в т.ч. отдельный оконечный пункт обеспечивает работу в режиме ретранслятора).

7.2.3 Диспетчерский канал предназначен для организации связи между диспетчером и операторами газораспределительных станций, где расположены оконечные пункты связи, а также нескольких операторов между собой через диспетчера. Это конференцканал с ИКМ-суммированием и со скоростью передачи в цифровом потоке 64 кбит/с. В канале обеспечивается организация конференцсвязи (каждый слышит каждого). Для этого организуется суммирование всех каналов, передаваемых на пункт диспетчера, и выходного сигнала самого диспетчера.

Диспетчерский канал может вводиться и выделяться из линейного цифрового потока в каждом пункте системы при наличии на нем сети постоянного напряжения 24 В или переменного напряжения 220 В (при установке в каркас ОРП* окончания ОДС1).

Для выноса телефонных аппаратов диспетчерской связи с дистанционно питаемых линейных пунктов (например, на удаленную ГРС) в каркасе ОРП* вместо ячейки ОДС1 устанавливается канальное окончание ОВУ-Т. На удаленной ГРС устанавливается блок сопряжения с внешним устройством СВУ-Т. К блоку СВУ-Т в качестве оконечного устройства подключается телефонный аппарат АТД-01.

Соединение линейного пункта с удаленной ГРС осуществляется по физической линии одной четверкой или по четырехпроводному каналу ТЧ.

Питание блока СВУ-Т удаленной ГРС осуществляется от сети 220 В со встроенной аккумуляторной батареей 12В в буфере. Питание блока может также осуществляться и от источника постоянного напряжения 9...36 В, например, от блока БВУ-М (при совместной установке).

На пункте управления ввод и выделение радиоканала осуществляется ячейкой СДР, к которой подключается пульт ПДС-М.

Совместно с пультом ПДС-М возможно подключение к каналу устройства УГС, обеспечивающего возможность прослушивания переговоров по диспетчерскому каналу в режиме громкоговорящей связи.

В качестве абонентских устройств, подключаемых к каналу, на оконечных пунктах связи используются четырехпроводные телефонные аппараты с тангентой АТД-01 (или АТ-3031ЦБ). При установке в каркас ОРП совместно с ячейкой ОДС1 ячейки ОДС2 возможно подключение на пункте до 3-х аппаратов диспетчерской связи.

Для уменьшения помех от суммированных шумов в исходном состоянии в канал вместо сигнала диспетчерской связи вводится нулевой сигнал.

Проключение сигнала в канал осуществляется при выполнении двух условий: разрешение диспетчера, переданного по системному каналу, и нажатии тангенты телефонного аппарата на оконечном пункте связи.

Для вызова диспетчера достаточно снять трубку телефонного аппарата на оконечном пункте. При этом на пульт диспетчера по системному каналу поступит сигнал вызова диспетчерской связи, а на телефонный аппарат оконечного пункта по команде с диспетчерской стойки выдается сигнал квитанции – частота 500 Гц. На пульте индицируется номер вызывающего абонента диспетчерской связи. Диспетчер подает с пульта сигнал-разрешение на включение данного абонента в канал связи, после чего тот может разговаривать со всеми включенными в канал абонентами.

В аппаратуре имеется режим автоматической выдачи команды на включение абонента в канал связи при условии поднятия диспетчером телефонной трубки пульта.

После завершения разговора (укладывание телефонной трубки пульта) с диспетчерской стойки по системному каналу снимается разрешение на включение абонента в канал.

Для вызова оконечного пункта связи диспетчер с пульта по системному каналу передает сигнал вызова. На оконечном пункте идет вызов на аппараты диспетчерской связи (все время на один аппарат при отсутствии ячейки ОДС2, или поочередно на два или три аппарата при ее наличии). С каждого из телефонных аппаратов на пульт диспетчера по системному каналу передается сигнал-квитанция о наличии вызывной цепи.

После снятия трубки одного из телефонных аппаратов на оконечном пункте связи сигнал о замыкании шлейфа (общий для всех телефонных аппаратов) по системному каналу передается на пункт диспетчера, там автоматически снимается сигнал вызова и подается разрешение на включение данного абонента в канал. Отключение абонента после разговора производится автоматически.

Аппаратура обеспечивает также режим одновременного вызова по диспетчерскому каналу всех оконечных пунктов для организации конференцсвязи. В этом случае сигналы-квитанции о наличии вызывных цепей не передаются на пульт диспетчера.

В случае нарушения целостности магистрали (например, из-за обрыва кабеля) на каждом оставшемся участке трассы обеспечивается функционирование диспетчерского канала в режиме одновременного вызова всех абонентов при поднятии трубки на любом из пунктов магистрали. Таким образом обеспечивается возможность переговоров операторов ГРС друг с другом с последующей передачей информации с одного из линейных пунктов на пункт управления по другим линиям связи (например, по каналам Минсвязи).

7.2.4 Канал для подключения удаленного абонента к линии АТС

Каналы системы передачи, не использованные под выделенные транзитные и конференцканалы, используются, как правило, для подключения удаленных абонентов в номерную емкость АТС. Это коммутируемый канал.

Количество удаленных абонентов может значительно превышать число выделенных для их подключения каналов системы передачи, т.к. коммутируемые каналы организуются только на время проключения удаленного абонента в АТС. При этом максимальное количе-

ство одновременно проключенных в АТС абонентов ограничено числом выделенных для этого каналов.

Соответствие линий АТС и удаленных абонентов, а также скорость передачи используемых при организации связи каналов устанавливается в структуре на этапе производства оборудования в соответствии с проектом.

Сопротивление шлейфа соединительных линий от аппаратуры до двухпроводного телефонного аппарата удаленного абонента не должно превышать 1 кОм.

Сопротивление шлейфа соединительной линии АТС, подключаемой к аппаратуре не должно превышать 1 кОм.

8 ЛИНЕЙНО-КАБЕЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

8.1 Типы используемых линейных кабелей.

Марки кабелей, их наименование, размеры, преимущественные области применения, электрические характеристики, номинальные значения коэффициентов затухания и некоторые другие данные, необходимые для разработки проектной документации, приведены для кабелей типов МКСА, МКС, МКССт в ГОСТ 15125-76, переизданном в 1985г. с изменениями №1 - №5, а для кабелей типа ЗКА (ЗКП) - в ТУ16.505.233-78, с изменениями №1 - №5.

В части выбора марок (материала оболочки, типа защитного покрова) электрических кабелей связи, а также выбора трасс, способов прокладки и марок кабелей в районах, зараженных грызунами, следует соответственно пользоваться приложениями 1 и 3 «Инструкции по проектированию линейно-кабельных сооружений связи» (ВСН 116-87).

8.2 К каркасу СЛОД (каркасам ОЛПУ* и ОК) включаются кабели связи типа:

- ТПП 5x2x0,5 для связи с пультом диспетчера до 5 км;
- ТПП 5x2x0,5 для связи с устройствами линейной телемеханики до 13-14 км (при условии, что устройство телемеханики работает с уровнем входного сигнала минус 13 дБ и уровнем выходного сигнала 4,3 дБ);
- ТПП 5x2x0,5 для сигнализации и звонка до 25 м.

8.3 Для подключения к линейному пункту (блоку БВУ-М или БВУ-М1) телефонных аппаратов диспетчерской связи и телефонных аппаратов абонентов, подключаемых в номерную емкость опорной АТС рекомендуется использовать кабели типа:

- ТПП 10x2x0,5 при длине соединительного кабеля не более 5 км;
- КСПП 1x4x0,9 при длине соединительного кабеля не более 20 км;
- МКС 1x4x1,2, ЗКП 1x4x1,2 при длине соединительного кабеля не более 30 км.

8.4 В качестве кабеля подтягивания от аппаратуры линейной телемеханики к любому из линейных пунктов аппаратуры ИКМ-7ТМ рекомендуется использовать кабели типа:

- ТПП 5x2x0,5 для связи с устройствами линейной телемеханики до 14 км;
- КСПП 1x4x0,9 при длине соединительного кабеля не более 25 км;
- МКС 1x4x1,2, ЗКП 1x4x1,2 при длине соединительного кабеля не более 40 км.

Указанные данные справедливы для аппаратуры телемеханики работающей с уровнем входного сигнала минус 13 дБ и уровнем выходного сигнала 4,3 дБ.

8.5 Для подключения устройств по стыку RS-485/RS-422 (к окончаниям ОЦА1 или ОЦА3) спецификация EIA 485 не оговаривает тип соединительного кабеля или его длину, но в то же время спецификация EIA 422 (во многом сходная с EIA 485) устанавливает максимальную длину кабеля 4000 футов (1,2 км).

При подключении по стыку RS-485/RS-422 внешнего устройства, находящегося в другом здании, необходима система грозозащиты.

8.6 В качестве линейного кабеля рекомендуется использовать одно- или многожильные кабели типа ЗКП 1x4x1,2, МКС 1x4x1,2 или кабели другого типа с аналогичной амплитудно-частотной характеристикой при длине регенерационного участка от 0 до 25,0 км.

В зависимости от схемы организации связи (однокабельной или двухкабельной) и длины регенерационного участка выбираются различные ячейки регенераторов (РГ с кодом ДБК-ЧПИ, РГ-У с кодом АМІ или РГ-25 с кодом ТС-РАМ). Варианты применения регенераторов различного типа рассмотрены в 3.5.

8.7 Подключение линейных кабелей к линейному оборудованию аппаратуры ИКМ-7ТМ производится через вводно-кабельные устройства (УВК-Л) непосредственным присоединением жил линейного кабеля к соответствующим жилам, смонтированным на контактах соединителей УВК-Л. Указанные жилы имеют аналогичную с линейными кабелями расцветку и сращиваются по технологии монтажа прямых муфт. Проводник с изоляцией черного цвета (от центрального разъема) подключается к оболочке кабеля. Измерение сопротивления изоляции защитного шланга выполняется с этого разъема.

При новом строительстве или реконструкции кабельных линий в местах установки линейного оборудования аппаратуры ИКМ-7ТМ должны предусматриваться трассы, с целью обеспечения их соединения (монтажа) с УВК-Л.

8.8 При разработке проектов прокладки и монтажа линейных кабелей кроме рекомендаций, изложенных в настоящем нормативном документе, должны учитываться требования, изложенные в:

- «Инструкции по монтажу сооружений и устройств связи, радиовещания и телевидения» – ВСН 600-81, утвержденной приказом Министерства связи СССР N 479 от 31.12.1981 г.;
- «Инструкции по проектированию линейно-кабельных сооружений связи» – ВСН 116-87, утвержденной приказом Министерства связи СССР N 647 от 14.12.87г.;
- «Руководстве по строительству линейных сооружений магистральных и внутризоновых кабельных линий связи», утвержденном приказом Министерства связи СССР N 424 от 30.11.84 г.

Электрические характеристики проложенных (использованных существующих) и смонтированных на регенерационном участке линейных кабелей должны соответствовать нормам, приведенным в:

- Отраслевом стандарте «Линии передачи кабельные первичной сети ЕАСС» – ОСТ45.01-86, утвержденном Министерством связи СССР 10.11.86 г.;
- Отраслевом стандарте «Линии кабельные междугородной и внутризоновой связи и соединительные линии ГТС. Нормы электрические на смонтированные усилительные участки».

