

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

Военный факультет

Кафедра связи

С. В. Романовский, С. И. Григоренко, А. А. Сасновский

ТРОПОСФЕРНАЯ СТАНЦИЯ Р-412МБ

*Рекомендовано УМО по военному образованию в качестве
учебно-методического пособия для курсантов, обучающихся
по направлению специальности 1-45 01 01-03 «Инфокоммуникационные
технологии (системы телекоммуникаций специального назначения)»*

Минск БГУИР 2020

УДК 621.396.4
ББК 32.884
Р69

Рецензенты:

кафедра управления органами пограничной службы государственного учреждения образования «Институт пограничной службы Республики Беларусь» (протокол №13 от 03.02.2020);

заведующий кафедрой защиты информации учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» доктор технических наук, профессор Т. В. Борботько

Романовский, С. В.

Р69 Тропосферная станция Р-412МБ : учеб.-метод. пособие / С. В. Романовский, С. И. Григоренко, А. А. Сасновский. – Минск : БГУИР, 2020. – 112 с. : ил.
ISBN 978-985-543-588-5.

Содержит информацию для изучения назначения, состава, технических характеристик, устройства, а также принципов работы тропосферной станции Р-412МБ, необходимую для обеспечения правильной эксплуатации и максимального использования технических возможностей станции.

Предназначено для обучения курсантов кафедры связи военного факультета в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», а также для подготовки специалистов тропосферной связи.

**УДК 621.396.4
ББК 32.884**

ISBN 978-985-543-588-5

© Романовский С. В., Григоренко С. И.,
Сасновский А. А., 2020
© УО «Белорусский государственный
университет информатики
и радиоэлектроники», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ И СОКРАЩЕНИЙ.....	6
ВВЕДЕНИЕ	8
1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТАНЦИИ Р-412МБ: ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ	9
1.1. Назначение станции Р-412МБ	9
1.2. Технические характеристики станции Р-412МБ.....	9
1.3. Состав станции Р-412МБ.....	13
1.4. Устройство и работа станции Р-412МБ	22
1.4.1. Устройство станции Р-412МБ.....	22
1.4.2. Принцип организации тропосферной связи	24
1.4.3. Режимы работы станции Р-412МБ	27
1.4.4. Система управления станции	41
2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ СТАНЦИИ Р-412МБ.....	43
2.1. Пост антенный Л100Б	43
2.2. Модем И250К	46
2.3. Аппаратура временного уплотнения и разуплотнения каналов И300	46
2.4. Прибор ТС-24	48
2.5. Конвертер CAN в Ethernet I-7540D.....	49
2.6. Преобразователь Ethernet NPort 5450-T	50
2.7. Коммутатор Ethernet ЕКІ-2528І.....	51
2.8. Аппаратура МРК-29К	52
2.9. SHDSL-модем «Орион 3».....	52
2.10. Мультиплексор первичный цифровой МПЦ-с.....	53
2.11. Автоматизированное рабочее место оператора АРМ-О.....	54
2.12. Устройство подключения УП-3	55
2.13. Автоматизированное рабочее место оператора (переносное) АРМ-ОП	55
2.14. Пульт служебной связи.....	56
2.15. Переговорное вызывное устройство	57
2.16. Блок громкоговорящей связи.....	57
2.17. Радиостанции MD785 и MD785G	58

2.18. Радиостанция IC-78.....	59
2.19. Блок распределения питания БРП-К.....	59
2.20. Дизельный электроагрегат.....	60
2.21. Статив коммутации мобильный	60
2.22. Панель коммутации Ethernet	65
2.23. Кабельные вводы.....	65
3. ПОДГОТОВКА СТАНЦИИ Р-412МБ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	69
3.1. Требования безопасности при подготовке станции Р-412МБ к использованию	69
3.1.1. Требования безопасности при подключении станции Р-412МБ к внешней сети	69
3.1.2. Требования безопасности при подготовке и эксплуатации электроагрегата	70
3.1.3. Требования безопасности при развертывании и эксплуатации антенно-мачтового устройства.....	72
3.1.4. Требования безопасности при эксплуатации станции Р-412МБ	72
3.2. Развертывание станции Р-412МБ.....	75
3.2.1. Порядок развертывания станции Р-412МБ.....	75
3.2.2. Размещение станции Р-412МБ на местности	77
3.2.3. Развертывание АМУ станции Р-412МБ	81
3.2.4. Вынос и подготовка к работе электроагрегата.....	84
3.2.5. Развертывание заземляющего устройства станции Р-412МБ.....	85
3.2.6. Развертывание кабелей станции Р-412МБ.....	87
3.3. Подготовка к включению и включение электропитания станции Р-412МБ	88
3.3.1. Включение электропитания от бортовой сети шасси.....	88
3.3.2. Подготовка станции Р-412МБ к включению электропитания.....	90
3.3.3. Включение электропитания от электроагрегата или внешней сети....	90
3.4. Работа с программой подсистемы автоматизированного управления.....	91
3.4.1. Проверка информационного обмена между АРМ-О и составными частями (приборами) поста антенного Л100Б	91
3.4.2. Порядок подключения передатчика и МШУ к дуплексеру поста антенного Л100Б.....	92

3.4.3. Установка общих режимов работы оборудования тропосферной связи станции Р-412МБ.....	94
3.4.4. Установка режимов работы блоков К1, К2, К3 и К4 комплекта №1 модема И250К в режиме ЧР	95
3.4.5. Установка режимов работы блоков К1, К2, К3 и К4 комплекта №2 модема И250К в режиме ЧР	96
3.4.6. Установка режимов работы блока К5 модема И250К.....	97
3.4.7. Установка режимов работы блоков К1, К2, К3 и К4 комплекта №1 модема И250К в режиме ПР	98
3.4.8. Установка режимов работы блоков К1, К2, К3 и К4 комплекта №2 модема И250К в режиме ПР	99
3.4.9. Работа АВУРК И300 №1 «На себя» во взаимодействии с модемом И250К и постами антенными Л100Б №1 и 2, работающими в режиме ПР	100
3.4.10. Организация абонентских интерфейсов АВУРК И300 №1	104
3.4.11. Работа АВУРК И300 №1 и 2 «На себя» во взаимодействии с модемом И250К и постами антенными Л100Б №1 и 2, работающими в режиме ЧР	107
3.5. Встречная работа АВУРК И300 №1 и 2 между собой	108
3.5.1. Организация абонентских интерфейсов АВУРК И300 №1 и 2	108
3.5.2. Состояние индикаторов после вхождения АВУРК И300 №1 и 2 между собой в связь	109
3.5.3. Служебная связь между АВУРК И300 №1 и 2.....	109
ЛИТЕРАТУРА	112

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ И СОКРАЩЕНИЙ

АВУРК	– аппаратура временного уплотнения и разуплотнения каналов
АЗИ	– антенна зенитного излучения
АК	– абонентский комплект
АКБ	– аккумуляторная батарея
АМУ	– антенно-мачтовое устройство
АРМ	– автоматизированное рабочее место
АРМ-О	– автоматизированное рабочее место оператора
АРМ-ОП	– автоматизированное рабочее место оператора (переносное)
АТС	– автоматическая телефонная станция
АУ	– аварийная укладка
АФУ	– антенно-фидерное устройство
БГС	– блок громкоговорящей связи
БРП-К	– блок распределения питания
БУА	– блок управления антенной
ВН	– вертикальное наведение
ВСК	– внутриузловой соединительный кабель
Вход ВШ	– вход верхний широкий
Вход НШ	– вход нижний широкий
ГВС	– групповой высокостабильный сигнал
ГГС	– громкоговорящая связь
ГС	– групповой сигнал
ГСМ	– горюче-смазочные материалы
ГСНС	– глобальная спутниковая навигационная система (ГЛОНАСС, GPS)
ДКВ	– декодер Витерби
ДН	– диаграмма направленности
ДНА	– диаграмма направленности антенны
ЗИП	– запасное имущество и принадлежности
ИВ	– индукторный вызов
КВ	– короткие волны
КЛС	– кабельная линия связи
КТЧ	– канал тональной частоты
МБ	– двухпроводной канал тональной частоты с индукторным вызовом
МКД	– статив мобильный климатический
МПЦ	– мультиплексор первичный цифровой
МС	– многоканальный сигнал
МШУ	– малошумящий усилитель
НДР	– номер дежурного расчета
ОГ	– опорный генератор
ОПУ	– опорно-поворотное устройство
ОЦК	– основной цифровой канал
ПАУ	– подсистема автоматизированного управления

ПВУ	– переговорное вызывное устройство
ПК	– панель коммутации
ПО	– программное обеспечение
ПР	– пространственный разнос
ПРД	– передача
ПРМ	– прием
ПСП	– псевдослучайная последовательность
ПСС	– пульт служебной связи
ПЧ	– промежуточная частота
ПЧ1	– первая промежуточная частота
ПЧ2	– вторая промежуточная частота
ПЭВМ	– персональная электронно-вычислительная машина
РЭ	– руководство по эксплуатации
СВЧ	– сверхвысокая частота
СКМ	– статив коммутации мобильный
СЛ	– соединительная линия
СПО	– специальное программное обеспечение
СС	– служебная связь
ССД	– светильник светодиодный
СУА	– система управления антенной
ТЛФ	– телефон
ТК	– технологическая карта
ТО	– техническое обслуживание
ТЧ	– тональная частота
УЗЛ	– устройства защиты линий
УКВ	– ультракороткие волны
УМ	– усилитель мощности
УУ	– указатель уровня
ЦБ	– центральная батарея
ЦКС	– цифровой компонентный сигнал
ЦМК	– цифровой магнитный компас
ЦСП	– цифровая система передачи
ЧВМ	– частотно-временная матрица
ЧР	– частотный разнос
ЭД	– эксплуатационная документация

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее учебно-методическое пособие предназначено для изучения устройства, принципов работы и правил технической эксплуатации радиостанции тропосферной связи Р-412МБ (далее – станция Р-412МБ), представляющей собой подвижной комплекс связи, в состав которого входят технические средства (средства связи, автоматизации, электропитания, измерения и жизнеобеспечения), обеспечивающие организацию тропосферных и кабельных линий связи, мультиплексирование/демультиплексирование цифровых каналов связи и формирование абонентских интерфейсов со сдачей их в эксплуатацию на взаимодействующие аппаратные (станции) полевого узла связи.

При изучении и эксплуатации станции Р-412МБ в целом, взаимосвязей между отдельными техническими средствами, входящими в ее состав, необходимо предварительно изучить работу каждого технического средства, руководствуясь соответствующими эксплуатационными документами.

К эксплуатации, обслуживанию и ремонту станции Р-412МБ допускаются лица, соответствующие нижеперечисленным требованиям:

- имеющие специальную подготовку в области средств радиосвязи, каналообразования, принципов работы радиоэлектронных средств, техники связи и передачи данных, использования компьютеров;

- изучившие руководство по эксплуатации станции Р-412МБ и прошедшие обучение на рабочем месте под руководством специалиста;

- имеющие удостоверение с указанием квалификационной группы по электробезопасности не ниже III и необходимый опыт работы с электро-техническими средствами до 1000 В;

- имеющие практические навыки в освобождении пострадавшего от действия электрического тока и оказании первой помощи при поражении электрическим током;

- знающие основные требования нормативных документов по пожарной безопасности и правил пользования средствами пожаротушения в электро-установках;

- имеющие удостоверение на право эксплуатации средств связи в соответствии с требованиями ведомственных руководящих документов.

В станции Р-412МБ при определенных условиях могут представлять опасность для жизни и здоровья человека следующие виды опасных воздействий:

- поражение электрическим током;

- облучение СВЧ;

- отравление угарным газом;

- поражение от пожара;

- механическое травмирование.

1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТАНЦИИ Р-412МБ: ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

1.1. Назначение станции Р-412МБ

Станция Р-412МБ предназначена для строительства одноинтервальных и многоинтервальных магистральных тропосферных линий связи и рокад связи в полевой опорной сети связи вооруженных сил, организации линий прямой связи между узлами связи подвижных пунктов управления в оперативном, оперативно-стратегическом и стратегическом звеньях управления.

Технические средства станции Р-412МБ смонтированы в кузове К1.4320Д на шасси автомобиля КамАЗ-4310. Кузов К1.4320Д представляет собой фургон бескаркасный из панелей армированного пенопласта с надколесными нишами. Технические характеристики кузова К1.4320Д приведены в п. 1.4.1 данного учебно-методического пособия. Шасси автомобиля повышенной проходимости, трехосное, односкатное, с системой регулирования давления в шинах и экранированными электротехническими средствами. Шасси автомобиля КамАЗ-4310 работоспособно в диапазоне температур от минус 45 до плюс 50 °С.

Условия эксплуатации технических средств станции Р-412МБ:

- интервал рабочих температур для технических средств, размещенных внутри кузова и в кабине автомобиля, – от минус 10 до плюс 45 °С;
- интервал рабочих температур для технических средств, размещенных снаружи кузова и кабины автомобиля, – от минус 40 до плюс 40 °С;
- интервал предельно допустимых температур окружающей среды (в обесточенном состоянии), – от минус 40 до плюс 65 °С;
- повышенная относительная влажность до 98 % при температуре плюс 25 °С;
- атмосферные выпадаемые осадки (дождь) для технических средств, размещенных снаружи кузова и кабины автомобиля;
- устойчивая работа поста антенного Л100Б при скорости ветра до 20 м/с;
- механическая прочность поста антенного Л100Б при скорости ветра до 25 м/с и воздействии нагрузок при транспортировании [1].

1.2. Технические характеристики станции Р-412МБ

Станция Р-412МБ обеспечивает:

1) организацию одного или двух направлений помехоустойчивой загоризонтной тропосферной связи или связи в прямой видимости одновременно на прием и передачу без ручного поиска и подстройки по частоте в диапазоне частот от 4400 до 5000 МГц с шагом сетки рабочих частот 5 МГц и разбивкой на два поддиапазона:

- «Н» (нижний) – от 4400 до 4630 МГц;
- «В» (верхний) – от 4770 до 5000 МГц;

- 2) основные общестанционные режимы работы:
 - «Окон.-2» – оконечный (двумя антеннами одной станции Р-412МБ на корреспондента);
 - «Узл.-2» – узловой (двумя станциями Р-412МБ);
 - «Ретр.-2» – ретрансляции (двумя станциями Р-412МБ);
- 3) неосновные общестанционные режимы:
 - «Окон.-1» – однооконечный/двухоконечный (одной антенной на корреспондента);
 - «Узл.-1» – узловой (одной станцией Р-412МБ);
 - «Ретр.-1» – ретрансляции (одной станцией Р-412МБ);
- 4) определение собственных координат по радиосигналам навигационных космических аппаратов глобальных навигационных спутниковых систем GPS и ГЛОНАСС;
- 5) развертывание и ориентацию антенн тропосферной связи на корреспондента по азимуту и углу места;
- 6) дальность тропосферной связи при нулевых углах закрытия, указанную в табл. 1.1, на одноинтервальной тропосферной линии связи, в средних климатических условиях с вероятностью ошибочного приема $P_{\text{ош}}$ не более $1 \cdot 10^4$ в 95 % проведенных пятиминутных сеансов связи;
- 7) передачу и прием в каждом из двух направлений тропосферной связи в режиме ЧР цифрового группового информационного потока со скоростью 64, 256 или 512 кбит/с и цифрового вокодерного служебного канала со скоростью 2,4 кбит/с;
- 8) передачу и прием в одном направлении тропосферной связи в режиме ПР цифрового группового информационного потока со скоростью 256, 512 или 2048 кбит/с и цифрового вокодерного служебного канала со скоростью 2,4 кбит/с;
- 9) временное уплотнение и разуплотнение в одном направлении тропосферной связи цифрового группового информационного потока со скоростью 64, 256, 512 или 2048 кбит/с цифровыми каналами с номинальными скоростями 1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 16; 32; 48; 64; 128; 240; 256; 480; 512 кбит/с и абонентскими интерфейсными окончаниями HDB3, С1-И, Е1, КТЧ, МБ и Ethernet;
- 10) организацию двух SHDSL ЦСП по кабелю П-274М (П-296) с передачей и приемом по одной паре кабеля TDM-трафика со скоростью до 15,2 Мбит/с и поддержкой до четырех интерфейсов Е1 и четырех портов Ethernet (10/100 BaseT);
- 11) организацию двух SDSL ЦСП по кабелю П-274М (П-296) с передачей и приемом по одной паре кабеля TDM-трафика со скоростью до 2048 кбит/с;
- 12) мультиплексирование/демультиплексирование в (из) восемь(ми) цифровых потоков Е1 сигналов абонентских интерфейсов С1-И, КТЧ, МБ, АК, Ethernet;
- 13) измерение основных параметров потока Е1 и КТЧ;
- 14) шнуровую коммутацию цепей линейных и абонентских интерфейсов с возможностью их вывода на кабельные вводы;

- 15) УКВ- и КВ-радиосвязь в движении и на стоянке;
- 16) служебную телефонную и громкоговорящую связь по ВСК и организованным каналам связи;
- 17) диагностику состояния и управление средствами связи с использованием местного или удаленного АРМ при его работе по физической линии или по каналу дистанционного управления (каналу передачи данных ЦСП);
- 18) развертывание системы периметровой охраны на пять секторов охраны.

Таблица 1.1

Дальность тропосферной связи				
Характеристика	Скорость передачи цифрового группового информационного потока, кбит/с			
	64	256	512	2048
Режим пространственного разноса (работа двумя антеннами одной станции Р-412МБ на корреспондента)				
Дальность связи для средних климатических условий (при $P_{\text{прд}} = 100$ Вт), не менее, км	–	170	160	125
Режим частотного разноса (работа одной антенной на корреспондента)				
Дальность связи для средних климатических условий (при $P_{\text{прд}} = 100$ Вт), не менее, км	200	160	145	–

При этом если передача цифрового группового информационного потока осуществляется в нижнем диапазоне, то прием – обязательно в верхнем и соответственно наоборот.

Несущие одночастотные сигналы, начальные и конечные несущие сигналов ЧВМ устанавливаются со сдвигом от начала и конца поддиапазонов частот, при этом полоса частот, занимаемая СВЧ-радиосигналом тропосферной связи, составляет 50 МГц ($F_x + 40$ МГц) во всех режимах работы и не зависит от скорости передаваемого цифрового группового информационного потока.

В зависимости от скорости цифрового группового информационного потока и режима работы (вида выбранной частотно-временной матрицы) изменяется структура заполнения указанной полосы частот. Рабочие частоты представлены в табл. 1.2.

Таблица 1.2

Рабочие частоты тропосферной связи

Режим работы	Поддиапазон, МГц	Рабочая частота, МГц		Шаг сетки, МГц	Минимальный разнос между частотами передачи и приема, МГц
		передачи	приема		
ЧР или ПР	«Н» 4400–4630	4405–4585	4775–4955	5	190
	«В» 4770–5000	4775–4955	4405–4585		
<i>Примечание.</i> Запрещенные для работы частоты: 4400, 4590, 4630, 4770, 4960, 5000 МГц.					

При размещении на местности одной станции Р-412МБ, работающей в режиме ПР, разнос частот между передатчиками (соответственно приемниками) в программе ПАУ устанавливается автоматически, со сдвигом плюс 25 МГц относительно ведущего комплекта.

При размещении на местности одной станции Р-412МБ, работающей в режиме ЧР (антенны направлены в противоположные направления), или нескольких станций Р-412МБ, работающих в разных направлениях, все передатчики всех станций должны работать в одном поддиапазоне частот, а все приемники – в другом поддиапазоне, при этом минимальный разнос между частотами передатчиков (приемников), устанавливаемый в программе ПАУ, равен 5 МГц.

В случае работы всех передатчиков всех станций Р-412МБ в одном поддиапазоне частот особых требований по их взаимному удалению не предъявляется.

В случае работы передатчиков двух и более станций Р-412МБ в разных поддиапазонах частот (например, при работе двух станций в режиме ПР строго в противоположных направлениях) их взаимное удаление должно быть не менее 200 м.

Электропитание станции Р-412МБ обеспечивается:

а) от источника переменного однофазного тока номинальным напряжением 230 В и частотой 50 Гц;

б) АКБ в течение не менее 20 мин (за исключением средств жизнеобеспечения).

Допускаются колебания электросети переменного тока:

– напряжения в пределах плюс 10 и минус 15 %;

– частоты в пределах плюс 4 и минус 4 %.

Источником электросети переменного однофазного тока номинальным напряжением 230 В и частотой 50 Гц могут быть:

- промышленная электросеть;
- электропитающая станция полевого узла связи;
- собственные электроагрегаты.

Максимальная потребляемая мощность станции Р-412МБ с учетом средств жизнеобеспечения не более 5 кВт.

Система жизнеобеспечения станции Р-412МБ обеспечивает:

- при наружной температуре минус 40 °С нагрев технических средств станции до их рабочей температуры минус 10 °С за время не более 60 мин с использованием установки ОВ65Г (при работе в режиме отопителя и рециркуляции) и отопителя воздушного Webasto Air Top Evo 5500;

- воздухообмен и подачу наружного воздуха с использованием установки ОВ65Г при работе в режиме вентиляции с забором воздуха снаружи кузова;

- не менее чем пятикратный обмен воздуха за 1 ч с использованием установки ФВУА-100А-24 (в режиме вентиляции);

- фильтрацию наружного воздуха и создание внутри кузова избыточного давления 245 Па (25 кгс/м²) при закрытых дверях кузова с использованием установки ФВУА-100А-24;

- снижение и поддержание заданной температуры воздуха (режим кондиционирования) внутри кузова с использованием кондиционера Dometic при температуре окружающего воздуха от плюс 18 до плюс 50 °С.

Основной режим работы станции Р-412МБ – на стоянке непрерывно и круглосуточно.

Время разворачивания станции Р-412МБ экипажем из трех человек – не более 25 мин.

Состав экипажа станции Р-412МБ:

- начальник станции;
- механик-пулеметчик;
- водитель-электрик [1].

1.3. Состав станции Р-412МБ

Состав основных технических средств станции Р-412МБ представлен в табл. 1.3.

Таблица 1.3

Состав основных технических средств станции Р-412МБ

Наименование	Количество, шт.
Шасси автомобиля КамАЗ-4310	1
Кузов-фургон К1.4320Д	1
Статив МКД 1	1
Статив МКД 2	1
Статив МКД 3	1
Статив СКМ	1
Пост антенный Л100Б	2

Продолжение табл. 1.3

Наименование	Количество, шт.
Модем И250К	1
АВУРК И300	2
Прибор ТС-24	2
Аппаратура МРК-29К-LVN-19200	1
Коммутатор Advatech EKI-2528I	1
Конвертер ICP DAS I-7540D	2
Преобразователь Моха NPort 5450-T	3
Аппаратура цифровых систем передачи FlexDSL «Орион 3» (стоечное исполнение)	2
Аппаратура цифровых систем передачи FlexDSL «Орион 3» (переносной комплект)	1
Устройство подключения УП ЦМ	1
Мультиплексор первичный цифровой МПЦ-с	1
Радиостанция ICOM IC-78	2
Радиостанция Hytera MD785	1
Радиостанция Hytera MD785G	1
Пульт служебной связи ПСС (настенный)	1
Блок БГС (настенный)	3
Переговорное вызывное устройство ПВУ	1
Телефон-трубка	2
Телефонный аппарат ТА-57	1
Комплект АРМ оператора	1
Комплект АРМ оператора переносной	1
Дизельный электроагрегат ДНУ 6000LE	2
Щит автоматической защиты ЩАЗ-ОК	1
Блок распределения питания БРП-К	1
Панель распределения питания ПРП	1
Система электропитания ПС-60/48У	1
Аккумулятор 12 В 50 А·ч	4
Устройство электропитания	1
Панель электропитания АС/DC	1
Панель электропитания DC/DC	1
Система периметровой охраны СПО-10 (5 секторов)	1
Оповещатель светозвуковой ПКИ-СП24	1
Анализатор АФК3	1
Прибор П-321	1
Мультиметр цифровой	1
Портативная навигационная система ГЛОНАСС/GPS	1
Компас стрелочный жидкостный (спиртовой)	1

Наименование	Количество, шт.
Перископическая артиллерийская буссоль ПАБ-2М	1
Мачта тактическая телескопическая МТ-10	1
Антенна УКВ автомобильная Маhrad MWB1320	2
Антенна КВ Т2-FD(L) (дипольная)	1
Антенна КВ ICOM АН-740 с удлиняющим комплектом ICOM АН-5NV (АН-740 в режиме АЗИ)	1
Кабель ICOM OPC-2321	1
Кабель снижения УКВ-антенны, 40 м	1
Кабель снижения КВ-антенны, 40 м	1
Кабель снижения УКВ-антенны, 10 м	1
Кабель LAN, 0,3 м	10
Кабель LAN, 0,5 м	15
Кабель LAN полевой (на катушке), 90 м	2
Кабель питания, 25 м	2
Кабель питания переходной, 5 м	1
Установка ФВУА-100А-24	1
Отопительно-вентиляционная установка ОВ65Г	1
Отопитель воздушный автомобильный Webasto AIR TOP EVO 55 D, 24 В	1
Кондиционер напольный DOMETIC Freshwell 2000, 230 В, 1800 Вт	1
Пылесос вертикальный Kitfort КТ-506	1
Фара светодиодная	1
Светильник ССД	6
Светильник ССД (на гибкой ножке)	1
Комплект дегазационный ДК-4Д	1
Комплект ЗИП одиночный Р-412МБ	1
Ввод 1	1
Ввод 2	1

Технические средства станции Р-412МБ смонтированы внутри и снаружи кузова К1.4320Д на шасси автомобиля КамАЗ-4310.

Кузов разделен на два отсека:

- передний – аппаратный;
- задний – бытовой.

В аппаратном отсеке размещены:

1) у левой стенки:

- стивы МКД2 №1 и 2 со средствами тропосферной связи и автоматизации;
- приборы (трубки телефонные) ТС-24 №1 и 2;

- стол оператора со встроенным шкафом №2;
 - монитор;
 - устройство подключения УП-3;
 - пульт служебной связи ПСС;
 - трубки телефонные №1 и 2;
 - светильник местного освещения;
 - розетки 230 В и RJ-11;
- 2) у передней стенки:
- КВ-радиостанция IC-78;
 - УКВ-радиостанция MD785;
 - блок МРК-101ПРМ;
 - блоки БГС №1 и 2;
 - оповещатель светозвуковой;
 - базовый блок системы периметровой охраны СПО-10;
 - шкаф №3 с имуществом;
 - кожух (защита воздухопроводов установки ОВ65Г и кондиционера);
 - щит управления установки ОВ65Г;
 - щит ЩАЗ-ОК;
 - розетки 230 В;
 - шкаф №1 с имуществом;
 - кондиционер;
 - щит контроля установки ФВУА-100А-24;
- 3) у правой стенки:
- распределительная коробка (освещения и светомаскировки);
 - выключатель светомаскировки;
 - стив МКДЗ со средствами связи и электропитания;
 - стив СКМ со средствами коммутации и устройством ПВУ;
 - анализатор АФК-3;
 - прибор измерительный П-321.

В бытовом отсеке размещены:

- 1) у левой стенки:
- полка;
 - сиденье;
 - ремни безопасности;
 - ящики №1 и 2 с имуществом;
 - отопитель Webasto;
- 2) у передней стенки:
- температурный переключатель отопителя Webasto;
 - вентилятор;
- 3) у правой стенки:
- розетки 230 В;
 - шкафы №4–6 с имуществом;
- 4) у задней стенки:
- выключатель светомаскировки;
 - вешалка;

- станок намоточный;
- лом;
- лопата;
- штора.

Снаружи кузова размещены:

1) на правой стенке:

- ввод №1;
- ввод №2;

2) на передней стенке:

- установка ОВ65Г;
- установка ФВУА-100А-24;
- контейнер с двумя электроагрегатами и двумя катушками с кабелем;
- бак топливный для электроагрегатов;
- ящик подкузовной (рундук) с элементами заземлителя;

3) на левой стенке – колья заземления;

4) на крыше:

- посты антенные Л100Б №1 и 2;
- антенна из состава аппаратуры МРК-29К;
- удлиняющий комплект АН-5NV из состава антенны КВ АН-740 (при

хранении);

5) на задней стенке:

- канистра 20 л;
- топливный бачок для отопителя Webasto;
- трапы задний и боковой;
- мачта МТ-10;

б) под кузовом снизу слева – комплект ДК-4.

В кабине автомобиля размещены:

1) у задней стенки:

- блок БРП-К;
- УКВ-радиостанция MD785G;
- КВ-радиостанция IC-78;
- блок БГС №3;

2) на крыше:

- антенна УКВ;
- антенна КВ АЗИ;
- антенна GPS.

Средства связи, автоматизации, электропитания, измерения и коммутации станции Р-412МБ смонтированы в стативах МКД2, МКД3 и СКМ:

– в МКД2 №1 размещены средства тропосферной связи и автоматизации (рис. 1.1);

– в МКД2 №2 – средства тропосферной связи (рис. 1.2);

– в МКД3 – средства связи и электропитания (рис. 1.3);

– в СКМ – средства связи и коммутации, на стативе – средства измерения (рис. 1.4) [1].

