

# Технические данные, возможности коммутатора

Полевой бесшнуровой телефонный коммутатор П-193М2 предназначен для обеспечения телефонной связи в полевых условиях. Коммутатор обеспечивает подключение:

| №  | Характеристика                           | Значение |                                                                                                                                           |
|----|------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                          |          | – восьми полевых кабельных линий двухпроводных с аппаратами системы МБ;                                                                   |
| 1. | Количество подключаемых 2-х проводных АЛ | до 10    | – двух полевых кабельных линий двухпроводных с аппаратами системы МБ или двух соединительных линий связи к станциям систем ЦБ или ЦБ АТС. |
| 2. | Количество подключаемых СЛ               | до 2     |                                                                                                                                           |

## Возможности П-193М2:

|    |                                                                                                             |                          |                                                                                                                                            |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | Электропитание коммутатора:                                                                                 |                          | <input type="checkbox"/> - спаренную работу с аналогичным коммутатором;                                                                    |
|    | - внутреннего источника постоянного тока (Вариант А)                                                        | 9 В                      | <input type="checkbox"/> - прием вызова от абонентов, опрос абонентов, посылку им вызова, соединение и отбой абонентов;                    |
|    | - внешнего источника постоянного тока (Вариант Б)                                                           | 27 В                     | <input type="checkbox"/> - контроль разговора соединённых абонентов;                                                                       |
| 4. | Масса коммутатора :                                                                                         |                          | <input type="checkbox"/> - набор номера абонента станции АТС;                                                                              |
|    | - вариант А                                                                                                 | 20 кг                    | <input type="checkbox"/> - оптическую, акустическую сигнализацию приёма вызова;                                                            |
|    | - вариант Б                                                                                                 | 16 кг                    |                                                                                                                                            |
| 5. | Диапазон рабочих температур (при относ. влажности воздуха 98%)                                              | - 40°C<br>+ 50°C         | <input type="checkbox"/> - оптическую сигнализацию приёма отбоя;                                                                           |
|    |                                                                                                             |                          | <input type="checkbox"/> - возможность дублирования разговорных приборов рабочего места оператора внешним телефонным аппаратом системы МБ; |
| 6. | Средний ток потребления коммутатора:                                                                        | 15 мА                    | <input type="checkbox"/> - телефонную связь между абонентами МБ;                                                                           |
|    | - от внутреннего источника                                                                                  | 20 мА                    | <input type="checkbox"/> - телефонную связь между абонентами МБ и станций ЦБ или АТС по двум СЛ;                                           |
|    | - от внешнего источника (из расчёта 2 вызова по каждой АЛ или СЛ)                                           |                          | <input type="checkbox"/> - переключение режима работы СЛ для работы с аппаратами МБ;                                                       |
| 7. | Затухание, вносимое коммутатором в разговорную цепь при соединении двух любых абонентов (на частоте 800 Гц) | не более 0,9 дБ (0,1 Нп) | <input type="checkbox"/> - циркулярное соединение до 10 абонентов;                                                                         |
|    |                                                                                                             |                          | <input type="checkbox"/> - установление соединения между 4 парами абонентов одновременно;                                                  |

**Прием вызова от абонента МБ.** Для вызова оператора коммутатора абонент МБ (например, № 10) вращает ручку генератора индукторного вызова телефонного аппарата. Сигнал вызова с абонентской линии связи поступает в коммутатор по цепи:

Провод *a* абонентской линии № 10 → ЛЩ (разъем ХТ19) → нормально замкнутые контакты *a1*, *a3* опросно-вызывной кнопки S1.10 → ячейка ЯПВ (резистор R1, диод V4, последовательно включенные обмотки БА реле К3, К2, К1, диод V1, конденсатор С1) → контакты *a3*, *a1* кнопок промежуточных линий S5.11 ... S2.11 → ЛЩ (разъем ХТ20) → провод *б* абонентской линии № 10.

Под действием индукторного тока срабатывают реле К3, К2, К1 ЯПВ.

Контактами 2–3 реле К1, К2 замыкается цепь питания акустического сигнализатора. С выхода усилителя импульсы тока передаются в нагрузку (в прибор ВФ1), включается звуковая сигнализация (на время приема сигнала вызова).

Контактами 2–3 реле К3 замыкается цепь питания обмотки АБ реле К4, которое срабатывает и самоблокируется контактами 2–3 реле К4. При срабатывании реле К4 загорается светодиод V10, расположенный на панели коммутатора.