8.9 Защита линейных кабелей от внешних электромагнитных влияний, коррозии и ударов молнии.

Проектные решения по защите кабельных линий связи от опасных и мешающих напряжений и токов, всех видов коррозии и ударов молний следует принимать с учетом рекомендаций, изложенных в разделе 13 «Инструкции по проектированию линейно-кабельных сооружений» – ВСН 116-87.

Аппаратура обеспечивает защиту от влияния ЛЭП при:

- длительном действии посторонней ЭДС с амплитудой до 150 В (эффективное значение) и частотой 50 Гц (на секции ДП);
- кратковременном влиянии (в течение 1,5 с) постоянной ЭДС с амплитудой 650 В (эффективное значение) и частотой 50 Гц, возникающей на участке линии длиной 60-70 км.

Корпус НРП-М не требует специальных мер защиты от почвенной коррозии.

8.10 Кабели типа МКСА, МКСАШП и МКС 4x4x1,2 должны содержаться под постоянным избыточным воздушным давлением в соответствии с рекомендациями, изложенными в разделе 12 «Инструкции по проектированию линейно-кабельных сооружений связи» (ВСН 116-87). В качестве оборудования для автоматической подачи воздуха в кабель следует использовать АУСКИД (АУСКИД-1), размещаемые через каждые 20 км.

При использовании в качестве линейных кабелей типа ЗКА (ЗКП) 1x4x1,2 следует учитывать, что они под постоянное избыточное воздушное давление не ставятся, так как по верх скрученной четверки у них имеется плотное заполнение из композиции полиэтилена и бутилкаучука.

Конструкции устройства ввода кабелей в НРП-М (НРП-М1) обеспечивают герметизацию линейных кабелей, вследствие чего установка газонепроницаемых муфт при вводе их в НРП-М не требуется.

При вводе кабелей типа МКСА, МКСШП и МКС 4x4x1,2 в здании необходимо установить газонепроницаемую (газонепроницаемую изолирующую) муфту.

Корпус НРП-М (НРП-М1) герметичен и может содержаться под постоянным избыточным воздушным давлением (50 кПа), нагнетаемым через вентиль, установленный на внешней стороне крышки корпуса. Внутренний объем контейнера изолирован от избыточного давления воздуха в линейном кабеле.

8.11 После подключения к линейному кабелю корпус НРП-М (НРП-М1) должен быть заземлен подключением его к контуру заземления. К металлическому штырю, закрепленному на корпусе, припаять стальную проволоку диаметром не менее 6 мм. Длина проволоки должна обеспечивать возможность выкладки замкнутого контура по границе котлована. Величина сопротивления заземления проверяется после выкладки контура и не должна превышать значений, приведенных в ГОСТ 464-79.

9 ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ

9.1 Питание оборудования пункта управления в составе каркаса ОЛПУ* и каркаса ОК, комплекта ДП-1 (ДП-2), пульта ПДС-М (ПДС-Т) и коммутатора ВТК4/1-М (ТК) осуществляется постоянным напряжением $(24,0 \pm 2,4)$ В.

Величина тока потребления приведена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Потребляемая мощность, ВА, не более	Потребляемый ток, А, не более, при $U_{пит}=24$ В
Комплект ДП-1 (ДП-2)	200	8,00
Каркас ОЛПУ* (с ячейкой СДР)	50	2,00
Каркас ОК (при полном заполнении)	5	0,20
Пульт ПДС – М	2	0,08
Пульт ПДС – Т	6	0,25
Коммутатор ВТК4/1-М (ТК)	3	0,12

Примечание – Потребляемые мощность и ток комплекта ДП-1 (ДП-2) приведены при максимальном напряжении комплекта 750В

9.2 Питание оборудования линейных пунктов магистрали тракта может осуществляться от сети переменного напряжения 220 В (187-242 В) частотой 50 Гц (которое преобразуется на блоке БВУ-М в постоянное напряжение $(26,5 \pm 1,0)$ В), от сети постоянного напряжения 24 В $(26,5 \pm 1,0)$ В или дистанционно.

Информация об энергопотреблении оборудования при различных вариантах питания приведена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Потребляемая мощность, ВА, не более	Потребляемый ток, А, не более		Падение напряжения при токе питания 150 мА, В, не более	Примечание
		Переменное напряжение питания 220 В	Постоянное напряжение питания 24 В		
Оборудование каркаса ОРП на нерадиофицированном пункте	8* / 7** / 11***	питание от БВУ-М	0,3	55* / 45** / 70***	* - при установке ячейки ВДПО ** - при установке ячейки ВДПО-1 *** - при установке ячейки ВДПО-2
Оборудование каркаса ОРП совместно с радиостанцией РС-В1М на радиофицированном пункте (питание оборудования ОРП от ВДПО (ИВЭ5))	10 / 15*	питание от БВУ-М	0,4 / 0,6*	65 / 100*	* - при включении радиопередатчика (питание р/станции от ВДПР (ИВЭР))
Оборудование каркаса ОРП совместно с радиостанцией РС-В1М на радиофицированном пункте (питание оборудования ОРП от ВДПО (ИВЭ5))	16	питание от БВУ-М	0,4 / 0,6*	110	* - питание р/станции от ИВЭР (ВДПР-1)
Оборудование каркаса ОРП совместно с радиостанцией РС-В1М на радиофицированном пункте (питание оборудования ОРП от ВДПО-1 (ИВЭ5))	9 / 14*	питание от БВУ-М	0,4 / 0,6*	55 / 90*	* - при включении радиопередатчика (питание р/станции от ВДПР (ИВЭР))
Оборудование каркаса ОРП совместно с радиостанцией РС-В1М на радиофицированном пункте (питание оборудования ОРП от ВДПО-1 (ИВЭ5))	15	питание от БВУ-М	0,4 / 0,6*	100	* - питание р/станции от ИВЭР (ВДПР-1)

Продолжение таблицы 4

Наименование	Потребляемая мощность, ВА, не более	Потребляемый ток, А, не более		Падение напряжения при токе питания 150 мА, В, не более	Примечание
		Переменное напряжение питания 220 В	Постоянное напряжение питания 24 В		
Оборудование каркаса ОРП совместно с радиостанцией РС-В1М на радиофицированном пункте (питание оборудования ОРП от ВДПО-2 (ВДПО-3, ИВЭ5))	19	питание от БВУ-М	0,4 / 0,6*	125	* - питание р/станции от ИВЭР (ВДПР-1)
Блок БВУ-М	120 / 50*	0,6	2,0	-	* - при питании от сети 24В
Комплект ДП-М	220	1,0	8,0	-	при максимальном выходном напряжении 750В
Комплект ДП-1 (ДП-2)	200	-	8,00	-	
Каркас ОЛПУ (ОЛПУ-1, ОЛПУ-2)	50	-	2,00	-	с ячейкой СДР
Каркас ОК	5	-	0,20	-	при полном заполнении
Пульт ПДС – М (ПДС-М1)	2	-	0,08	-	
Коммутатор ВТК4/1-М	3	-	0,12	-	с одним устройством ТК
Устройство УГС	0,3	-	0,02		

Местное питание телефонных аппаратов диспетчерской связи, вынесенных через блок СВУ-Т от дистанционно питаемых линейных пунктов, может осуществляться от сети переменного напряжения 220 В (187-242 В) частотой 50 Гц. В составе блока СВУ-Т имеется аккумуляторная батарея напряжением 12 В, обеспечивающая питание блока при пропадании сетевого напряжения.

Питание блока СВУ-Т может также осуществлять от источника постоянного напряжения (9...36) В.

9.3 Для питания линейного пункта стоечного исполнения (СЛП) от сети 220 В используется:

- комплект ЭП-1 для питания каркаса ОРП-С;
- комплект ЭП-2, дополнительно обеспечивающий питание комплекта ДП-1.

Для дополнительной информации см. 5.3.9.

9.4 Для выбора варианта ячейки выделителя дистанционного питания следует руководствоваться следующим принципом.

Выходной ток, который обеспечивает ячейка выделителя, должен быть несколько больше суммарного потребления устанавливаемых в каркас ОРП* ячеек (ячейка СТМ + регенераторы + канальные окончания). Выбор ячейки выделителя осуществляется в зависимости от состава ячеек в каркасе ОРП* на основе данных таблиц 5 и 6.

Таблица 5

Параметр	Ячейка выделителя ДП			
	ВДПО	ВДПО-1*	ВДПО-2	ВДПО-5
Падение напряжения ДП на ячейке, В	55	45	70	100
Максимальный ток нагрузки, мА	850	690	1200	1800
* – используются для случаев, когда критично потребление по ДП и дальнейшее развитие трассы не предполагается, т.к. позволяют установить только минимальный набор ячеек				

Таблица 6

Тип ячейки	Потребляемый ток, мА, не более
СТМ, из состава каркаса ОРП, ОРП1, ОРП-С	220
СТМ-5, из состава ОРП-5	330
РГ, РГ-У	70
РГ-25	230
ОЦАх	90
ОАТ4С	60
ОСС	200
СЛТ-25	90
остальные канальные окончания	45

9.5 Для обеспечения работоспособности оборудования оконечного пункта при пропадании напряжения 220 В возможно подключение по выходу напряжения 24 В блока БВУ-М двух, соединенных последовательно, герметичных аккумуляторных батарей с рекомбинацией газа серии PowerSafe, V типа: 12V55, 12V70, 12V80 фирмы OLDHAM (Франция) на номинальное напряжение 12В емкостью 55, 70, 80 ампер-часов соответственно, для питания оборудования при пропадании сетевого напряжения. Батареи предназначены для работы при температурах от минус 40 до плюс 40°С с корпусом повышенной прочности к ударам и вибрациям. Срок службы батарей – 10 лет при работе в буферном режиме.

В случае организации от данного оконечного пункта дистанционного питания обслуживаемых регенерационных пунктов на оконечном пункте дополнительно устанавливается комплект ДП-М, который питается от сети переменного напряжения 220 В (187-242 В) частотой 50 Гц или сети постоянного напряжения 24 В (21,6-27,5 В). При питании комплекта от сети 220 В и пропадании питающего напряжения аварийное питание комплекта ДП-М может осуществляться от аккумуляторных батарей.

При работе от аккумуляторных батарей, общих для ДП-М и БВУ-М, необходимо соединить их шнуром (из комплекта принадлежностей ДП-М), при этом ДП-М должен быть расположен в непосредственной близости от блока БВУ-М.

9.6 Дистанционное питание необслуживаемых регенерационных пунктов аппаратуры ИКМ-7ТМ осуществляется от комплекта ДП-1 (ДП-2) пункта управления, а также при необходимости, от дополнительных комплектов ДП-М, расположенных на линейных пунктах магистрали. Питание осуществляется по фантомным цепям по схеме «пара-пара».

Шлейф по питанию каждого дополнительного плеча ДП может устанавливаться через датчик питания ответвления (ДПО) в линейном пункте, расположенном в месте объединения этого плеча ДП с другим и запитанным от другого источника ДП. Это позволяет организовать на пункте управления сигнализацию о наличии дистанционного питания в каждом плече. Дистанционное питание может осуществляться с любого из трех направлений, подключенных к данному необслуживаемому регенерационному пункту и поступает с него на следующий линейный пункт в любом из оставшихся направлений.