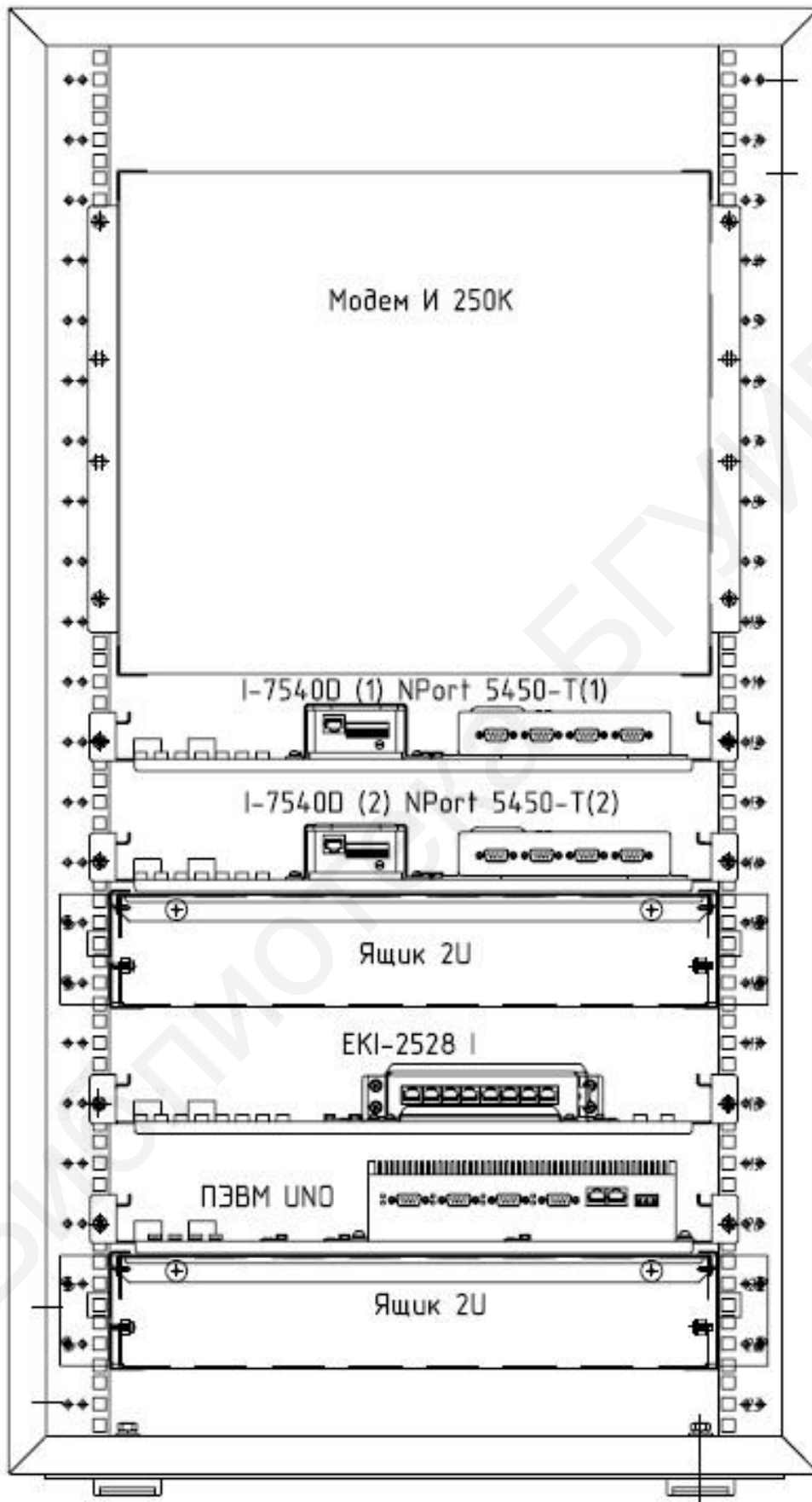


Рис. 1.1. Размещение аппаратуры в стативе МКД2 №1

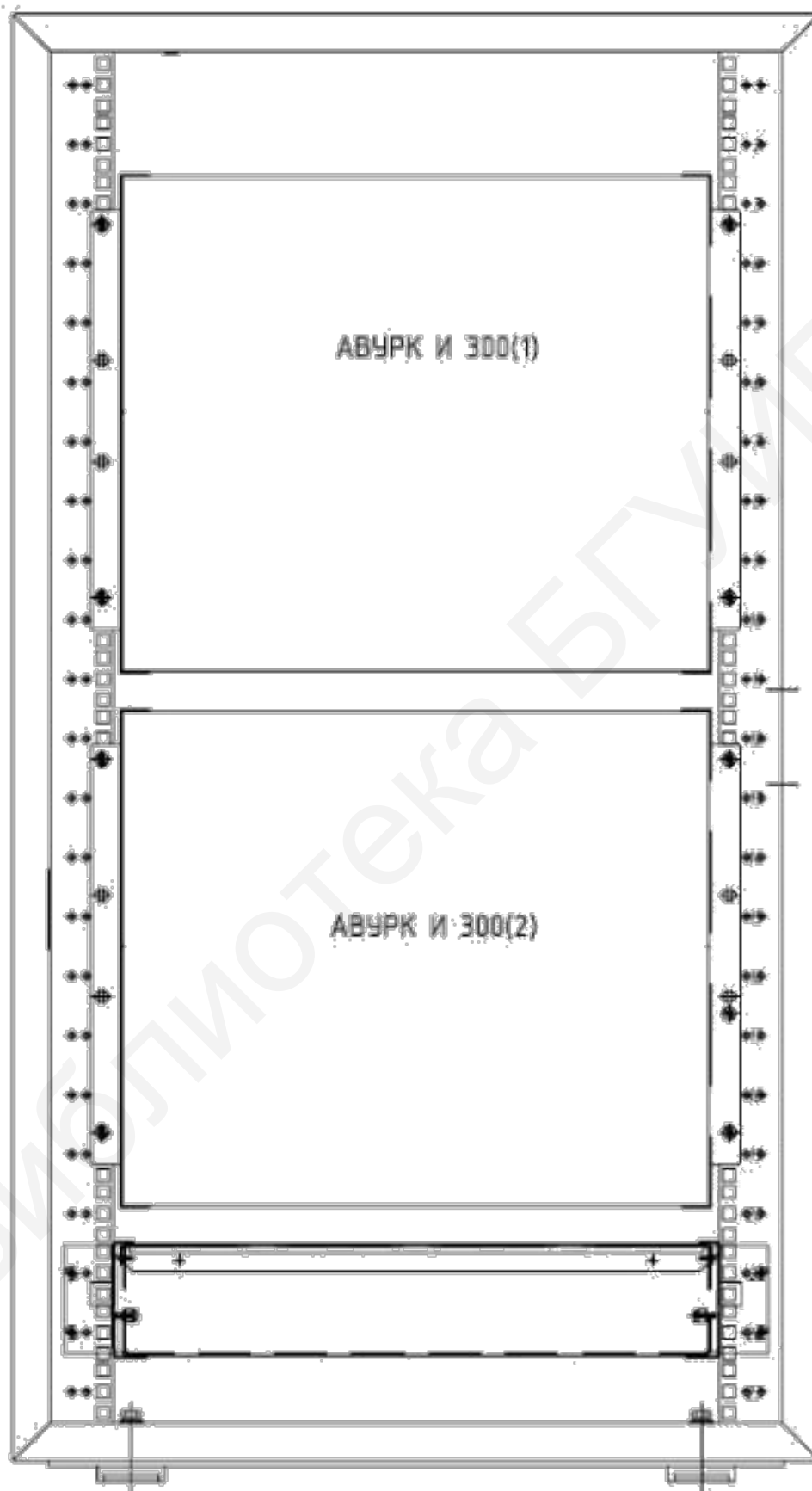


Рис. 1.2. Размещение аппаратуры в стативе МКД2 №2

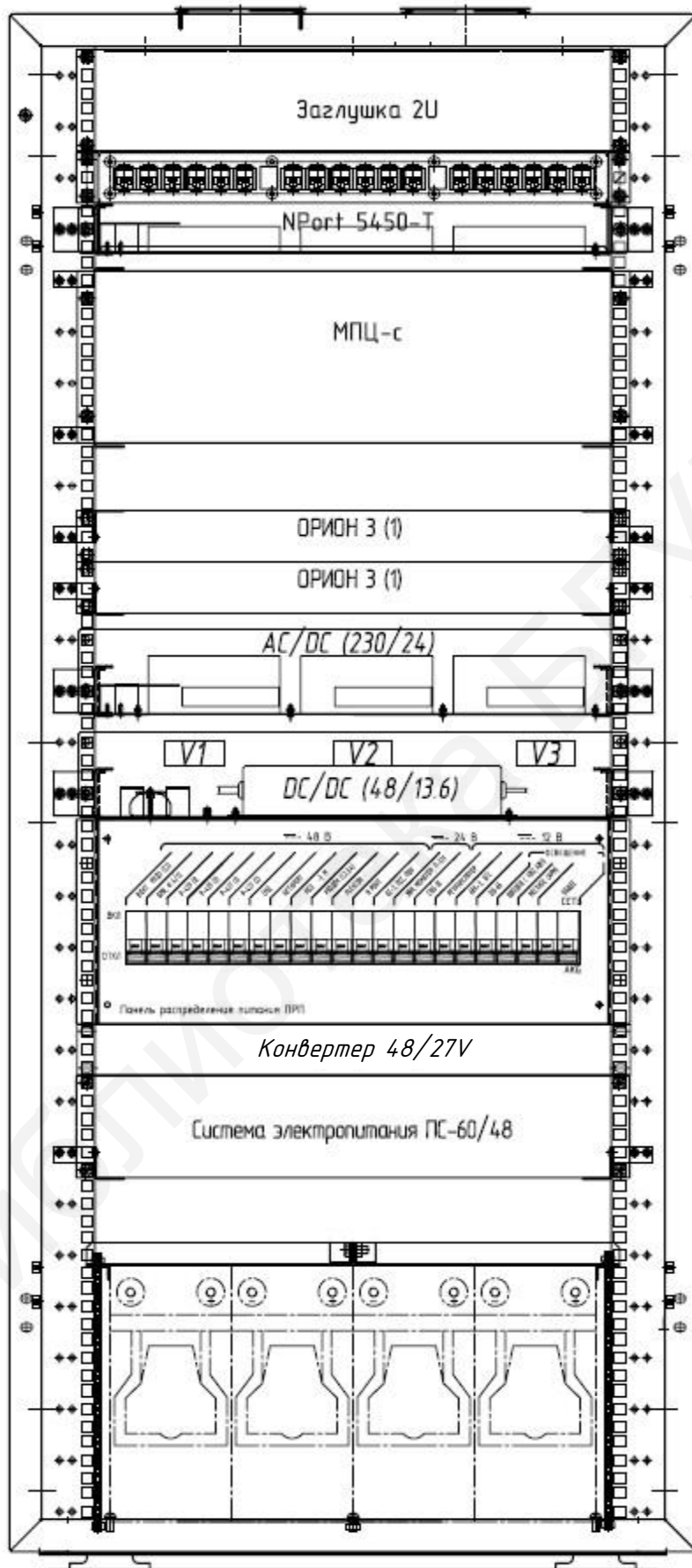


Рис. 1.3. Размещение аппаратуры в стативе МКДЗ

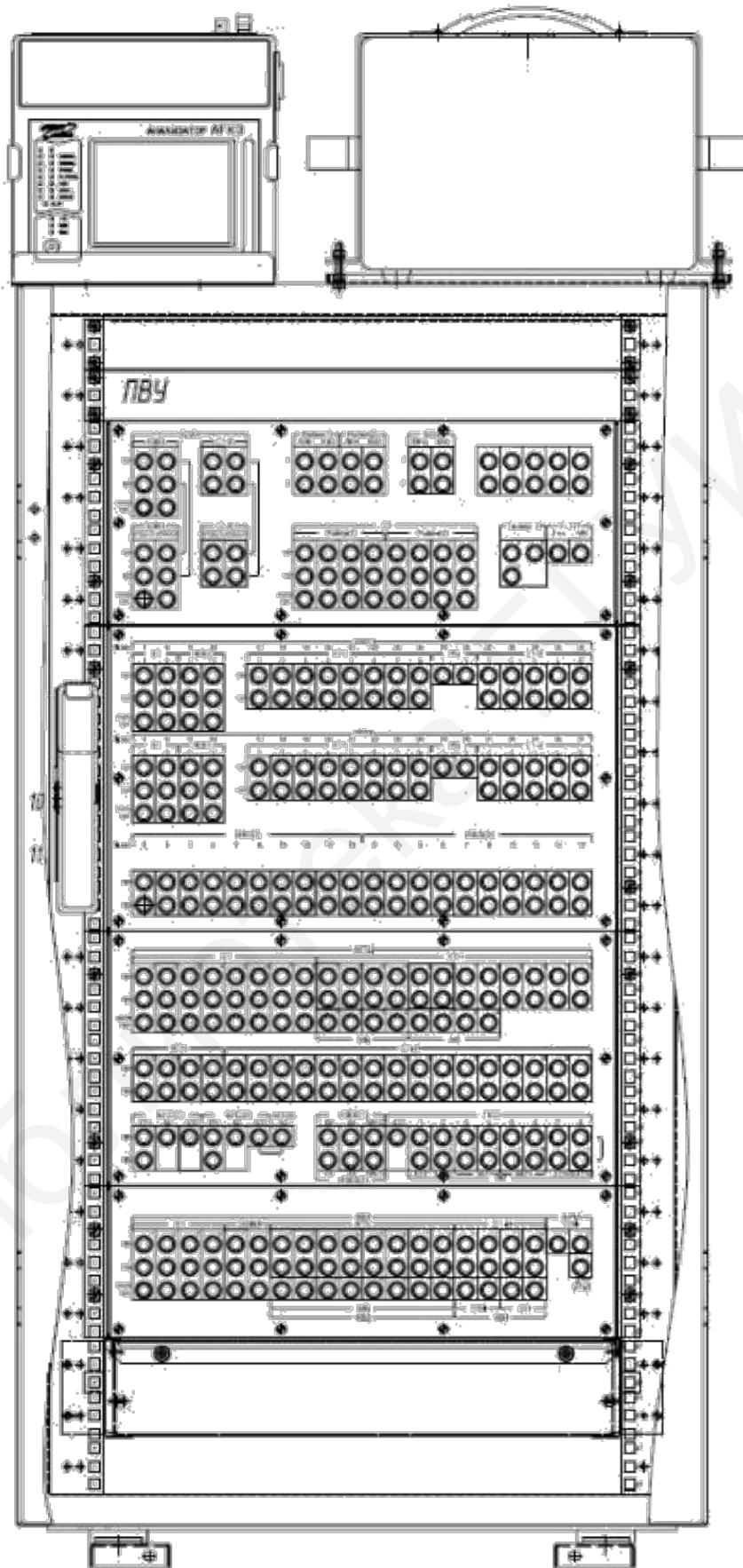


Рис. 1.4. Размещение аппаратуры в стативе СКМ

1.4. Устройство и работа станции Р-412МБ

1.4.1. Устройство станции Р-412МБ

Конструкция и размещение технических средств выполнены с учетом создания нормальных условий при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте станции Р-412МБ.

Технические средства Р-412МБ смонтированы в типовом кузове-фургоне К1.4320Д, установленном на шасси автомобиля КамАЗ-4310. Внутренние размеры кузова в миллиметрах: длина – 4000; ширина – 2250; высота по оси – 1800.

Автомобильный кузов-фургон (далее – кузов) закрытого типа панельной бескаркасной конструкции состоит из основания, двух боковых, передней и задней панелей и панели крыши со скосами. Основание кузова состоит из металлического каркаса и панели пола, каркас основания сварной конструкции – из специальных стальных профилей толщиной от 2,5 до 4,0 мм. Пол представляет собой трехслойную панель:

- первый слой – доски толщиной 18 мм;
- второй – армированный пенопласт толщиной 26 мм;
- третий слой – наружная обшивка – лист из дюралюминиевого сплава толщиной 1 мм.

Кузов имеет входные двери:

- с правой стороны – одностворчатую с устройством запираения с внутренней стороны без использования ключа;
- сзади – двухстворчатую с устройством запираения с внутренней стороны без использования ключа.

С наружной стороны обе двери имеют устройство для установки навесного замка и приспособления для опечатывания двери.

Для обеспечения удобства входа и выхода станция оборудована трапами, которые в транспортном положении закреплены на наружной стороне задней двери кузова.

Запасное колесо закреплено на кронштейне под шасси в задней его части.

Кузов имеет два отсека:

- аппаратный – для размещения и монтажа технических средств и рабочего места в целях выполнения оператором своих функциональных обязанностей;
- бытовой – для размещения и хранения оборудования и ЗИП, а также отдыха (сна) двух членов экипажа.

Между отсеками имеется проходная одностворчатая дверь.

Оба отсека герметичны. Для обеспечения герметичности кузова кабели из аппаратного отсека проходят наружу через кабельные вводы КВ1 и КВ2, которые оборудованы соответствующими полумуфтами аппаратными и клеммами зажимными для подключения кабелей электропитания, ВСК и проводов заземления.

Кузов оборудован установкой ОВ65Г, работающей на жидком топливе (дизельном), поступающем из специального топливного бачка. Установка

расположена снаружи кузова на передней стенке и управляется дистанционно со щита управления, установленного внутри кузова на правой боковой стенке.

Установка ФВУА-100А-24 смонтирована снаружи кузова на передней стенке. Щит контроля установки ФВУА-100А-24 закреплен на передней стенке внутри кузова.

Кузов оборудован местами для перевозки двух членов экипажа в бытовом отсеке станции. В отсеках предусмотрены места для размещения и хранения оружия по количеству членов экипажа, средств индивидуальной защиты, одежды, личных вещей, запаса воды и сухого пайка.

Стативы МКД2, МКД3 и СКМ расположены вдоль правой и левой стенок кузова с учетом обеспечения удобства обслуживания и использования соединительных кабелей минимальной длины между техническими средствами, а также между техническими средствами (панелями коммутации) и кабельными вводами.

В станции Р-412МБ имеются шкафы и ящики для имущества и комплекта эксплуатационной документации. Имущество размещено по ящикам и отсекам в зависимости от его размеров и с учетом интенсивности использования.

Рама, каркасы и подставки крепятся болтами к стенкам кузова и к полу, стативы МКД2, МКД3 и СКМ – к рамам, каркасам и подставкам через систему амортизаторов. В стативах технические средства крепятся к раме невыпадающими винтами. Съёмные или имеющие те или иные степени свободы относительно стативов и кузова технические средства снабжены устройствами для их фиксации или крепления при транспортировке. Конструкция и монтаж технических средств не допускают неправильного их подключения и других ошибок при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте. Электроагрегаты в контейнере крепятся посредством направляющих салазок с ловителями и прижимами.

Снаружи в правую стенку кузова вмонтированы два кабельных ввода:

- КВ1 – ввод электропитания;
- КВ2 – ввод связи.

Каждый ввод состоит из платы, короба и наружной крышки с двумя внутренними упорами. Платы вводов изготовлены из листового алюминия, на них размещены аппаратные полумуфты, разъемы и клеммы. Внутри кузова плата кабельного ввода закрыта деревянным коробом, имеющим съёмную крышку, что обеспечивает доступ к плате из кузова. Для вывода кабелей в аппаратный отсек в коробах имеются отверстия. Для освещения платы ввода (при работе ночью) в верхнюю часть короба ввода установлен фонарь освещения. С наружной стороны каждый ввод закрывается крышкой с двумя упорами, удерживающими ее в открытом положении.

Электрическое соединение технических средств между собой выполнено с помощью экранированных кабелей, соединенных в жгуты, которые закреплены на стенках кузова и укрыты в защитные коробы. Кабели оканчиваются разъемами, имеющими маркировку, соответствующую разъемам на технических средствах, к которым они подключаются. Кабели, жгуты и провода имеют маркировочные бирки с указанием номера кабеля (прибора, соединителя и т. п.). Кабели жестко

закреплены скобами, желобами и ремнями и в течение всего периода эксплуатации остаются на своих местах.

Каждое техническое средство станции Р-412МБ снабжено клеммой заземления для подключения к общей шине заземления, представляющей собой проложенный вдоль стен кузова незамкнутый контур заземления, подключенный к клеммам заземления кабельных вводов КВ1 и КВ2 [1].

1.4.2. Принцип организации тропосферной связи

В основу построения станции Р-412МБ заложен принцип приема сигналов в диапазоне СВЧ, приходящих в точку приема как по прямой, так и от корреспондента, находящегося за линией горизонта.

Радиосвязь, использующую дальнейшее распространение СВЧ за счет рассеяния на неоднородностях тропосферы, называют тропосферной или радиосвязью тропосферного рассеяния.

В тропосферных станциях используется свойство радиосигнала, сфокусированного в узкий луч и направленного в сторону корреспондента, рассеиваться в тропосфере. Рассеивание происходит за счет неоднородностей в структуре тропосферы, где сигнал, преломляясь и отражаясь, меняет свое направление, и часть энергии сигнала приходит в точку приема.

Тропосферой называют нижнюю часть атмосферы Земли, расположенную непосредственно над ее поверхностью. В средних широтах высота тропосферы равна 10–12 км, в полярных – 8–10 км, а в тропиках – 16–18 км. В тропосфере возникают физические явления: преломление, поглощение и рассеяние радиоволн. Температура тропосферного воздуха неодинакова по высоте. Она уменьшается на 5 °С при подъеме на 1 км в нижней части тропосферы и на 7 °С – при таком же подъеме в верхней части тропосферы. Возникновение неоднородностей тропосферы объясняется существованием в ней горизонтального и вертикального перемещений воздуха, обусловленных разностью температур. Тропосферное рассеяние основано на свойстве нижних слоев атмосферы рассеивать радиоволны и искривлять их траекторию по направлению к земной поверхности, вследствие чего возможно распространение волн за пределы горизонта. Явление рассеяния носит случайный характер и вызывает ослабление сигнала. Уровень сигнала, приходящего в точку приема за счет тропосферного рассеяния, на 60–90 дБ ниже уровня сигнала при распространении его на такие же расстояния в свободном пространстве. Условия тропосферного распространения требуют наличия значительного запаса мощности передающих устройств, высокой чувствительности приемных устройств и большого коэффициента усиления антенн для обеспечения удовлетворительного соотношения сигнал/шум на приемном конце линии.

Для дальнего тропосферного распространения (ДТР) СВЧ характерен ряд особенностей, к числу которых следует отнести быстрые и медленные замирания сигнала, потери усиления приемных антенн, сезонные изменения интенсивности поля рассеяния волн.

Быстрые замирания возникают вследствие интерференции в точке приема ряда волн, отраженных неоднородностями. Движение неоднородностей и изменение их конфигурации приводят к случайному быстрому изменению фазы сигнала в пункте приема, а следовательно, к быстрым колебаниям амплитуды вектора результирующего поля. Длительность быстрых замираний колеблется от долей секунды до 2,0–2,5 с. Разница между наибольшим и наименьшим значением уровня поля быстрых замираний составляет около 40 дБ. Распределение вероятностей быстрых замираний близко вероятностному закону Рэлея. Глубина замираний зависит от дальности связи и достигает максимума на расстоянии от 160 до 180 км. Замирания сигнала ниже порогового значения приводят к нарушению связи. Для борьбы с быстрыми замираниями в технике тропосферной связи используется многократный прием и передача с разнесением сигналов, несущих одну и ту же информацию, по частоте, пространству, времени и т. д., с последующим сложением этих сигналов. Значительную роль при осуществлении тропосферной связи играют методы разнесения и их кратность при приеме и передаче, а также способ комбинирования (сложения) принятых сигналов. В тропосферных станциях используется четырехкратное разнесение сигналов по частоте с оптимальным сложением принятых разнесенных сигналов. Одновременное замирание всех разнесенных сигналов маловероятно, и один из них или несколько будут иметь величину, достаточную для обеспечения связи. Среднее значение суммарного сигнала будет являться относительно постоянной величиной в значительном интервале времени. Таким образом, сложение принятых разнесенных сигналов устраняет влияние быстрых замираний на связь.

Медленные замирания представляют собой плавные колебания среднего значения быстрых замираний. Случайные изменения среднего уровня сигнала вызываются изменениями числа и интенсивности переизлучающих неоднородностей внутри объема рассеивания и обусловлены метеорологическими причинами. Медленные изменения уровня поля не обусловлены интерференционными процессами и подчиняются логарифмически нормальному закону (или близки к нему). Медленные замирания, так же как и быстрые, могут вызывать перерывы связи, снижать ее надежность. Продолжительность медленных замираний характеризуется величинами порядка от нескольких минут до одного часа. Медленные замирания должны учитываться при энергетическом расчете трассы.

Кроме того что сигнал в точке приема очень мал по величине, он еще подвержен замираниям и в какие-то моменты может оказаться равным или ниже уровня шумов.

Тропосферные неоднородности действуют как естественные пассивные ретрансляторы, вторичное излучение которых можно характеризовать некоторой диаграммой направленности (ДН), причем максимум излучения этой ДН ориентирован в сторону первоначального движения волны. Физика этого явления заключается в том, что радиоволны, падающие на неоднородности, наводят в них токи, так что неоднородности переизлучают энергию радиоволн. Поэтому объем рассеивания называют также объемом переизлучения, им является объем ABCD (рис. 1.5), т. е. часть тропосферы, ограниченная пересечением

ДН передающей и приемной антенн. Величина энергии, поступающей на вход приемника, очень мала, т. к. основная часть энергии уходит в космическое пространство.

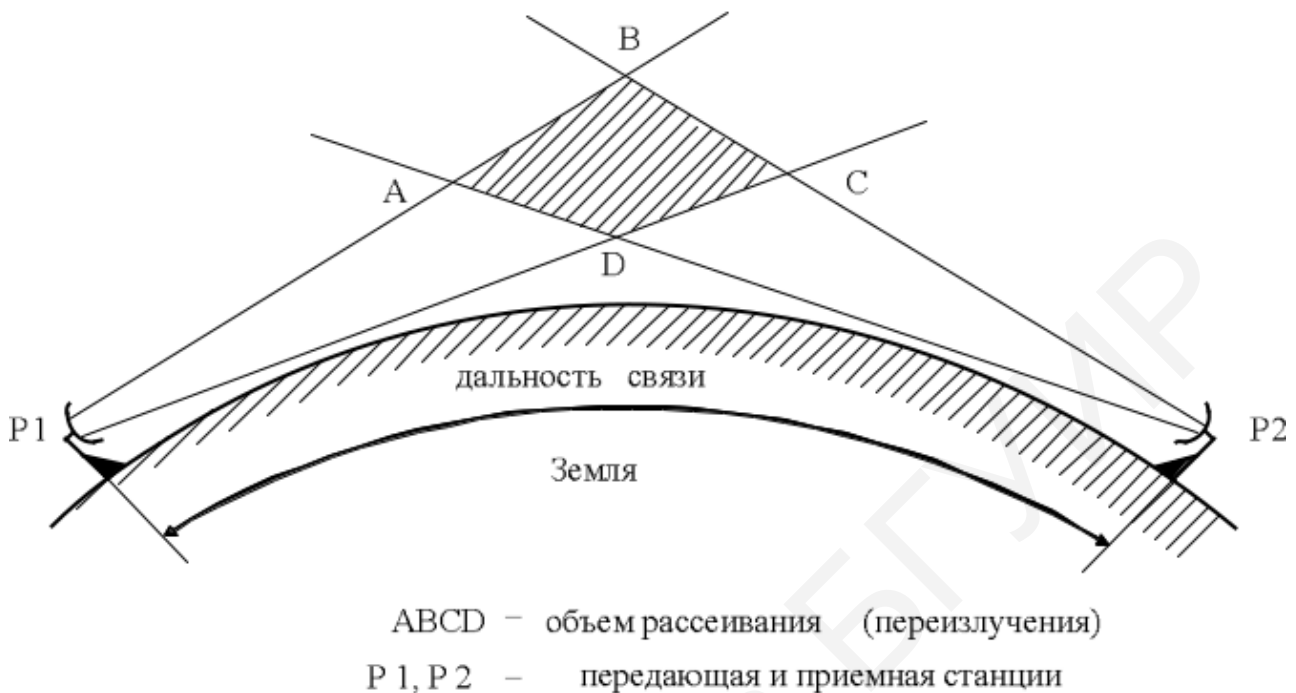


Рис. 1.5. Схема тропосферной линии связи

Направления излучения и приема антенн должны составлять минимально возможный угол с горизонтом, т. е. угол закрытия горизонта должен быть близким к нулю. Для антенного поста требуемая дальность связи обеспечивается при нулевых или отрицательных углах закрытия горизонта. Допускается работа антенного поста с углом закрытия горизонта до $0,5^\circ$ с уменьшением дальности связи. Кроме того, нижние слои атмосферы содержат больше всего неоднородностей, что способствует увеличению энергии в точке приема.

При тропосферной связи радиосигналы излучаются по касательной к горизонту с помощью остронаправленных антенн, ориентированных по азимуту на корреспондента. Одной из особенностей тропосферных трасс является потеря усиления антенн. Практически установлено, что мощность сигнала, принимаемого антенной на тропосферной трассе, пропорциональна коэффициенту усиления антенн только до определенного предела, а именно до значений порядка 40 дБ. Дальнейшее увеличение коэффициента усиления антенн дает не пропорциональный, а более медленный прирост мощности улавливаемого сигнала. Это явление объясняется тем, что с увеличением коэффициента усиления антенн уменьшается величина переизлучающего объема (т. к. сужается угол ДНА), что снижает интенсивность поля рассеянных волн.

Особенностью тропосферных линий связи являются также суточные и сезонные изменения уровня высокочастотного сигнала на трассах. Кроме быстрых и медленных замираний напряженность поля при ДТР имеет отчетливо выраженную зависимость от времени суток и времени года.

Суточные колебания в точке приема имеют следующую закономерность: днем уровень поля оказывается ниже, чем ночью. Особенно отчетливо эта закономерность выражена у сильных сигналов. Суточные изменения слабых сигналов проявляются значительно меньше.

Сезонные изменения уровня принимаемых сигналов определяются степенью рефракции. Траектории лучей СВЧ, проходящих через атмосферу, искривляются. Это явление преломления называется атмосферной рефракцией. Криволинейность лучей как бы увеличивает прямую видимость между антеннами, отодвигая линию горизонта. В летние месяцы степень рефракции в среднем выше, чем зимой, что приводит к увеличению интенсивности принимаемого сигнала. Степень рефракции зависит от метеорологических и местных климатических условий. Теплый и морской климат благоприятствует тропосферному рассеянию, а сухой и холодный приводит к уменьшению напряженности поля. Изменения, зависящие от времени года, проявляются в том, что напряженность поля в зимние месяцы оказывается ниже, чем в летние. В средних широтах эти изменения уровня принимаемых сигналов достигают величины 10–12 дБ. Таким образом, особенностью аппаратуры тропосферной связи является применение передатчиков большой мощности, высокочувствительных приемников и антенных систем с большим коэффициентом усиления, имеющих узкую ДН. Эти технические характеристики показывают решающее влияние на дальность связи и скорость передачи информации (количество обеспечиваемых каналов связи).

Максимальная дальность тропосферной связи гарантируется при нулевом или отрицательном угле закрытия горизонта. При положительном угле закрытия горизонта дальность тропосферной связи уменьшается.

В случае обеспечения прямой видимости между антеннами возможна организация радиорелейной линии связи в прямой видимости на открытых, полузакрытых и закрытых интервалах.

Требование наличия прямой видимости обусловлено возникновением при полном или частичном закрытии трассы распространения радиоволн. Потери при дифракционных замираниях могут вызывать сильное ослабление сигнала, таким образом, радиосвязь между соседними станциями станет невозможна. Поэтому для устойчивой радиорелейной связи антенны соседних станций, как правило, располагают на естественных возвышенностях или мачтах, чтобы трасса распространения радиоволн не имела препятствий.

С учетом ограничения на необходимость наличия прямой видимости между соседними станциями дальность радиорелейной связи ограничена, как правило, не более 30–40 км [1].

1.4.3. Режимы работы станции Р-412МБ

Структурная схема станции Р-412МБ представлена на рис. 1.6.

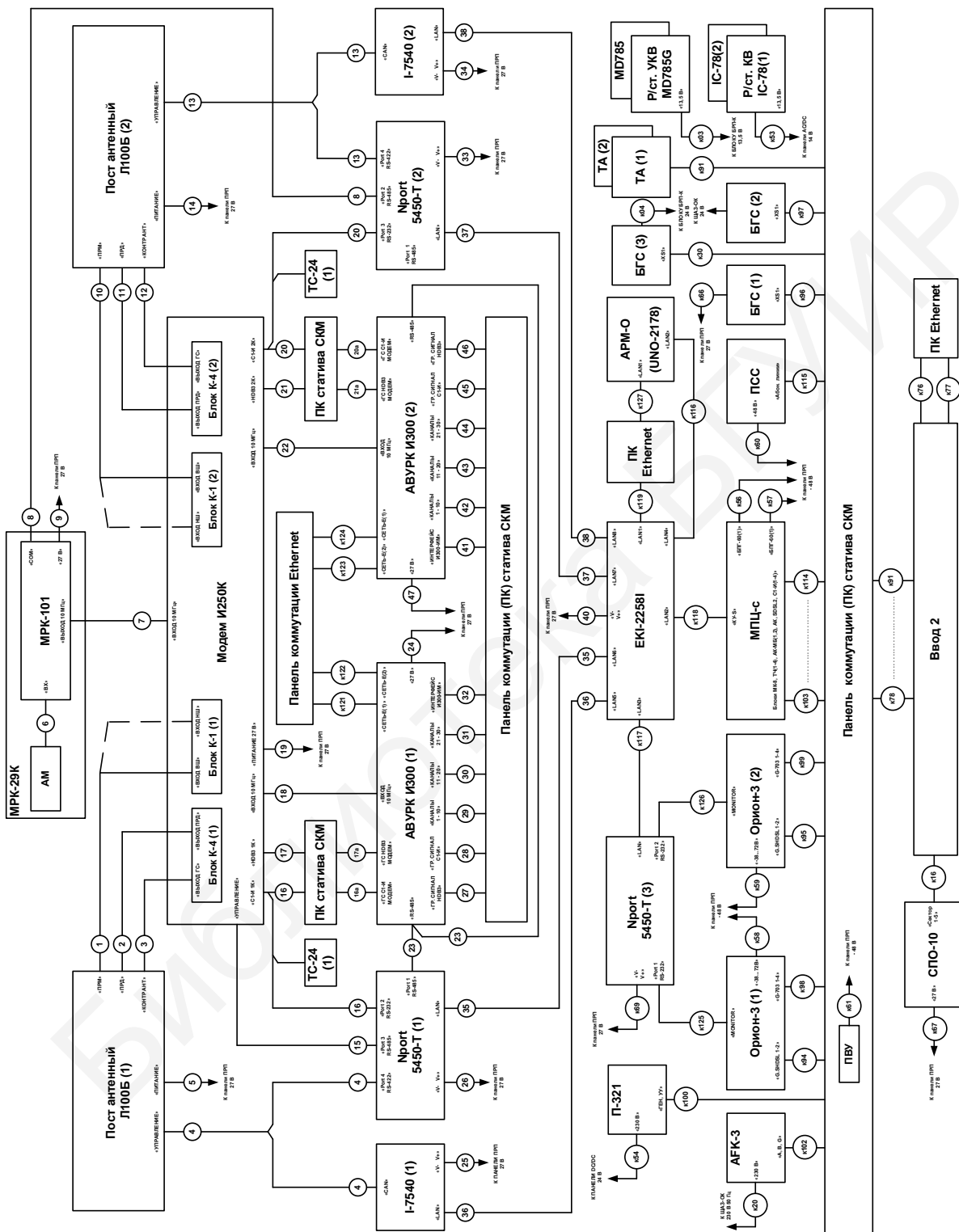


Рис. 1.6. Структурная схема станции Р-412МБ

1.4.3.1. Режим «Окон.-2»

«Окон.-2» – оконечный-2: предназначен для организации одновременной работы двумя антеннами тропосферной связи на одного корреспондента (режим ПР), при этом организованные абонентские интерфейсы (каналы, порты, стыки) сдаются в эксплуатацию на взаимодействующие комплексы связи (оконечную аппаратуру) (рис. 1.7).



Рис. 1.7. Работа станции Р-412МБ в режиме «Окон.-2»

Упрощенная структурная схема работы станции Р-412МБ в режиме «Окон.-2» представлена на рис. 1.8.

Трасса прохождения информационного сигнала в режиме «Окон.-2» на прием:

1. Принятые антеннами СВЧ-сигналы в диапазоне частот 4400–4630 МГц или 4770–5000 МГц (в зависимости от того, какой диапазон в данный момент используется на прием) в антенных постах Л100Б №1 и 2 через СВЧ-дуплексеры АФУ Л101Б поступают на входы малошумящих усилителей МШУ 4,4-5, где усиливаются и поступают на выходы антенных постов Л100Б №1 и 2 (разъемы «ПРМ»).

2. От антенных постов СВЧ-сигналы по кабелям №1 и 10 поступают в модем И250К на разъемы «ВХОД ВШ 1К» и «ВХОД ВШ 2К» или на разъемы «ВХОД НШ 1К» и «ВХОД НШ 2К» (в зависимости от того, какой диапазон в данный момент используется на прием), где осуществляется:

а) в блоках К1(1) и К1(2): усиление и фильтрация от побочных каналов приемного СВЧ-сигнала и его преобразование в ПЧ1 10–40 МГц, далее усиление, фильтрация и преобразование сигнала в ПЧ2 325 МГц и разветвление его на два сигнала: «ПЧ2-1» и «ПЧ2-2», при этом один из этих сигналов поступает на вход блока К2(1), а второй – на вход блока К2(2);

б) в блоках К2(1) и К2(2): прием сигналов «ПЧ2-1» от своего и «ПЧ2-2» от соседнего блока К1 и в соответствии с одним из четырех планов ЧВМ, фильтрация и усиление их до необходимого уровня и снятие ЧВМ. После преобразования на ПЧ3 происходит адаптивная фильтрация и когерентное сложение сигналов четырех трактов, выделение сигнала синхронизации и демодуляция сигнала. Далее сигнал подвергается декодированию, деперемежению и поступает на блок К3(1);

в) в блоке К3(1): восстановление исходного ГС со скоростями 256, 512 или 2048 кбит/с, декодирование кода Рида – Соломона, деперемежение ГС с последующей его выдачей со стабильностью ОГ модема для стыковки с внешней аппаратурой временного разуплотнения по стыку HDB3 или С1-ФЛ-БИ в зависимости от выбранного вида ГС (разъем «HDB3 1К» или «С1-И 1К»).

3. От модема И250К часть ГС со скоростью 2,4 кбит/с по кабелю №16 поступает на цифровой вокодерный служебный канал.

4. От модема И250К основная часть ГС по кабелю №17 или 16 через ПК СКМ поступает на АВУРК И300 №1 (разъем «МОДЕМ ГС HDB3» или «МОДЕМ ГС С1-ФЛ-БИ»), где осуществляются автоматизированная цифровая коммутация каналов и в зависимости от выбранных режимов работы одноступенчатое временное разуплотнение ГС с номинальными скоростями 1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 16; 32; 48; 64; 240; 256; 480; 512 кбит/с и абонентскими интерфейсными окончаниями Е1, HDB3, С1-ФЛ-БИ, четырехпроводного канала тональной частоты (КТЧ); двухпроводного КТЧ с ИВ (МБ); Ethernet.

5. От АВУРК И300 №1 (разъемы «КАНАЛЫ 1-10», «КАНАЛЫ 11-20», «КАНАЛЫ 21-30») сигналы абонентских интерфейсов по кабелям №29–31 поступают на ПК СКМ и панель коммутации Ethernet (далее – RJ-ПК) статива МКДЗ.

6. Далее сигналы абонентских интерфейсов (каналов, портов, стыков) проключаются на взаимодействующие комплексы связи (оконечную аппаратуру) в зависимости от их удаленности от станции Р-412МБ одним из способов:

а) при удалении более 0,2 км:

– сигналы организованных портов Ethernet с RJ-ПК проключаются на порты Ethernet SHDSL-модема «Орион 3», где осуществляется их мультиплексирование в ГС;

– сигналы организованных абонентских интерфейсов Е1, КТЧ, МБ, С1-И на ПК СКМ проключаются на первичный мультиплексор МПЦ-с, где осуществляется их мультиплексирование в потоки Е1;

– с мультиплексора МПЦ-с сигналы потоков Е1 на ПК СКМ проключаются на потоки Е1 SHDSL-модема «Орион 3», где осуществляется их мультиплексирование в ГС с последующей модуляцией им линейного SHDSL-сигнала;

– линейный сигнал с SHDSL-модема «Орион 3» проключается на ПК СКМ на кабельный ввод КВ2 и далее передается по магистральному кабелю П-296М;

б) при удалении менее 0,2 км:

– сигналы организованных портов Ethernet на RJ-ПК проключаются на кабельный ввод КВ2 и далее по кабелю LAN;

– сигналы организованных абонентских интерфейсов Е1, КТЧ, МБ, С1-И проключаются на КВ2 и далее по ВСК П-269М и/или П-274М.