### **3 Работа коммутатора П-193М2 по функциональной схеме при ответе оператора на вызов абонента МБ**

**При ответе оператора на вызов абонента МБ:**

**Получив сигнал вызова, оператор нажимает опросно-вызывную кнопку  $S1.10$  вызывающего абонента**

**и контактный переключатель  $S1$  на микротелефоне. При этом реле  $K4$  приемника вызова абонента № 10 разблокируется, светодиод гаснет. При нажатии опросно-вызывной кнопки приемник вызова**

**отключается от линии. Одновременно к линии подключаются приборы рабочего места через контакты кнопки  $S1.10$ .**

**Между телефонным аппаратом абонента № 10 и микротелефоном РМ создается разговорная цепь:**

**провод  $a$  абонентской линии № 10  $\rightarrow$  ЛЩ  $\rightarrow$  кнопка  $S1.10 \rightarrow$  кнопка  $S11$  "Набор номера"  $\rightarrow$  индуктор  $\rightarrow$  ячейка ЯРМ (трансформатор, балансный контур)  $\rightarrow$  "+" батареи  $\rightarrow$  провод  $b$  РМ  $\rightarrow$**

**кнопка  $S1.10 \rightarrow$  ЛЩ  $\rightarrow$  провод  $b$  линии № 10.**

**Питание микрофонного усилителя осуществляется при нажатой тангенте микротелефонной трубки.**

***Посылка вызова и соединение абонентов.***

Для вызова абонента оператор нажимает опросно-вызывную кнопку комплекта требуемого абонента (например, № 3) и вращает ручку индуктора коммутатора.

При нажатии опросно-вызывной кнопки линия подключается к рабочему месту и индукторный ток поступает в аппарат требуемого абонента.

При нажатии опросно-вызывной кнопки № 3 опросно-вызывная кнопка № 10 возвращается в исходное состояние.

При ответе вызываемого абонента оператор предупреждает его о предстоящем соединении, нажимает кнопки соединяемых абонентов любой свободной промежуточной линии и контролирует начало разговора.

Убедившись в прохождении разговора, оператор нажимает кнопки "Сброс" опросно-вызывных кнопок, отключает рабочее место коммутатора от разговорной цепи абонентов.

При ответе абонента № 3 создается разговорная цепь:

провод а линии 3 → ЛЩ → провод 5 → кнопки S1.3 → S11

"Набор номера" → схема генератора индукторного вызова И1 →

ячейка рабочего места ЯРМ → "+" батареи → провод б РМ →

кнопка S1.3 (контакты б1, б2) → ЛЩ → провод б линии № 3.

## **5. Работа коммутатора П-193М2 по функциональной схеме при соединении абонентов по схеме «МБ-МБ»**

Для вызова абонента оператор нажимает опросно-вызывную кнопку комплекта требуемого абонента (например, № 3) и вращает ручку индуктора коммутатора.

При нажатии опросно-вызывной кнопки линия подключается к рабочему месту и индукторный ток поступает в аппарат требуемого абонента.

При нажатии опросно-вызывной кнопки № 3 опросно-вызывная кнопка № 10 возвращается в исходное состояние.

При ответе вызываемого абонента оператор предупреждает его о предстоящем соединении, нажимает кнопки соединяемых абонентов любой свободной промежуточной линии и контролирует начало разговора. Убедившись в прохождении разговора, оператор нажимает кнопки "Сброс" опросно-вызывных кнопок, отключает рабочее место коммутатора от разговорной цепи абонентов.

При ответе абонента № 3 создается разговорная цепь:  
 провод а линии 3 → ЛЩ → провод 5 → кнопки S1.3 → S11  
 "Набор номера" → схема генератора индукторного вызова И1 →  
 ячейка рабочего места ЯРМ → "+" батареи → провод б РМ →  
 кнопка S1.3 (контакты б1, б2) → ЛЩ → провод б линии № 3.

Разговор между соединенными абонентами № 3 и № 10 устанавливается по цепи:  
 провод а линии № 3 → ЛЩ → кнопка S2.4 (б1, б2) → ЛЩ →  
 провод а линии № 10 → провод б линии № 10 → ЛЩ → кнопка S2.11  
 (а1, а2) → провод б промежуточной линии № 1 → кнопка S2.4 (а2, а1) →  
 ЛЩ → провод б линии № 3.

## **6. Работа коммутатора П-193М2 по функциональной схеме при отбое абонентов**

Сигнал отбоя приходит на приемник отбоя той промежуточной линии, по которой установлено соединение.

Сигнал отбоя с абонентской линии поступает в коммутатор по цепи:

– провод *а* линии № 10 → ЛЩ (ХТ19) → контакты *б*1, *б*2  
кнопки S2.11 → ячейка ЯРМ (резистор *R*1, диод *V*3, обмотка АБ реле *K*2.1, диод *V*2, конденсатор *C*1) → контакты *а*2, *а*1 кнопки S2.11 → ЛЩ (ХТ20) → провод *б* линии № 10.

Под действием индукторного тока срабатывает реле *K*2.1 и своими контактами замыкает цепь питания обмотки реле *K*1.1:

"+" источника питания → контакты *а*1, *а*3 кнопки S2.12 →  
обмотка АБ реле *K*1.1 → контакты 2–3 реле *K*2.2 → светодиод *V*11 →  
"–" источника питания.