Организация дистанционного питания для линейных пунктов определяется сменной фишкой на лицевой панели каркаса ОРП*. Установка шлейфа по дистанционному питанию в последнем необслуживаемом пункте плеча ДП и подключение датчика питания ответвления определяется той же фишкой.

При пропадании шлейфа по постоянному току в цепи дистанционного питания за любым из необслуживаемых регенерационных пунктов внутри каркаса ОРП* данного пункта автоматически устанавливается шлейф по току ДП.

10 КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАБОТЫ

10.1 Оконечная аппаратура, предназначенная для установки в отапливаемых помещениях и сооружениях (каркас ОЛПУ* с каркасами ОК, комплекты ДП-1 и ДП-2, пульт ПДС-М и коммутатор ВТК4/1-М (ТК)) выдерживает воздействие следующих климатических факторов:

- повышенная температура: хранения – плюс 50°С; рабочая – плюс 40°С;
- пониженная температура: хранения – минус 50°С; рабочая – плюс 5°С;
- повышенная относительная влажность воздуха 80% при температуре плюс 25°С.

10.2 Оборудование линейных пунктов (каркас ОРП* с установленными ячейками различной комплектации) в полузакапываемом грунтовом корпусе выдерживает воздействие следующих климатических факторов:

- повышенная температура: хранения – плюс 50°С; рабочая – плюс 40°С;;
- пониженная температура: хранения – минус 50°С; рабочая – минус 20°С;
- повышенная относительная влажность воздуха 98% при температуре плюс 25°С.

10.3 Для блока БВУ-М (БВУ-М1) и комплекта ДП-М, входящих в состав оборудования линейных пунктов, но расположенных вне полузакапываемого корпуса НРП-М допускаются следующие воздействия климатических факторов:

- повышенная температура: хранения – плюс 50° С; рабочая – плюс 40°С;
- пониженная температура: хранения – минус 50°С; рабочая – минус 40°С;
- повышенная относительная влажность воздуха 98% при температуре плюс 25°С.

11 ПРОГРАММИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ МАГИСТРАЛИ И УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПУСКО-НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ

11.1 Для правильного функционирования аппаратуры должна быть сформирована структура магистрали, файлы которой содержат информацию о расположении пунктов трассы, необходимых каналах, соответствии канальных окончаний, фиксируемых и коммутируемых каналах, ограничениях на скорости каналов, телефонную нумерацию абонентов и т.д.

Конфигурация аппаратуры осуществляется программным пакетом «Редактор структуры ИКМ-7ТМ».

Проектировщикам для формирования заказной спецификации, создания текстовых документов, наглядного отображения проектируемой трассы, распечатки параметров трассы предлагается воспользоваться программой «Редактор структуры ИКМ-7ТМ» в версии «для проектных работ». Версия «для проектных работ» распространяется свободно.

В помощь проектировщикам также предоставляются все необходимые документы по аппаратуре ИКМ-7ТМ и оказываются необходимые консультации. Наши специалисты обязательно помогут вам определиться с составом оборудования и грамотно ответят на любые ваши вопросы по аппаратуре.

11.2 При разработке проекта необходимо предусмотреть проведение пуско-наладочных и шеф-монтажных работ по комплексу оборудования.**

Для обеспечения комплексной работы оборудования в соответствии с требованиями проекта должна быть создана и загружена в аппаратуру конфигурация комплекса, определяющая структуру размещения и режимы работы оборудования.

Конфигурация создается на первом этапе пуско-наладочных работ с использованием программного пакета «Редактор структуры ИКМ-7ТМ». *Включение комплекса без загруженной в него конфигурации запрещается.*

Пуско-наладочные работы следует проводить с учетом того, что порядок работы с аппаратурой и её составными частями определён в руководстве по эксплуатации на аппаратуру Х71.223.013 РЭ, а также в руководствах по эксплуатации на изделия из состава аппаратуры.

**** ВНИМАНИЕ !**

Для соблюдения гарантийных обязательств на оборудование необходимо проведение шеф-монтажных работ организацией, уполномоченной заводом-изготовителем на выполнение данных работ.

12 КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

12.1 В качестве измерительной аппаратуры для системы ИКМ-7ТМ следует предусматривать измерительную аппаратуру в соответствии с НП.1.001-8-87 «Номенклатура, нормы качества, условия заказа и стоимость измерительной аппаратуры ЛАЦ магистральной и внутризональных первичных сетей ЕАСС» (Гипросвязь, 1987).

В состав специализированных измерительных приборов входят:

- 1) Генератор ПСП-анализатор кодовых последовательностей типа ГК5-83.
- 2) Генератор сигналов низкочастотный типа Г4-158.
- 3) Искусственная линия 3,5; 7; 10,5; 14 км (ЛИ-3,5х4) для имитации затухания цифрового сигнала аппаратуры, вносимого кабелем.
- 4) Низкочастотный измеритель уровня сигналов.

13 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КОМПЛЕКТАЦИИ ЗИП ДЛЯ ПРОЕКТИРУЕМОЙ МАГИСТРАЛИ

13.1 В комплектность аппаратуры ИКМ-7ТМ не входит комплект группового ЗИП вследствие широкой номенклатуры товарных изделий и большого разнообразия проектируемых магистралей.

Рекомендуется заказывать ЗИП в виде отдельных товарных изделий аппаратуры исходя из конкретной схемы магистрали и соотношений, указанных в таблице 7, но не менее одного изделия для пункта управления при наличии аналогичных изделий на магистралях данного пункта управления.

Таблица 7

Изделие в ЗИП	Состав эксплуатируемого оборудования (для заказа одного изделия в ЗИП)	
	Наименование	Количество
ЗИП каркаса ОЛПУ	Комплект ОЛПУ	4
ЗИП каркаса ОЛПУ-1	Комплект ОЛПУ-1	4
ЗИП каркаса ОЛПУ-2	Комплект ОЛПУ-2	4
Ячейка СДР	Ячейка СДР	4
Пульт ПДС-М	Пульт ПДС-М	8
Пульт ПДС-Т	Пульт ПДС-Т	8
Коммутатор ТК	Коммутатор ВТК4/1-М и ТК	4
Комплект ячеек ДП-2	Комплект ДП-1 и ДП-2	4
Каркас ОРП	Каркас ОРП, ОРП1, ОРП-С	10
Каркас ОРП-5	Каркас ОРП-5	10
Блок БВУ-М	Блок БВУ-М и БВУ-М1	10
Комплект РОСП-01А	Комплект РОСП-01х	10
Комплект РОСП-10	Комплект РОСП-10	10
Полукомплект РРВ	Полукомплект РРВ	10
Полукомплект ОВВ	Полукомплект ОВВ	10

Продолжение таблицы 7

Изделие в ЗИП	Состав эксплуатируемого оборудования (для заказа одного изделия в ЗИП)	
	Наименование	Количество
Ячейка РГ	Ячейка РГ	10
Ячейка РГ-У	Ячейка РГ-У	10
Ячейка ИВЭ5	Ячейка ИВЭ5	10
Ячейка ИВЭР	Ячейка ИВЭР	10
Ячейка ВДПО	Ячейка ВДПО, ВДПО-1	10
Ячейка ВДПО-2	Ячейка ВДПО-2	10
Ячейка ВДПО-5	Ячейка ВДПО-5	10
Ячейка ВДПР-1	Ячейка ВДПР-1	10
Комплект ДП-М	Комплект ДП-М	5
Ячейка ОРС	Ячейка ОРС	10
Ячейка ОАТ4С	Ячейка ОАТ4 и ОАТ4С	10
Ячейка ОАТ4Р1	Ячейка ОАТ4Р1	10
Ячейка ОАТ4Р2	Ячейка ОАТ4Р2	10
Ячейка ОАА2	Ячейка ОАА2	10
Ячейка ОАС2	Ячейка ОАС2	10
Ячейка ОДС1	Ячейка ОДС1	10
Ячейка ОДС2	Ячейка ОДС2	20
Ячейка ОЦА	Ячейка ОЦА	10
Ячейка ОЦА1	Ячейка ОЦА1	10
Ячейка ОЦА2	Ячейка ОЦА2	10
Ячейка ОЦА3	Ячейка ОЦА3	10
Ячейка ОСС	Ячейка ОСС	10
Ячейка ОЛС	Ячейка ОЛС	10
Ячейка ОБУ-Т	Ячейка ОБУ-Т	10
Ячейка СЛТ-25	Ячейка СЛТ-25	10
Блок СВУ-Т	Блок СВУ-Т	10