Трасса прохождения информационного сигнала в режиме «Окон.-2» на передачу:

1. Сигналы абонентских интерфейсов от взаимодействующих комплексов связи (оконечной аппаратуры) в зависимости от их удаленности от станции Р-412МБ принимаются одним из способов:

а) при удалении более 0,2 км:

– принятый по магистральному кабелю П-296 линейный SDSL-сигнал через КВ2 на ПК СКМ проключается на линейный вход SHDSL-модема «Орион 3», где осуществляется демодуляция линейного SDSL-сигнала и демультимплексирование ГС в четыре потока Е1 и четыре порта Ethernet;

– сигналы потоков Е1 через ПК СКМ проключаются на потоки Е1 мультиплексора МПЦ-с, в котором осуществляется их демультимплексирование в абонентские интерфейсы Е1, КТЧ, МБ, С1-И с выводом их на ПК СКМ;

б) при удалении менее 0,2 км:

– сигналы Ethernet принимаются по кабелю LAN через КВ2 на RJ-ПК;

– сигналы абонентских интерфейсов Е1, КТЧ, МБ, С1-И принимаются по ВСК П-269М и/или П-274М через КВ2 на ПК СКМ.

2. С ПК СКМ принятые от оконечной аппаратуры сигналы абонентских интерфейсов Е1, КТЧ, МБ, С1-И по кабелям №29–31 и с RJ-ПК сигналы Ethernet по кабелю LAN поступают на АБУРК И300 №1, где осуществляется одноступенчатая

пенчатое временное уплотнение указанных абонентских интерфейсов и цифрового вокодерного служебного канала в ГС.

3. От АБУРК И300 №1 (разъем «МОДЕМ ГС HDB3» или «МОДЕМ ГС С1-ФЛ-БИ») ГС по кабелю №17 или 16 поступает в модем И250К по стыку HDB3 или С1-ФЛ-БИ в зависимости от выбранного вида ГС (разъем «HDB3 1К» или «С1-И 1К»), где осуществляется:

а) в блоке К3(1): асинхронное сопряжение, кодирование кодом Рида – Соломона, перемежение и уплотнение информационного ГС, сигналов служебного канала и канала управления в групповой высокостабильный (со стабильностью ОГ) сигнал (ГВС);

б) в блоке К2(1): перемежение, кодирование и модуляция сигналом ГВС с формированием ЧВМ на частоте 95 МГц;

в) в ведущем блоке К4(1) и ведомом блоке К4(2): перенос сигнала ЧВМ на ПЧ1 и после усиления перенос в рабочий диапазон частот 4400–4630 МГц или 4770–5000 МГц (в зависимости от того, какой диапазон в данное время используется на передачу), усиление СВЧ-сигнала до уровня, достаточного для нормальной работы входного усилителя мощности. Также блок К4 формирует:

– выходной сигнал, преобразованный со сдвигом на 500 МГц в диапазон частот приема в режиме работы «на себя»;

– в режиме ПР сигнал для передатчика ведомого комплекта. Этот сигнал передается с разъема «ПР» блока К4 ведущего комплекта на разъем «ПР» блока К4 ведомого комплекта, при этом на разъемах «ВЫХОД ПРД 1 К» и «ВЫХОД ПРД 2 К» получают сигналы, разнесенные между собой на 25 МГц. Включение режима ведущего комплекта индицируется соответствующим индикатором на передней панели блока.

4. От модема И250К (разъемы «ВЫХОД ПРД 1К» и «ВЫХОД ПРД 2К») СВЧ-сигналы по кабелям №2 и 11 поступают на антенные посты Л100Б №1 и 2 (разъемы «ПРД»), где они усиливаются усилителями передачи ПРд5-100-27 и через СВЧ-дуплексеры АФУ Л101Б поступают на вынесенные облучатели однозеркальных антенн. Энергия СВЧ-сигналов, излученная облучателями, попадает на поверхность рефлекторов, возбуждает их, в результате в раскрыве зеркал обеих антенн формируются волновые фронты плоской волны, излучаемые в направлении на одного корреспондента.

1.4.3.2. Режим «Узл.-2»

«Узл.-2» – узловой-2: предназначен для организации одновременной работы двумя антеннами тропосферной связи на одного корреспондента (режим ПР), при этом организовываются абонентские интерфейсы (каналы, порты, стыки) и часть из них сдается в эксплуатацию на взаимодействующие комплексы связи (оконечную аппаратуру), а часть проключается транзитом на взаимодействующую станцию Р-412МБ (рис. 1.9).

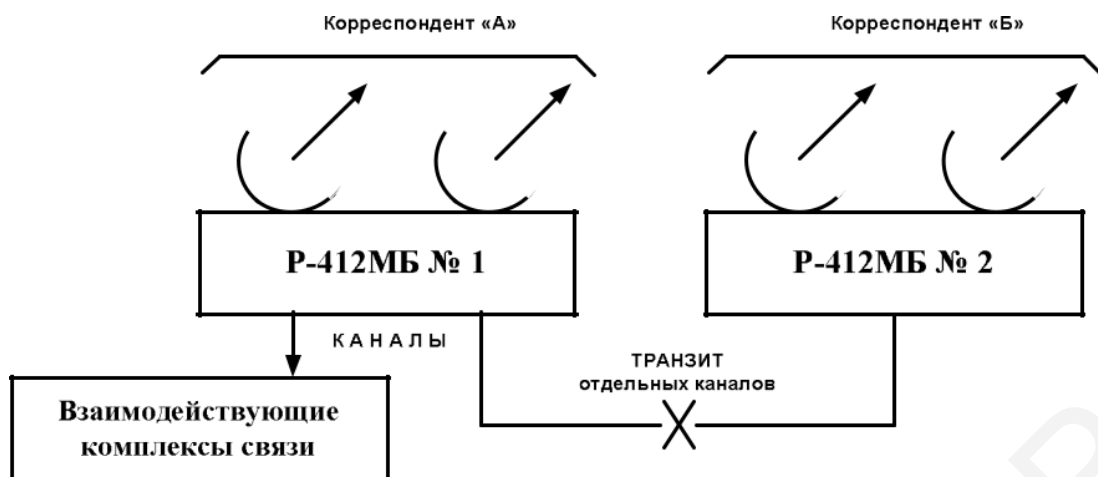


Рис. 1.9. Работа станции Р-412МБ №1 в режиме «Узл.-2»

Трассы прохождения информационного сигнала в режиме «Узл.-2» на прием и передачу аналогичны трассам режима «Окон.-2» (см. рис. 1.8), при этом часть из организованных в направлении тропосферной связи абонентских интерфейсов (каналов, портов, стыков) транзитом проключается на взаимодействующую станцию Р-412МБ.

1.4.3.3. Режим «Ретр.-2»

«Ретр.-2» – ретрансляции-2: предназначен для организации одновременной работы двумя антеннами тропосферной связи на одного корреспондента (режим ПР) и ретрансляции ГС на взаимодействующую станцию Р-412МБ, при этом абонентские интерфейсы (каналы, порты, стыки) не организываются (рис. 1.10).

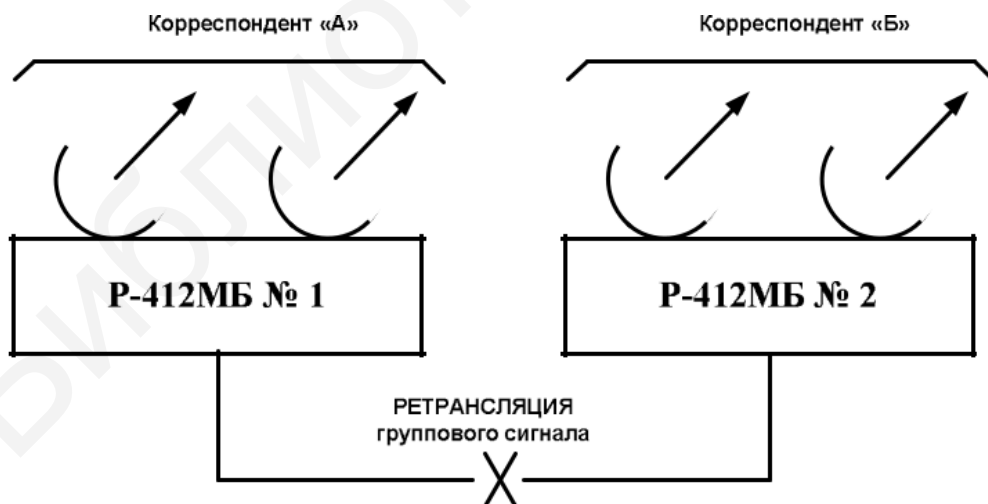


Рис. 1.10. Работа станции Р-412МБ №1 в режиме «Ретр.-2»

Упрощенная структурная схема работы станции Р-412МБ в режиме «Ретр.-2» представлена на рис. 1.11.

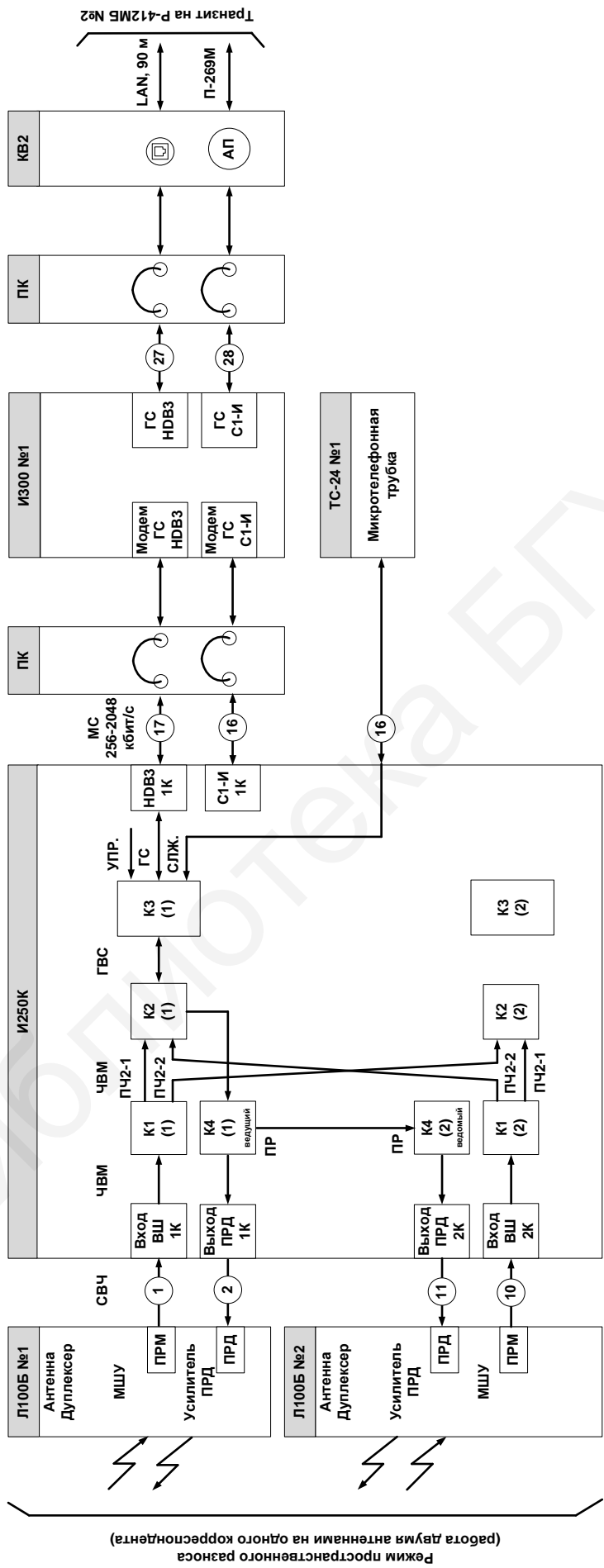


Рис. 1.1.11. Упрощенная структурная схема работы станции Р-412МБ в режиме «Retr.-2»

Трасса прохождения информационного сигнала в режиме «Ретр.-2» на прием:

1) аналогично режиму «Окон.-2», в соответствии с пп. 1–3 подп. 1.4.3.1 данного учебно-методического пособия (см. с. 31);

2) далее ГС от модема И250К по кабелю №17 или 16 через ПК СКМ поступает на АБУРК И300 №1 (разъем «МОДЕМ ГС HDB3» или «МОДЕМ ГС С1-ФЛ-БИ»), где осуществляется обработка и ретрансляция ГС на один из разъемов И300 №1 «ГС HDB3» или «ГС С1-ФЛ-БИ» в зависимости от выбранного вида МС: «HDB3» или «С1-И»;

3) от АБУРК И300 №1 сигналы ГС HDB3 и ГС С1-ФЛ-БИ соответственно по кабелям №27 и 28 поступают на ПК СКМ;

4) сигналы ГС HDB3 и ГС С1-ФЛ-БИ проключаются на кабельный ввод КВ2 и далее по кабелю LAN (для ГС С1-ФЛ-БИ допускается проключение и по кабелю П-269М) поступают на взаимодействующую станцию Р-412МБ.

Трасса прохождения информационного сигнала в режиме «Ретр.-2» на передачу:

1) сигналы ГС HDB3 и ГС С1-ФЛ-БИ, принятые по кабелю LAN или П-269М от взаимодействующей станции Р-412МБ, проключаются через кабельный ввод КВ2 на ПК СКМ;

2) далее сигналы ГС HDB3 и ГС С1-ФЛ-БИ соответственно по кабелям №27 и 28 поступают на один из разъемов И300 №1 «ГС HDB3» или «ГС С1-ФЛ-БИ» в зависимости от выбранного вида МС: «HDB3» или «С1-И»;

3) аналогично режиму «Окон.-2» согласно пп. 3 и 4 подп. 1.4.3.1 данного учебно-методического пособия (см. с. 32).

1.4.3.4. Режим «Окон.-1»

«Окон.-1»:

– оконечный-1: предназначен для организации работы одной антенной тропосферной связи на корреспондента (режим ЧР);

– двухоконечный-1: предназначен для организации раздельной работы каждой антенной тропосферной связи на своего корреспондента.

При этом организованные в каждом направлении тропосферной связи абонентские интерфейсы (каналы, порты, стыки) сдаются в эксплуатацию на взаимодействующие комплексы связи (оконечную аппаратуру).

Трассы прохождения информационных сигналов в режиме «Окон.-1» от корреспондентов «А» и «Б» независимы друг от друга, при этом для каждого направления тропосферной связи используется отдельный комплект технических средств, включающий в себя антенный пост Л100Б, один комплект блоков модема И250К и АБУРК И300.

Трассы прохождения информационного сигнала в режиме «Окон.-1» на прием и передачу для каждого направления тропосферной связи в основном аналогичны трассам режима «Окон.-2», при этом блоки К1, К2 и К4 одного комплекта модема И250К работают независимо от аналогичных блоков второго комплекта.

Упрощенная структурная схема работы станции Р-412МБ в режиме «Окон.-1» представлена на рис. 1.12.

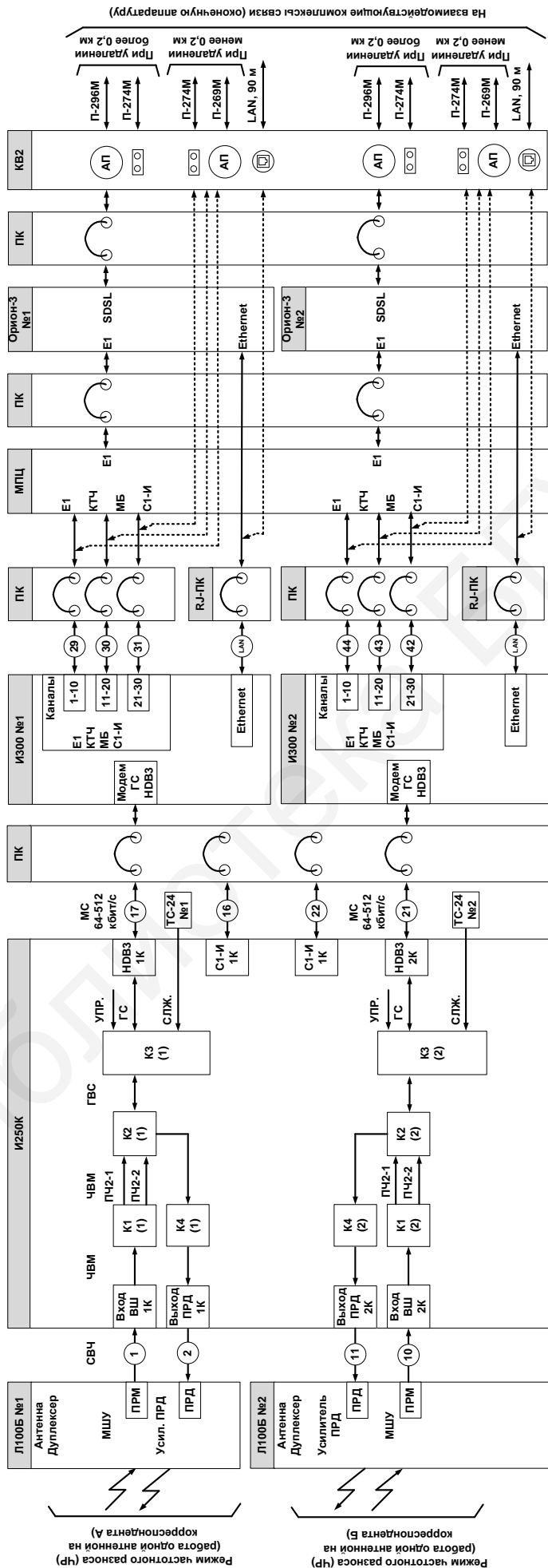


Рис. 1.12. Упрощенная структурная схема работы станции R-412MB в режиме «Окон.-1»

1.4.3.5. Режим «Узл.-1»

«Узл.-1» – узловой-1: предназначен для организации отдельной работы каждой антенной тропосферной связи на двух разных корреспондентах (режим ЧР), при этом организовываются абонентские интерфейсы (каналы, порты, стыки) и часть из них сдается в эксплуатацию на взаимодействующие комплексы связи (оконечную аппаратуру), а часть проключается транзитом на второго корреспондента данной станции Р-412МБ или на другие станции Р-412МБ (рис. 1.13).

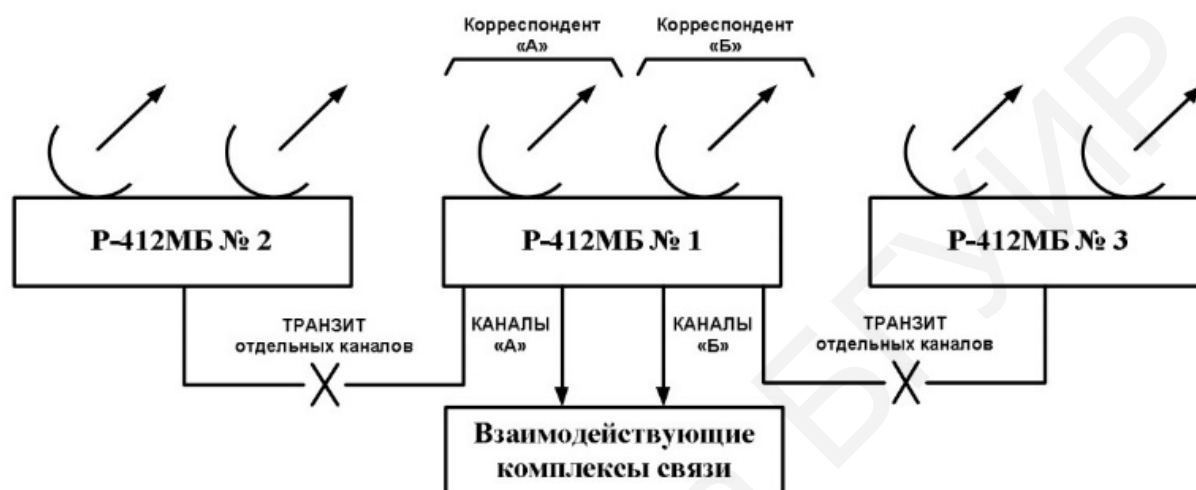


Рис. 1.13. Работа станции Р-412МБ №1 в режиме «Узл.-1»

Трассы прохождения информационного сигнала в режиме «Узл.-1» на прием и передачу аналогичны трассам режима «Окон.-1», при этом часть из организованных в каждом направлении тропосферной связи абонентских интерфейсов (каналов, портов, стыков) транзитом проключается на взаимодействующие станции Р-412МБ (рис. 1.14).

1.4.3.6. Режим «Ретр.-1»

«Ретр.-1» – ретрансляции-1: предназначен для организации отдельной работы каждой антенной тропосферной связи на двух разных корреспондентах (режим ЧВМ) и ретрансляции их ГС между собой или на другие станции Р-412МБ, при этом абонентские интерфейсы (каналы, порты, стыки) не организовываются.

Упрощенная структурная схема работы станции Р-412МБ в режиме «Ретр.-1» представлена на рис. 1.15 [1].

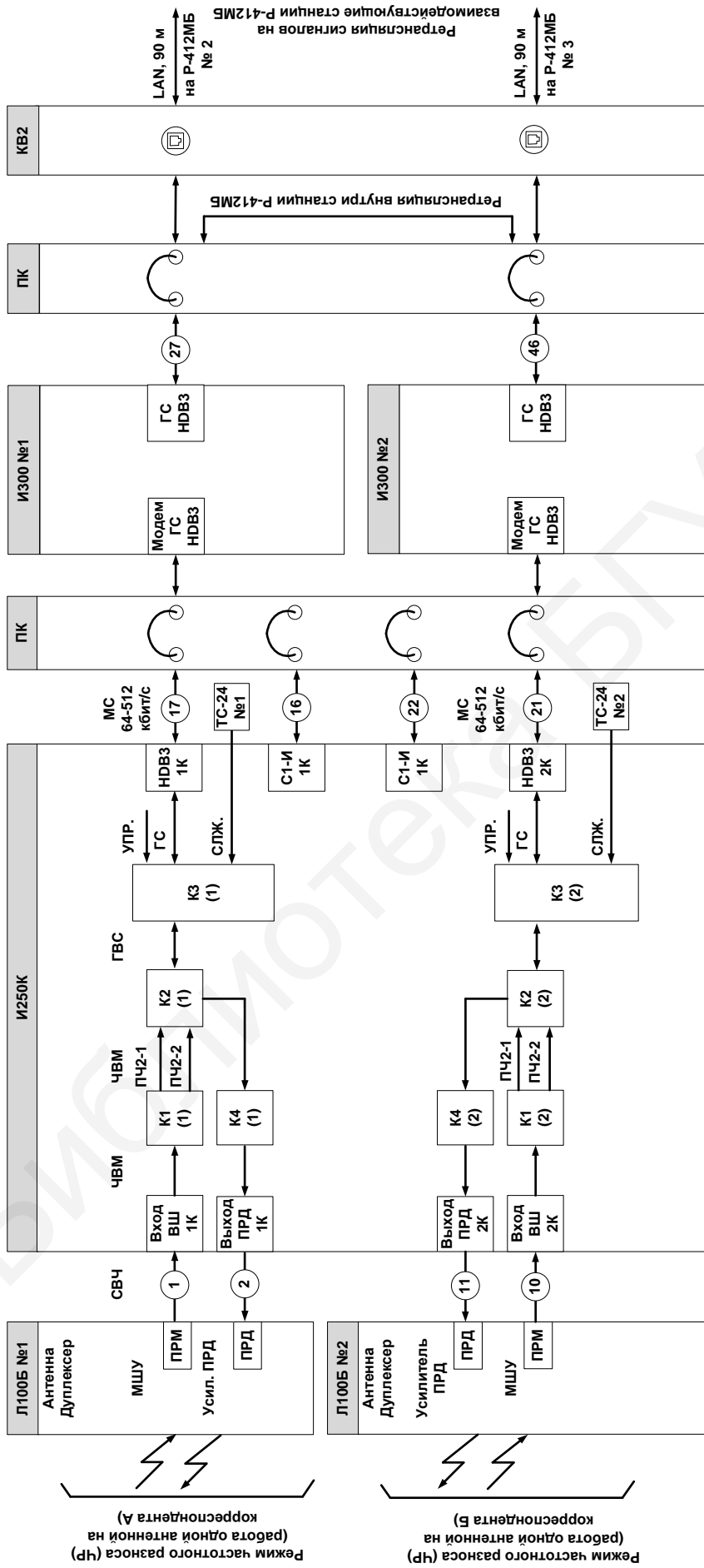


Рис. 1.15. Упрощенная структурная схема работы станции Р-412МБ в режиме «Регр.-1»

1.4.4. Система управления станции

Система управления предназначена для диагностики и автоматизированного управления техническими средствами станции Р-412МБ.

В состав системы управления станции Р-412МБ входят:

- АРМ-О;
- АРМ-ОП;
- устройство подключения УП-3;
- коммутатор ЕКІ-2528І;
- два конвертера І-7540D;
- три преобразователя NPort 5450-Т.

АРМ-О, размещенное в кузове на рабочем месте оператора и подключенное к одному из портов коммутатора ЕК І-2528І, обеспечивает диагностику состояния и управление средствами связи станции Р-412МБ:

- постом антенным Л100Б №1 (через конвертер І-7540D №1 и преобразователь NPort 5450-Т №1);
- постом антенным Л100Б №2 (через конвертер І-7540D №2 и преобразователь NPort 5450-Т №2);
- аппаратурой МРК-29К (через преобразователь NPort 5450-Т №2);
- модемом И250К, АВУРК И300 №1 и 2 (через преобразователь NPort 5450-Т №1);
- мультиплексором МПЦ-с (непосредственно через коммутатор ЕКІ-2528І);
- SHDSL-модемами «Орион 3» №1 и 2 (через преобразователь NPort 5450-Т №3).

Устройство подключения УП-3 обеспечивает подключение к базовому блоку АРМ-О его периферийных устройств («мышь», клавиатура).

АРМ-ОП размещается за пределами кузова и дистанционно (по физической линии длиной до 90 м, подключенной к кабельному вводу КВ2, или по каналу дистанционного управления) обеспечивает диагностику состояния и управление средствами связи станции Р-412МБ, при этом АРМ-ОП выполняет в полном объеме те же функции, что и АРМ-О, установленное непосредственно в кузове станции Р-412МБ.

АРМ-ОП по физической линии или каналу дистанционного управления подключается кабелем LAN на RJ-панели коммутации порта коммутатора ЕКІ-2528І, выведенного на гнездо панели «Комм. ЕКІ-2528І».

В АРМ-О и АРМ-ОП установлено следующее ПО:

- 1) системное ПО – Windows;
- 2) СПО:
 - программа ПАУ – подсистема автоматизированного управления постами антенными Л100Б №1 и 2, модемом И250К и АВУРК И300 №1 и 2;
 - программа NMS – программа управления мультиплексором МПЦ-с;
 - SHOSC-модем гипертерминал – программа управления SHDSL-модемом «Орион 3».

Управление постом антенным Л100Б с целью наведения его антенны на корреспондента может осуществляться в двух режимах управления:

- автоматическом;
- полуавтоматическом.

В автоматическом режиме управления заранее вводятся данные о схеме организации связи согласно полученному распоряжению по связи.

К управлению относятся следующие процессы, выполняемые в СУА автоматически или при помощи команд оператора:

а) подъем антенны из транспортного положения в рабочее после развертывания станции Р-412МБ на местности и укладка антенны из рабочего положения в транспортное перед последующим движением;

б) привязка (временная, географическая и пространственная идентификация станции);

в) программное или ручное первоначальное наведение;

г) автоматический поиск и ручная коррекция первоначального наведения;

д) настройка СУА – ввод установок и исходных данных для наведения;

е) проверка работоспособности СУА [1].

2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ СТАНЦИИ Р-412МБ

2.1. Пост антенный Л100Б

Пост антенный Л100Б предназначен для организации помехоустойчивой загоризонтной тропосферной связи или связи в прямой видимости одновременно на прием и передачу без ручного поиска и подстройки по частоте в диапазоне частот от 4400 до 5000 МГц с шагом сетки рабочих частот 5 МГц и разбивкой на два поддиапазона:

- «Н» (нижний) – от 4400 до 4630 МГц;
- «В» (верхний) – от 4770 до 5000 МГц.

Выходная мощность усилителя в режиме насыщения не менее 90 Вт при входной мощности $(2,5 \pm 1,5)$ мВт.

Пост антенный Л100Б может использоваться для организации радиорелейной линии связи в прямой видимости на открытых, полузакрытых и закрытых интервалах с уменьшенной мощностью излучения, также может применяться при больших углах закрытия и использовании дифракционного распространения радиоволн при отражении от препятствий (вершина горы или несколько вершин) на большие расстояния при положительных результатах энергетического расчета тропосферной линии связи.

Пост антенный Л100Б определяет собственные координаты по радиосигналам навигационных космических аппаратов глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS, а также обеспечивает развертывание и ориентацию антенн тропосферной связи на корреспондента по азимуту и углу места в автоматическом режиме работы при взаимной работе с АРМ-О.

Состав поста антенного Л100Б:

- устройство антенно-фидерное Л101Б;
- усилитель мощности ПРд5-100-27;
- усилитель малошумящий МШУ 4,4–5;
- кабель;
- переход волноводно-коаксиальный ВКП-5Ш.

На рис. 2.1 приведена структурная схема Л100Б.

Передаваемый СВЧ-сигнал поступает из модема И250К на УМ ПРд5-100-27 (диапазон рабочих частот от 4400 до 5000 МГц), затем с выхода УМ через волноводно-коаксиальный переход ВКП-5Ш – на один из входов/выходов (например « F_H ») дуплексера, с которого сигнал поступает на облучатель антенной головки. Энергия, излученная облучателем, попадает на поверхность отражателя (параболоида) и возбуждает ее, в результате в раскрыве основного зеркала антенны формируется волновой фронт плоской волны с линейной горизонтальной поляризацией.

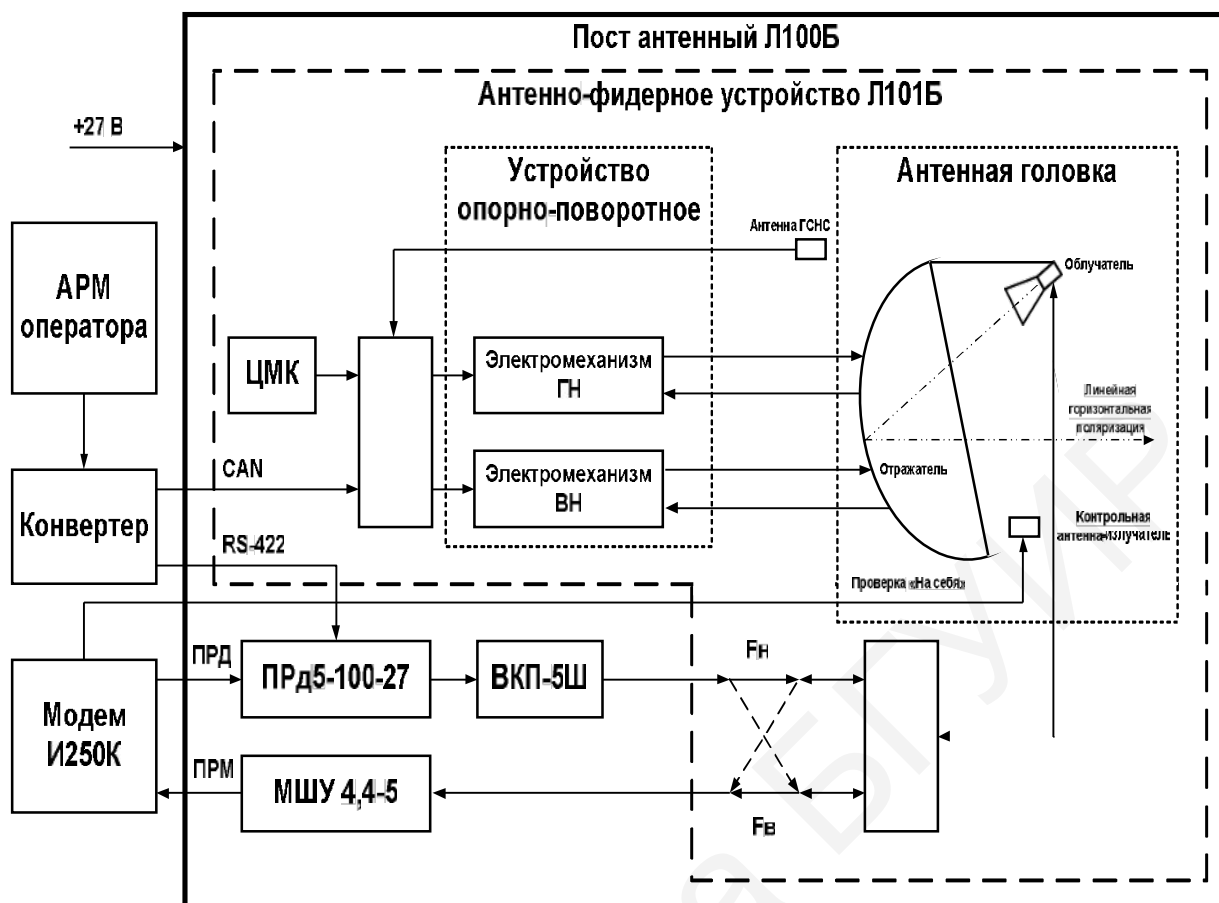


Рис. 2.1. Структурная схема поста антенного Л100Б

Принятый зеркалом антенны волновой фронт плоской волны с линейной горизонтальной поляризацией возбуждает поверхность отражателя и переизлучаемая им энергия принимается облучателем антенной головки, с которого СВЧ-сигнал поступает на дуплексер. С другого по отношению к сигналу УМ входа/выхода дуплексера (например « F_B ») принятый СВЧ-сигнал снимается и подается на малошумящий усилитель МШУ 4,4–5 (диапазон рабочих частот от 4400 до 5000 МГц), затем он поступает на один из входов модема И250К (например «ВШ»).

Конструктивная реализация антенны позволяет использовать ее в двух вариантах: для работы на прием в нижнем диапазоне частот, на передачу в верхнем диапазоне частот и для работы на прием в верхнем диапазоне частот, на передачу в нижнем диапазоне частот.

Прием и передача осуществляются в нижнем (« F_H ») и верхнем (« F_B ») частотных диапазонах.

Если местная станция ведет передачу в нижнем диапазоне частот, а прием – в верхнем, то станция корреспондента должна вести прием в нижнем диапазоне, а передачу – в верхнем диапазоне и наоборот.

Встречная работа между станциями Р-412МБ обеспечивается неоперативным переключением входа МШУ и выхода передатчика на входы/выходы (« F_H » и « F_B ») дуплексера из состава АФУ.

Для обеспечения режима работы поста антенного Л100Б «На себя» на отражатель установлена контрольная антенна-излучатель линейной поляризации под углом 45° к плоскости, проходящей через фокальную ось системы и направление распространения энергии. В режиме работы «На себя» передаваемый СВЧ-сигнал с выхода модема И250К вместо усилителя мощности поступает непосредственно на контрольную антенну-излучатель. Энергия, излученная контрольной антенной-излучателем, принимается зеркалом антенны, возбуждает поверхность отражателя и переизлучаясь принимается облучателем антенной головки, с которого СВЧ-сигнал поступает на дуплексер и далее через МШУ – на модем И250К.