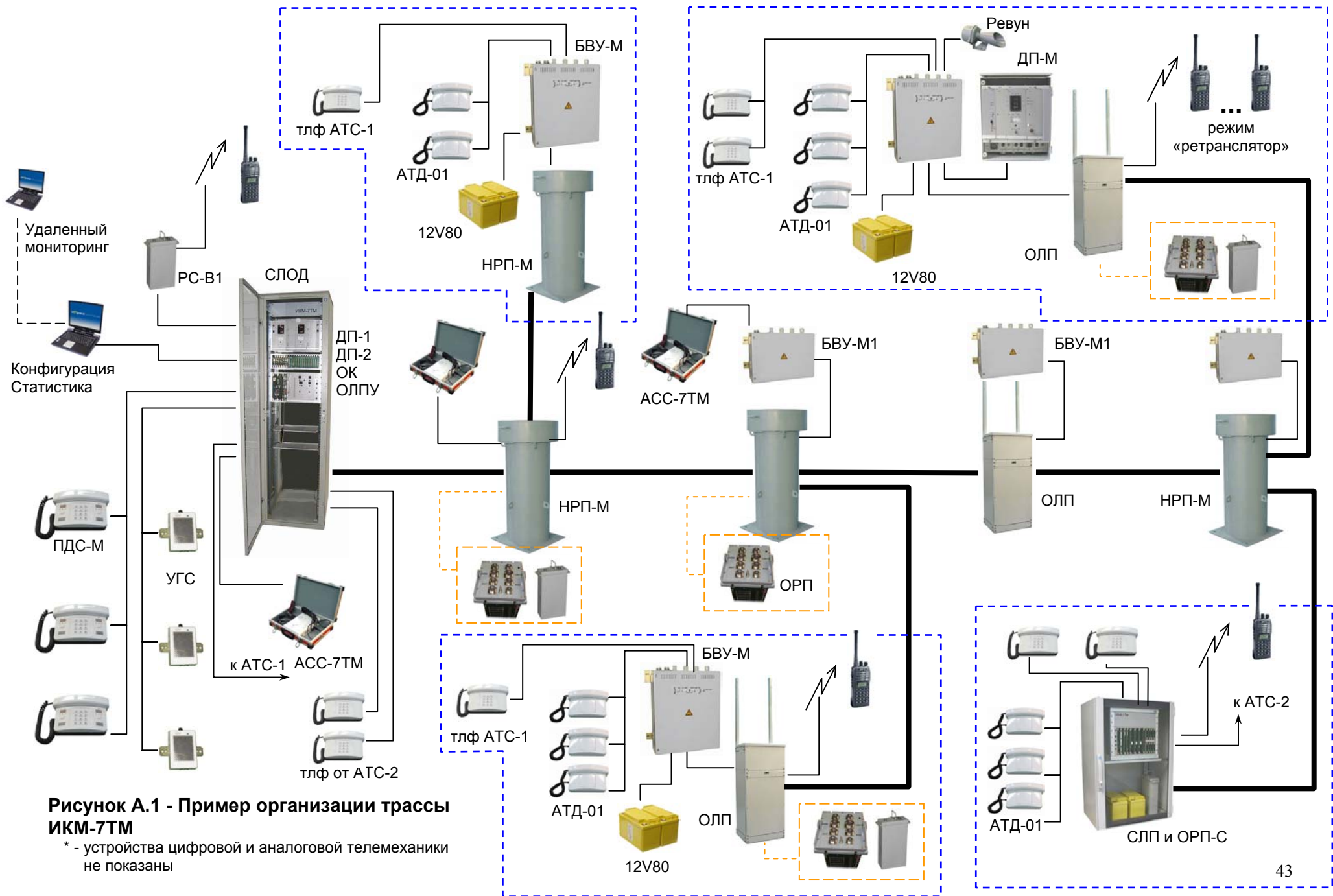
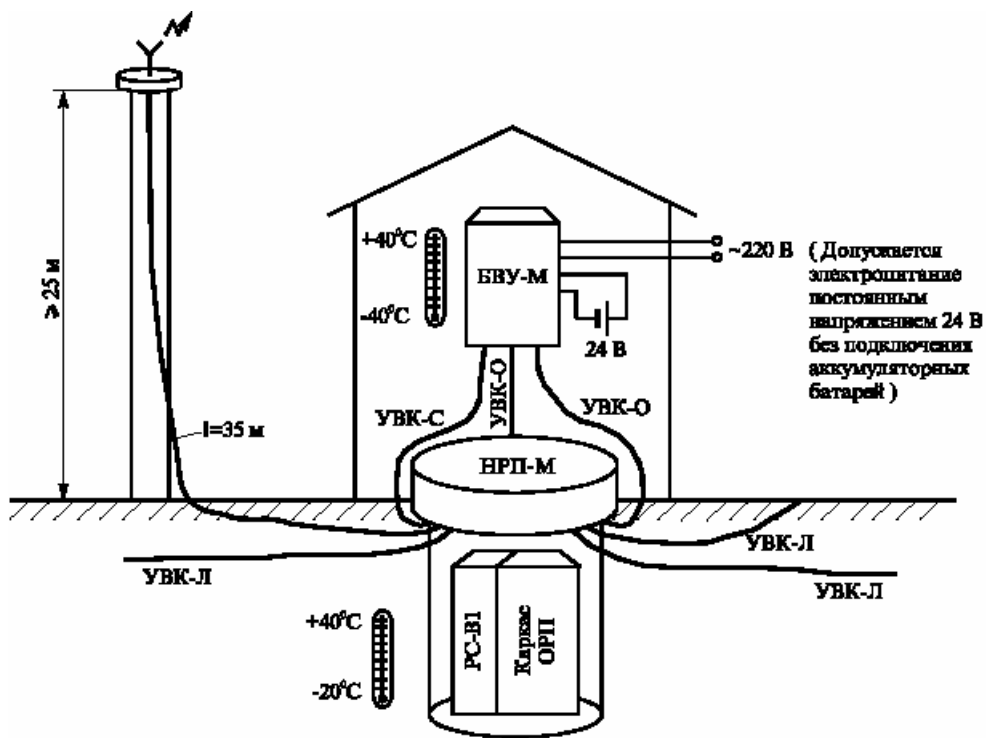


Рисунок А.1 - Пример организации трассы ИКМ-7ТМ

* - устройства цифровой и аналоговой телемеханики не показаны



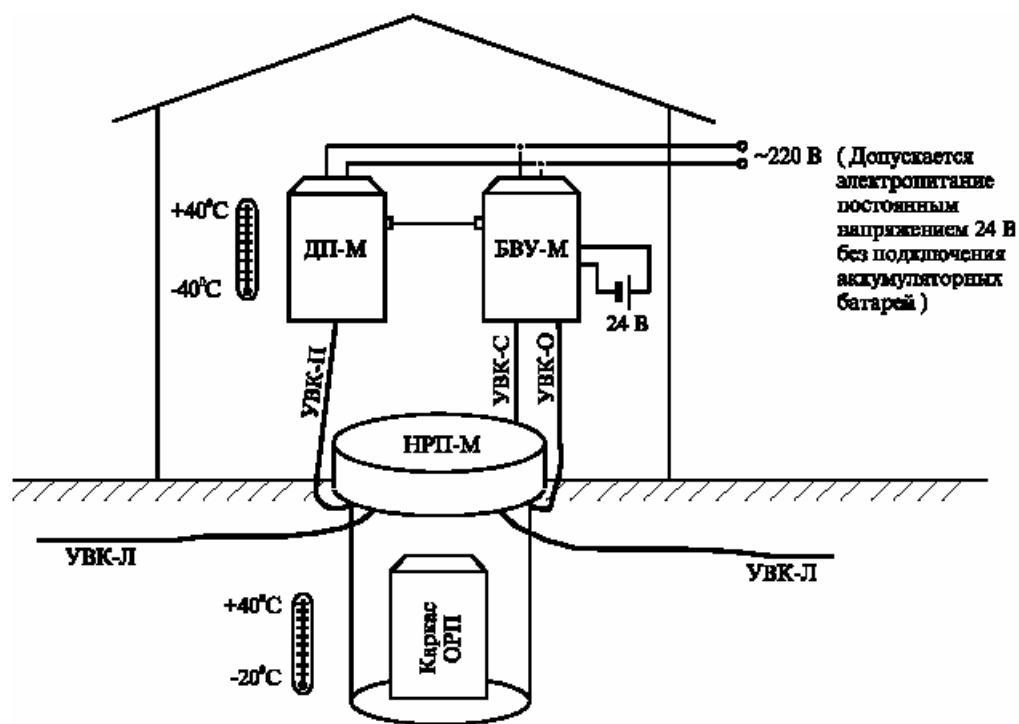
В каркасе ОРП установлены:

1. Ячейка РГ (3 шт.) – линейные регенераторы.
2. Ячейка ВДПО – дистанционное питание линейного оборудования.
3. Ячейка ИВЭР – питание радиостанции от 24 В с выхода БВУ-М.
4. Ячейка ОРС – сопряжение с радиооборудованием.
5. Ячейка ОАТ4 – 4-проводное канальное окончание для ТМ.
6. Ячейка ОДС1 – для подключения телефонного аппарата ДС.
7. Ячейка ОДС2 – для подключения 2-х дополнительных телефонов ДС.
8. Ячейки ОАА2 (4 шт.) – для подключения удаленных абонентов АТС.

Примечание

Подключение телефонных аппаратов ДС и удаленных абонентов, а также оборудования ТМ осуществляется через клеммные колодки блока БВУ-М

Рисунок А.2 – Установка оборудования на ЛРП1



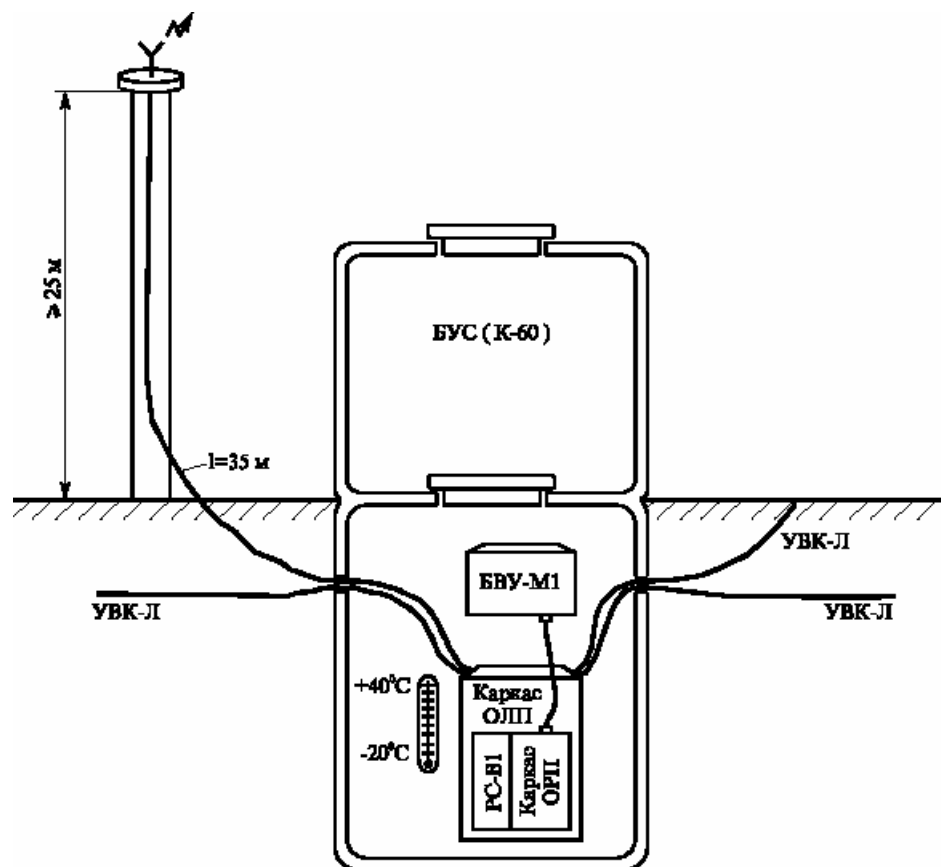
В каркасе ОРП установлены:

1. Ячейка РГ (2 шт.) – линейные регенераторы.
2. Ячейка ВДПО – дистанционное питание линейного оборудования.
3. Ячейка ОАТ4 – 4-проводное канальное окончание для ТМ.
4. Ячейка ОДС1 – для подключения телефонного аппарата ДС.
5. Ячейка ОДС2 – для подключения 2-х дополнительных телефонов ДС.

Примечания

1. Телефонных аппараты ДС, а также оборудования ТМ осуществляется через клеммные колодки блока БВУ-М.
2. Заряд аккумуляторной батареи осуществляется от блока БВУ-М. При пропадании 220 В от аккумулятора запитывается все оборудование ЛРП, в т.ч. и комплект ДП-М.
3. Комплект ДП-М соединяется с блоком БВУ-М шнуром из состава комплекта ДП-М.

Рисунок А.3 – Установка оборудования на ЛРП2



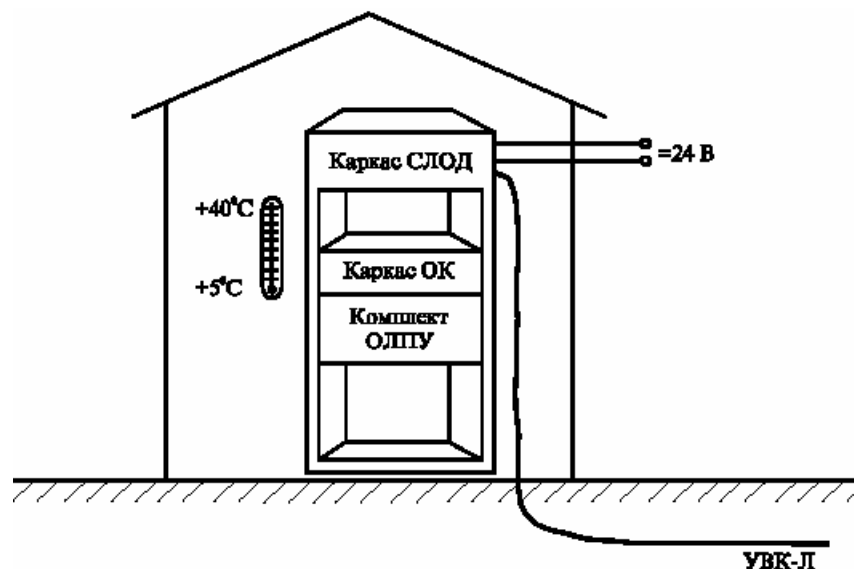
В каркасе ОРП установлены:

1. Ячейка РГ (3 шт.) – линейные регенераторы.
2. Ячейка ВДПО – дистанционное питание линейного оборудования.
3. Ячейка ВДПР-1 – дистанционное питание радиооборудования.
4. Ячейка ОРС – сопряжение с радиооборудованием.
5. Ячейка ОАТ4 – 4-проводное канальное окончание для ТМ.

Примечания

1. Оборудование ТМ подключается через клеммные колодки блока БВУ-М1.
2. Блок БВУ-М1 и каркас ОРП соединяются шнуром из комплекта каркаса ОЛП.

Рисунок А.4 – Установка оборудования на ЛРПЗ



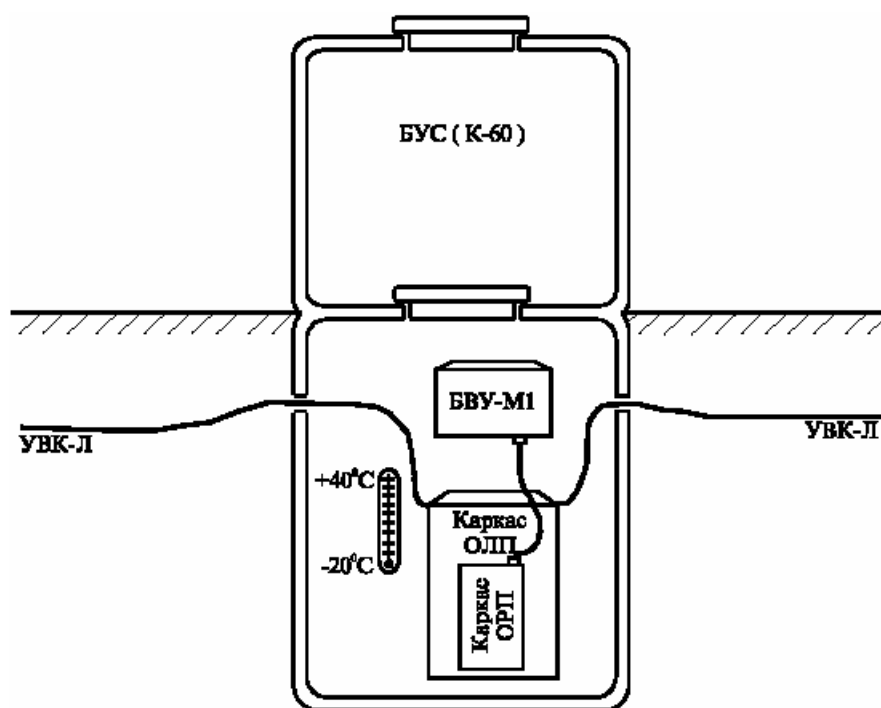
В каркас ОК установлены:

1. Ячейка ОАТ4 (2 шт.) – 4-проводное канальное окончание для ТМ.
2. Ячейка ОАС2 (2 шт.) – для сопряжения с абонентскими линиями АТС2.
3. Ячейка ОАА2 (2 шт.) – для подключения удаленных абонентов АТС1.
4. Ячейки ОЦА – для подключения «СУПЕРФЛОУ-II» по стыку RS-232.
5. Ячейка ОДС1 – для подключения телефонного аппарата ДС.
6. Ячейка ОДС2 – для подключения 2-х дополнительных телефонов ДС.

Примечания

1. Использование на данном ЛРП каркасов ОЛПУ и ОК вместо каркаса ОРП обусловлено большим количеством канальных окончаний (больше 8-ми).
2. Все внешние устройства (телефонные аппараты, «СУПЕРФЛОУ-II» и т.п.) подключаются через клеммные колодки каркаса ОК.
3. При отсутствии на ЛРП сети 24 В допускается питание от сети 220 В через любой стандартный преобразователь $\sim 220/24$ В мощностью до 100 Вт (при наличии на пункте источника дистанционного питания – до 300 Вт), например, УЭП 24/9-3В производства Юрьевпольского завода «Промсвязь».

Рисунок А.5 – Установка оборудования на ЛРП4



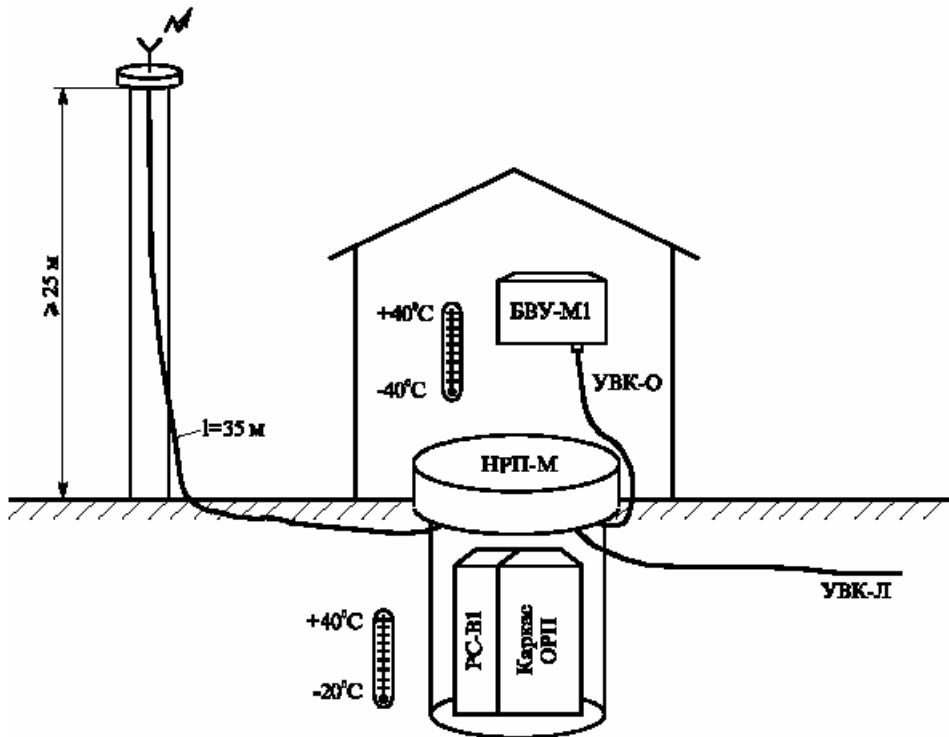
В каркасе ОРП установлены:

1. Ячейка РГ (2 шт.) – линейные регенераторы.
2. Ячейка ВДПО – дистанционное питание линейного оборудования.
3. Ячейка ОАТ4 – 4-проводное канальное окончание для ТМ.

Примечания

1. Оборудование ТМ подключается через клеммные колодки блока БВУ-М1.
2. Блок БВУ-М1 соединяется с каркасом ОРП шнуром из комплекта каркаса ОЛП.

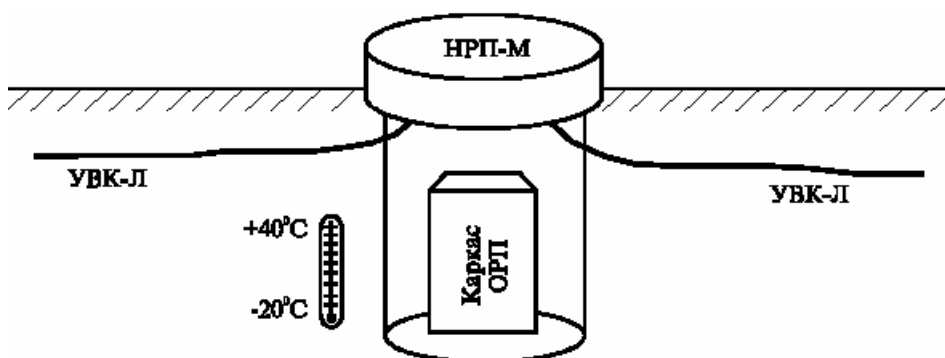
Рисунок А.6 – Установка оборудования на ЛРП5



В каркасе ОРП установлены:

1. Ячейка РГ – линейный регенератор.
2. Ячейка ВДПО – дистанционное питание линейного оборудования.
3. Ячейка ВДПР-1 – дистанционное питание радиооборудования.
4. Ячейка ОРС – сопряжение с радиооборудованием.

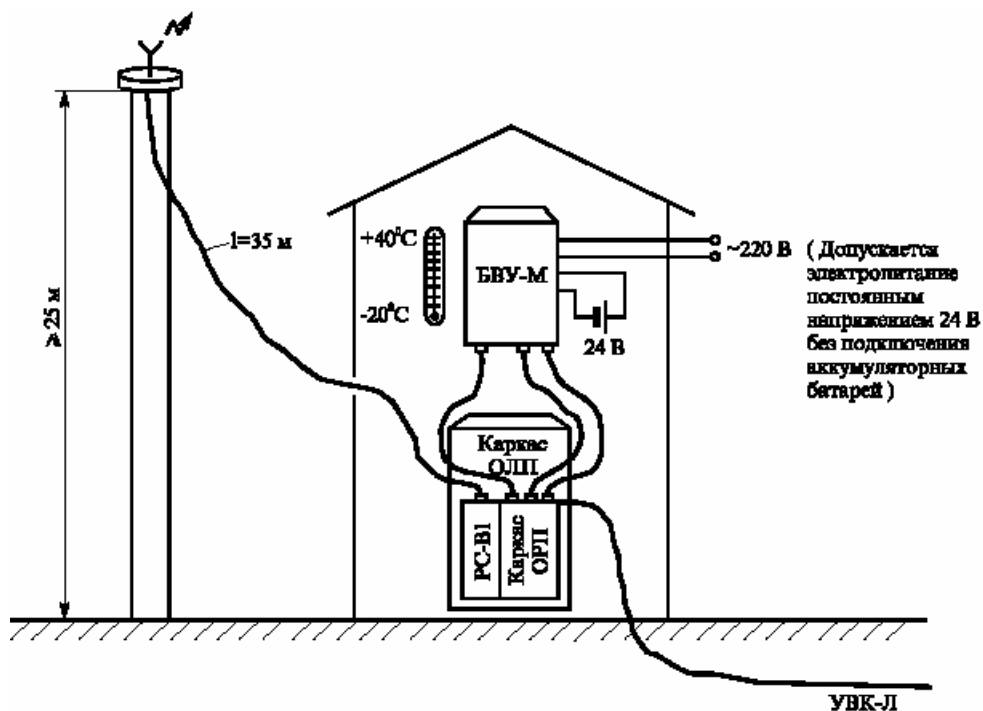
Рисунок А.7 – Установка оборудования на ЛРП6



В каркасе ОРП установлены:

1. Ячейка РГ – линейный регенератор.
2. Ячейка ВДПО – дистанционное питание линейного оборудования.