Цифровой магнитный компас (ЦМК) представляет собой устройство, которое позволяет определять истинный азимут, а также углы продольного и поперечного наклонов – крен и тангаж. В ЦМК имеются программные средства для компенсации географических магнитных склонений. При инициализации ЦМК в него вводятся дата и местоположение (широта, долгота, высота), по которым он рассчитывает магнитное склонение для текущего времени и местоположения. Магнитное склонение используется для вычисления истинного азимута (угла направления относительно географического севера).

Принятый антенной ГСНС сигнал поступает в блок управления антенной (БУА), который определяет исходные данные для наведения антенн: координаты места развертывания станции и текущее время суток. В БУА на основании вычисленных целеуказаний для наведения антенн и с учетом поступивших от ЦМК фактических углов ориентации ОПУ вырабатываются сигналы управления для электромеханизмов горизонтального и вертикального наведения антенн.

Главный контур автоматического регулирования положения осей постоянно сравнивает углы заданного положения и углы фактического положения осей ОПУ. Полученное рассогласование, или ошибка положения, является исходным сигналом управления для корректировки наведения антенн.

БУА содержит средства ручного наведения антенны на корреспондента с автоматической и ручной коррекцией наведения. Для управления БУА используется АРМ-О, имеющее необходимое программное обеспечение – подсистему автоматизированного управления (ПАУ). С помощью АРМ-О оператор станции может настраивать и контролировать систему управления и оперативно управлять наведением антенны.

Посты антенные Л100Б №1 и 2 размещены на крыше кузова станции Р-412МБ.

Подробное описание поста антенного Л100Б и его технических средств приведено в руководстве по эксплуатации «Пост антенный Л100Б. Руководство по эксплуатации. УЭ2.092.392 РЭ» [1].

2.2. Модем И250К

Модем И250К предназначен для работы с двумя направлениями тропосферной связи и осуществляет модуляцию несущей частоты цифровыми потоками и их демодуляцию, а также усиливает, преобразовывает и обрабатывает принимаемые и передаваемые сигналы цифровой станции тропосферной связи.

Состав модема И250К:

– К1 – блок преобразования и усиления принятого сигнала от МШУ каждой из двух антенн – 2 шт.;

– К2 – блок формирования и приема ЧВМ-сигнала на ПЧ2 – 2 шт.;

– К3 – блок уплотнения и разуплотнения информации основного и служебного каналов в ГВС, а также управления прибором – 2 шт.;

– К4 – блок переноса и усиления передаваемого модулированного ЧВМ-сигнала в рабочий диапазон в соответствии с режимом работы станции – 2 шт.;

– К5 – блок ОГ с автоматической коррекцией частоты от внешнего высокостабильного сигнала 10 МГц – 1 шт.

СВЧ-сигнал с выхода блока К4 модема И250К в нижнем (4400–4630 МГц) или верхнем (4770–5000 МГц) диапазоне рабочих частот поступает на УМ.

Блок К4 обеспечивает выходную мощность не менее 6 мВт, величина которой регулируется аттенуатором на выходе модема И250К.

Принятый от МШУ СВЧ-сигнал за счет неоперативной перекоммутации ВЧ-кабеля подается:

– на вход «ВШ» блока К1 модема И250К, если при этом УМ работает в нижнем диапазоне рабочих частот;

– на вход «НШ» блока К1 модема И250К, если при этом УМ работает в верхнем диапазоне рабочих частот.

Минимальный уровень принятого входного сигнала – минус 110 дБВт, максимальный уровень входного сигнала – минус 40 дБВт.

Модем И250К размещен в стативе МКД2 №2 в аппаратном отсеке станции Р-412МБ.

Подробное описание прибора И250К и его технических средств приведено в руководстве по эксплуатации «Прибор И250К. Руководство по эксплуатации. УЭ2.022.151 РЭ» [1].

2.3. Аппаратура временного уплотнения и разуплотнения каналов И300

АВУРК тропосферных радиолиний И300 в станции Р-412МБ предназначена для выполнения следующих функций:

– одноступенчатого временного уплотнения и разуплотнения ГС тропосферной радиолинии со скоростями передачи сигнала 64, 256, 512, 2048 кбит/с, устойчивого к проскальзыванию, цифровыми каналами с номинальными скоростями передачи 1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 16; 32; 48; 64; 128; 240; 256; 480; 512 кбит/с и общим числом до 30 каналов с абонентскими интерфейсными окончаниями HDB3, С1-И, Е1, КТЧ, МБ, Ethernet (рис. 2.2);

– автоматизированной цифровой коммутации образуемых каналов и трактов;

– обеспечения служебной связи со станциями тропосферной радиолинии по цифровым каналам со скоростями 1,2; 4,8; 9,6 кбит/с.

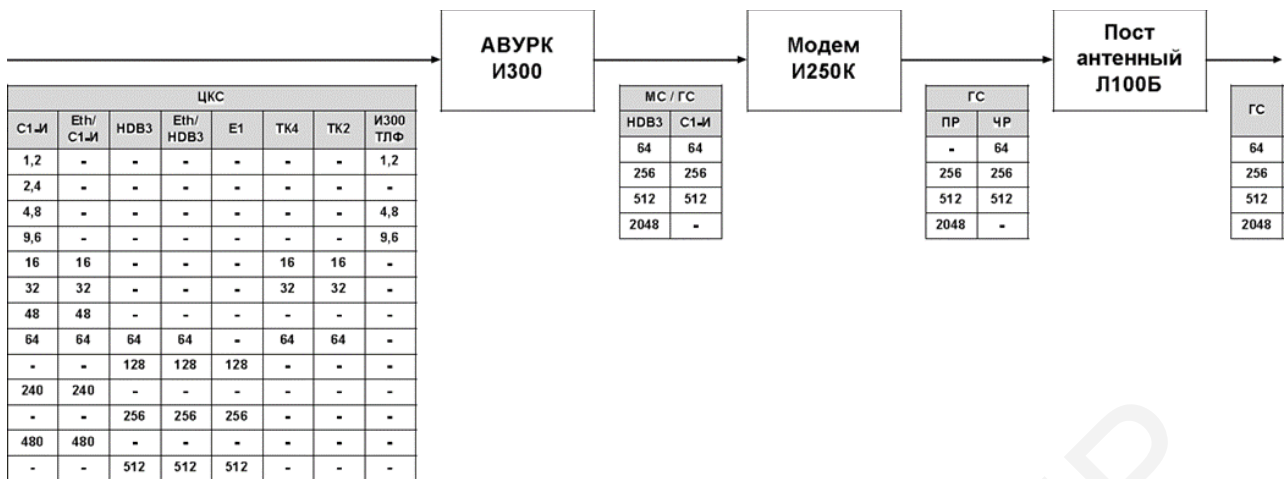


Рис. 2.2. Схема формирования цифрового группового информационного сигнала станции Р-412МБ

Примечание. В станции Р-412МБ при совместной работе АВУРК И300 с модемом И250К групповой сигнал со скоростями 16, 32, 48 и 128 кбит/с не используется.

- АВУРК И300 обеспечивает работу в одном из режимов (рис. 2.3):
- временного уплотнения и разуплотнения ГС тропосферной радиолинии абонентскими интерфейсами (каналами, портами, стыками) HDB3, С1-И, E1, КТЧ, МБ, Ethernet;
 - ретрансляции ГС тропосферной радиолинии по стыку ГС HDB3 или ГС С1-ФЛ-БИ.

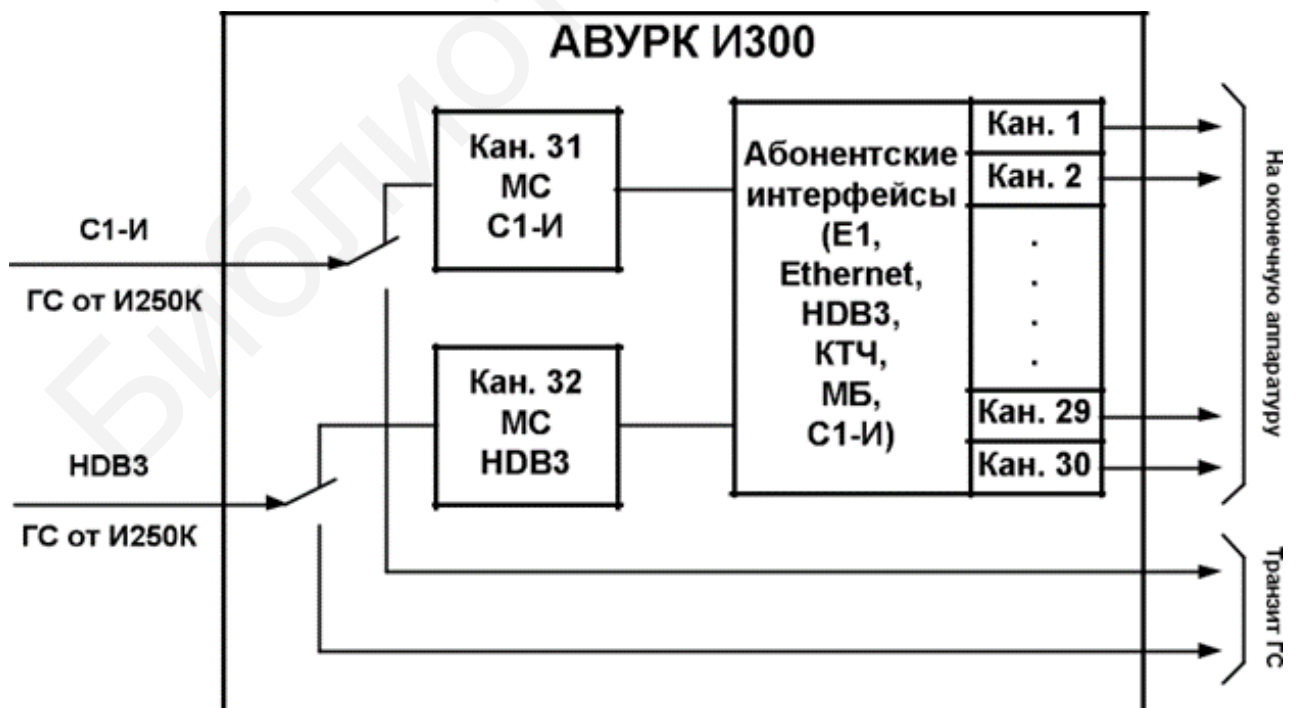


Рис. 2.3. Схема режимов работы АВУРК И3300

Примечание. Режимы работы КТЧ (оконечный, транзитный) задаются в программе ПАУ.

Состав АВУРК И300:

- блок И300-УУ – 1 шт.;
- блок И300-УР – 1 шт.;
- блок И300-ИМ – 1 шт.;
- блок И300-КП – 4 шт.

Состав блоков И300-КП и места размещения в них модулей абонентских интерфейсов представлены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Комплектация блоков И300КП

Наименование блока	Номер канала	Наименование модуля	Наименование блока	Номер канала	Наименование модуля
И300-КП №1	1	М-Е1	И300-КП №3	17	ТК4
	2	СЕТЬ-Е		18	
	3	–		19	
	4	–		20	
	5	–		21	
	6	–		22	
	7	–		23	
	8	–		24	
И300-КП №2	9	М-Е1	И300-КП №4	25	ТК2
	10	СЕТЬ-Е		26	
	11	HDB3		27	С1-ФЛ
	12	–		28	
	13	–		29	
	14	–		30	
	15	–		31	С1-ФЛ (ГС)
	16	–		32	HDB3 (ГС)

Примечание. Нумерация каналов в блоках И300-КП сверху вниз и слева направо.

АВУРК И300 №1 и 2 размещены в стативе МКД2 №1 в аппаратном отсеке станции Р-412МБ.

Подробное описание АВУРК И300 и его технических средств приведено в руководстве по эксплуатации «Прибор И300. Руководство по эксплуатации. УЭЗ.032.200 РЭ» [1].

2.4. Прибор ТС-24

Прибор ТС-24 – микрофонная трубка с вокодером. Предназначен для проведения сеансов служебной связи с соседней станцией. Сигнал от ТС-24 со скоростью 2,4 кбит/с поступает в модем станции, где уплотняется в ГС.

Прибор ТС-24 обеспечивает:

– преобразование аналогового сигнала со спектром КТЧ, поступающего от микрофона в цифровой сигнал со скоростью 2,4 кбит/с и передачу его в линию связи по стыку С1-И;

– прием цифрового сигнала по линии служебной связи по стыку С1-И со скоростью 2,4 кбит/с, синхронизацию по принимаемому сигналу и его преобразование в аналоговый сигнал со спектром КТЧ с уровнем, достаточным для работы микротелефона;

– функцию «ВЫЗОВ», сигнализацию вызова звуком и световой индикацией.

Состав прибора ТС-24:

– микротелефонная трубка МТ-111;

– печатная плата с электронными компонентами прибора;

– органы управления и элементы индикации режима работы.

Приборы ТС-24 №1 и 2 размещены на правой стенке снаружи стativa МКД №2 в аппаратном отсеке станции Р-412МБ [1].

2.5. Конвертер CAN в Ethernet I-7540D

Конвертер CAN в Ethernet I-7540D (далее – конвертер I-7540D) предназначен для преобразования сигналов, поступающих с интерфейсов CAN-шины в Ethernet.

В станции Р-412МБ конвертер I-7540D обеспечивает:

– преобразование сигнала, поступающего с интерфейса CAN-шины от поста антенного Л100Б в Ethernet коммутатора ЕКІ-2528І;

– функции удаленного мониторинга и управления постом антенным Л100Б с АРМ-О через коммутатор Ethernet ЕКІ-2528І.

Основные технические характеристики конвертера I-7540D:

1) тип процессора: 80186-совместимый, 80 МГц;

2) оперативная память: 512 кбит;

3) Flash-память: 512 кбит;

4) семисегментный индикатор;

5) интерфейсы ввода-вывода (клеммная колодка):

– СОМ-порт RS-232 с максимальной скоростью работы 115 200 бит/с;

– СОМ-порт RS-485 с максимальной скоростью работы 115 200 бит/с;

6) сетевой интерфейс: порт Ethernet 10/100 Base-T с разъемом RJ-45;

7) промышленные интерфейсы/протоколы:

– порт интерфейса CAN;

– протокол высокого уровня CAN: ISO-11898-2, CAN 2.0A, CAN 2.0B;

8) напряжение электропитания DC: 10–30 В;

9) потребляемая мощность: 2,5 Вт;

10) рабочая температура: минус 25 – плюс 75 °С.

Конвертеры I-7540D №1 и 2 размещены в стative МКД2 №1 в аппаратном отсеке станции Р-412МБ [1].

2.6. Преобразователь Ethernet NPort 5450-T

Преобразователь Ethernet NPort 5450-T (далее – преобразователь NPort 5450-T) предназначен для преобразования асинхронных сигналов, поступающих с портов RS-232/422/485 в Ethernet.

В станции Р-412МБ преобразователь NPort 5450-T №1 обеспечивает:

– преобразование асинхронных сигналов, поступающих от модема И250К (направление 1) через порты RS-232 и RS-485, поста антенного Л100Б №1 через порт RS-422 и АВУРК И300 №1 через порт RS-485, в сигнал Ethernet, поступающий на вход коммутатора ЕКІ-2528І;

– функции удаленного мониторинга и управления модемом И250К, постом антенным Л100Б №1 и АВУРК И300 №1 с АРМ-О через коммутатор Ethernet ЕКІ-2528І.

В станции Р-412МБ преобразователь NPort 5450-T №2 обеспечивает:

– преобразование асинхронных сигналов, поступающих от модема И250К (направление 2) через порт RS-232, поста антенного Л100Б №2 через порт RS-422, АВУРК И300 №2 через порт RS-485 и блока МРК-101ППМ аппаратуры МРК-29К через порт RS-485, в сигнал Ethernet, поступающий на вход коммутатора ЕКІ-2528І;

– функции удаленного мониторинга и управления постом антенным Л100Б №2, АВУРК И300 №2 и аппаратурой МРК-29К с АРМ-О через коммутатор Ethernet ЕКІ-2528І.

В станции Р-412МБ преобразователь NPort 5450-T №3 обеспечивает:

– преобразование асинхронных сигналов, поступающих от мультиплексора МПЦ-с через порт RS-232, от модемов «Орион 3» №1 и 2 через порты RS-485, в сигнал Ethernet, поступающий на вход коммутатора ЕКІ-2528І;

– функции удаленного мониторинга и управления мультиплексором МПЦ-с и модемами «Орион 3» №1 и 2 с АРМ-О через коммутатор Ethernet ЕКІ-2528І.

Основные технические характеристики преобразователя NPort 5450-T:

1) тип процессора: Intel 80186;
2) оперативная память: 512 кбит;
3) контроллер ввода-вывода: 16С550С;
4) интерфейсы ввода-вывода с максимальной скоростью передачи данных по каждому из них 230–400 бит/с:

- СОМ-порт RS-232;
- СОМ-порт RS-422;
- СОМ-порт RS-485 (двухпроводной);
- СОМ-порт RS-485 (четырёхпроводной);

5) сетевой интерфейс (разъем RJ-45):

- порт Ethernet 10/100 Base-T(X);
- сетевые протоколы: TCP/IP;

- б) органы управления:
 - четыре клавиши для установки IP-адреса;
 - ЖК-дисплей 2×20 символов;
- 7) напряжение электропитания DC: 12–48 В;
- 8) потребляемая мощность: 5,0 Вт;
- 9) условия эксплуатации:
 - рабочая температура: минус 40 – плюс 75 °С;
 - влажность: 5–95 %;
- 10) температура хранения: минус 40 – плюс 75 °С.

Преобразователи NPort 5450-T №1 и 2 размещены в стативе МКД2 №1 в аппаратном отсеке станции Р-412МБ, преобразователь NPort 5450-T №3 – в стативе МКД3 в аппаратном отсеке станции Р-412МБ [1].

2.7. Коммутатор Ethernet EKI-2528I

Коммутатор Ethernet EKI-2528I (далее – коммутатор EKI-2528I) предназначен для автоматического соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного или нескольких сегментов локальной информационной сети.

В станции Р-412МБ коммутатор EKI-2528I обеспечивает:

- адресную передачу данных (сигналов управления) от АРМ-О к сетевому оборудованию: Л100Б №1 и 2, И250К, И300 №1 и 2, МРК-29К, МПЦ-с, «Орион 3» (через конвертеры I7540D и преобразователи NPort 5450-T);
- безопасность и производительность сети.

Основные технические характеристики коммутатора EKI-2528I:

- 1) автоматическое распознавание полярности и типа кросс-кабеля;
- 2) полудуплексный и полнодуплексный режимы работы;
- 3) автоматическое определение скорости соединения и полярности подключения (Auto MDI/MDI-X);
- 4) сетевой интерфейс (разъем RJ-45):
 - восемь портов Ethernet 10/100 Base-T(X);
 - сетевые протоколы: TCP/IP;
- 5) напряжение электропитания DC: 12–48 В;
- 6) потребляемая мощность: 5,0 Вт;
- 7) условия эксплуатации:
 - рабочая температура: от минус 40 до плюс 75 °С;
 - влажность: 5–95 % без образования конденсата;
- 8) условия хранения:
 - температура хранения: от минус 40 до плюс 85 °С;
 - влажность: 0–95 % без образования конденсата.

Коммутатор E KI-2528I размещен в стативе МКД2 №1 в аппаратном отсеке станции Р-412МБ [1].

2.8. Аппаратура МРК-29К

Аппаратура МРК-29К предназначена для определения координат и подстройки по радиосигналам (диапазон L1) навигационных космических аппаратов глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС (СТ) и GPS (С/А) частоты опорного генератора (ОГ) модема И250К с погрешностью до 1 Гц.

Состав аппаратуры МРК-29К:

- блок МРК-101ПРМ – 1 шт.;
- блок АМ – 1 шт.

Блок МРК-101ПРМ размещен в аппаратном отсеке на передней стенке кузова станции Р-412МБ.

Блок АМ размещен на крыше впереди кузова станции Р-412МБ.

Подробное описание аппаратуры МРК-29К приведено в руководстве по эксплуатации «Аппаратура МРК-29К. Руководство по эксплуатации» [1].

2.9. SHDSL-модем «Орион 3»

SHDSL-модем «Орион 3» предназначен для организации ЦСП по кабелю П-274М (П-296) с передачей и приемом по одной паре кабеля TDM-трафика со скоростью до 15,2 Мбит/с и поддержкой до четырех интерфейсов E1 (G.703/G.704) и четырех портов Ethernet (10/100 BaseT).

Модем обеспечивает возможность одновременной передачи синхронных потоков E1 и данных Ethernet как по одной, так и по двум парам кабеля для увеличения скорости или дальности связи.

Скорость симметричной передачи данных по каждой паре кабеля до 15,2 Мбит/с.

Модем поддерживает такие типы кодирования, как ТС-РАМ4/8/16/32/64/128, использование которых дает возможность в автоматическом режиме гибкого задания скорости передачи в зависимости от уровня шумов и параметров затухания конкретной физической линии (кабельной пары).

Максимальная дальность связи, которую обеспечивает SHDSL-модем «Орион 3» с вероятностью ошибки не хуже $1 \cdot 10^{-7}$ в КЛС с низким уровнем шумов (по одной паре кабеля), представлена в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Дальность работы SHDSL-модема «Орион 3» на различных типах кабелей

Скорость, кбит/с	Тип кабеля		
	П-269М	П-274М	П-296
	Дальность работы, км		
1024	3,0	11,0	25,0
2048	2,5	8,0	17,0
4096	2,0	5,0	10,0
5704	1,0	4,0	9,0
8192	–	2,5	6,0
11 400	–	1,5	4,0
15 200	–	1,0	2,5

Состав SHDSL-модема «Орион 3»:

- универсальный конструктив MiniRack FG-MRU-AC/DC V2;
- модуль FlexDSL SubRack FG-PAM-SR2L-4E1B/4Eth-RP V11.

SHDSL-модемы «Орион 3» №1 и 2 размещены в стативе МКДЗ в аппаратном отсеке станции Р-412МБ.

SHDSL-модем «Орион 3» (переносной) предназначен для выноса и использования на удаленных объектах связи (полевых и стационарных узлах связи) в случае отсутствия на них аналогичного аппарата.

Модем обеспечивает встречную работу с одним из модемов «Орион 3» станции Р-412МБ и организацию ЦСП по кабелю П-274М (П-296) с передачей и приемом по одной паре кабеля TDM-трафика со скоростью до 15,2 Мбит/с и поддержкой до двух интерфейсов E1 (G.703/G.704) и двух портов Ethernet (10/100 BaseT).

SHDSL-модем «Орион 3» (переносной) в транспортном положении размещается в шкафу №3 в аппаратном отсеке станции Р-412МБ.

Подробное описание SHDSL-модема «Орион 3» приведено в руководстве по эксплуатации «SHDSL-модем «Орион 3». Руководство по эксплуатации. УЭЗ.03400 РЭ» [1].

2.10. Мультиплексор первичный цифровой МПЦ-с

Мультиплексор первичный цифровой специальный МПЦ-с предназначен для мультиплексирования и демультиплексирования в (из) потоки (ов) E1 сигналов абонентских интерфейсов.

МПЦ-с обеспечивает:

- сопряжение с автоматизированной системой администрирования и мониторинга цифровой системы связи вооруженных сил (изделие 9С100);
- кросс-коммутацию восьми потоков E1;
- формирование шестнадцати четырехпроводных КТЧ;
- формирование четырех двухпроводных КТЧ с индукторным вызовом;
- формирование четырех каналов С1-И со скоростью передачи 48 кбит/с (с возможностью формирования вместо каждого канала со скоростью передачи 48 кбит/с четырех сигналов с любыми из скоростей передачи: 1,2; 2,4; 4,8; 9,6 кбит/с);
- формирование четырех окончаний FXS (AK);
- формирование четырех направлений WAN для организации Ethernet-трафика со скоростью до 2 Мбит/с;
- формирование двух линейных интерфейсов SDSL.

Линейный интерфейс SDSL МПЦ-с обеспечивает организацию двух SDSL ЦСП по кабелю П-274М (П-296) с передачей и приемом по одной паре кабеля TDM-трафика со скоростью от 64 до 2048 кбит/с.

Состав мультиплексора МПЦ-с:

- корпус МПЦ – 1 шт.;
- блок БПГ-60 – 2 шт.;
- блок КУ-S – 1 шт.;
- блок МК-8 – 1 шт.;
- блок КЛС – 1 шт.;
- блок ТЧ – 4 шт.;
- блок С1-И – 4 шт.;
- блок АК-МБ – 2 шт.;
- блок АК – 1 шт.;
- блок SDSL2 – 1 шт.

ВНИМАНИЕ: в блоках ТЧ в исходном положении джамперами установлены следующие режимы работы каналов:

- «ТРАНЗИТНЫЙ» (+0,5/+0,5 Нп) – для КТЧ №1–14;
- «ОКОНЕЧНЫЙ» (–1,5/+0,5 Нп) – для КТЧ №15 и 16!

МПЦ-с размещен в стативе МКДЗ в аппаратном отсеке станции Р-412МБ.

Подробное описание МПЦ-с приведено в руководстве по эксплуатации «Мультиплексор первичный цифровой МПЦ-с. Руководство по эксплуатации. СУИК.465112.004 РЭ» [1].

2.11. Автоматизированное рабочее место оператора АРМ-О

Автоматизированное рабочее место оператора АРМ-О предназначено для диагностики состояния и управления режимами работы средств связи станции Р-412МБ.

АРМ-О, стационарно подключенное к одному из портов коммутатора ЕКИ-2528I, обеспечивает диагностику состояния и управление средствами связи станции Р-412МБ:

- постом антенным Л100Б №1 (через конвертер I-7540D №1 и преобразователь NPort 5450-T №1);

- постом антенным Л100Б №2 (через конвертер I-7540D №2 и преобразователь NPort 5450-T №2);

- аппаратурой МРК-29К (через преобразователь NPort 5450-T №2);

- модемом И250К, АВУРК И300 №1 и 2 (через преобразователь NPort 5450-T №1);

- мультиплексором МПЦ-с (непосредственно через коммутатор ЕКИ-2528I);

- SHDSL-модемами «Орион 3» №1 и 2 (через преобразователь NPort 5450-T №3).

Оперативное подключение к базовому блоку АРМ-О его периферийных устройств («мышь», клавиатура) обеспечивает устройство подключения УП-3.

Состав АРМ-О:

- встраиваемый промышленный компьютер UNO-2178-ВТО;
- монитор ЖКИ 15" FPM-3151G-R3AE;
- устройство подключения УП-3;
- клавиатура USB DP-860-USB-CYR;
- манипулятор оптический типа «мышь» USB;
- USB Flash.

Станция Р-412МБ поставляется с установленным в АРМ-О программным обеспечением, в котором установлена операционная система Windows и СПО средств связи станции (Л100Б, И250К, И300, МПЦ-с).

АРМ-О размещено на рабочем столе оператора в аппаратном отсеке станции Р-412МБ.

ВНИМАНИЕ: для обеспечения корректной работы системы управления станции Р-412МБ на АРМ-О и АРМ-ОП «спящий режим» должен быть отключен! [1].

2.12. Устройство подключения УП-3

Устройство подключения УП-3 (далее – устройство УП-3) предназначено для подключения к базовому блоку АРМ-О его периферийных устройств («мышь», клавиатура) и телефонного аппарата к линии АТС.

На лицевой панели УП-3 размещены разъемы для подключения устройств ввода («мышь», клавиатура) и телефонного аппарата, а также отверстия для прослушивания встроенного громкоговорителя.

Устройство УП-3 размещено на рабочем столе оператора в аппаратном отсеке станции Р-412МБ.

Подробное описание устройства УП-3 приведено в руководстве по эксплуатации «Устройство подключения УП-3. Руководство по эксплуатации и паспорт. СУИК.656274.018 РЭ» [1].

2.13. Автоматизированное рабочее место оператора (переносное) АРМ-ОП

АРМ-ОП предназначено для диагностики состояния и управления режимами работы средств связи станции Р-412МБ в случае использования:

- в кузове станции вместо вышедшего из строя АРМ-О (местное управление);
- за пределами кузова станции при его работе по физической линии длиной до 90 м или по каналу передачи данных вместо вышедшего из строя или выключенного АРМ-О (дистанционное управление).

АРМ-ОП по физической линии или каналу дистанционного управления подключается кабелем LAN на RJ-панели коммутации к порту коммутатора ЕКІ-2528І, выведенному на гнездо панели «Комм. ЕКІ-2528І».

АРМ-ОП выполняет в полном объеме те же функции по диагностике состояния и управлению режимами работы средств связи, что и АРМ-О.

Состав АРМ-ОП:

- 1) защищенный ноутбук DESTEN CyberBook S874 и в его составе:
 - адаптер сети переменного тока номинальным напряжением 230 В и частотой 50 Гц;
 - шнур питания;
 - компакт-диск с программным обеспечением (драйверами устройства);
 - аккумуляторная батарея;
- 2) манипулятор оптический типа «мышь» USB;
- 3) USB Flash;
- 4) сумка для ноутбука;
- 5) кабель RS-232 DB9M-DB9F (1,8 м).

Станция Р-412МБ поставляется с установленным в АРМ-ОП программным обеспечением, в котором установлена операционная система Windows 7 и СПО технических средств станции (Л100Б, И250К, И300, МПЦ-с).

АРМ-ОП в транспортном положении размещено в шкафу №3 в аппаратном отсеке станции Р-412МБ.

Рабочая температура: от минус 10 до плюс 45 °С.

Подробное описание ноутбука приведено в руководстве по эксплуатации «Ноутбук DESTEN CyberBook. Руководство по эксплуатации» [1].

2.14. Пульт служебной связи

Пульт служебной связи (ПСС) предназначен для организации служебной телефонной и громкоговорящей связи по абонентской линии АТС, внутриузловым соединительным линиям и/или двухпроводным каналам тональной частоты с индукторным вызовом.

ПСС обеспечивает:

- подключение восьми двухпроводных линий связи в режиме МБ с ИВ и одной линии АТС;
- ведение телефонных переговоров в дуплексном режиме с микротелефонной трубки и/или в режиме ГГС по любой линии;
- возможность ведения одновременного разговора (селекторной связи) с несколькими абонентами, как в режиме ГГС, так и через микротелефонную трубку;
- возможность прослушивания всех линий МБ на встроенный громкоговоритель (может использоваться для приема вызова голосом при работе по линиям (каналам) связи с абонентскими устройствами, не имеющими ИВ);
- посылку ИВ в линию МБ;
- импульсный и тональный набор номера АТС;
- световую и звуковую сигнализацию приема вызова из линии.

Состав ПСС:

- блок ПСС;
- трубка микротелефонная;
- микрофон.

ПСС размещен на рабочем столе оператора в аппаратном отсеке станции Р-412МБ.

Подробное описание ПСС приведено в руководстве по эксплуатации «Пульт служебной связи (ПСС). Руководство по эксплуатации. Паспорт. СУИК.465213.001 РЭ» [1].

2.15. Переговорное вызывное устройство

Переговорное вызывное устройство (ПВУ) предназначено для контроля качества связи по двух- и четырехпроводным абонентским линиям и КТЧ.

ПВУ обеспечивает:

- телефонные переговоры при вхождении в связь, настройке каналов и линий связи по двух- и четырехпроводным физическим линиям связи МБ, ЦБ и АТС, а также четырехпроводным КТЧ;
- контроль и оценку исправности линий и каналов связи, абонентских устройств, в том числе телефонных аппаратов МБ, ЦБ, АТС и ГГС;
- прослушивание через высокоомные входы встроенного громкоговорителя линий и каналов связи;
- формирование ИВ в сторону абонента, прием от абонента ИВ, его световую и звуковую сигнализации;
- формирование сигнала генератора 800 Гц с уровнями минус 13 и 0 дБ;
- формирование вызывного сигнала 2100 Гц в абонентскую и канальную стороны для КТЧ.

Состав ПВУ:

- блок ПВУ;
- телефонная трубка.

ПВУ размещено в стативе СКМ в аппаратном отсеке станции Р-412МБ. Подробное описание ПВУ приведено в руководстве по эксплуатации «Переговорное вызывное устройство (ПВУ). Руководство по эксплуатации. Паспорт. СУИК.468232.006 РЭ» [1].

2.16. Блок громкоговорящей связи

Блок громкоговорящей связи (БГС) предназначен для организации дуплексной служебной ГГС по одному четырехпроводному КТЧ и двум двухпроводным линиям (каналам) (ТЧ, МБ, ГГС) с вызовом голосом.

БГС обеспечивает возможность ведения одновременного разговора (селекторной связи) со всеми подключенными абонентами в режиме ГГС.

Состав БГС:

- блок громкоговорящей связи;
- устройство подключения;
- микрофон;
- блок электропитания.

БГС №1 и 2 размещены на рабочем столе оператора в аппаратном отсеке станции Р-412МБ, а БГС №3 – в кабине автомобиля.

Подробное описание БГС приведено в руководстве по эксплуатации «Технические средства громкоговорящего оповещения (ОГО). Руководство по эксплуатации. СУИК. 465927.006 РЭ» [1].

2.17. Радиостанции MD785 и MD785G

Радиостанция MD785 предназначена для организации телефонной радиосвязи в УКВ-диапазоне на стоянке, радиостанция MD785G – для организации телефонной радиосвязи в УКВ-диапазоне в движении станции Р-412МБ.

Радиостанция MD785 обеспечивает:

- 1) работу в диапазоне частот 136–174 МГц, как в аналоговом, так и в цифровом режиме;
- 2) выходную мощность передатчика: 25 или 50 Вт;
- 3) дальность радиосвязи на штатную антенну-штырь, не менее:
 - в движении – 5 км,
 - на стоянке – 10 км;
- 4) работу в диапазоне температур от минус 30 до плюс 60 °С.

Радиостанция MD785G обеспечивает те же функции, что и MD785, при этом дополнительно – определение географических координат местонахождения станции, как на стоянке, так и в движении.

Состав радиостанции MD785:

- радиостанция;
- микротелефонная гарнитура с креплением;
- шнур питания;
- кабель для программирования РС37;
- диск с СПО радиостанции MD785.

В состав радиостанции MD785G дополнительно включена GPS-антенна.

Радиостанция MD785G размещена в кабине автомобиля, а радиостанция MD785 – на полке над рабочим столом оператора в аппаратном отсеке станции Р-412МБ.

Подробное описание радиостанции MD785G приведено в руководстве по эксплуатации «Радиостанция MD785G. Руководство по эксплуатации» [1].

2.18. Радиостанция IC-78

Радиостанция IC-78 предназначена для организации симплексной телефонной радиосвязи в КВ-диапазоне на стоянке и в движении.