Рисунок А.8 – Установка оборудования на ЛРП7



В каркасе ОРП установлены:

1. Ячейка РГ – линейный регенератор.
2. Ячейка ИВЭ5 – питание линейного оборудования от постоянного напряжения 24 В с выхода БВУ-М.
3. Ячейка ИВЭР – питание радиостанции от 24 В с выхода БВУ-М.
4. Ячейка ОРС – сопряжение с радиооборудованием.
5. Ячейка ОАТ4 – 4-проводное канальное окончание для ТМ
6. Ячейка ОЦА – окончание асинхронного цифрового канала со стыком RS-232 для подключения оборудования «СУПЕРФЛОУ-П».
7. Ячейка ОДС1 – для подключения телефонного аппарата ДС.

Примечания

1. Подключение к оборудованию «СУПЕРФЛОУ-П» осуществляется через клеммные колодки блока БВУ-М.
2. Блок БВУ-М соединяется с каркасом ОРП шнуром из комплекта каркаса ОЛП.

Рисунок А.9 – Установка оборудования на ЛРП8

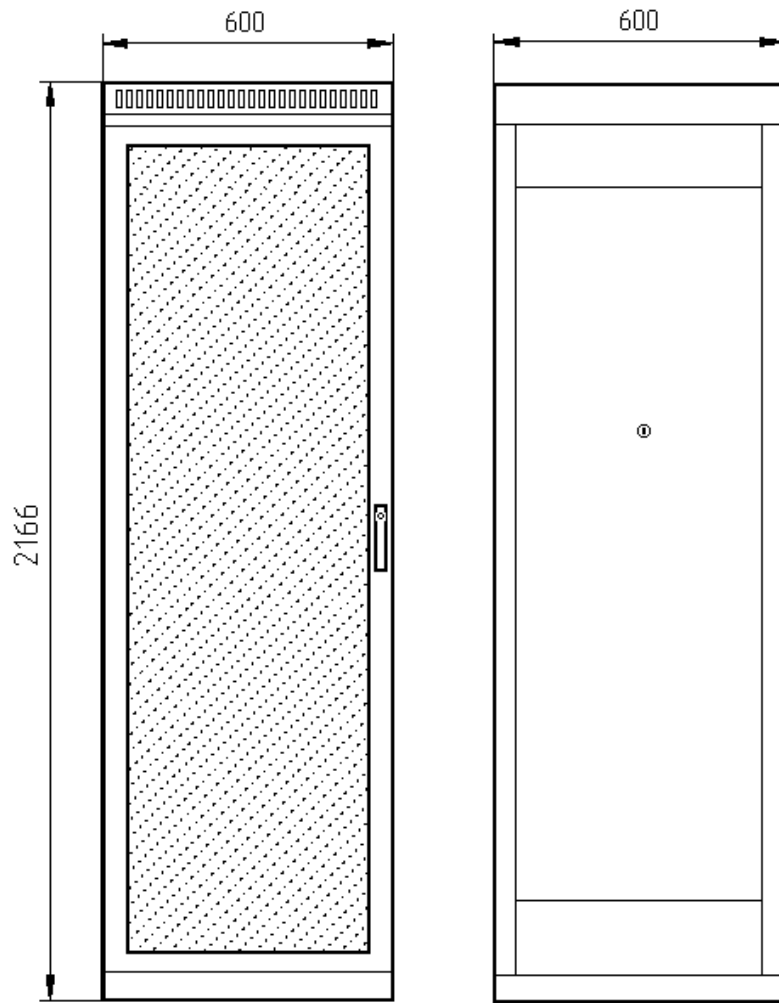


Рисунок А.10 – Каркас СЛЮД

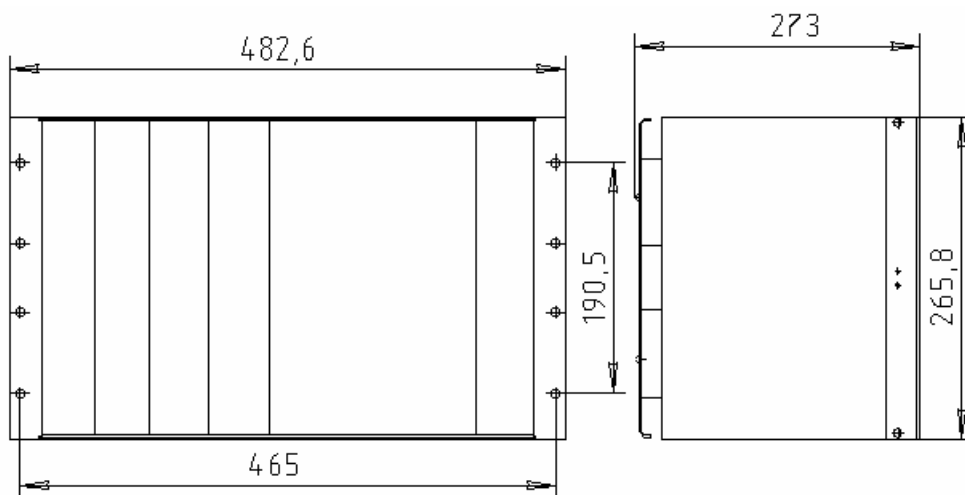


Рисунок А.11 – Каркас ОЛПУ

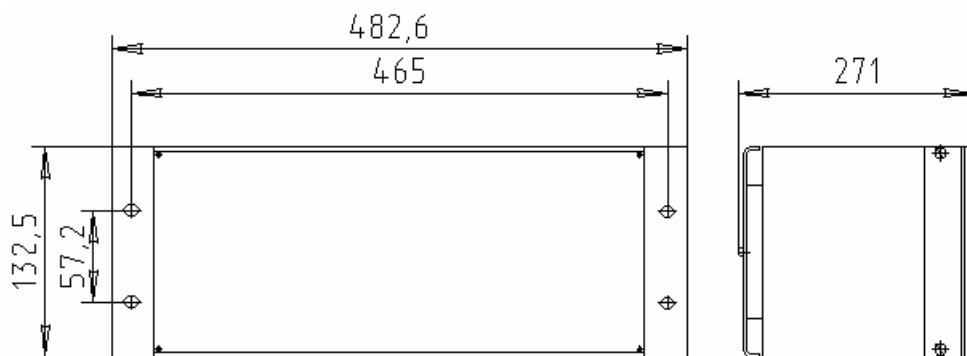


Рисунок А.12 – Каркас ОК

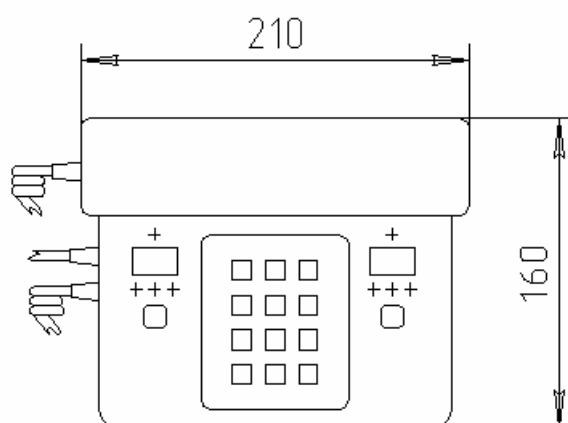
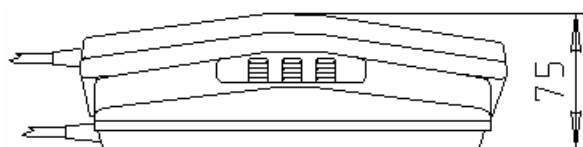