Радиостанция IC-78 обеспечивает:

1) работу в диапазоне частот: на передачу – 1,6–30,0 МГц, на прием – 0,03–30,0 МГц с шагом сетки частот 0,1 кГц в симплексном режиме на стоянке и в движении;

2) выходную мощность передатчика: от 2 до 100 Вт;

3) работу в режиме фиксированной рабочей частоты;

4) дальность радиосвязи:

а) на штатную антенну-штырь, не менее:

– в движении – 5 км,

– на стоянке – 10 км;

б) на штатную антенну АЗИ, не менее:

– в движении – 250 км,

– на стоянке – 300 км;

в) на штатную антенну-диполь 20 м с высотой подвеса на телескопической мачте до 10 м, не менее: на стоянке – 400 км;

5) программирование с клавиатуры;

б) работу в диапазоне температур от минус 10 до плюс 60 °С.

Состав радиостанции IC-78:

– радиостанция;

– микрофон НМ-36;

– кабель питания.

Радиостанции IC-78 размещены:

– одна – в кабине автомобиля;

– вторая – на полке над рабочим столом оператора в аппаратном отсеке станции Р-412МБ.

Подробное описание радиостанции IC-78 приведено в руководстве по эксплуатации «Радиостанция IC-78. Руководство по эксплуатации» [1].

2.19. Блок распределения питания БРП-К

Блок распределения питания (БРП-К) предназначен для электропитания размещенных в кабине автомобиля радиостанций и БГС соответственно напряжением постоянного тока номинальным значением 13,5 и 24 В ± 10 %.

БРП-К обеспечивает:

– прием от бортсети шасси и контроль значения напряжения постоянного тока номинальным значением (24 ± 4) В;

– распределение напряжения постоянного тока номинальным значением 24 В для электропитания БГС №3 и преобразователей напряжения 24/13,5;

– преобразование напряжения 24 В в напряжение постоянного тока номинальным значением 13,5 В для электропитания КВ- и УКВ-радиостанций;

– защиту входной цепи 24 В от короткого замыкания в нагрузке.

БРП-К размещен в кабине автомобиля станции Р-412МБ.

Подробное описание БРП-К приведено в руководстве по эксплуатации «Блок распределения питания (БРП-К). Руководство по эксплуатации и паспорт. СУИК.687280.006 РЭ» [1].

2.20. Дизельный электроагрегат

Дизельный электроагрегат HYUNDAI DHY6000LE предназначен для электропитания станции Р-412МБ напряжением переменного тока номинальным значением 230 В и частотой 50 Гц.

Параметры дизельного электроагрегата HYUNDAI DHY6000LE:

- номинальная мощность – 5,0 кВт;
- максимальная мощность (в течение не более 30 мин) – 5,5 кВт;
- напряжение – 230 В;
- максимальный ток – 23,9 А;
- частота – 50 Гц;
- информационный дисплей – LED4;
- емкость топливного бака – 14 л;
- время работы при 50 % нагрузки – 13 ч;
- кислотная батарея – 12 В, 36 А·ч;
- регулятор напряжения – AVR;
- запуск – электростарт;
- рабочая температура окружающей среды – от минус 40 до плюс 50 °С;
- вес – 114 кг;
- габариты – 43×50×63 см.

Электроагрегаты размещены в контейнере, находящемся на шасси между кабиной автомобиля и кузовом станции Р-412МБ. Подробное описание электроагрегата HYUNDAI DHY6000LE приведено в руководстве по эксплуатации «Руководство пользователя. Дизельный генератор. Серия DIESEL DHY6000LE» [1].

2.21. Статив коммутации мобильный

Статив коммутации мобильный (СКМ) предназначен для оперативной шнуровой коммутации СЛ от всех организованных цифровых каналов и абонентских интерфейсов как между собой, так и с возможностью их вывода на кабельные вводы станции Р-412МБ.

СКМ обеспечивает:

- проключение внутренним монтажом СЛ линейных и стационарных интерфейсов от технических средств через устройства защиты линий (УЗЛ) на гнезда коммутации ПК;

– проключение внутренним монтажом СЛ от полумуфт аппаратных и клемм кабельных вводов на гнезда коммутации ПК;

– коммутацию между собой всех СЛ, выведенных на гнезда коммутации ПК, с использованием двухпроводных коммутационных шнуров штекерного типа.

Состав СКМ:

- каркас;
- ПК №1–4;
- амортизатор – 6 шт.

На ПК №1 СКМ на гнезда коммутации внутренним монтажом проключены СЛ (рис. 2.4):

– стационарных интерфейсов групповых сигналов стыка HDB3 и С1-И модема И250К;

– линейных интерфейсов групповых сигналов стыка HDB3 и С1-И АВУРК И300 №1 и 2;

– xDSL-интерфейсов модемов «Орион 3» №1 и 2 и мультиплексора МПЦ-с;

– SDSL от полумуфт аппаратных П-296 и клемм кабельного ввода КВ2;

– интерфейсов потоков Е1, организованных модемами «Орион 3» №1 и 2;

– приборов АФК-3 и П-321.

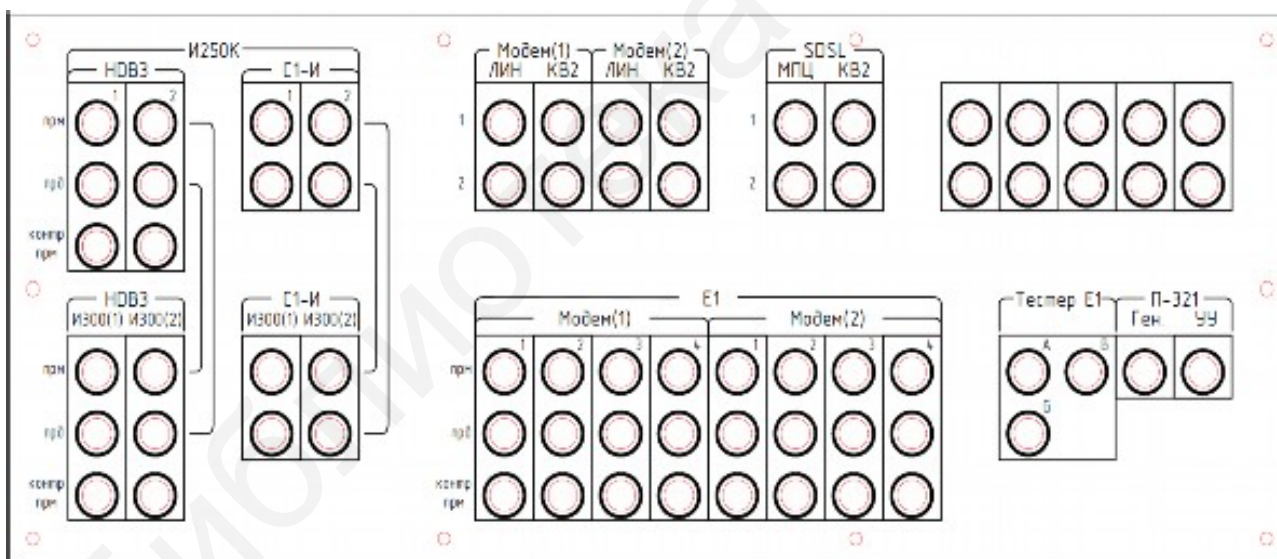


Рис. 2.4. ПК №1 СКМ станции Р-412МБ

Стационарные интерфейсы ГС стыка HDB3 и С1-И модема И250К и линейные интерфейсы ГС стыка HDB3 и С1-И АВУРК И300 №1 и 2 внутренним монтажом сккоммутированы между собой (на лицевой стороне ПК внутреннее соединение между гнездами изображено линиями).

На ПК №2 СКМ на гнезда коммутации внутренним монтажом проключены СЛ (рис. 2.5):

– стационарных интерфейсов ГС стыка HDB3 и С1-И АВУРК И300 №1 и 2;

- абонентских (станционных) интерфейсов (каналов, стыков) E1, HDB3, КТЧ, С1-И и МБ АВУРК И300 №1 и 2;
- абонентских (станционных) интерфейсов (каналов, стыков) от резервных каналов (не имеющих абонентских модулей) АВУРК И300 №1 и 2.

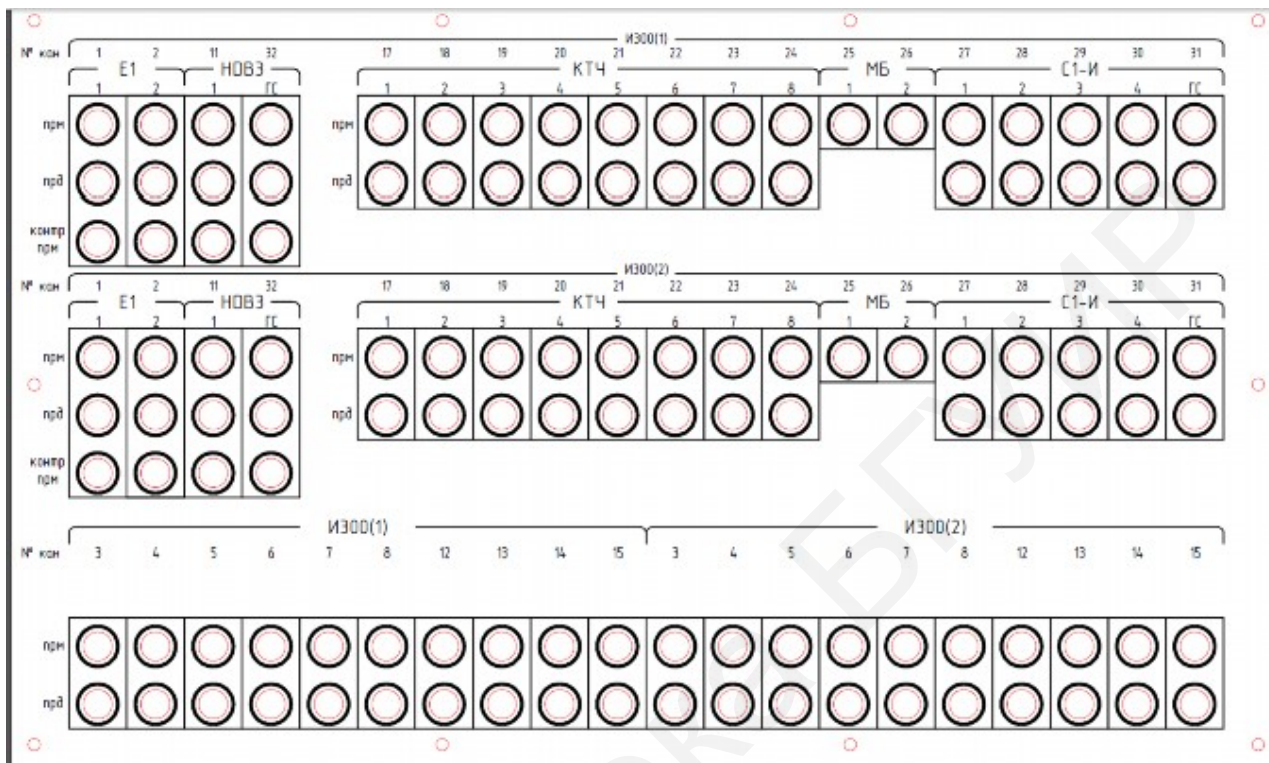


Рис. 2.5. ПК №2 СКМ станции Р-412МБ

На ПК №3 СКМ на гнезда коммутации внутренним монтажом проключены СЛ (рис. 2.6):

– интерфейсов (каналов, стыков) E1, КТЧ, С1-И, МБ и АК мультиплексора МПЦ-с;

- БГС №1–3;
- служебной связи АВУРК И300 №1 и 2;
- АТС и МБ пульта служебной связи;
- служебных пар полумуфт аппаратных кабельного ввода КВ2.

Соединительные линии МБ пульта служебной связи и служебных пар полумуфт аппаратных кабельного ввода КВ2, а также БГС и блоков связи БГС №2 и 3 внутренним монтажом скоммутированы между собой (на лицевой стороне ПК внутреннее соединение между гнездами изображено линиями).

На ПК №4 СКМ на гнезда коммутации внутренним монтажом проключены СЛ (рис. 2.7):

- от полумуфт аппаратных АП-2 и АП-4 и клемм кабельного ввода КВ2;
- от клемм кабельного ввода КВ1;
- телефонных аппаратов служебной связи.

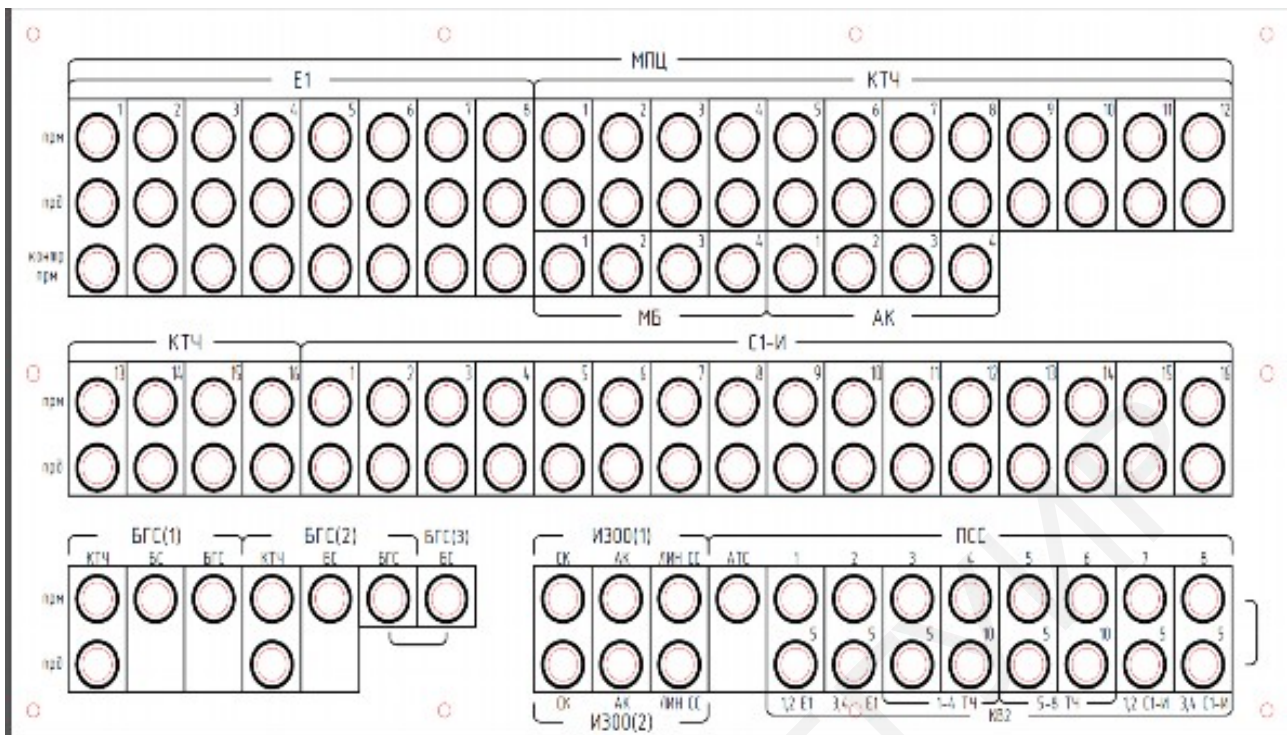


Рис. 2.6. ПК №3 СКМ станции P-412МБ

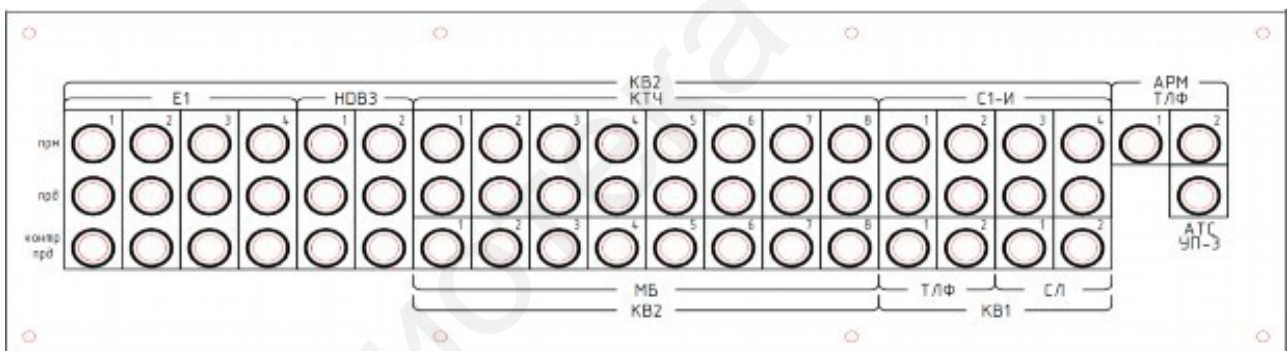


Рис. 2.7. ПК №4 СКМ станции P-412МБ

Условное обозначение гнезда ПК СКМ состоит из набора букв, символов и цифр.

Пример обозначения, размещенного на ПК СКМ гнезда приема первого потока E1 SHDSL-модема «Орион 3» №1 (рис. 2.8):

«E1»-«Модем(1)»-«1»-«ПРМ»,

где «E1» – общая гравировка наименования гнезд, на которые внутренним монтажом проключены интерфейсы потоков E1 от соответствующих изделий из состава станции P-412МБ;

«Модем(1)» – общая гравировка гнезд (с наименованием конкретного изделия), на которые внутренним монтажом проключены интерфейсы потоков E1 (в данном примере от SHDSL-модема «Орион 3» №1);

«1» – общая гравировка гнезд (с наименованием номера потока E1), на которые внутренним монтажом проключены цепи приема и передачи потока E1 с указанным номером (в данном примере поток E1 №1);

«ПРМ» – гравировка конкретного гнезда с наименованием цепи приема потока E1 (в данном примере потока E1 №1).

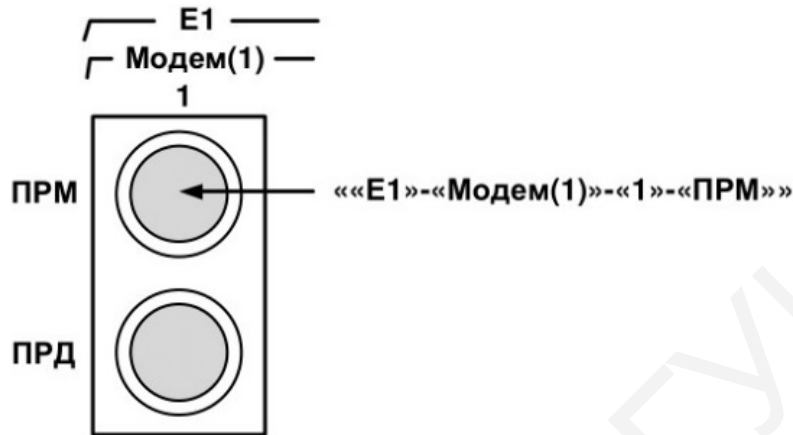


Рис. 2.8. Условное обозначение гнезда ПК СКМ

Коммутация (перекоммутация) производится на ПК СКМ путем соединения необходимых гнезд коммутационными шнурами. Штекер коммутационного шнура следует вставлять в гнездо до упора для надежного соединения контактных групп гнезда с контактами штекера.

На ПК расположены линейные, станционные и контрольные гнезда. В каждом гнезде имеются две пары контактов. В исходном состоянии лепестки подвижной пары контактов замкнуты с неподвижной парой. При отсутствии в гнезде штекера неподвижная пара контактов станционного гнезда параллельно соединена с неподвижной парой контактов линейного гнезда и для соединения станционного гнезда с линейным дополнительная коммутация не требуется. Если в гнездо вставляется штекер, то он своими контактами подключается к лепесткам подвижной пары контактов, тем самым разрывая соединение с контактами неподвижной пары и соответственно соединение с другим гнездом. Таким образом, при установке штекера в станционное или линейное гнездо имеется возможность подключения только к станционной или только к линейной стороне интерфейсов технических средств.

В случае срабатывания УЗЛ необходимо отвернуть винты крепления ПК, отвернуть ПК в сторону, снять УЗЛ, отсоединить провода от УЗЛ. Достать из комплекта ЗИП-О станции УЗЛ. Подключить УЗЛ, соблюдая последовательность подключения проводов. Установить УЗЛ в стативе. Установить на место ПК и завернуть винты.

СКМ размещен в аппаратном отсеке станции Р-412МБ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ: производить замену узлов при включенном питании станции и в грозу при подключенных кабелях [1].

2.22. Панель коммутации Ethernet

Панель коммутации Ethernet предназначена для оперативной шнуровой коммутации портов Ethernet от технических средств, как между собой, так и с возможностью их вывода на кабельный ввод станции Р-412МБ.

На гнезда панели коммутации Ethernet внутренним монтажом проключены СЛ портов Ethernet (рис. 2.9):

- АВУРК ИЗ300 №1 и 2;
- коммутатора ЕКІ-2528І;
- ПЭВМ UNO-2678;
- розеток №1 и 2, размещенных на столе АРМ оператора;
- кабельного ввода КВ2.



Рис. 2.9. Панель коммутации Ethernet

Панель коммутации Ethernet размещена в станине МКДЗ.

2.23. Кабельные вводы

Станция Р-412МБ оборудована двумя кабельными вводами.

Кабельный ввод КВ1 предназначен для подключения кабелей электропитания от электроагрегатов станции Р-412МБ и/или внешней сети электропитания (рис. 2.10).

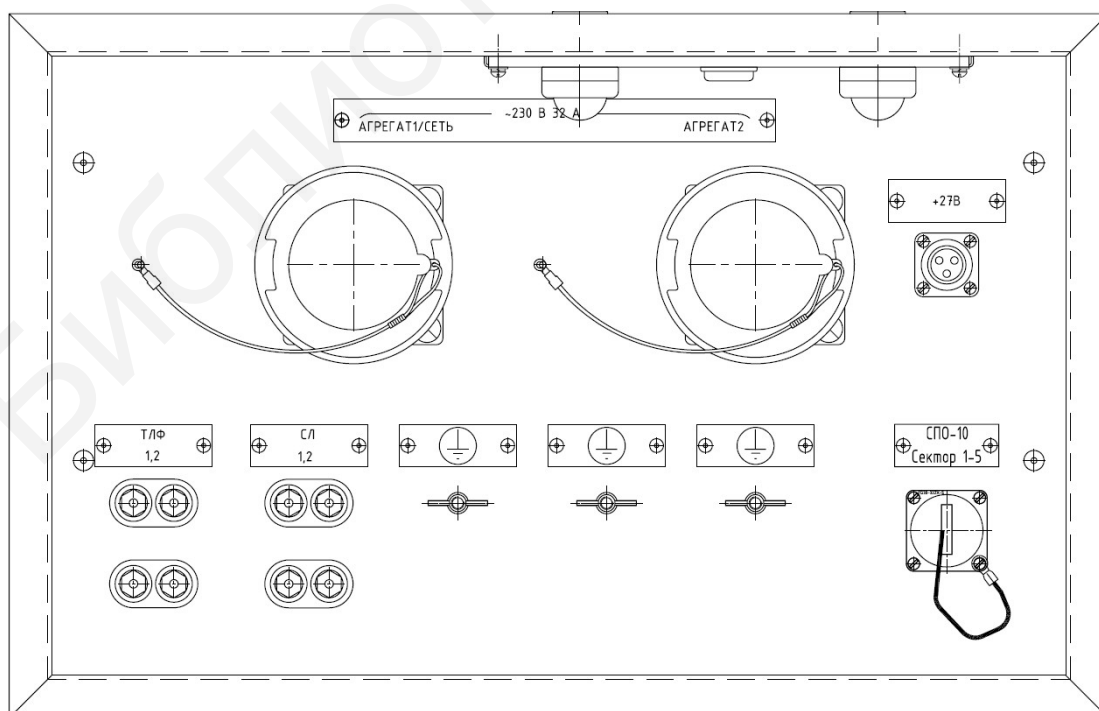


Рис. 2.10. Кабельный ввод КВ1

Кабельный ввод KB2 служит для подключения полевого медного кабеля связи от взаимодействующих подвижных комплексов связи (оконечной аппаратуры) (рис. 2.11).

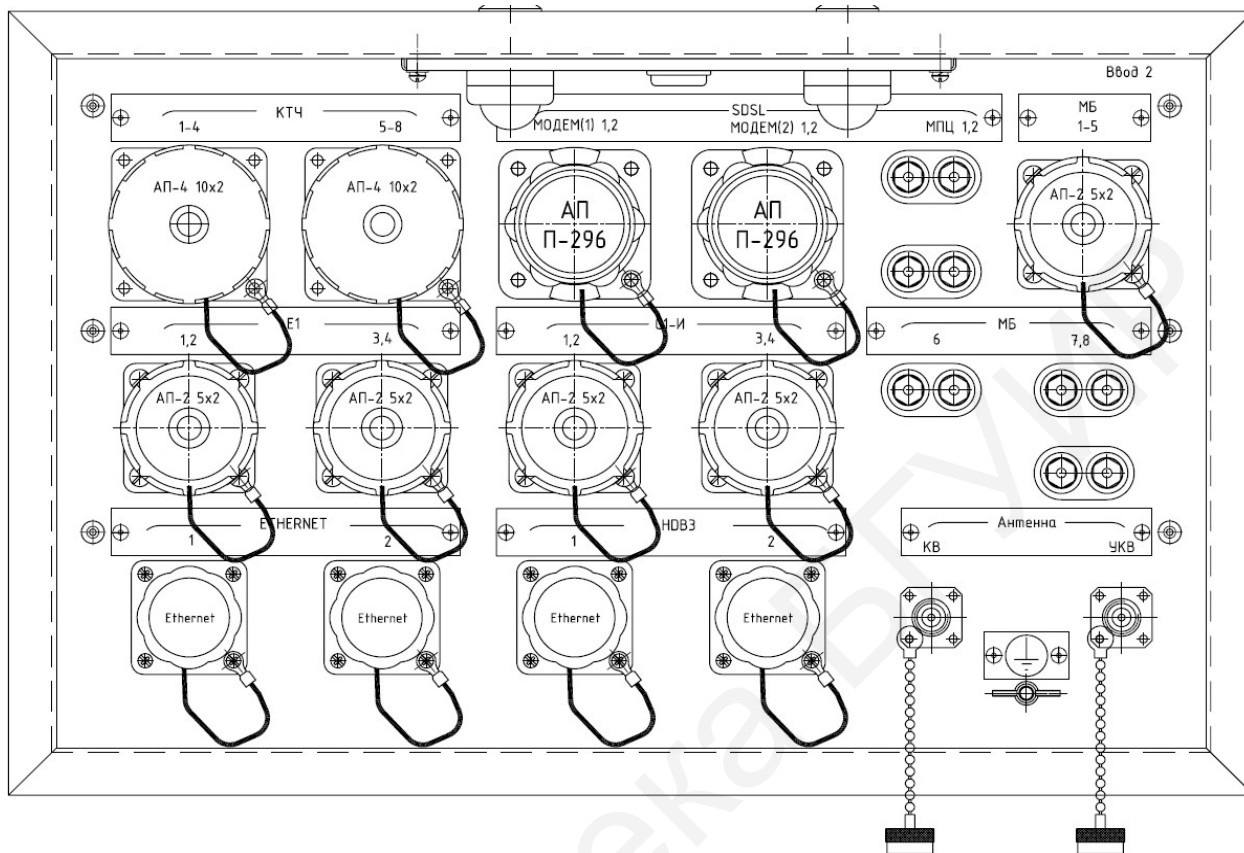


Рис. 2.11. Кабельный ввод KB2

Состав кабельных вводов и предназначение полумуфт аппаратных, разъемов и клемм представлены в табл. 2.3.

Кабельные вводы KB1 и KB2 размещены снаружи внизу правой стенки кузова станции Р-412МБ [1].

Таблица 2.3

Состав кабельных вводов и предназначение полумуфт аппаратных, разъемов и клемм

Тип полумуфты аппаратной, разъема, клеммы	Гравировка		Тип подключаемого кабеля	Предназначение полумуфты аппаратной, разъема, клеммы
	общая	индивидуальная		
Кабельный ввод KB1				
Вилка PSE Cat.No.6232-6	«Агрегат1/СЕТЬ»		Кабель питания	Для подключения кабеля электропитания от агрегата №1 или от источника внешней сети

Тип полумуфты аппаратной, разъема, клеммы	Гравировка		Тип подключаемого кабеля	Предназначение полумуфты аппаратной, разъема, клеммы
	общая	индивидуальная		
Вилка PCE Cat.No.6232-6	«Агрегат2»		Кабель питания	Для подключения кабеля электропитания от агрегата №2
Розетка FQ30-32ZK-S	«+27 В»		—	Для подключения лампы внешнего освещения
Клеммы	«Земля»		Провод заземления	Для подключения контура заземления
Розетка ШР20ПЗЭГ7	«СПО-10 Сектор 1-5»		—	Для подключения блока коммутации СПО-10
Клемма	«ТЛФ»	«1»	П-274М	Для подключения телефонных аппаратов АТС
		«2»		
	«СЛ»	«1»		Для организации линий служебной связи
		«2»		
Кабельный ввод КВ2				
АП-4	«КТЧ»	«1-4»	П-269-4×4+2×2	Для передачи четырех КТЧ на взаимодействующие комплексы связи (оконечную аппаратуру)
		«5-8»		
АП-2	«Е1»	«1,2»	П-269-2×4+1×2	Для передачи четырех потоков Е1 на взаимодействующие комплексы связи (оконечную аппаратуру)
		«3,4»		
	«С1-И»	«1,2»		Для передачи четырех каналов стыка С1-И на взаимодействующие комплексы связи (оконечную аппаратуру)

Тип полумуфты аппаратной, разъема, клеммы	Гравировка		Тип подключаемого кабеля	Предназначение полумуфты аппаратной, разъема, клеммы
	общая	индивидуальная		
АП П-296	«SDSL»	«Модем(1) 1,2»	П-296М	Для организации кабельной линии привязки к полевому узлу связи и сдачи по ней каналов, организованных в направлении тропосферной связи
		«Модем(2) 1,2»		
Клемма		«МПЦ 1,2»	П-274М	Для организации ЦСП с взаимодействующими комплексами связи
АП-2	«МБ»	«1–5»	П-269-2×4+1×2	Для передачи восьми КТЧ в двухпроводном режиме (МБ) на взаимодействующие комплексы связи и/или подключения телефонов с МБ
Клемма		«6»		
		«7»		
		«8»		
Гнездо RJ-45	«Ethernet»	«1»	Кабель LAN	Для подключения АРМ-ОП
		«2»		Для подключения локальной сети связи
	«HDB3»	«1»		Для организации ретрансляции ГС на станцию Р-412МБ №2
		«2»		Для организации ретрансляции ГС на станцию Р-412МБ №3
N-гнездо	«Антенна»	«КВ»	Кабель РК	Для подключения КВ-антенны «Диполь»
		«УКВ»		Для подключения УКВ-антенны «Штырь»
Клемма	«Земля»		Провод заземления	Для подключения контура заземления

3. ПОДГОТОВКА СТАНЦИИ Р-412МБ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1. Требования безопасности при подготовке станции Р-412МБ к использованию

Ответственность за соблюдение экипажем правил требований безопасности при подготовке станции Р-412МБ к использованию возлагается на начальника станции или на лицо, его заменяющее. Каждый член экипажа, обнаруживший неисправность технических средств или нарушение правил требования безопасности, должен немедленно доложить своему непосредственному начальнику и принять меры для их устранения.

3.1.1. Требования безопасности при подключении станции Р-412МБ к внешней сети

Обслуживающий персонал обязан твердо знать и точно выполнять требования руководства по эксплуатации станции Р-412МБ, а также пользоваться защитными средствами, которые должны подвергаться периодическим испытаниям и иметь соответствующие штампы.

Во избежание поражения электрическим током или выхода системы электропитания из строя (перегрузок цепей электропитания, коротких замыканий и т. д.) при подготовке станции Р-412МБ к использованию необходимо выполнять следующие требования:

- а) соблюдать установленный порядок включения и выключения технических средств станции;
- б) отключение кабелей электропитания производить при выключенном электропитании, начиная с соединителя, связанного с источником электроэнергии, а подключение – с соединителя, связанного с приемником электроэнергии;
- в) при отключении электропитания вследствие перегорания плавких вставок или при срабатывании автоматических выключателей повторное включение элементов производить только после проверки и устранения причин, вызвавших их перегорание или отключение. Устранение неисправностей производить только при снятом напряжении.

При подготовке к использованию системы электроснабжения необходимо соблюдать следующие требования электробезопасности:

- а) перед включением станции проверять исправность цепей заземления;
- б) не допускать коротких замыканий токовых клемм аккумуляторных батарей между собой или с корпусом станции;
- в) не допускать вскрытие предохранительного клапана батарей, который используется в качестве пробок.

Для подключения станции Р-412МБ к внешней сети используется кабель электропитания, входящий в комплект поставки.

Подключение кабеля электропитания необходимо выполнять сначала к полумуфте аппаратной «АГРЕГАТ1/СЕТЬ» кабельного ввода КВ1, а затем – к источнику внешней сети электропитания.

Подключение кабеля электропитания к электрической сети производится одним из членов экипажа с использованием резиновых перчаток и под контролем другого члена экипажа.

При освобождении пострадавшего от воздействия электрического тока в первую очередь необходимо отключить токонесущие части от источника электроэнергии (выключить рубильники, тумблеры, переключатели и т. п.). Если токонесущие части отключить невозможно, освободить пострадавшего при помощи изолирующих средств (резиновые перчатки, изолирующие коврики, деревянные, сухие предметы и т. п.).

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- включать станцию Р-412МБ без ее предварительного заземления;
- прикасаться к токоведущим частям без диэлектрических перчаток;
- пользоваться защитными средствами, срок поверки которых истек [1].

**3.1.2. Требования безопасности
при подготовке и эксплуатации электроагрегата**

Перед началом эксплуатации электроагрегата необходимо внимательно изучить требования эксплуатационной документации, входящей в комплект поставки, и руководствоваться ими.

При эксплуатации электроагрегата необходимо соблюдать «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

При подготовке электроагрегата к работе необходимо:

- 1) перед началом эксплуатации тщательно осмотреть электроагрегат, убедиться в надежности крепления топливного бака, глушителя, топливного крана, воздушного фильтра, деталей генератора и целостности электроразъемов;
- 2) проверить внешнюю герметичность трубопроводов и соединений топливной системы;
- 3) не наматывать пусковой шнур на руку в процессе запуска двигателя;
- 4) во время запуска и работы двигателя не прикасаться к деталям глушителя;
- 5) запуск электроагрегата производить без подключенной нагрузки.

Примечание. Мощность предполагаемой нагрузки не должна превышать паспортной номинальной мощности.

ВНИМАНИЕ: при размещении на местности станции и электроагрегатов необходимо учитывать преимущественное направление ветра, чтобы выхлопные газы при работе электроагрегатов не попадали внутрь кузова через входные двери!

В процессе эксплуатации двигателя электроагрегата необходимо:

- 1) постоянно следить за чистотой ребер цилиндра и его головки;
 - 2) в работе применять только исправный инструмент и по его прямому назначению;
 - 3) не допускать попадания воспламеняющихся веществ, ГСМ на детали глушителя, головку цилиндра;
 - 4) не охлаждать двигатель водой;
 - 5) не допускать ударов и других механических воздействий на детали и электроагрегаты двигателя;
 - 6) следить, чтобы при всех регулировках, проверках и других работах (кроме регулировки оборотов), а также при мойке (чистке) электроагрегата двигатель был выключен;
 - 7) контролировать, чтобы эксплуатация двигателя производилась только с установленными защитными кожухами и экранами, предусмотренными его конструкцией;
 - 8) не оставлять работающий электроагрегат без присмотра;
 - 9) не эксплуатировать электроагрегат без пробки заливной горловины топливного бака;
 - 10) во избежание пожара необходимо создать достаточную вентиляцию и размещать работающий электроагрегат на расстоянии не менее чем 1 м от других технических средств и вдали от легковоспламеняющихся предметов и жидкостей (бензин, спички и т. д.);
 - 11) разобраться, как быстро остановить двигатель в случае опасности, и не допускать к электроагрегату непроинструктированных людей;
 - 12) дозаправку топливом производить только при остановленном двигателе, не допуская пролива топлива;
 - 13) не переливать топливо в бак выше горловины, а если допущено проливание топлива, необходимо насухо его вытереть ветошью, прежде чем запускать двигатель;
 - 14) удостовериться, что крышка бака плотно закрыта;
 - 15) не курить, не допускать открытого огня или искрения возле заправленного топливом бака;
 - 16) при работе электроагрегата следить, чтобы посторонние предметы или одежда обслуживающего персонала не могли попасть на вращающиеся части двигателя и генератора во избежание поломки электроагрегата, а также возможных травм обслуживающего персонала;
 - 17) при работе электроагрегата соблюдать правила пожарной безопасности.
- Подключение кабеля электропитания необходимо выполнять сначала к полумуфте аппаратной «АГРЕГАТ1/СЕТЬ» или «АГРЕГАТ2» кабельного ввода КВ1, а затем – к электроагрегату.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ: в процессе эксплуатации электроагрегата мойка генератора [1].

3.1.3. Требования безопасности при разворачивании и эксплуатации антенно-мачтового устройства

При разворачивании АМУ необходимо строго соблюдать требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на них.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- разворачивать АМУ вблизи проводов электрической сети, а также во время грозы;
- становиться ногами или другими способами нагружать своим весом отражатель, соединительные тракты и другие элементы конструкции поста антенного Л100Б;
- производить работы с постом антенным Л100Б при включенном усилителе мощности;
- производить разборку и ремонт технических средств поста антенного Л100Б без специального разрешения изготовителя;
- производить стыковку-расстыковку разъемов при включенном питании технических средств поста антенного Л100Б.

ВНИМАНИЕ: расстояние от разворачиваемой мачты до проводов линий электропередач должно быть не менее 25 м!

При разворачивании АМУ необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- а) подниматься на крышу кузова только по специально оборудованным приспособлениям (скобам);
- б) при работе на крыше кузова проявлять осторожность, в особенности при ненастной погоде и гололеде;
- в) не загромождать посторонними предметами площадку для разворачивания мачты телескопической;
- г) не стоять под мачтой телескопической во время ее подъема;
- д) при забивке кольев для оттяжек не стоять перед работающим АМУ;
- е) работать только исправным инвентарем (кувалдой, ломом и т. д.).

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- касаться руками или посторонними предметами участков антенных выводов, а также антенн при включенных радиостанциях;
- проводить установку антенн при включенных радиостанциях [1].

3.1.4. Требования безопасности при эксплуатации станции Р-412МБ

Требования безопасности при эксплуатации станции Р-412МБ предусматривают следующие действия:

1) ежедневно перед началом работы проверять исправность заземления станции;

2) при отключении электроснабжения вследствие перегорания предохранителей, при срабатывании автоматических выключателей повторное включение этих элементов производить только после проверки и устранения причин, вызвавших их перегорание или отключение (устранение неисправностей производить при снятом напряжении);

3) не нарушать установленный порядок включения и выключения технических средств;

4) не оставлять работающие технические средства без наблюдения;

5) подключение всех кабелей производить при отключенном напряжении электропитания;

6) не подсоединять (отсоединять) кабели и проводные линии к кабельным вводам во время грозы;

7) при выполнении механических работ использовать только соответствующий и исправный инструмент;

8) во время дежурства на работающей станции руки должны быть сухими;

9) монтажные работы выполнять только на обесточенной аппаратуре;

10) на рабочем месте оператора должен быть диэлектрический коврик;

11) при подключении кабеля к аппаратуре его разъем или соединитель держать одной рукой, не касаясь другой корпуса аппаратуры и металлических предметов;

12) по окончании работы выключить электропитание станции.

ВНИМАНИЕ: во избежание несанкционированного излучения мощности СВЧ в произвольном направлении до предварительной установки антенн постов антенных Л100Б на заданные углы места и азимута запрещается включать усилители мощности!

ВНИМАНИЕ: во избежание вредного воздействия излучаемой мощности СВЧ-сигнала на организм человека при включенных усилителях мощности постов антенных Л100Б категорически запрещается:

– подниматься на крышу кузова станции;

– находиться на расстоянии менее 250 м в направлении связи (главный лепесток);

– находиться в биологически опасных зонах, в которых уровень плотности потока излучаемой энергии электромагнитного поля составляет не менее 33 мкВт/см^2 при излучаемой мощности СВЧ-сигнала 100 Вт (рис. 3.1);

– находиться более 6 ч в сутки на расстоянии 250–350 м в направлении связи (главный лепесток);

– находиться вне кузова более 6 ч в сутки в области задних и боковых лепестков излучения на расстоянии менее 5 м от антенн;

– работать на станции с открытыми входными дверями при работе станции из капонира и находиться на поверхности земли на одном уровне с антеннами даже на значительном расстоянии от капонира!

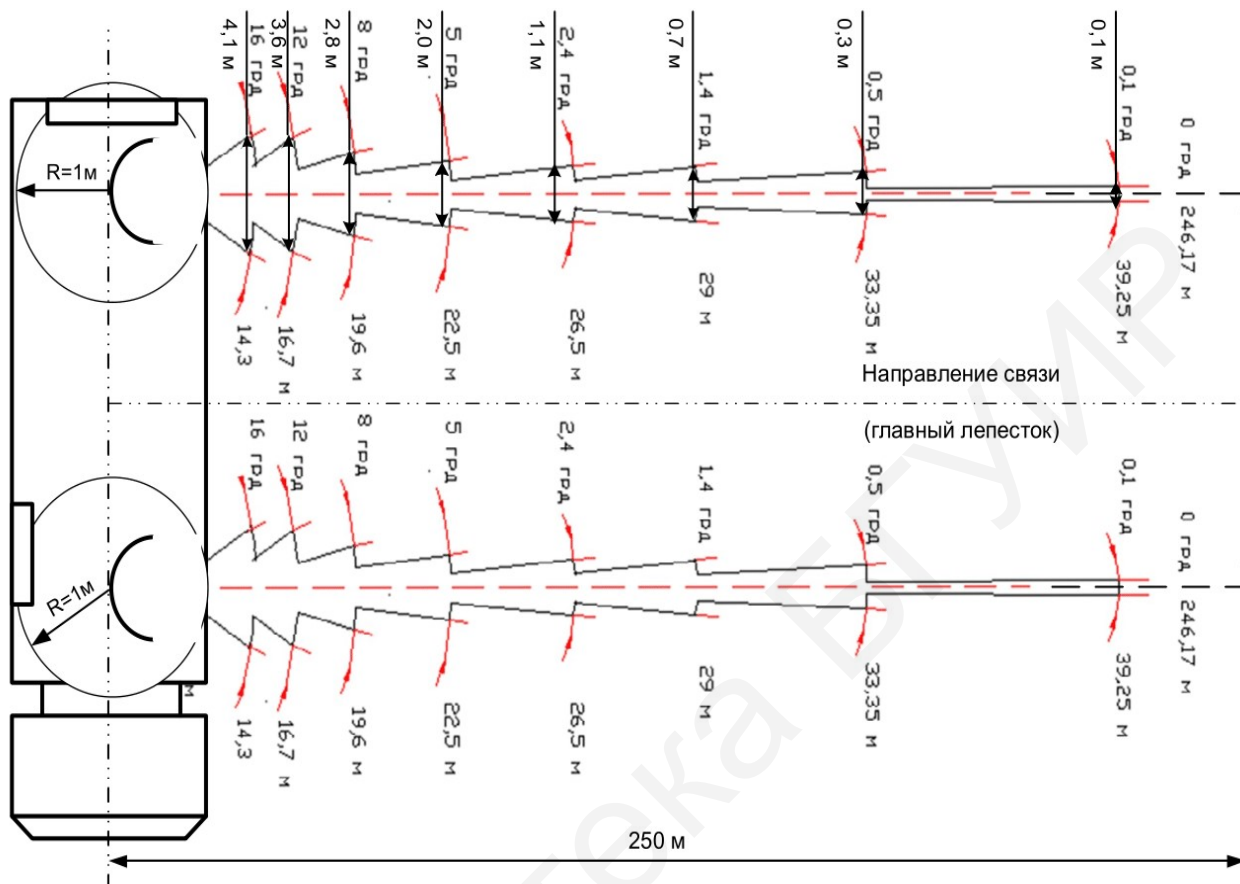


Рис. 3.1. Биологически опасные зоны станции P-412МБ

Практически безопасными для организма человека являются зоны, в которых уровень плотности потока излучаемой энергии электромагнитного поля составляет не более 25 мкВт/см^2 :

- а) внутри отсеков кузова станции;
- б) в области заднего и бокового лепестков излучения антенн на расстоянии не менее 5 м от антенн;
- в) на расстоянии не менее 350 м от станции в направлении связи (главного лепестка).

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- работать с ненастроенными составными частями поста антенного Л100Б, т. к. это приводит к выходу из строя электронных приборов, перегреву узлов и деталей, а также снижает долговечность аппаратуры или приводит к аварии;
- прикасаться к токоведущим частям аппаратуры без диэлектрических перчаток;

- устанавливать временные перемычки, нарушать цепи блокировки и заменять сгоревшие предохранители временными, нештатными;
- изменять схемы, монтаж аппаратуры и заменять вышедшие из строя элементы другими, параметры которых не соответствуют документации;
- оставлять без надзора оператора включенную аппаратуру и технические средства станции.

При работе с усилителем ПРд5-100-27 необходимо соблюдать особые меры предосторожности:

- а) подключать усилитель только при выключенном напряжении электропитания и отсутствии сигнала СВЧ;
- б) производить все переключения прибора только при выключенном напряжении;
- в) не работать при открытых разъемах или фланцах в трактах СВЧ;
- г) не производить какие-либо коммутации в выходном тракте СВЧ при работающем усилителе;
- д) при проверке функционирования корпус усилителя и корпуса средств измерения должны быть заземлены.

Во избежание избыточного СВЧ-излучения в аппаратном отсеке необходимо периодически проверять надежность подключения высокочастотных разъемов кабелей и аппаратуры.

При входе в кузов станции Р-412МБ, а также в местах эксплуатации агрегатов необходимо иметь резиновый коврик или сухой деревянный настил. При включенном электропитании, находясь на грунте, запрещается касаться голыми руками корпуса кузова, агрегатов, силовых кабелей, АМУ и антенных фидеров.

ВНИМАНИЕ: во избежание выхода из строя радиоэлементов аппаратуры, в особенности АВУРК И300, необходимо принимать меры по защите их токоведущих частей от воздействия статического электричества! [1].

3.2. Развертывание станции Р-412МБ

3.2.1. Порядок развертывания станции Р-412МБ

Развертывание станции Р-412МБ производится силами экипажа в составе трех человек (номеров дежурного расчета (НДР)):

- НДР №1 – начальник станции;
- НДР №2 – механик-пулеметчик;
- НДР №3 – водитель-электрик.

В ходе развертывания станции Р-412МБ без установления связи необходимо:

- 1) разместить станцию на местности;
- 2) развернуть АМУ КВ- и УКВ-радиостанций;
- 3) подготовить посты антенные Л100Б №1 и 2 к развертыванию;

- 4) вынести и развернуть электроагрегат;
- 5) оборудовать заземляющее устройство станции;
- 6) развернуть кабель электропитания и ВСК;
- 7) подготовить к работе и запустить электроагрегат;
- 8) включить электропитание необходимых средств жизнеобеспечения (освещение, отопление, вентиляция, кондиционирование);
- 9) включить электропитание аппаратуры связи и телекоммуникационного оборудования;
- 10) организовать по служебным парам ВСК служебную связь с взаимодействующими комплексами связи.

Порядок развертывания станции Р-412МБ представлен в табл. 3.1.

Время развертывания подготовленным экипажем станции Р-412МБ без установления связи составляет до 25 мин.

При температуре окружающей среды снаружи кузова менее минус 10 °С включение технических средств допускается только после достижения внутри кузова станции Р-412МБ рабочей температуры не менее минус 10 °С, при этом к указанному времени развертывания добавляется время, затраченное на доведение внутри кузова станции Р-412МБ рабочей температуры до значения не менее минус 10 °С [1].

Таблица 3.1

Порядок развертывания станции Р-412МБ

Наименование и последовательность выполнения работ	Исполнители работ и длительность их выполнения																										
	Минуты																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
1. Размещение станции на местности	НДР-1,2,3 →																										
2. Развертывание антенно-мачтовых устройств КВ- и УКВ-радиостанций						НДР-1,2,3 →																					
3. Подготовка антенных постов №1 и 2 к развертыванию										НДР-1 →																	
4. Вынос и развертывание агрегата										НДР-2,3 →																	
5. Оборудование заземляющего устройства. Развертывание кабеля электропитания к агрегату															НДР-2,3 →												
6. Развертывание внутриузловое соединительного кабеля (SDSL, МПЦ, LAN)													НДР-1 →														
7. Развертывание внутриузловое соединительного кабеля (Е1, КТЧ, С1-И)																		НДР-2 →									

Наименование и последовательность выполнения работ	Исполнители работ и длительность их выполнения																								
	Минуты																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
8. Подготовка к работе и запуск агрегата																		НДР-3 →							
9. Развертывание кабеля электропитания к внешней сети																				НДР-3 →					
10. Развертывание внутриузлового соединительного кабеля (АТС, СЛ, МБ, СПО-10)																								НДР-3 →	
11. Включение электропитания средств жизнеобеспечения																			НДР-1 →						
12. Включение электропитания аппаратуры связи и телекоммуникационного оборудования																					НДР-1 →				
13. Развертывание и ориентация постов антенных в автоматизированном режиме на корреспондента(-ов)																								НДР-1 →	
14. Организация служебной связи и проверка кабельных пар																								НДР-2 →	

3.2.2. Размещение станции Р-412МБ на местности

Площадка для размещения станции Р-412МБ должна быть выбрана исходя из следующих требований:

1. В соответствии с правилами требований безопасности и для снижения уровня радиопомех, мешающих работе станции, на расстоянии не менее 3 км по направлению связи должны отсутствовать населенные пункты или какие-либо жилые строения, телефонно-телеграфные линии, средства радиолокации, высоковольтные электрические магистрали, электрифицированные железные дороги и другие источники промышленных помех.

2. Для обеспечения требуемой дальности в направлении связи (в области главного лепестка диаграммы направленности антенны) не должно быть препятствий, закрывающих горизонт (холмы, одиночные деревья, лесные массивы и т. д.).

Предпочтительным местом размещения станции Р-412МБ являются господствующие высоты на местности.

Станцию Р-412МБ рекомендуется удалять от препятствий на расстояние:

- до 700 м при высоте препятствий 10–20 м;
- до 3 км при высоте препятствий 20–30 м.

3. Площадка для установки станции Р-412МБ должна быть максимально ровной.

ВНИМАНИЕ: при необходимости станция Р-412МБ может размещаться в вырытых с плавным спуском и подъемом углублениях местности (капонирах)!

Требуемая дальность связи обеспечивается при нулевых или отрицательных углах закрытия горизонта.

Допускается работа станции Р-412МБ с углом закрытия горизонта до $0,5^\circ$. При этом качество связи несколько ухудшается (табл. 3.2), особенно при неблагоприятных для тропосферной связи метеорологических условиях. При углах закрытия горизонта более $0,5^\circ$ качество связи на требуемой дальности резко ухудшается.

Таблица 3.2

Дополнительные потери энергии

Суммарный угол закрытия горизонта	Дополнительные потери энергии и соответствующая им потеря дальности, дБ (км)				
	Протяженность трассы				
	100 км	125 км	150 км	175 км	200 км
$0,0^\circ$	0,0 (00)	0,0 (00)	0,0 (00)	0,0 (00)	0,0 (00)
$0,2^\circ$	5,0 (32)	4,0 (26)	3,5 (23)	3,0 (20)	2,5 (16)
$0,4^\circ$	7,0 (45)	6,0 (40)	5,5 (36)	4,5 (30)	4,0 (26)
$0,5^\circ$	8,0 (52)	7,0 (45)	6,0 (40)	5,5 (36)	5,0 (33)

При положительных углах закрытия горизонта связь без ухудшения качества возможна при меньших расстояниях между корреспондентами.

Угол закрытия горизонта определяется по карте местности с помощью построения профиля трассы. Допускается определение угла закрытия горизонта при помощи прибора ПАБ-2М между направлением на горизонт и верхней точкой препятствия.

Местность в районе площадки должна допускать размещение и развертывание со стороны правого борта станции Р-412МБ следующих элементов:

- электроагрегатов на удалении 20–40 м;
- заземляющего устройства на удалении 5–15 м;
- мачты с антенной «диполь» КВ и «штырь» УКВ-радиостанций на удалении 15–20 м.

При необходимости размещения станции Р-412МБ в непосредственной близости от других радиотехнических средств или средств связи необходимо руководствоваться общими положениями по электромагнитной совместимости. Для обеспечения электромагнитной совместимости с радиосредствами других комплексов связи станция Р-412МБ должна размещаться от них на удалении не менее 50 м.

Ориентация и установка станции Р-412МБ по направлению связи с корреспондентом производится после выбора площадки в следующем порядке:

- 1) установить прибор ПАБ-2М на треногу в центре выбранной площадки;
- 2) определить согласно измеренному по топографической карте истинному азимуту направление на корреспондента с использованием компаса или прибора ПАБ-2М.

Азимут – это угол, отсчитанный по ходу движения часовой стрелки между направлениями на север и на корреспондента. Азимут может быть магнитным или истинным (географическим), в зависимости от того, с какого меридиана (истинного или магнитного) начинается отсчет. Азимут измеряется в градусах от северного направления, от 0 до 360°. Это геодезическая система отсчета азимута.

Магнитное склонение – угол, заключенный между северным направлением истинного и магнитного меридианов. Оно считается положительным (восточным), если стрелка магнитного компаса отклонена к востоку (вправо), и отрицательным (западным), если стрелка отклоняется к западу (влево) от истинного меридиана (рис. 3.2).

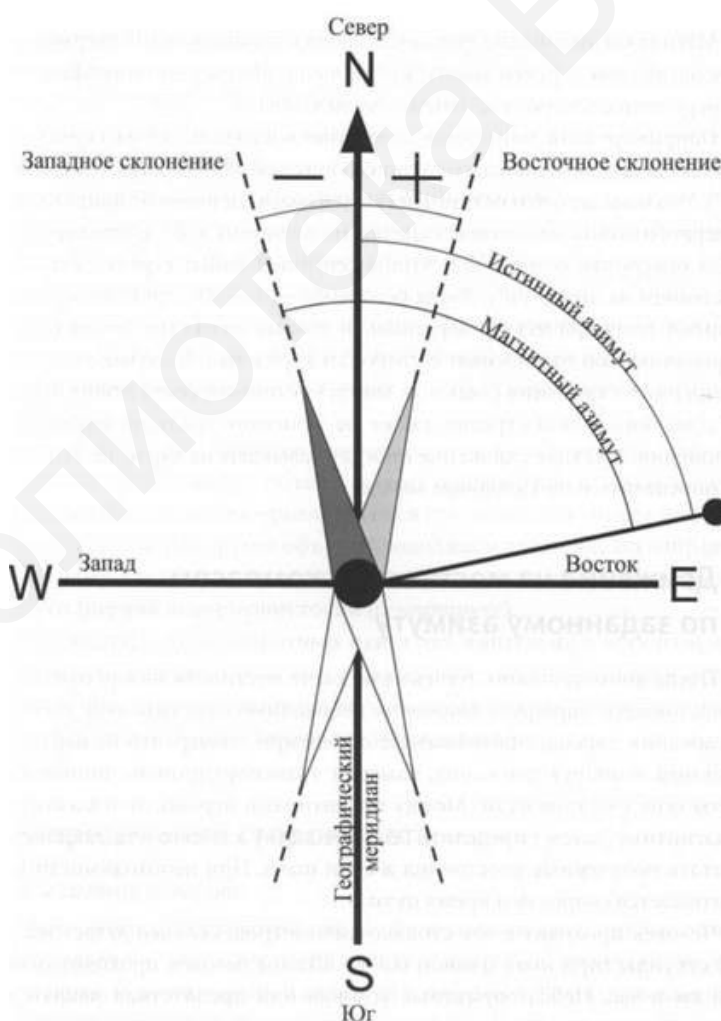


Рис. 3.2. Склонения магнитной стрелки компаса и азимуты

При определении истинного азимута пользуются формулой

истинный азимут = магнитный азимут + магнитное склонение со знаком.

Для удобства запоминания знаков можно пользоваться правилом учета поправок в навигации: при переходе от значений компаса к истинным все поправки прибавляются (учитываются со своим знаком), а при переходе от истинных значений к компасным – вычитаются (с учетом знаков поправок).

Пример

Задан истинный азимут на корреспондента 85° (см. рис. 3.2). Определить его на местности с использованием компаса, для чего выполнить следующее:

– по стрелке компаса определить направление на магнитный север (стрелка отклонена к западу – влево);

– от направления на магнитный север по часовой стрелке отсчитать 85° – это магнитный азимут направления на корреспондента (на рисунке – точка);

– определить магнитное склонение для точки развертывания станции (склонение указано на топографической карте) – в нашем случае $10^\circ W$, т. е. западное (отрицательное): «минус 10° »;

– определить истинный азимут на корреспондента (направление, к которому станция Р-412МБ должна быть размещена левым бортом под углом 90°) по формуле

$$\text{истинный азимут} = 85^\circ + (-10^\circ) = 75^\circ.$$

В случае если бы для точки развертывания станции было положительное (восточное) магнитное склонение (к примеру, $10^\circ E$, т. е. «плюс 10° »), тогда истинный азимут на корреспондента был бы определен по формуле

$$\text{истинный азимут} = 85^\circ + (+10^\circ) = 95^\circ.$$

Порядок определения истинного азимута с учетом магнитного склонения с использованием прибора ПАБ-2М изложен в книге «Перископическая артиллерийская буссоль ПАБ-2М. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. БЛ1.500.009 ТО».

Примечание. В распоряжении на организацию связи (схема-приказ) обычно указывается магнитный азимут направления на корреспондента, что не требует от экипажа станции Р-412МБ каких-либо вычислений, при этом направление на корреспондента определяется с использованием компаса, в следующем порядке:

1) повернуть монокуляр прибора ПАБ-2М влево на 90° от выбранного направления на корреспондента;

2) установить вежу на расстоянии 3–4 м от прибора ПАБ-2М по перекрестию монокуляра (в качестве вехи можно использовать кол заземления);

3) повернуть монокуляр прибора ПАБ-2М вправо на 90° от направления на корреспондента;

4) установить вежу на расстоянии 3–4 м от прибора ПАБ-2М по перекрестию монокуляра;

5) установить станцию Р-412МБ параллельно линии, соединяющей вежи, так, чтобы ее левый борт был направлен на корреспондента;

б) затормозить шасси автомобиля при помощи ручного тормоза.

Фиксация кузова станции Р-412МБ в целях предотвращения вибрации постов антенных Л100Б при воздействии ветра на кузов, при входе, выходе и перемещении внутри кузова членов экипажа производится установкой его на четыре домкрата, находящихся под кузовом по углам.

Установка кузова на домкраты производится следующим образом:

1) отвернуть гайки-барашки хомутов крепления домкратов по углам кузова и откинуть домкраты;

2) извлечь из багажного ящика, расположенного справа под контейнером для электроагрегатов, четыре тарелки (подставки под домкраты);

3) подставить под каждый домкрат тарелку;

4) вращая корпуса домкратов, добиться их прочного упора в тарелки;

5) зафиксировать кузов.

Размещение на местности электроагрегатов производится после установки станции Р-412МБ. При этом необходимо учитывать преимущественное направление ветра, чтобы выхлопные газы электроагрегатов не попадали в кузов станции.

Размещение двух станций Р-412МБ на ретрансляционном пункте должно осуществляться:

а) с учетом развертывания антенн постов антенных Л100Б для обеспечения работы каждой станции в максимально противоположных направлениях связи (главных лепестков) – до 180° ;

б) с учетом радиусов биологических зон от задних лепестков антенн каждой станции и длины штатного кабеля, по которому обеспечивается подключение ретранслируемого сигнала (расстояние между станциями должно быть не менее 50 м и не более 80 м друг от друга) [1].

3.2.3. Развертывание АМУ станции Р-412МБ

3.2.3.1. Развертывание АМУ для обеспечения УКВ-радиосвязи в движении

Развертывание АМУ для обеспечения УКВ-радиосвязи в движении производится в следующем порядке:

1) в верхней части на задней наружной стенке кабины автомобиля установить и закрепить на кронштейне антенну УКВ-радиосвязи «штырь»;

2) подсоединить к антенне фидер (ВЧ-кабель) от УКВ-радиостанции MD785G, размещенной в кабине автомобиля;

3) проконтролировать, чтобы GPS-антенна, размещенная на кабине автомобиля, была подсоединена к УКВ-радиостанции MD785G.

3.2.3.2. Развертывание АМУ для обеспечения КВ-радиосвязи в движении

Развертывание АМУ для обеспечения КВ-радиосвязи в движении производится в следующем порядке:

1) установить и закрепить удлиняющий комплект АН-5NV в согласующем устройстве, размещенном в верхней части на задней наружной стенке кабины автомобиля;

2) согнуть дугой удлиняющий комплект АН-5NV вдоль кузова в сторону его средней части и закрепить его конец в устройстве крепления, размещенном на крыше между постами антенными.

Свертывание АМУ производится в порядке, обратном развертыванию.

3.2.3.3. Развертывание АМУ для обеспечения КВ- и УКВ-радиосвязи на стоянке

Для развертывания АМУ необходимо:

1) выбрать площадку для размещения мачты МТ-10 (далее – мачта) исходя из требований:

а) ЗАПРЕЩАЕТСЯ устанавливать мачту вблизи линии электропередач: расстояние от мачты до линии электропередач должно быть не менее 25 м;

б) для обеспечения требуемой дальности радиосвязи в направлении на корреспондента не должно быть препятствий, закрывающих горизонт: предпочтительным местом размещения АМУ является возвышенность на местности;

в) площадка для размещения мачты должна быть размером 12×12 м и находиться с правой стороны станции Р-412МБ на удалении 25–30 м;

2) подготовить мачту к развертыванию:

а) извлечь основание мачты с опорой, колышки с растяжками и кувалду;

б) установить на выбранном месте основание мачты с опорой, забив его в грунт при помощи кувалды;

в) снять чехол с верхней части мачты, освободить мачту от зажима на задней стенке кузова и опустить на землю, перенести мачту на площадку для развертывания;

г) соединить основание мачты и мачту болтом М12×110 и плотно затянуть гайку;

д) сориентировать положение верхнего и нижнего роликов для подъема антенного полотна;

е) установить колышки крепления растяжек, забив их в грунт при помощи кувалды под углом приблизительно 70°: расстояние между основанием мачты и местом установки колышков для крепления растяжек должно быть 5–6 м, угол между растяжками должен составлять 120°;

ж) установленные на мачте кольца для крепления растяжек сориентировать по отношению к колышкам и зафиксировать на трубе с помощью барашковых винтов, ввернутых в кольцо, к отверстиям в кольцах присоединить все растяжки с помощью карабинов;

з) размотать и выложить на грунте в направлении на корреспондента антенну «диполь»;

- 3) развернуть мачту:
- а) выдвинуть секции мачты до указанной на каждой из них отметки;
 - б) совместить подпружиненные фиксаторы с отверстиями (при необходимости повернуть секцию мачты);
 - в) зажать каждую секцию воротком для устранения люфта;
 - г) через ролик в верхней трубе пропустить канатик для подъема антенного полотна, протянув его до середины длины, и расправить вдоль мачты;
 - д) установить и закрепить в верхней части мачты антенну УКВ-радиосвязи «штырь»;
 - е) подсоединить к антенне «штырь» фидер длиной 40 м, развернуть его вдоль мачты до кабельного ввода КВ2 станции Р-412МБ и подключить к разъему «Антенна»-«УКВ»;
 - ж) поднять мачту и зафиксировать ее оттяжками, изменяя силу натяжения растяжек, добиться строго вертикального положения мачты (не допускать ее прогиба);
 - з) подсоединить канатик для подъема антенного полотна за рым-болт балуна антенны «диполь»;
 - и) подсоединить к антенне «диполь» фидер (ВЧ-кабель) длиной 40 м, развернуть его до кабельного ввода КВ2 станции Р-412МБ и подключить к разъему «Антенна»-«КВ»;
 - к) с помощью тросика поднять блок с закрепленной на нем антенной «диполь» и фидером, зафиксировать блок на требуемой высоте.

3.2.3.4. Развертывание постов антенных Л100Б

Для подготовки постов Л100Б из транспортного положения в рабочее необходимо:

- 1) подняться на крышу кузова по скобам, закрепленным на передней стенке кузова справа по ходу автомобиля;
- 2) снять защитные чехлы, закрывающие посты антенные при транспортировании, сбросить чехлы на землю для последующей их укладки в кабину автомобиля;
- 3) на вертикальных стойках фиксаторов отражателей обеих антенн открутить крепежную гайку и снять откидную пластину (защелку) со стопорного болта прижимного ролика, установленного на отражателе;
- 4) произвести внешний осмотр элементов волноводного и коаксиального трактов, проверку плотности их сочленения, системы охлаждения усилителя, состояния монтажа, разъемов, правильности подключения кабелей, плотности закручивания высокочастотных разъемов;
- 5) спуститься с крыши кузова.

В аварийной ситуации (при отсутствии питания станции, отказе системы управления постами антенными Л100Б и др.) необходимо использовать пульт аварийной укладки (АУ), при этом развертывание и укладка постов антенных Л100Б производится в следующем порядке:

1) провода кабеля питания пульта АУ подключаются к «АКБ 24» в шасси станции;

2) разъем «МВН» кабеля от пульта АУ подсоединяется к кабельному разъему «МВН» АФУ поста антенного Л100Б (на крыше кузова);

3) при установке на пульте АУ тумблера в положение «ВНИЗ» двигатели оси «ВН» АФУ начинают вращаться – антенна перемещается вниз по оси «ВН». При установке тумблера в положение «ВВЕРХ» антенна перемещается вверх по оси «ВН». Перемещение антенны происходит до тех пор, пока не сработают концевые выключатели.

Для подготовки постов антенных Л100Б к транспортированию необходимо:

1) подняться на крышу кузова станции по скобам, закрепленным на передней стенке кузова справа по ходу автомобиля;

2) на вертикальных стойках фиксаторов отражателей обеих антенн надеть откидную пластину (защелку) на стопорный болт прижимного ролика, установленного на отражателе, и закрутить крепежную гайку;

3) принять с земли защитные чехлы постов антенных, надеть чехлы на отражатели антенн и закрепить их тесемками к корпусам постов;

4) спуститься с крыши кузова [1].

3.2.4. Вынос и подготовка к работе электроагрегата

Для выноса электроагрегата из контейнера для электроагрегатов необходимо:

1) освободить фиксаторы и снять крышку контейнера;

2) освободить крепление катушки и извлечь ее из контейнера;

3) освободить крепление электроагрегата к контейнеру;

4) извлечь из контейнера две металлические направляющие рейки;

5) уложить рейки отогнутыми концами в гнезда пола контейнера;

6) соединить обе рейки между собой поперечными планками;

7) спустить электроагрегат по рейкам на грунт;

8) подготовить место для установки электроагрегата (Установку электроагрегата на местности рекомендуется производить как можно дальше от станции, используя всю длину кабеля электропитания. При этом агрегат не должен располагаться в створе излучения антенн и с наветренной стороны. Место расположения электроагрегата должно быть тщательно очищено от легко воспламеняющихся предметов.);

9) разместить электроагрегат на заранее подготовленном месте;

10) при необходимости развернуть над электроагрегатом навес для защиты от дождя;

11) развернуть кабель электропитания и подключить его одним концом сначала к разъему «АГРЕГАТ1/СЕТЬ» на кабельном вводе КВ1, а затем вторым – к разъему электроагрегата;

12) убрать на место хранения металлические направляющие рейки.

При необходимости аналогичным образом вынести из контейнера и развернуть второй электроагрегат. Непосредственная подготовка к работе самого электроагрегата производится в соответствии с ЭД на него.

Запас дизельного топлива для обеспечения работы электроагрегатов находится в баке топливном на 130 л, размещенном на контейнере для электроагрегатов, при этом заправка топливом электроагрегатов в процессе их работы производится с использованием канистры КС-20, шланга для перекачки топлива (груша) и воронки металлической (с сетчатым фильтром).

Свертывание, подъем, установка и крепеж электроагрегатов в контейнере производятся в обратной последовательности.

ВНИМАНИЕ: заземление корпуса электроагрегата производится на корпус станции Р-412МБ через отдельный провод кабеля электропитания! [1].

3.2.5. Развертывание заземляющего устройства станции Р-412МБ

Заземляющее устройство (контур заземления) станции Р-412МБ предназначено для предотвращения появления повышенного напряжения на корпусе кузова и шасси автомобиля при подаче электроэнергии от внешней сети переменного тока или от электроагрегата, а также для обеспечения нормальной работы технических средств станции и безопасности обслуживающего персонала.

Для развертывания контура заземления используется: шесть колов-заземлителей, шесть медных проводов длиной 8 м, два медных провода длиной 10 м, двенадцать зажимов для крепления проводов заземления на кольях-заземлителях, зажим и груз для забивания колов-заземлителей.

Для развертывания контура заземления станции Р-412МБ необходимо:

1) подключить два провода заземления длиной 10 м к клеммам «ЗЕМЛЯ» кабельного ввода КВ1 и проложить их по земле под углом 90°, с удалением от правой стенки кузова до контура заземления (рис. 3.3);

2) от места окончания развернутых проводов заземления разложить на земле шесть проводов заземления длиной 8 м так, чтобы они образовали контур;

3) в местах требуемого соединения между собой соседних проводов разложить кольца-заземлители;

4) забить шесть колец-заземлителей в грунт следующим образом (рис. 3.4):

а) установить на ближайшую к заостренному концу (нижнюю) кольцевую выточку кола-заземлителя зажим и зафиксировать его рукояткой;

б) надеть груз через верхний конец кола-заземлителя;

в) установить кол-заземлитель вертикально острием вниз на отметку установки и легкими ударами груза о зажим забить его до упора зажима в грунт;

г) перенести зажим на следующую кольцевую выточку и продолжить забивание кола-заземлителя в грунт.