Рисунок А.13 – Пульт ПДС-М

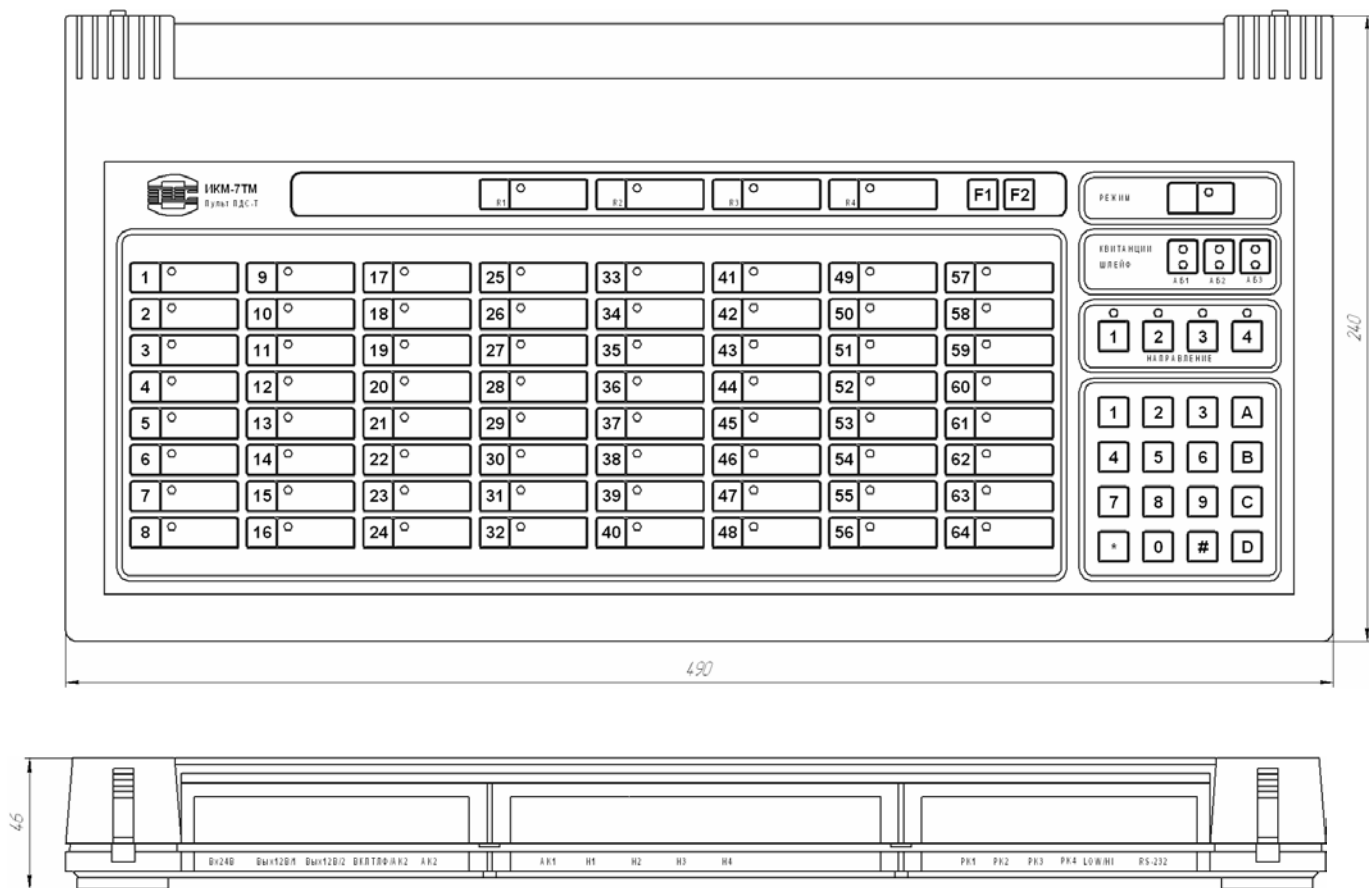


Рисунок А.14 - Пульт ПДС-Т

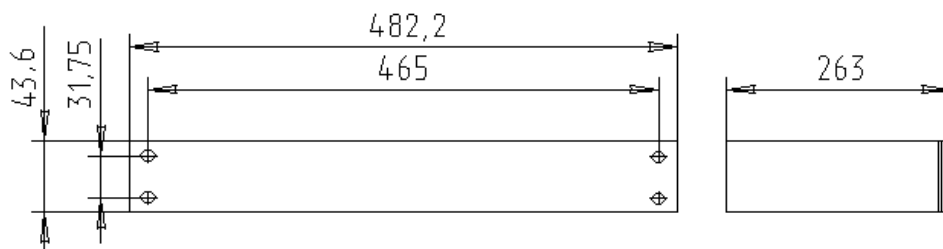


Рисунок А.15 – Коммутатор ВТК4/1-М

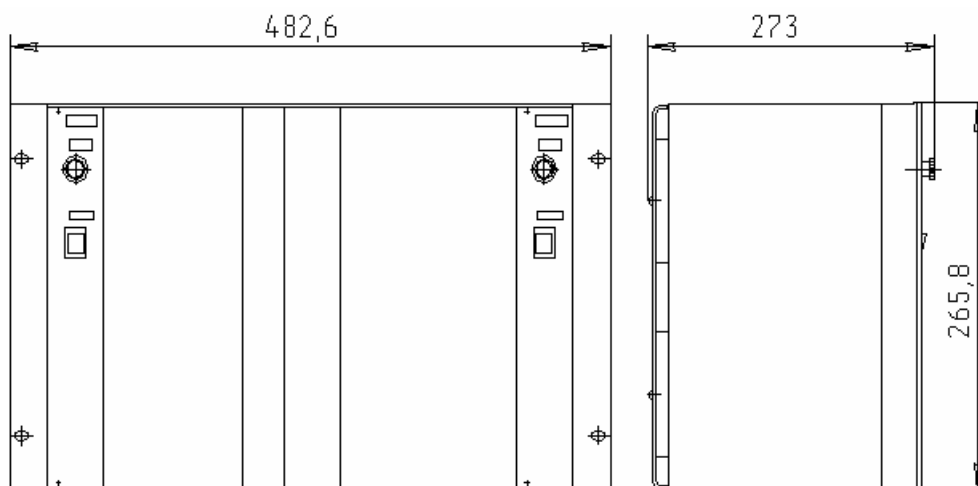


Рисунок А.16 – Комплект ДП-1

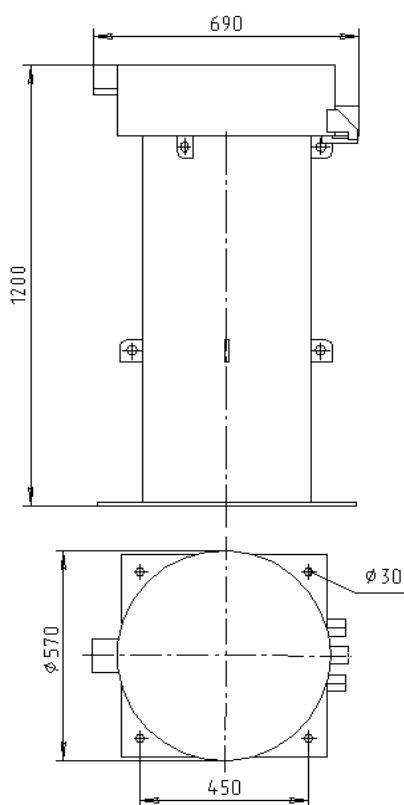


Рисунок А.17 – Корпус НРП-М

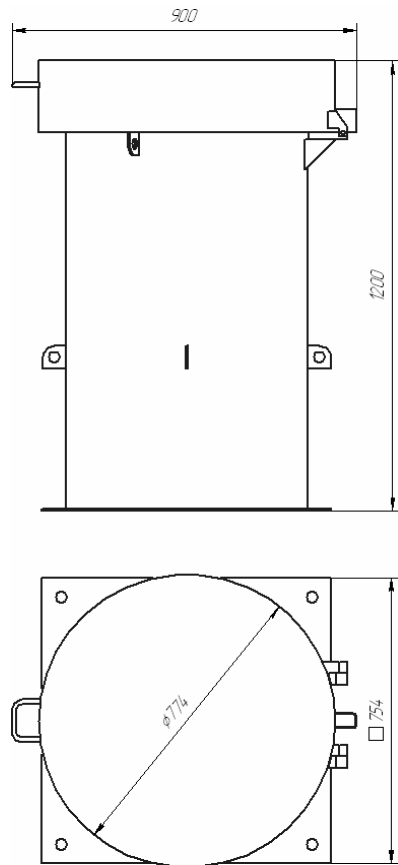


Рисунок А.18 - Корпус НРП-М1

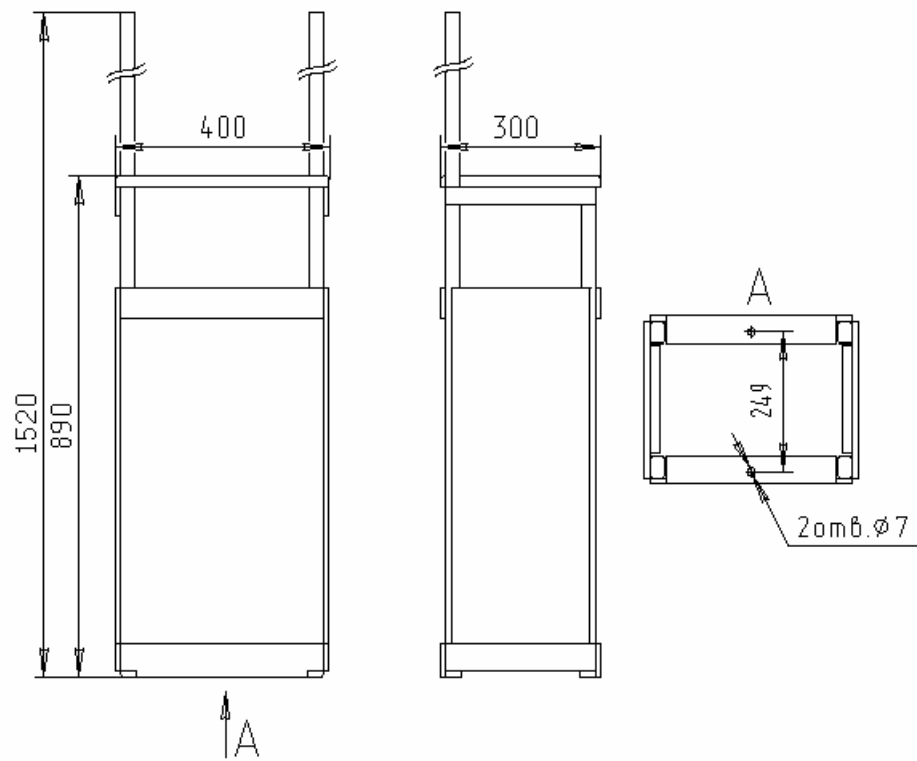
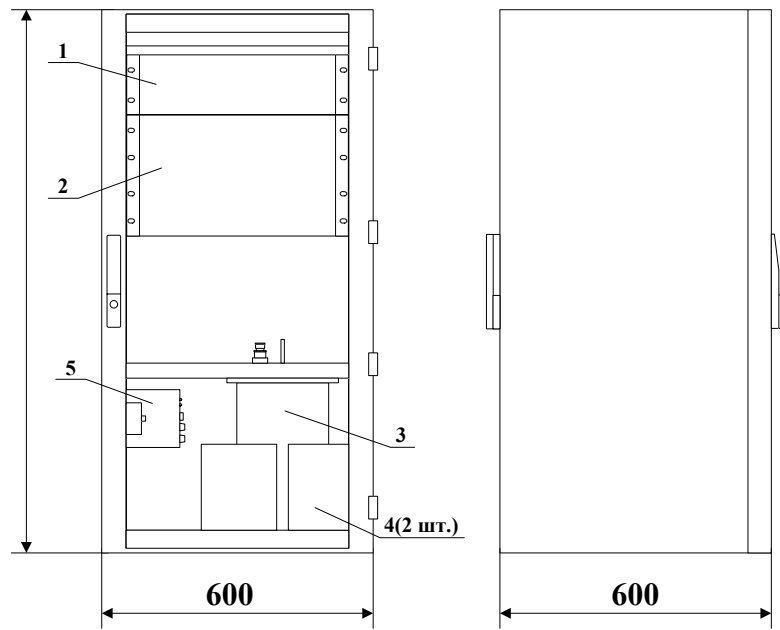


Рисунок А.19 – Каркас ОЛП



- 1 - Панель ВКУ;
- 2 - Каркас ОРП-СМ;
- 3 - Радиостанция РС-В1М;
- 4 - Аккумуляторная батарея;
- 5 - Комплект ЭП

Рисунок А.20 - Каркас СЛП с установленным оборудованием

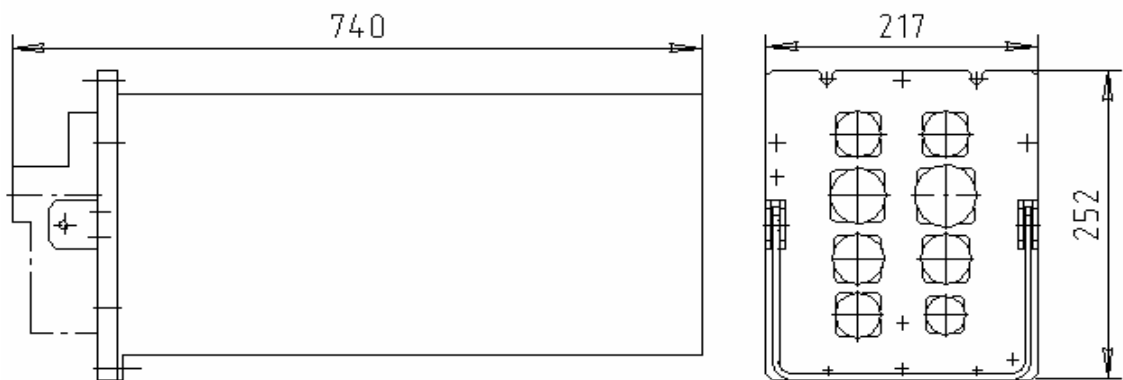


Рисунок А.21 – Каркас ОРП (ОРП-5)