Примечание. Повторять операции до тех пор, пока расстояние от поверхности грунта до верхнего конца кола-заземлителя не составит 0,5 м. При мягком грунте допускается забивать кол-заземлитель, устанавливая зажим не на каждую кольцевую выточку, а через одну;

5) соединить колы-заземлители между собой проводами заземления длиной 8 м, закрепив каждый провод зажимом;

б) присоединить провода заземления длиной 10 м к любым двум колам-заземлителям с помощью зажимов;

7) закрепить зажимы на колах-заземлителях.

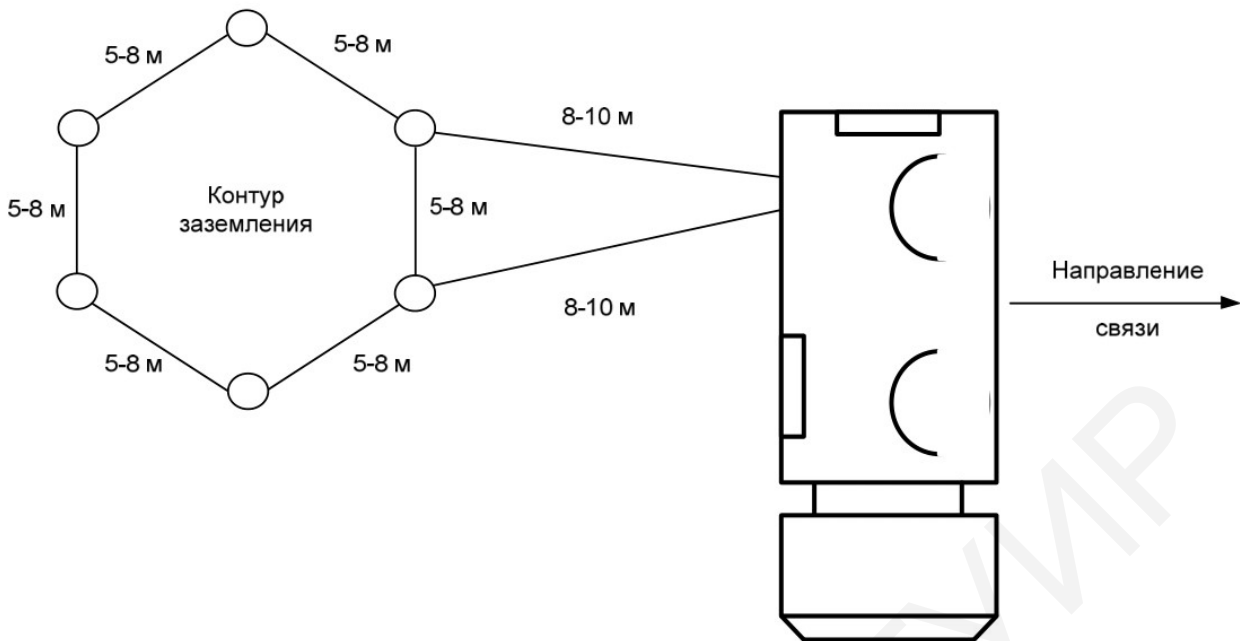
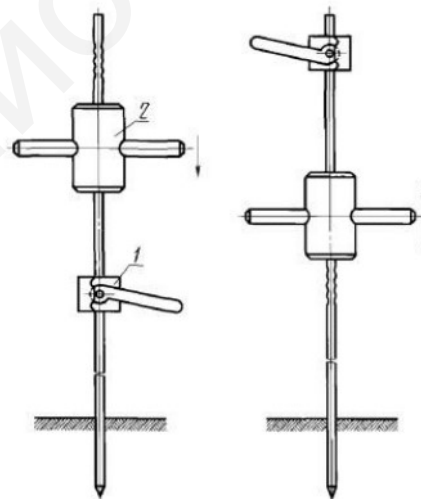


Рис. 3.3. Схема развешивания заземляющего устройства станции Р-412МБ

Общее сопротивление заземляющего устройства (контура) станции Р-412МБ не должно быть более 25 Ом.

Для обеспечения большей эффективности заземления в почвах с высоким удельным сопротивлением (песок, сухой торфяник, чернозем и др.) следует производить искусственную обработку почвы путем полива ее непосредственно около кола-заземлителя раствором поваренной соли: 4–5 стаканов соли на одно ведро воды через каждые 4–5 сут. [1].



1 – замок; 2 – молот

Рис. 3.4. Приспособления для забивки кола-заземлителя в грунт и извлечения его из грунта

3.2.6. Развертывание кабелей станции Р-412МБ

Для развертывания и подключения кабелей к кабельным вводам КВ1 и КВ2 станции Р-412МБ необходимо:

- 1) выгрузить из кузова и контейнера для электроагрегатов перевозимые в них барабаны и катушки с кабелем электропитания и ВСК (далее – кабель);
- 2) определить тип и количество развертываемого кабеля исходя из наличия штатного кабеля и поставленной задачи по организации связи и калиброванию станции Р-412МБ (рис. 3.5);
- 3) произвести развертывание кабеля с использованием станка для катушек;
- 4) открыть крышки кабельных вводов:
 - а) отвернуть два невыпадающих прижима;
 - б) приподнять крышку до момента освобождения упоров;
 - в) опустить крышку и зафиксировать упоры в основании короба кабельного ввода;
- 5) подключить кабель электропитания:
 - а) от источника внешней сети к полумуфте аппаратной «АГРЕГАТ1»-«СЕТЬ» кабельного ввода КВ1;
 - б) от электроагрегата к полумуфте аппаратной «АГРЕГАТ1»-«СЕТЬ» (при отсутствии источника внешней сети) или «АГРЕГАТ2» (при наличии источника внешней сети и использовании при этом электроагрегата как резервного источника электропитания) кабельного ввода КВ1;

Развернутый кабель исходя из его предназначения подключается к соответствующим полумуфтам аппаратным, разъемам и клеммам зажимным кабельных вводов КВ1 и КВ2 станции Р-412МБ, при этом ответные концы кабеля подключаются к кабельным вводам взаимодействующих комплексов связи и окончным абонентским установкам на рабочих местах должностных лиц [1].

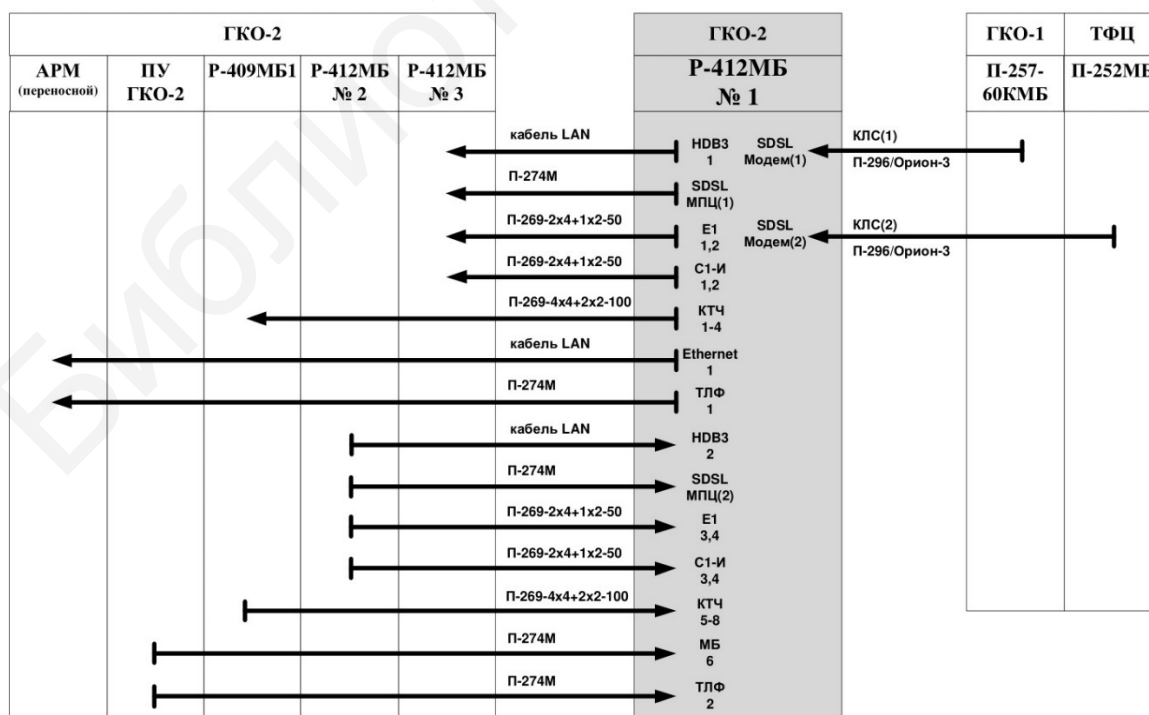


Рис. 3.5. Схема калибрования станции Р-412МБ (вариант)

3.3. Подготовка к включению и включение электропитания станции Р-412МБ

3.3.1. Включение электропитания от бортовой сети шасси

Для включения электропитания технических средств станции Р-412МБ от бортсети шасси необходимо:

1) установить органы управления (сетевые тумблеры, выключатели автоматов) устройств электропитания технических средств в исходное положение (табл. 3.3);

2) запустить двигатель автомобиля, установив обороты, при которых стрелка указателя тока приборной панели кабины должна быть в плюсовом секторе шкалы прибора;

3) установить органы управления (сетевые тумблеры, выключатели автоматов и др.) устройств электропитания технических средств во включенное положение (см. табл. 3.3).

Таблица 3.3

Органы управления устройств электропитания от бортсети шасси станции Р-412МБ

Наименование устройства	Наименование органа управления	Положение органа управления		Контроль включения
		исходное	включенное	
1. В кабине автомобиля				
Автомат управления на приборной панели автомобиля	Тумблер «Электропитание кузова»	Вниз	Вверх	На автомате управления должен загореться фонарь
БРП-К	Тумблер «ВХОД»	«ОТКЛ»	«ВКЛ»	При нажатой кнопке «КОНТРОЛЬ» на индикаторе «НАПРЯЖЕНИЕ» должно отобразиться значение напряжения бортсети шасси: 20–28 В
	Тумблер «БГС (3)»			Включение БГС №3 в кабине автомобиля
	Тумблер «КВ Р/СТ»			Включение КВ-радиостанции IC-78 в кабине автомобиля
	Тумблер «УКВ Р/СТ»			Включение УКВ-радиостанции MD785G в кабине автомобиля

Наименование устройства	Наименование органа управления	Положение органа управления		Контроль включения
		исходное	включенное	
2. В кузове станции				
ЩАЗ-ОК	Рукоятка переключателя «ВХОД»	«ОТКЛ»	«БОРТ-СЕТЬ 24 В»	На индикаторе напряжения «БОРТСЕТЬ» должно отобразиться значение напр. бортсети шасси: 20–28 В
	БОРТСЕТЬ 24 В			
	Выключатель «ОСВЕЩЕНИЕ»	Вниз	Вверх	Включение ССД освещения аппаратного (один ССД) и бытового отсеков (два ССД) кузова
	Выключатель «БГС (2)»			Включение БГС №2 на рабочем месте оператора
	Выключатель «WEBASTO»			Включение отопителя Webasto
	Выключатель «ОВ-65»			Включение установки ОВ65Г
Выключатель «ФВУА»	Включение установки ФВУА-100А-24			
ЩАЗ-ОК	230 В 50 Гц			
	Все выключатели под общей гравировкой «230 В 50 ГЦ»	Вниз	Вниз	Не используются при электропитании от бортсети шасси

ВНИМАНИЕ: от бортсети шасси возможно одновременное электропитание потребителей только в следующих вариантах:

- 1) КВ- и УКВ-радиостанции, дежурное освещение кузова, БГС №2 и 3, установка ФВУА-100А-24;
- 2) КВ- и УКВ-радиостанции, дежурное освещение кузова, БГС №2 и 3, установка ОВ65Г;
- 3) КВ- и УКВ-радиостанции, дежурное освещение кузова, БГС №2 и 3, отопитель Webasto!

ЗАПРЕЩАЕТСЯ: при питании от бортсети шасси одновременное включение всех потребителей: КВ- и УКВ-радиостанций, дежурного освещения кузова, БГС №2 и 3, отопителя Webasto, установок ФВУА-100А-24 и ОВ65Г!

ВНИМАНИЕ: при питании от бортсети шасси необходимо избегать длительной работы КВ- и УКВ-радиостанций на передачу! [1].

3.3.2. Подготовка станции Р-412МБ к включению электропитания

При подготовке станции Р-412МБ к включению электропитания от электроагрегата необходимо:

- 1) разместить станцию на местности;
- 2) вынести и подготовить к работе электроагрегаты;
- 3) развернуть заземляющее устройство;
- 4) развернуть кабель электропитания от электроагрегата;
- 5) установить органы управления (сетевые тумблеры, выключатели автоматов) технических средств станции в исходное положение.

При подготовке станции Р-412МБ к включению электропитания от внешней сети переменного тока необходимо:

- 1) разместить станцию на местности;
- 2) развернуть заземляющее устройство;
- 3) развернуть кабель электропитания от внешнего источника электропитания;
- 4) установить органы управления (сетевые тумблеры, выключатели автоматов и др.) технических средств станции в исходное положение [1].

3.3.3. Включение электропитания от электроагрегата или внешней сети

Чтобы принять напряжение электропитания на станцию Р-412МБ от одного из источников однофазного переменного тока номинальным напряжением 230 В и частотой 50 Гц, необходимо:

- 1) запустить электроагрегат в работу в соответствии с его руководством по эксплуатации и подать напряжение электропитания;
- 2) подать напряжение электропитания от распределительного шкафа внешней сети.

ВНИМАНИЕ: проверка устройства защитного отключения должна производиться перед каждым включением системы электропитания станции!

Для включения электропитания станции Р-412МБ от электроагрегата или внешней сети установить органы управления (сетевые тумблеры, автоматические выключатели и др.) во включенное положение.

Контроль включения электропитания производится:

- по встроенным индикаторам (светодиоды, лампочки);
- показаниям величины напряжения на дисплее ПС-60/48У;
- показаниям величины напряжения на индикаторах напряжения панелей электропитания АС/DC и DC/DC;
- путем измерения при помощи цифрового мультиметра;
- путем кратковременного включения технических средств.

Проверка работы вентиляторов стativa МКДЗ производится путем их принудительного включения при помощи термостатов.

Включение и выключение электропитания технических средств осуществляется в соответствии с инструкциями (руководствами) по их эксплуатации.

Выключение электропитания технических средств производится в соответствии с инструкциями (руководствами) по их эксплуатации.

Выключение электропитания станции Р-412МБ от электроагрегата или внешней сети производится в обратном порядке путем установки органов управления в исходное положение (см. табл. 3.3) [1].

3.4. Работа с программой подсистемы автоматизированного управления

Запуск программы ПАУ производится в следующем порядке:

- 1) на рабочем столе АРМ-О подвести курсор на пиктограмму «ПАУ Р-412МБ»;
- 2) двойным щелчком левой кнопки «мыши» запустить программу ПАУ.

3.4.1. Проверка информационного обмена между АРМ-О и составными частями (приборами) поста антенного Л100Б

Проверка информационного обмена между АРМ-О и составными частями (приборами) поста антенного Л100Б производится в следующем порядке:

- 1) в программе ПАУ открыть окно «Обмен с приборами»:
 - а) поставить отметки в окошках возле надписей «Модем», «Усилитель мощности», «Антенна», «Навигация» и «АВУРК» комплекта №1;
 - б) для исполнения команды на организацию обмена с выбранными приборами нажать кнопку «Применить», при этом:
 - наименование активированного для обмена прибора подсвечивается красным фоном при имеющейся в нем неисправности или зеленым фоном при отсутствии неисправностей и нормальной работе;
 - автоматически активируются окна надписей «Модем», «Усилитель мощности», «Антенна», «Навигация» и «АВУРК» комплекта №1;
 - в) нажать кнопку «Сохранить» – в программе ПАУ сохраняются включенные в данном окне установки; для просмотра окна «Управление усилителем мощности» необходимо закрыть окно «Обмен с приборами» нажатием кнопки «Х»;
- 2) открыть окно «Состояние аппаратуры» – при наличии информационного обмена между АРМ-О и приборами поста антенного Л100Б, нормальной работе приборов Л100Б под индикаторами «Усилитель мощности» и «Антенна» должны отобразиться подсвеченные зеленым цветом индикаторы «ПРД5-100» и «АП Л100Б». Закрыть окно «Состояние аппаратуры» нажатием кнопки «Х» соответственно;
- 3) в окне «Управление усилителем мощности»:
 - а) в левой зоне окна нажать кнопку «Запрет ПРД» – отобразится подсвеченный желтым фоном признак «Запрет ПРД», при этом работа УМ осуществляется без излучения СВЧ-сигнала в пространство (данное окно используется при работе со схемой организации связи);

б) нажать кнопку «ВЫКЛЮЧЕНИЕ» – отобразится признак «Отключен» и подсвеченный зеленым фоном признак «Норма», при этом работа УМ осуществляется без излучения СВЧ-сигнала в пространство;

4) в окне «Управление антенной» нажать кнопку «АНТЕННА»;

5) выполнить проверку состояния составных частей поста антенного Л100Б для чего:

а) в окне «Комплект №1. УПРАВЛЕНИЕ АНТЕННОЙ» – при наличии информационного обмена между АРМ-О и приборами «БУА» и «АФУ», а также при их исправности в одноименных окнах должны отображаться подсвеченные зеленым цветом признаки «Норма» и «Есть»;

б) поочередно в зонах «БУА» и «АФУ» нажать кнопку «→» – при наличии информационного обмена между ними и АРМ-О и их исправности в открывшихся одноименных окнах для каждого из соответствующих индикаторов должны отображаться подсвеченные зеленым цветом признаки «Норма», «Есть» и «Рабочая зона».

При наличии какой-либо неисправности или предельном отклонении параметров в окнах «БУА» и «АФУ» возле соответствующего индикатора будут отображаться подсвеченные желтым или красным цветом признаки: «Авария», «Нет», «Перегрев», «Не норма», «Перегрузка», «Ограничение» и др.

Примечание. Контроль работоспособности поста антенного Л100Б в процессе его работы, как и поиск неисправностей, автоматизирован и осуществляется с помощью АРМ-О в программе ПАУ. При отклонении параметров от заданных автоматически выдается соответствующий сигнал с указанием устройства, в котором произошла неисправность или параметры которого вышли за пределы нормального функционирования.

3.4.2. Порядок подключения передатчика и МШУ к дуплексеру поста антенного Л100Б

После завершения процесса привязки посты антенные Л100Б №1 и 2 переведены из транспортного в рабочее положение, при этом открывается доступ к составным частям постов, что позволяет произвести переключение выхода передатчика и входа МШУ к входам/выходам « F_H » и « F_B » дуплексера в следующем порядке:

1) подняться на крышу кузова по скобам, закрепленным на передней стенке кузова справа по ходу автомобиля;

2) на обоих постах антенных Л100Б открутить винты и снять защитную крышку, закрывающую передатчик, МШУ и дуплексер;

3) в зависимости от заданных рабочих частот на передачу и прием произвести (с использованием специального ключа для гайки ВЧ-кабеля) переключение выхода передатчика и входа МШУ к входам/выходам « F_H » и « F_B » дуплексера, к примеру:

а) при заданной частоте передачи из нижнего диапазона частот 4400–4630 МГц выход передатчика подключить к разъему « F_H » дуплексера, при этом вход МШУ соответственно подключить к разъему « F_B » дуплексера (рис. 3.6);



Рис. 3.6. Работа на передачу в нижнем поддиапазоне частот 4400–4630 МГц, на прием – в верхнем поддиапазоне частот 4770–5000 МГц

б) при заданной частоте передачи из верхнего диапазона частот 4770–5000 МГц выход передатчика подключить к разъему « F_B » дуплексера, при этом вход МШУ соответственно подключить к разъему « F_H » дуплексера (рис. 3.7);

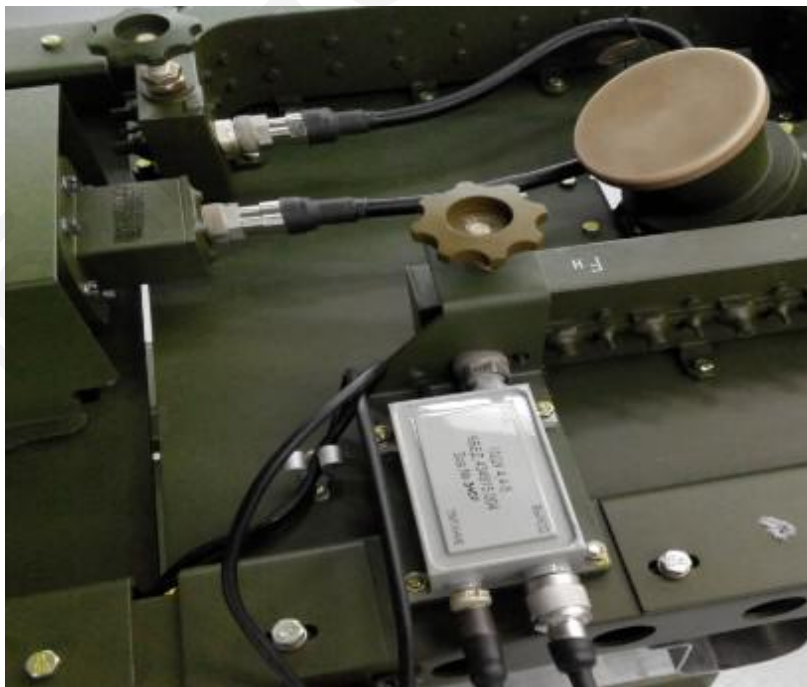


Рис. 3.7. Работа на передачу в верхнем поддиапазоне частот 4770–5000 МГц, на прием – в нижнем поддиапазоне частот 4400–4630 МГц

4) произвести внешний осмотр элементов волноводного и коаксиального трактов, контроль плотности их сочленения, системы охлаждения усилителя, состояния монтажа, разъемов, правильности подключения кабелей, плотности закручивания высокочастотных разъемов.

ВНИМАНИЕ: при переключении выхода передатчика и входа МШУ к входам/выходам « F_H » и « F_B » дуплексера соблюдать особую осторожность при закручивании высокочастотных разъемов, чтобы не допустить их обрыва и прокручивания в корпусе дуплексера!

В случае если ранее выполненное подключение передатчика и МШУ к входам/выходам « F_H » и « F_B » дуплексера соответствует заданным рабочим частотам на передачу и прием, переключение не выполняется.

ВНИМАНИЕ:

– если местная станция ведет передачу в нижнем диапазоне частот, а прием – в верхнем, то станция корреспондента должна вести прием в нижнем диапазоне, а передачу – в верхнем диапазоне и наоборот;

– не допускается натяжение кабелей и повреждение поверхностей кабелей;

– подъем зеркала поста антенного Л100Б из транспортного положения в рабочее и опускание зеркала из рабочего положения в транспортное разрешается при скорости ветра не более 25 м/с! [1].

3.4.3. Установка общих режимов работы оборудования тропосферной связи станции Р-412МБ

Установка общих режимов работы оборудования тропосферной связи станции Р-412МБ производится в следующем порядке:

1) в нижней левой зоне исходного окна программы ПАУ нажать кнопку «Установка»;

2) в открывшемся окне «УСТАНОВКА» нажать кнопку «Общие»;

3) в открывшемся окне «Установки и контроль станции общие» нажать кнопку «Изменить», после чего задать для индикатора «Номер ведущего комплекта в ПР» значение «1» и нажать кнопки «Принять» и «Выход»;

4) в открывшемся окне «УСТАНОВКА» нажать кнопку «Дата и время»;

5) в открывшемся окне «Установка даты и времени», где автоматически отображаются для индикаторов «Дата, время системное» текущие значения даты и времени, принятые от ПЭВМ, для индикаторов «Дата, время Навигационной аппаратуры» – текущие значения даты и времени, принятые от приемника ГСНС, при необходимости выполнить следующее:

а) нажать кнопку «Изменить» – при этом активируются окна индикаторов «Дата, время системное», что позволяет произвести ручную корректировку значений даты и времени;

б) нажать кнопку «Установка даты и времени Навигационной аппаратуры» – при этом в окна индикаторов «Дата, время системное» автоматически запишутся значения, принимаемые от приемника ГСНС; и нажать кнопки «Принять» и «Выход»;

б) в открывшемся окне «УСТАНОВКА» нажать кнопку «Вид работы АВУРК»;

7) в открывшемся окне «Установка видов работы АВУРК» проверить для индикаторов «Комплект» и «Наличие (Вкл)» отображение значений «АВУРК-1» и «Есть» соответственно (при условии включения комплекта АВУРК И300 №1), а также «АВУРК-2» и «Есть» (при условии включения комплекта АВУРК И300 №2), нажать кнопку «Изменить», после чего задать следующие значения:

а) для индикаторов «Вид работы» – «Оконечный» при подключении АВУРК-1 (И300 №1) и АВУРК-2 (И300 №2) к комплектам №1 и 2 соответственно (или наоборот) модема И250К («Промежуточный» – не используется);

б) для индикаторов «Синхрон МП» комплектов АВУРК-1 и АВУРК-2 – «Внутренняя» (синхронизация от опорного генератора блока И300-УУ) или «Внешний ОГ» (синхронизация от ОГ модема И250К) («Местный УУ» и «Удаленный УУ» – не используются);

в) для индикатора «Режим назначения адресов» – «Автоматический»; и нажать кнопку «Принять» и все кнопки «Выход» [1].

3.4.4. Установка режимов работы блоков К1, К2, К3 и К4 комплекта №1 модема И250К в режиме ЧР

Установка режимов работы блоков К1, К2, К3 и К4 комплекта №1 модема И250К в режиме ЧР производится в следующем порядке:

1) в нижней левой зоне исходного окна программы ПАУ нажать кнопку «Режим»;

2) в открывшемся окне «РЕЖИМ. Комплект №1» нажать кнопку «Модем»;

3) в открывшемся окне «Комплект №1. Режим Модема (Блоки К1, К4)» нажать кнопку «Изменить», после чего задать:

а) для индикатора «Тип сигнала» значение «ЧР»;

б) далее, в зависимости от того, в каком поддиапазоне частот работают на передачу посты антенные Л100Б №1 и 2, т. е. к какому разъему дуплексера « F_B » или « F_H » они подключены, задать:

– для индикатора «Частота ПРД, МГц» значение «4780», при условии, что УМ подключен к разъему « F_B » дуплексера, а для индикатора «Частота ПРМ, МГц» значение «4410» (обязательное условие для задания частоты приема – сдвиг на 370 МГц относительно частоты передачи), при этом МШУ должен быть подключен к разъему « F_H » дуплексера, а ВЧ-кабель от МШУ – к разъему «1К ВХОД НШ» модема И250К;

– для индикатора «Частота ПРД, МГц» значение «4410», при условии, что УМ подключен к разъему « F_H » дуплексера, а для индикатора «Частота ПРМ, МГц» значение «4780» (обязательное условие для задания частоты приема – сдвиг на 370 МГц относительно частоты передачи), при этом МШУ должен быть подключен к разъему « F_B » дуплексера, а ВЧ-кабель от МШУ – к разъему «1К ВХОД ВШ» модема И250К;

- в) для индикатора «Ослабление аттенюатора» значение «0»;
- г) для индикатора «Генератор сдвига» значение «Вкл.», этим самым для поста антенного Л100Б №1 включается режим работы «На себя»; и нажать кнопки «Принять» и «>».

ВНИМАНИЕ: на обоих блоках К4 модема И250К потенциометр регулировки уровня генератора сдвига «ГС» выкрутить по часовой стрелке в крайнее правое положение (максимальный уровень)!

Примечание. При включении генератора сдвига для обеспечения режима работы «На себя» происходит преобразование заданной оператором частоты передачи в заданную оператором частоту приема со сдвигом на 370 МГц, при этом если частота передачи задана в поддиапазоне «Н», то сдвиг происходит в сторону увеличения частоты приема на 370 МГц, если же частота передачи задана в поддиапазоне «В», то сдвиг происходит в сторону уменьшения частоты приема на 370 МГц относительно частоты передачи;

4) в открывшемся окне «Комплект №1. Режим Модема (Блок К2)» нажать кнопку «Изменить», после чего задать:

- а) для индикатора «Скорость ГС» значение «512, ЧР»;
 - б) для индикатора «Номер плана ЧВМ ПРД» любое из выделенных значений, к примеру «1»;
 - в) для индикатора «Номер плана ЧВМ ПРМ» любое из выделенных значений, к примеру «1»;
- и нажать кнопки «Принять» и «>»;

5) в открывшемся окне «Комплект №1. Режим Модема (Блок К3)» нажать кнопку «Изменить», после чего задать:

- а) для индикатора «Скорость ГС, ПРМ» значение «512 (HDB3)»;
 - б) для индикатора «Скорость ГС, ПРД» значение «512 (HDB3)»;
 - в) для индикатора «Счетчик ошибок» значение «Работа»;
- и нажать кнопки «Принять» и «Выход» [1].

3.4.5. Установка режимов работы блоков К1, К2, К3 и К4 комплекта №2 модема И250К в режиме ЧР

Установка режимов работы блоков К1, К2, К3 и К4 комплекта №2 модема И250К в режиме ЧР производится в соответствии с руководством по эксплуатации, при этом для работы открываются окна, соответствующие комплекту №2. Особенностью является то, что в окне «Комплект №2. Режим Модема (Блоки К1, К4)» необходимо задать:

- а) для индикатора «Частота ПРД, МГц» значение «4950», при условии, что УМ подключен к разъему «F_в» дуплексера, а для индикатора «Частота ПРМ, МГц» значение «4580» (обязательное условие для задания частоты приема – сдвиг на 370 МГц относительно частоты передачи), при этом МШУ должен быть подключен к разъему «F_н» дуплексера, а ВЧ-кабель от МШУ – к разъему «2К ВХОД НШ» модема И250К;

б) для индикатора «Частота ПРД, МГц» значение «4580», при условии, что УМ подключен к разъему « F_H » дуплексера, а для индикатора «Частота ПРМ, МГц» значение «4950» (обязательное условие для задания частоты приема – сдвиг на 370 МГц относительно частоты передачи), при этом МШУ должен быть подключен к разъему « F_B » дуплексера, а ВЧ-кабель от МШУ – к разъему «2К ВХОД ВШ» модема И250К [1].

3.4.6. Установка режимов работы блока К5 модема И250К

Установка режимов работы блока К5 модема И250К производится в следующем порядке:

- 1) в окне «РЕЖИМ» нажать кнопку «Блок К5»;
- 2) в открывшемся окне «Контроль и управление Блока К5» нажать кнопку «Изменить», после чего для индикатора «Режим» задать значение «Подстройка» и нажать кнопку «Принять»;
- 3) в течение от 2 до 3 мин выполняется процесс подстройки частоты ОГ по сигналу от МРК-29К, по завершении которого для индикатора «Режим» автоматически устанавливается значение «Работа», а для других индикаторов должны отобразиться:
 - а) для индикатора «Расстройка, Гц» значение не более «1»;
 - б) для индикатора «Блок подстроен» на фоне зеленого цвета значение «Да» и через 1–5 с значение «Числовое значение даты подстройки»;и нажать кнопку «Выход».

3.4.6.1. Состояние индикаторов (светодиодов) на лицевых панелях блоков модема И250К

При условии правильно выбранных режимов работы, а также при наличии сигнала со стороны постов антенных Л100Б должно быть следующее состояние индикаторов (светодиодов) на лицевых панелях блоков модема И250К:

- 1) на блоках К2:
 - а) не должен гореть индикатор «НЕИСПР» – сигнализирует о неисправной работе блока К2 или сбое при загрузке программы в блок К2;
 - б) должен гореть индикатор «ДКВ» – указывает на отсутствие ошибок в принимаемом групповом сигнале на выходе декодера Виттерби (не горит – сигнализирует о наличии ошибок в принимаемом групповом сигнале на выходе декодера Виттерби; моргает – сигнализирует о процессе вхождения в связь);
 - в) не должен гореть индикатор «ПОИСК» – сигнализирует об отсутствии СВЧ-сигнала от поста антенного Л100Б;
- 2) на блоках К3:
 - а) должен гореть индикатор «ИСПР» – указывает на отсутствие внутренней неисправности в блоке К3;
 - б) должен гореть индикатор «СИНХР» – сигнализирует о наличии синхронизации по принимаемому от поста антенного Л100Б групповому сигналу ГС (при условии, что горит «ДКВ»);

3) на блоках К4:

а) не должен гореть индикатор «НЕИСПР» – сигнализирует о неисправной работе блока К4 или сбое при загрузке программы в блок К4;

б) «ВЕДУЩИЙ» – в режиме «ПР» горит при работе данного блока К4 в режиме ведущий, при этом второй блок К4 работает в режиме ведомый, соответственно его индикатор «ВЕДУЩИЙ» не должен гореть; в режиме ЧР на обоих блоках К4 данные индикаторы не горят;

4) на блоке К5 не должен гореть индикатор «НЕИСПР» – сигнализирует о неисправной работе блока К5 или о том, что опорный генератор не вышел в рабочий режим (требуется до 5 мин) [1].

3.4.7. Установка режимов работы блоков К1, К2, К3 и К4 комплекта №1 модема И250К в режиме ПР

Установка режимов работы блоков К1, К2, К3 и К4 комплекта №1 модема И250К в режиме ПР производится в следующем порядке:

1) в нижней левой зоне исходного окна программы ПАУ нажать кнопку «Режим»;

2) в открывшемся окне «РЕЖИМ. Комплект №1» нажать кнопку «Модем»;

3) в открывшемся окне «Комплект №1. Режим Модема (Блоки К1, К4)» нажать кнопку «Изменить», после чего задать:

а) для индикатора «Тип сигнала» значение «ПР»;

б) далее, в зависимости от того, в каком поддиапазоне частот работают на передачу посты антенные Л100Б №1 и 2, т. е. к какому разъему дуплексера «F_в» или «F_н» они подключены, установить:

– для индикатора «Частота ПРД, МГц» значение «4780», при условии, что УМ подключен к разъему «F_в» дуплексера, а для индикатора «Частота ПРМ, МГц» значение «4410» (обязательное условие для задания частоты приема – сдвиг на 370 МГц относительно частоты передачи), при этом МШУ должен быть подключен к разъему «F_н» дуплексера, а ВЧ-кабель от МШУ – к разъему «1К ВХОД НШ» модема И250К;

– для индикатора «Частота ПРД, МГц» значение «4410», при условии, что УМ подключен к разъему «F_н» дуплексера, а для индикатора «Частота ПРМ, МГц» значение «4780» (обязательное условие для задания частоты приема – сдвиг на 370 МГц относительно частоты передачи), при этом МШУ должен быть подключен к разъему «F_в» дуплексера, а ВЧ-кабель от МШУ – к разъему «1К ВХОД ВШ» модема И250К;

в) для индикатора «Режим ПР» значение «Ведущий»;

г) для индикатора «Ослабление аттенюатора» значение «0»;

д) для индикатора «Генератор сдвига» значение «Вкл.», этим самым для поста антенного Л100Б №1 включается режим работы «На себя»; и нажать кнопки «Принять» и «>».

ВНИМАНИЕ: на обоих блоках К4 модема И250К потенциометр регулировки уровня генератора сдвига «ГС» выкрутить по часовой стрелке в крайнее правое положение (максимальный уровень)!

Примечание. При включении генератора сдвига для обеспечения режима работы «на себя» происходит преобразование заданной оператором частоты передачи в заданную оператором частоту приема со сдвигом на 370 МГц, при этом если частота передачи задана в поддиапазоне «Н», то сдвиг происходит в сторону увеличения частоты приема на 370 МГц, если же частота передачи задана в поддиапазоне «В», то сдвиг происходит в сторону уменьшения частоты приема на 370 МГц относительно частоты передачи;

4) в открывшемся окне «Комплект №1. Режим Модема (Блок К2)» нажать кнопку «Изменить», после чего задать:

а) для индикатора «Скорость ГС» значение «2048, ПР»;

б) для индикатора «Номер плана ЧВМ ПРД» любое из выделенных значений, к примеру «1»;

в) для индикатора «Номер плана ЧВМ ПРМ» любое из выделенных значений, к примеру «1»;

и нажать кнопки «Принять» и «>»;

5) в открывшемся окне «Комплект №1. Режим Модема (Блок К3)» нажать кнопку «Изменить», после чего задать:

а) для индикатора «Скорость ГС, ПРМ» значение «2048 (HDB3)»;

б) для индикатора «Скорость ГС, ПРД» значение «2048 (HDB3)»;

в) для индикатора «Счетчик ошибок» значение «Работа»;

и нажать кнопки «Принять» и «Выход» [1].

3.4.8. Установка режимов работы блоков К1, К2, К3 и К4 комплекта №2 модема И250К в режиме ПР

Установка режимов работы блоков К1, К2, К3 и К4 комплекта №2 модема И250К в режиме ПР производится в соответствии с руководством по эксплуатации, для работы открываются окна, соответствующие комплекту №2, при этом в окне «Комплект №2. Режим Модема (Блоки К1, К4)» необходимо изменить значения для отдельных индикаторов, т. е. задать:

1) для индикатора «Тип сигнала» значение «ПР»;

2) программой ПАУ автоматически устанавливается:

а) для индикатора «Режим ПР» значение «Ведомый» (т. к. ранее вручную ведущим задан комплект №1);

б) для индикатора «Частота ПРД, МГц» значение «4805» или «4435» (т. к. комплект №2 ведомый и поэтому частота передачи зависит от частоты, заданной для ведущего комплекта №1: «4780» со сдвигом плюс 25 МГц или «4110» со сдвигом плюс 25 МГц);

в) для индикатора «Частота ПРМ, МГц» значение частоты «4410» или «4780» (т. к. одна из указанных частот приема была задана для ведущего комплекта №1). Ручной корректировке частота приема ведомого комплекта №2 не подлежит, несмотря на то что она не соответствует частоте передачи «4805» («4435») ведомого комплекта №2.

Примечание. В режимах ПР и Ведомый отдельные индикаторы блоков комплекта №2 модема И250К, не использующиеся в работе, могут быть неактивными (на сером фоне) [1].

3.4.9. Работа АВУРК И300 №1 «На себя» во взаимодействии с модемом И250К и постами антенными Л100Б №1 и 2, работающими в режиме ПР

Работа АВУРК И300 №1 «На себя» во взаимодействии с модемом И250К и постами антенными Л100Б №1 и 2, работающими в режиме ПР, производится в следующем порядке:

1) в нижней левой зоне исходного окна программы ПАУ нажать кнопку «Режим»;

2) в открывшемся окне «РЕЖИМ. Комплект №1» нажать кнопку «АВУРК»;

3) в открывшемся окне «Комплект №1. Режим АВУРК МС» нажать кнопку «Изменить», после чего задать:

а) для индикатора «Скорость МС кбит/с» значение «2048» (режим работы №3 (табл. 3.4));

б) для индикатора «Тип стыка» значение «HDB3»;

в) для индикатора «Трансляция МС» значение «Откл.»;

г) для индикатора «Шлейф МС» значение «Откл.»;

д) для индикатора «Контроль» значение «Откл.».

Примечание. В случае необходимости измерения коэффициента ошибок в групповом сигнале устанавливается значение «Вкл.», при этом активируются следующие индикаторы:

– «Ошибки 1/100 ДИС» – установить значение «Откл.»;

– «Длина теста 10, К» – установить значение «2»;

и нажать кнопки «Принять» и «>».

Перечень основных режимов работы АВУРК И300

Номер режима	Скорость МС, кбит/с	Компонентные сигналы (ЦКС)		Примечание
		скорость, кбит/с	количество, не более	
1	2048	480	4	–
2	2048	64	30	–
3	2048	1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 16,0; 32,0; 48,0; 64,0; 240,0; 256,0; 480,0; 512,0	30	1
4	512	16; 32; 64; 256	30	2
5	512	1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 16,0; 48,0; 64,0	30	3
6	512	1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 48,0; 240,0; 480,0	30	4
7	256	1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 48,0; 240,0	30	5
8	256	1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 16,0; 32,0; 48,0; 64,0	30	6
9	128	1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 16,0; 32,0; 48,0; 64,0	30	7
10	64	9,6/1,2	5/1	8
11	64	16,0/9,6/4,8/1,2	2/2/1/1	–
12	64	32/9,6/4,8/1,2	1/1/3/1	–
13	48	9,6/2,4/1,2	4/1/1	–
14	48	16,0/9,6/4,8/1,2	1/2/1/2	–
15	32	9,6/4,8/2,4/1,2	2/1/1/2	–
16	32	16,0/4,8/1,2	1/2/3	–
17	16	4,8/2,4/1,2	2/1/2	–

Примечания:

1. Основной вариант режима: три ЦКС 512 кбит/с + один ЦКС 256 кбит/с + два ЦКС 64 кбит/с.

Обеспечивается возможность объединения/выделения любого сочетания ЦКС, получаемого из основного варианта путем указанных далее замен при общем количестве ЦКС не более 30 и суммарной скорости не более 1920 кбит/с:

– для двух ЦКС 512 кбит/с обеспечивается возможность замены обоих ЦКС 512 кбит/с на сочетание четырех ЦКС 240 кбит/с и одного ЦКС 64 кбит/с;

– для двух ЦКС 512 кбит/с обеспечивается возможность замены одного ЦКС 512 кбит/с на один ЦКС 480 кбит/с, либо на сочетание двух ЦКС 240 кбит/с и одного ЦКС 32 кбит/с, либо на любое сочетание ЦКС со скоростями 64 и 256 кбит/с при суммарной скорости не более 512 кбит/с;

– для третьего ЦКС 512 кбит/с обеспечивается возможность его замены на один ЦКС 480 кбит/с, либо на два ЦКС 240 кбит/с, либо на любое сочетание ЦКС со скоростями 16, 32, 64, 256 кбит/с при суммарной скорости не более 512 кбит/с;

– для любого ЦКС 256 кбит/с обеспечивается возможность его замены на ЦКС 240 кбит/с либо на любое сочетание ЦКС со скоростями 16, 32, 64 кбит/с при суммарной скорости не более 256 кбит/с;

– для любого ЦКС 240 кбит/с обеспечивается возможность его замены на двадцать пять ЦКС 9,6 кбит/с;

– для любого ЦКС 9,6 кбит/с обеспечивается возможность его замены на любое сочетание ЦКС со скоростями 1,2; 2,4; 4,8 кбит/с при суммарной скорости не более 9,6 кбит/с.

2. Основной вариант режима: один ЦКС 256 кбит/с + один ЦКС 128 кбит/с + один ЦКС 64 кбит/с + два ЦКС 16 кбит/с.

Обеспечивается возможность объединения/выделения любого сочетания ЦКС, получаемого из основного варианта путем указанных замен при общем количестве ЦКС не более 30 и суммарной скорости не более 480 кбит/с:

– для ЦКС 128 и 256 кбит/с обеспечивается возможность их замены на любое сочетание ЦКС со скоростями 32 и 64 кбит/с при суммарной скорости соответственно не более 128 и 256 кбит/с;

– для любого ЦКС 64 кбит/с обеспечивается возможность его замены на два ЦКС 32 кбит/с.

3. Основной вариант режима: четыре ЦКС 64 кбит/с + четыре ЦКС 48 кбит/с + три ЦКС 4,8 кбит/с + один ЦКС 16 кбит/с.

Обеспечивается возможность объединения/выделения любого сочетания ЦКС, получаемого из основного варианта путем указанных замен при общем количестве ЦКС не более 30 и суммарной скорости не более 480 кбит/с:

– для любого ЦКС 48 кбит/с обеспечивается возможность его замены на любое сочетание ЦКС со скоростями 1,2; 2,4; 4,8; 9,6 кбит/с при суммарной скорости не более 48 кбит/с.

4. Основной вариант режима: один ЦКС 480 кбит/с.

Обеспечивается возможность объединения/выделения любого сочетания ЦКС, получаемого из основного варианта путем указанных замен при общем количестве ЦКС не более 30 и суммарной скорости не более 480 кбит/с:

– для ЦКС 480 кбит/с обеспечивается возможность его замены на сочетание одного ЦКС 240 кбит/с и пяти ЦКС 48 кбит/с;

– для любых двух ЦКС 48 кбит/с обеспечивается возможность замены одного ЦКС 48 кбит/с на пять ЦКС 9,6 кбит/с;

– для любых трех ЦКС 9,6 кбит/с обеспечивается возможность замены одного ЦКС 9,6 кбит/с на любое сочетание ЦКС со скоростями 1,2; 2,4; 4,8 кбит/с при суммарной скорости не более 9,6 кбит/с.

5. Основной вариант режима: один ЦКС 240 кбит/с.

Обеспечивается возможность объединения/выделения любого сочетания ЦКС, получаемого из основного варианта путем указанных замен при общем количестве ЦКС не более 30 и суммарной скорости не более 240 кбит/с:

– для ЦКС 240 кбит/с обеспечивается возможность его замены на пять ЦКС 48 кбит/с;

– для любых двух ЦКС 48 кбит/с обеспечивается возможность замены одного ЦКС 48 кбит/с на пять ЦКС 9,6 кбит/с;

– для любых трех ЦКС 9,6 кбит/с обеспечивается возможность замены одного ЦКС 9,6 кбит/с на любое сочетание ЦКС со скоростями 1,2; 2,4; 4,8 кбит/с при суммарной скорости не более 9,6 кбит/с.

6. Основной вариант режима: три ЦКС 64 кбит/с + два ЦКС 16 кбит/с.

Обеспечивается возможность объединения/выделения любого сочетания ЦКС, получаемого из основного варианта путем указанных замен при общем количестве ЦКС не более 30 и суммарной скорости не более 240 кбит/с:

– для любого ЦКС 64 кбит/с обеспечивается возможность его замены на любое сочетание ЦКС со скоростями 16 и 32 кбит/с при суммарной скорости не более 64 кбит/с либо на сочетание одного ЦКС 48 кбит/с и одного ЦКС 9,6 кбит/с;

– для любого ЦКС 48 кбит/с обеспечивается возможность его замены на любое сочетание ЦКС со скоростями 1,2; 2,4; 4,8; 9,6 кбит/с при суммарной скорости не более 48 кбит/с.

7. Основной вариант режима: один ЦКС 64 кбит/с + один ЦКС 48 кбит/с.

Обеспечивается возможность объединения/выделения любого сочетания ЦКС, получаемого из основного варианта путем указанных замен при общем количестве ЦКС не более 30 и суммарной скорости не более 119,2 кбит/с:

– для ЦКС 64 кбит/с обеспечивается возможность его замены на любое сочетание ЦКС со скоростями 16 и 32 кбит/с при суммарной скорости не более 64 кбит/с;

– для ЦКС 48 кбит/с обеспечивается возможность его замены на любое сочетание ЦКС со скоростями 1,2; 2,4; 4,8; 9,6 кбит/с при суммарной скорости не более 48 кбит/с.

8. Основной вариант режима: пять ЦКС 9,6 кбит/с + один ЦКС 1,2 кбит/с.

Обеспечивается возможность объединения/выделения вместо пяти ЦКС 9,6 кбит/с одного ЦКС со скоростью 48 кбит/с.

ВНИМАНИЕ: на скорости МС 2048 кбит/с суммарная скорость всех ЦКС в одной группе (блок И300-КП) не должна превышать 512 кбит/с!

Для других скоростей МС ограничения на суммарную скорость всех ЦКС в одной группе (блок И300-КП) не предъявляются [1].

3.4.10. Организация абонентских интерфейсов АВУРК И300 №1

Абонентские интерфейсы АВУРК И300 №1 организовываются в следующем порядке:

1) организовать поток E1 со скоростью 512 кбит/с, для этого в открывшемся окне «Комплект №1. Режим АВУРК ЦКС 1» нажать кнопку «Изменить», после чего задать:

- а) для индикатора «Скорость ЦКС кбит/с» значение «512»;
- б) для индикатора «Тип стыка ЦКС» значение «E1»;
- в) для индикатора «Номер тайм слота» значение «1»;
- г) для индикатора «Адрес ЦКС в МС» значения в окнах «X16» и «X0,4»

устанавливаются в автоматическом режиме;

- д) для индикатора «Октетная синхронизация» значение «Отключена»;
- е) для индикатора «Синхронизация ПРД» значение «От внутреннего ОГ»;
- ж) для индикатора «Синхронизация ПРМ» значение «По тактам ПРМ»;

и нажать кнопку «Принять»;

2) организовать интерфейс Ethernet со скоростью 512 кбит/с, для этого путем нескольких нажатий кнопки «>» открыть окно «Комплект №1. Режим АВУРК ЦКС 10» и нажать кнопку «Изменить», после чего задать:

- а) для индикатора «Скорость ЦКС кбит/с» значение «512»;
- б) для индикатора «Тип стыка ЦКС» значение «Ethernet/HDB3»;
- в) для индикатора «Адрес ЦКС в МС» значения в окнах «X16» и «X0,4»

устанавливаются в автоматическом режиме;

- г) для индикатора «Октетная синхронизация» значение «Отключена»;
- д) для индикатора «Шлейф ЦКС» значение «Откл.»;
- е) для индикатора «Контроль» значение «Тест ПСП 2»;

3) нажать кнопку «Далее», после чего в открывшемся окне «Режим коррекции» задать:

- а) для индикатора «Проверка» значение «ЦКС»;
- б) для индикатора «Ошибки 1/100» значение «Откл.»;
- в) для индикатора «Длина теста 10, К» значение «4»;

и нажать кнопки «Выход» и «Принять»;

4) организовать четырехпроводной КТЧ, для этого путем нескольких нажатий кнопки «>» открыть окно «Комплект №1. Режим АВУРК ЦКС 17» и нажать кнопку «Изменить», после чего задать:

- а) для индикатора «Скорость ЦКС кбит/с» значение «64»;
- б) для индикатора «Тип стыка ЦКС» значение «ТК 4-проводной»;
- в) для индикатора «Уровень ТЧ» значение «Транзитный»;
- г) для индикатора «Адрес ЦКС в МС» значения в окнах «X16» и «X0,4»

устанавливаются в автоматическом режиме;

- д) для индикатора «Шлейф ЦКС» значение «Откл.»;
- е) для индикатора «Контроль» значение «Тест ПСП 2»;

и нажать кнопку «Принять»;

5) задать аналогичные режимы для каждого ЦКС с №18 по 24;

б) организовать двухпроводной канал МБ, для этого открыть окно «Комплект №1. Режим АВУРК ЦКС 25» и нажать кнопку «Изменить», после чего задать:

- а) для индикатора «Скорость ЦКС кбит/с» значение «64»;
- б) для индикатора «Тип стыка ЦКС» значение «ТК 2-проводной»;
- в) для индикатора «Эхокомпенсатор» значение «Вкл.»;
- г) для индикатора «Адрес ЦКС в МС» значения в окнах «Х16» и «Х0,4»

устанавливаются в автоматическом режиме;

- д) для индикатора «Шлейф ЦКС» значение «Откл.»;
- е) для индикатора «Контроль» значение «Тест ПСП 2»;

и нажать кнопку «Принять»;

7) задать аналогичные режимы для ЦКС №26;

8) организовать стык С1-ФЛ-БИ, для этого открыть окно «Комплект №1. Режим АВУРК ЦКС 27» и нажать кнопку «Изменить», после чего задать:

- а) для индикатора «Скорость ЦКС кбит/с» значение «9,6»;
- б) для индикатора «Тип стыка ЦКС» значение «С1-ФЛ-БИ»;
- в) для индикатора «И300-ИМ ТЛФ» значение «Отключен»;
- г) для индикатора «Адрес ЦКС в МС» значения в окнах «Х16» и «Х0,4»

устанавливаются в автоматическом режиме;

- д) для индикатора «Шлейф ЦКС» значение «Откл.»;
- е) для индикатора «Контроль» значение «Тест ПСП 2»;

и нажать кнопку «Принять»;

9) задать аналогичные режимы для каждого ЦКС с №28 по 29;

10) организовать служебную телефонную связь на скорости 9,6 кбит/с с использованием телефонного аппарата №1, подключенного к разъему «ЛИН СС» блока И300-ИМ, для этого необходимо открыть окно «Комплект №1. Режим АВУРК ЦКС 30» и нажать кнопку «Изменить», после чего задать:

- а) для индикатора «Скорость ЦКС кбит/с» значение «9,6»;
- б) для индикатора «Тип стыка ЦКС» значение «С1-ФЛ-БИ»;
- в) для индикатора «И300-ИМ ТЛФ» значение «Вкл.»;
- г) для индикатора «Адрес ЦКС в МС» значения в окнах «Х16» и «Х0,4»

устанавливаются в автоматическом режиме;

- д) для индикатора «Шлейф ЦКС» значение «Откл.»;
- е) для индикатора «Контроль» значение «Откл.»;

и нажать кнопки «Принять» и «Выход».

При условии правильно выбранных режимов МС и ЦКС, а также при наличии канала связи со стороны модема И250К должно быть следующее состояние индикаторов (светодиодов) на лицевых панелях блоков АВУРК И300:

- а) на блоках И300-УУ и И300-УР должны гореть индикаторы:
 - «РАБОТА» – исправная работа блока;
 - «ЗАГРУЗКА» – правильная загрузка программируемой логической интегральной схемы (по завершении загрузки индикатор гаснет);
 - «10 МГц» – наличие опорной частоты;

– «СИНХ» на блоке И300-УУ – наличие синхронизации по внешним сигналам ретрансляции;

– «СИНХ» на блоке И300-УР – наличие синхронизации по входному групповому сигналу;

б) на блоках И300-КП должны гореть индикаторы «РАБОТА» (исправная работа блока);

в) на канальном модуле абонентского интерфейса блоков И300-КП индикатор:

– горит – если канал по команде ПАУ включен в работу, но на вход модуля не поступает сигнал от оконечной аппаратуры;

– мерцает – если канал по команде ПАУ включен в работу и на вход модуля поступает сигнал от оконечной аппаратуры или измерительного прибора;

– не горит – если канал не включен в работу (не задан в ПАУ);

г) на блоке И300-ИМ следующее положение переключателей и индикаторов:

– переключатели «НАПРАВЛЕНИЕ» и «КОНТР» – в любом положении, т. к. в работе не используются;

– переключатель «КАНАЛ» установить в положение «Р» и в дальнейшей работе не использовать;

– тумблер «Сл. СВЯЗЬ» установить в положение «ОТКЛ» и в дальнейшей работе не использовать (включается для посылки вызова только при подключенной к разъему «ТРУБКА» микротелефонной трубке, работающей по каналу С1-И со скоростью 1,2 кбит/с);

– индикатор «НЕИСПР» не должен гореть, иначе указывает на внутреннюю неисправность блока;

– индикатор «СИНХР» должен гореть – наличие синхронизации по входному групповому сигналу с блоком И300-ИМ корреспондента.

В табл. 3.5 представлена организация абонентских интерфейсов в режиме работы АВУРК И300 №1 «На себя» при номере режима – 3 и скорости МС – 2048 кбит/с [1].

Таблица 3.5

Организация абонентских интерфейсов
в режиме работы АВУРК И300 №1 «На себя»

И300-КП	Номер канала	Интерфейс	
		тип	скорость, кбит/с
1	1	E1	512
	2	Ethernet	–
2	9	E1	–
	10	Ethernet	512
	11	HDB3	–

ИЗ300-КП	Номер канала	Интерфейс	
		тип	скорость, кбит/с
3	17	КТЧ	64
	18		
	19		
	20		
	21		
	22		
	23		
	24		
4	25	МБ	9,6
	26		
	27	С1-И	
	28		
	29		
	30	С1-И (сл)	

3.4.11. Работа АВУРК ИЗ300 №1 и 2 «На себя» во взаимодействии с модемом И250К и постами антенными Л100Б №1 и 2, работающими в режиме ЧР

Работа АВУРК ИЗ300 №1 и 2 «На себя» во взаимодействии с модемом И250К и постами антенными Л100Б №1 и 2, работающими в режиме ЧР, производится в следующем порядке:

1) в нижней левой зоне исходного окна программы ПАУ нажать кнопку «Режим»;

2) в открывшемся окне «РЕЖИМ. Комплект №1» нажать кнопку «АВУРК»;

3) в открывшемся окне «Комплект №1. Режим АВУРК МС» нажать кнопку «Изменить», после чего задать:

а) для индикатора «Скорость МС кбит/с» значение «512»;

б) для индикатора «Тип стыка» значение «HDB3»;

в) для индикатора «Трансляция МС» значение «Откл.»;

г) для индикатора «Шлейф МС» значение «Откл.»;

д) для индикатора «Контроль» значение «Откл.»;

е) для индикатора «Ошибки 1/100 ДИС» значение «Откл.»;

ж) для индикатора «Длина теста 10, К» значение «2»;

и нажать кнопки «Принять» и «>»;

4) аналогично задать режимы работы АВУРК ИЗ300 №2 в окне «РЕЖИМ. Комплект №2. АВУРК» [1].

3.5. Встречная работа АВУРК И300 №1 и 2 между собой

Встречная работа АВУРК И300 №1 и 2 между собой организовывается в следующем порядке:

1) подключить линейные интерфейсы АВУРК И300 №1 и 2 между собой, для чего на ПК СКМ скоммутировать шнурами гнезда «HDB3»-«И300 (1)»-«ПРМ» и «ПРД» соответственно на гнезда «HDB3»--«И300 (2)»-«ПРД» и «ПРМ», а также гнезда «С1-И»-«И300 (1)»-«ПРМ» и «ПРД» соответственно на гнезда «С1-И»-«И300 (2)»-«ПРД» и «ПРМ» (рис. 3.8);

2) задать режимы работы АВУРК И300 №1;

3) аналогично задать режимы работы АВУРК И300 №2 в окне «РЕЖИМ. Комплект №2. АВУРК».

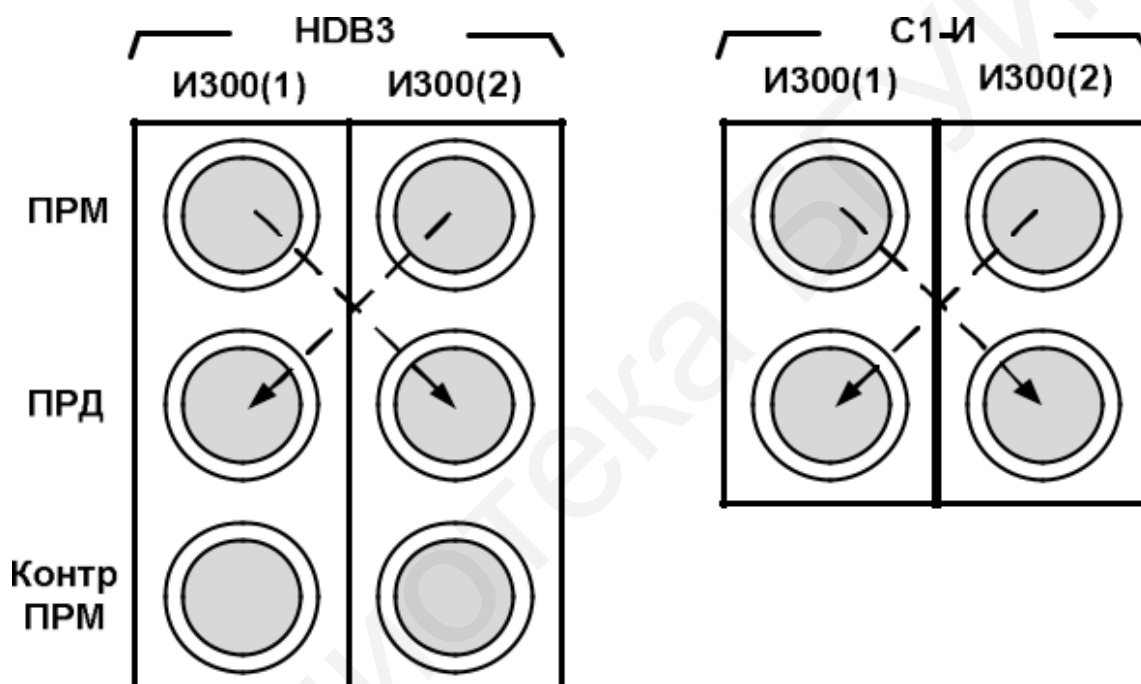


Рис. 3.8. Схема коммутации линейных интерфейсов АВУРК И300 №1 и 2 между собой

3.5.1. Организация абонентских интерфейсов АВУРК И300 №1 и 2

Абонентские интерфейсы АВУРК И300 №1 и 2 организовываются в следующем порядке:

1) задать режимы работы абонентских интерфейсов АВУРК И300 №1, для чего в окнах каждого из организованных ЦКС для индикатора «Контроль» установить значение «Откл.», при этом цепи абонентских интерфейсов будут отключены от встроенных датчика и анализатора испытательного сигнала АВУРК И300 и проключены на соответствующие гнезда ПК СКМ;

2) аналогично задать режимы работы абонентских интерфейсов АВУРК И300 №2 в окне «РЕЖИМ. Комплект №2. АВУРК» и далее в окнах для каждого из организовываемых ЦКС.

3.5.2. Состояние индикаторов после вхождения АВУРК И300 №1 и 2 между собой в связь

При исправной работе и после вхождения АВУРК И300 №1 и 2 между собой в связь должно быть следующее состояние индикаторов:

- а) на блоках И300-УУ и И300-УР должны гореть индикаторы:
 - 1) «РАБОТА» – исправная работа блока;
 - 2) «ЗАГРУЗКА» – правильная загрузка программируемой логической интегральной схемы (по завершении загрузки индикатор гаснет);
 - 3) «10 МГц» – наличие опорной частоты;
 - 4) «СИНХ» на блоке И300-УУ – наличие синхронизации по внешним сигналам ретрансляции;
 - 5) «СИНХ» на блоке И300-УР – наличие синхронизации по входному групповому сигналу ГС;
- б) на блоках И300-КП должны гореть индикаторы «РАБОТА» (исправная работа блока);
- в) на канальном модуле абонентского интерфейса блоков И300-КП индикатор:
 - 1) горит – если канал по команде ПАУ включен в работу, но на вход модуля не поступает сигнал от оконечной аппаратуры;
 - 2) мерцает – если канал по команде ПАУ включен в работу и на вход модуля поступает сигнал от оконечной аппаратуры или измерительного прибора;
 - 3) не горит – если канал не включен в работу (не задан в ПАУ);
- г) на блоке И300-ИМ:
 - 1) переключатели «НАПРАВЛЕНИЕ» и «КОНТР» – в любом положении, т. к. в работе не используются;
 - 2) переключатель «КАНАЛ» установить в положение «Р» и в дальнейшей работе не использовать;
 - 3) тумблер «Сл. СВЯЗЬ» установить в положение «ОТКЛ» и в дальнейшей работе не использовать (включается для посылки вызова только при подключенной к разъему «ТРУБКА» микротелефонной трубки, работающей по каналу С1-И со скоростью 1,2 кбит/с);
 - 4) индикатор «НЕИСПР» не должен гореть, иначе указывает на внутреннюю неисправность блока;
 - 5) индикатор «СИНХР» должен гореть – наличие синхронизации по входному групповому сигналу [1].

3.5.3. Служебная связь между АВУРК И300 №1 и 2

Служебная связь между АВУРК И300 №1 и 2 на скорости 4,8 или 9,6 кбит/с организовывается по линиям «ЛИН СС» или «АК».

3.5.3.1. Служебная связь по линии «ЛИН СС»

По линии «ЛИН СС» служебная связь организовывается в следующем порядке:

1) на ПК СКМ скоммутировать шнуром гнездо «ИЗ300 (1)»-«ЛИН СС» на гнездо «АРМ ТЛФ»-«1», а гнездо «ИЗ300 (2)»-«ЛИН СС» – на гнездо «АРМ ТЛФ»-«2» (рис. 3.9);

2) организовать служебную телефонную связь по инициативе абонента №1:

а) для посылки вызова снять трубку телефона №1, при этом на блоке ИЗ300-ИМ АВУРК ИЗ300 №1 должен загореться индикатор «Сл. СВЯЗЬ», прослушать длинные гудки до подъема трубки телефона №2;

б) блок ИЗ300-ИМ АВУРК ИЗ300 №2 должен выдать индукторный вызов на телефон №2 и тот должен зазвенеть, после снятия трубки телефона №2 на передней панели блока ИЗ300-ИМ АВУРК ИЗ300 №2 должен загореться индикатор «Сл. СВЯЗЬ»;

в) проверить прохождение разговора между телефонами №1 и 2;

г) для разъединения канала служебной связи необходимо положить трубки обоих телефонов;

3) аналогично организовать и проверить служебную телефонную связь по инициативе абонента №2.

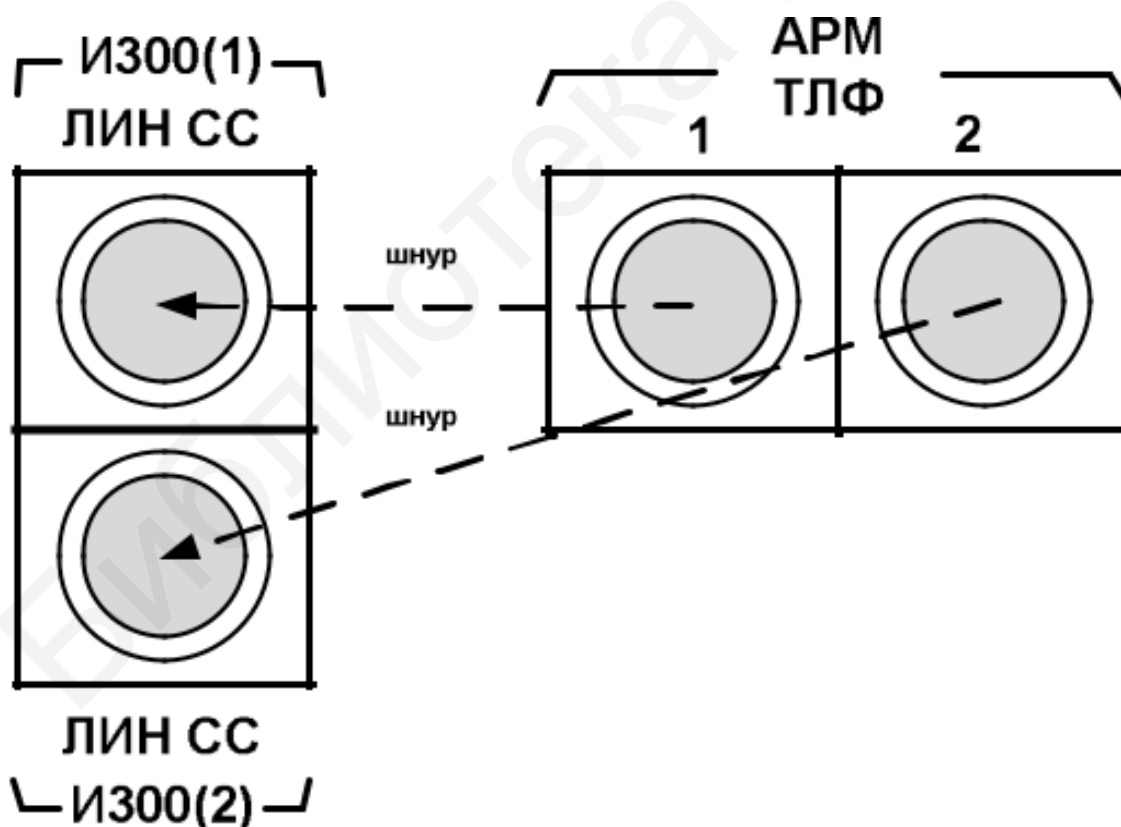


Рис. 3.9. Схема организации служебной связи между АВУРК ИЗ300 №1 и 2

3.5.3.2. Организация служебной связи по линии «АК»

По линии «АК» служебная связь организовывается в следующем порядке:

1) на ПК СКМ скоммутировать шнуром гнездо «И300 (1)»-«АК» на гнездо «АРМ ТЛФ»-«1», а гнездо «И300 (2)»-«АК» – на гнездо «АРМ ТЛФ»-«2»;

2) организовать служебную телефонную связь по инициативе абонента №1:

а) снять трубку телефона №1, при этом на блоке И300-ИМ АВУРК И300 №1 должен загореться индикатор «АБОНЕНТ», для посылки вызова набрать номер «0» и прослушать длинные гудки до подъема трубки телефона №2;

б) блок И300-ИМ АВУРК И300 №2 должен выдать индукторный вызов на телефон №2 и тот должен зазвенеть, после снятия трубки телефона №2 на передней панели блока И300-ИМ АВУРК И300 №2 должен загореться индикатор «АБОНЕНТ»;

в) проверить прохождение разговора между телефонами №1 и 2;

г) для разъединения канала служебной связи необходимо положить трубки обоих телефонов;

3) аналогично организовать и проверить служебную телефонную связь по инициативе абонента №2 [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Радиостанция тропосферной связи Р-412МБ. Руководство по эксплуатации. СУИК.465265.012 РЭ.
2. Божко, Р. А. Основы организации связи : учеб. пособие / Р. А. Божко, Л. Л. Утин, П. Б. Гусаков. – Минск : ВА РБ, 2018.
3. Касанин, С. Н. Цифровая тропосферная станция Р-432-1 : учеб. пособие / С. Н. Касанин, Г. Ю. Дюжов. – Минск : БГУИР, 2008.

Библиотека БГУИР

Учебное издание

Романовский Сергей Викторович
Григоренко Сергей Иванович
Сасновский Андрей Антонович

ТРОПОСФЕРНАЯ СТАНЦИЯ Р-412МБ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Редактор *М. А. Зайцева*
Корректор *Е. Н. Батурчик*
Компьютерная правка, оригинал-макет *М. В. Касабуцкий*

Подписано в печать 28.08.2020. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».
Отпечатано на ризографе. Усл. печ. л. 6,74. Уч.-изд. л. 7,0. Тираж 40 экз. Заказ 63.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий №1/238 от 24.03.2014,
№2/113 от 07.04.2014, №3/615 от 07.04.2014.
Ул. П. Бровки, 6, 220013, г. Минск