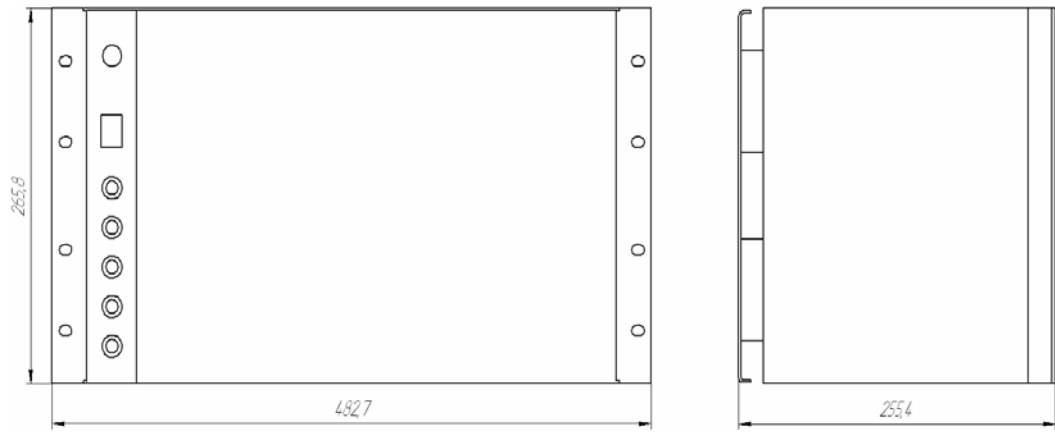


Рисунок А.22 - Каркас ОРП-С

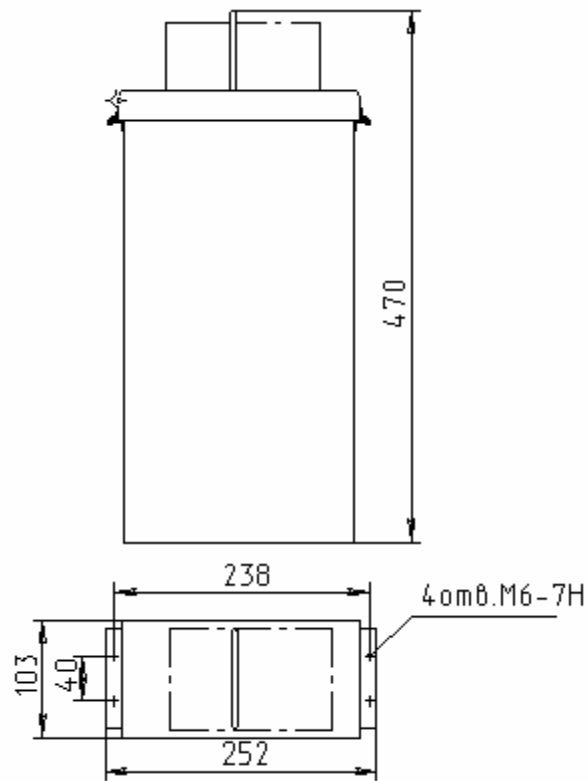


Рисунок А.23 – Радиостанция РС-В1М

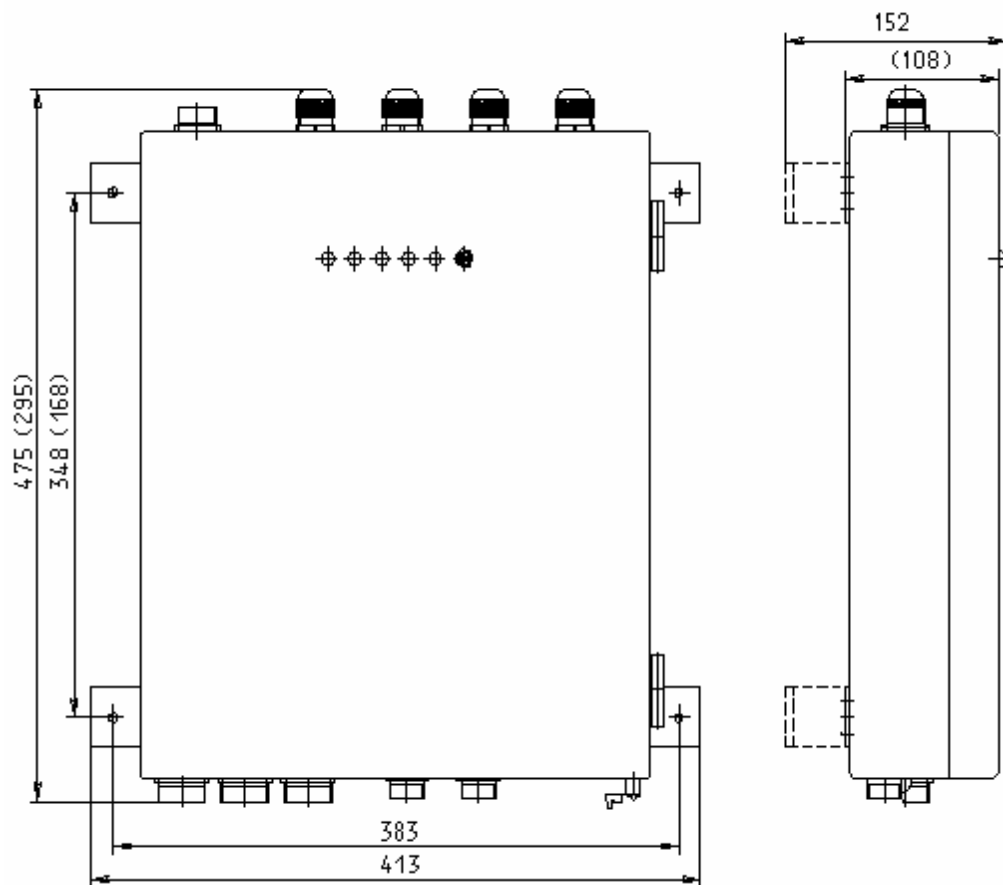


Рисунок А.24 – Блок БВУ-М

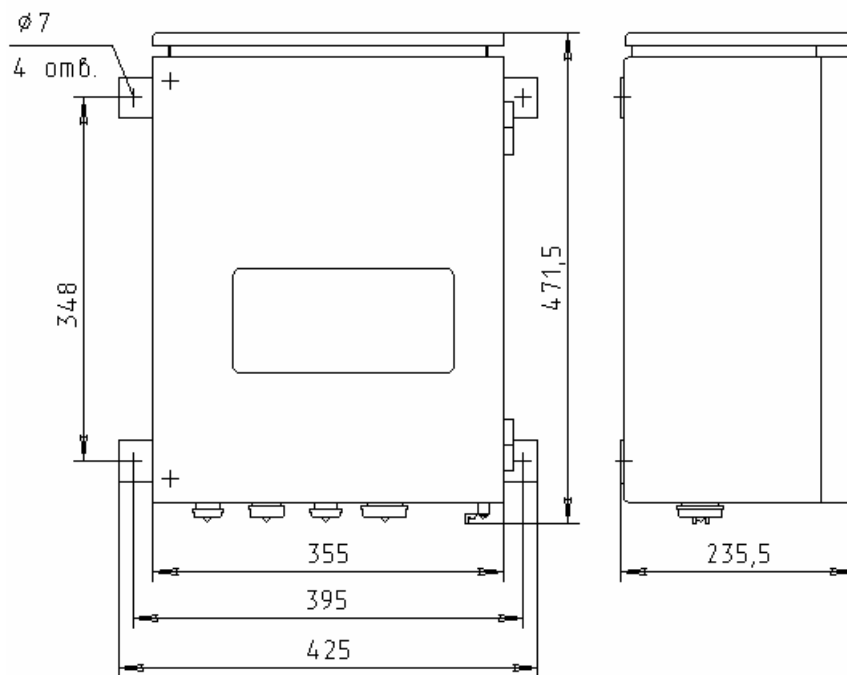


Рисунок А.25 – Комплект ДП-М

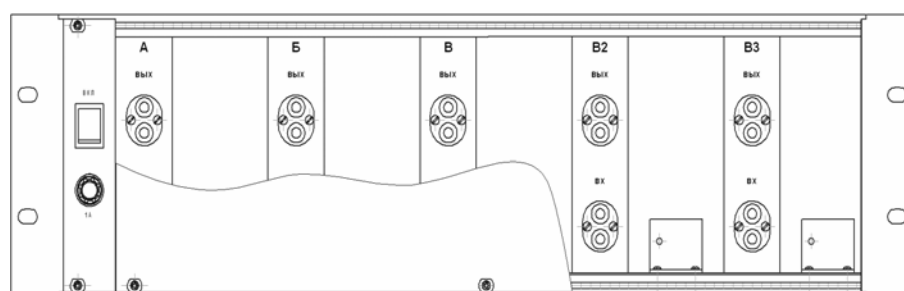
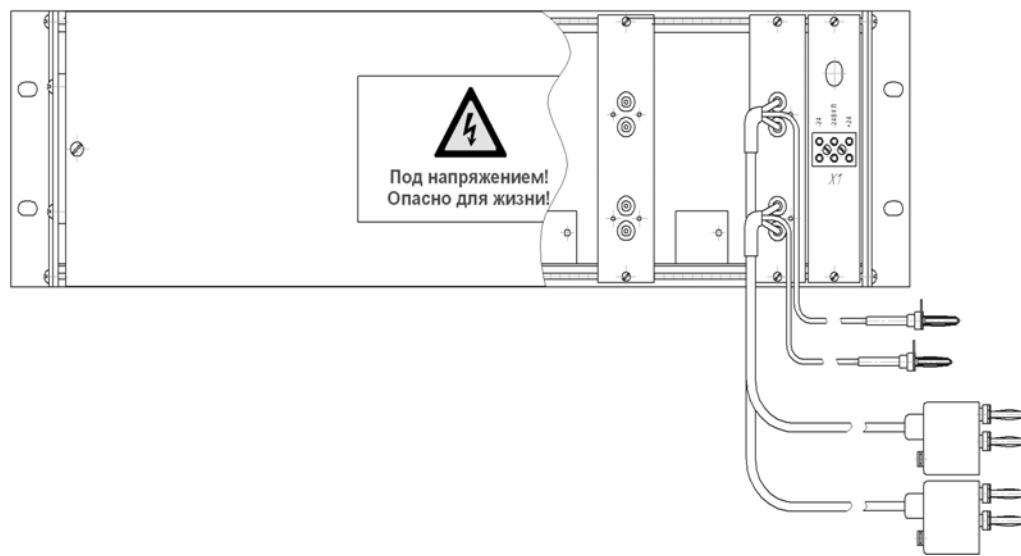


Рисунок А.26 - Панель ВКУ-5

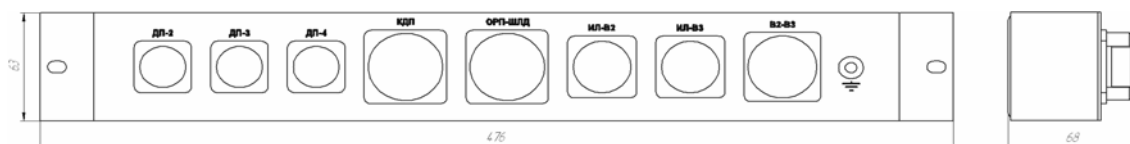


Рисунок А.27 - Устройство РДП-4
(из состава ВКУ-5)