Реле *K*1.1 срабатывает и самоблокируется контактами 2–3, при этом создается цепь питания светодиода *V*11, расположенного на панели коммутатора, и светодиод горит. Оператор, нажав опросно-вызывную кнопку абонента, пославшего отбой, или абонента, соединенного с ним, убедившись в окончании разговора, осуществляет разъединение путем нажатия кнопки "Сброс" линейки промежуточных линий и кнопки "Сброс" линейки опросно-вызывных кнопок. Схема приемника отбоя устанавливается в исходное положение.

# 8 Работа коммутатора П-209 по функциональной схеме при приеме вызова от абонента ЦБ

При снятии абонентом микро-телефонной трубки с телефонного аппарата на коммутаторе загораются лампа вызова на абонентском комплекте, лампа общестанционного отбоя и вызова и начинает работать зуммер.

При снятии трубки образуется цепь приема вызова (она же – цепь электропитания микрофона телефонного аппарата абонента): +60 В (+24 В) источника электропитания → включенные параллельно резисторы R5 и R6 → диод Д1 → обмотка 5–1 трансформатора Тр → резистор R2 → провод В → абонентская линия связи → угольный микрофон телефонного аппарата абонента → абонентская линия связи → провод А → резистор R1 → обмотка 10–6 трансформатора Тр, –60 В (–24 В) источника электропитания.

На резисторах R5, R6 (или только R5) создается напряжение, открывающее транзистор Т, срабатывает реле Р. Контактами 4–5 реле Р замыкаются следующие цепи:

1. Цепь индивидуальной лампы ЛВ:

+24 В источника электропитания → лампа ЛВ → нормально замкнутые контакты 1–2 гнезда ЦБ → диод Д4 → замкнутые контакты 5–4 реле Р → –24 В источника электропитания.

2. Цепь общестанционной лампы ОВЛ:

+24 В источника электропитания (модуль БРПС-8) → резистор R3 → лампа ОВЛ → диод Д2 (модуль БА-2/4) → нормально замкнутые контакты 1–2 гнезда ЦБ → диод Д4 → замкнутые контакты 5–4 реле Р → –24 В источника пит-я.

3. Цепь питания реле Р7:

+24 В источника электропитания (модуль ОТ) → резистор R7 → обмотка реле Р7 → нормально замкнутые контакты 3–4 реле Р8 → контакты 1–3 тумблера ТВ → диод Д4 (модуль БРПС-8) → диод Д2 (модуль БА-2/4) → нормально замкнутые контакты 1–2 гнезда ЦБ → диод Д4 → замкнутые контакты 5–4 реле Р → –24 В источника электропитания.

Контактами 3–5 реле Р7 "-" источника электропитания подключается к ГТВ, при этом "+" источника электропитания к ГТВ подключен постоянно. Генератор ТВ включается и начинает работать, вырабатывая синусоидальный сигнал на частоте 800 Гц с амплитудой величиной 6 В. Нагрузкой ГТВ является телефонный капсюль в модуле БШ-4.

Регулировка громкости сигнала производится

потенциометром, выведенным под шлиц блока БШ-4.

## 9 Работа коммутатора П-209 по функциональной схеме при посылке вызова абоненту

*Вызов абонента ЦБ* (рис. 2). Действия оператора: вставляет штепсель "ВШ (ОШ)" в гнездо ЦБ (модуль БА-2/4); переводит ключ "ООШ-ОВШ" в положение "ОВШ (ООШ)"; переводит ключ "ВЫЗОВ" в положение "ВЫЗ" (от себя).

Контроль наличия сигнала посылки вызова абоненту осуществляется свечением неоновой лампы КВ.

В результате действий оператора образуется цепь питания реле Р4 (ОТ):

+24 В источника электропитания → обмотка реле Р4 (ОТ) → контакты 3–4 реле Р6 → контакты 23–22 ключа "ВЫЗ" → контакты 66–63 ключа "ТВ" → контакты 11–12, 41–42 ключа "ТРМ–РМ" → контакты 7–8 реле Р5 (модуль БУК) → контакты 44–45 ключа "ОВШ" → пружина С гнезда ЦБ → резистор R3 → контакты 3–4 реле Р → –24 В (модуль БА-2/4) источника электропитания.

Контактами 6–7 реле Р4 самоблокируется, а контактами 4–5 подключает "минус" источника электропитания к обмотке реле Р9. Реле срабатывает и контактами 3–5 замыкает цепь питания реле Р3 (модуль ОТ), которое контактами 4–5 подает питание на Р5 (ОТ), а контактами 6–7 подключает источник сигнала вызова к вызывным шинам. Реле Р5 контактами 6–7, 5–4 подключает вызывные шины к проводам А и В опросного или вызывного шнура. При исправности вызывного источника переменного тока реле Р4 (модуль БУК) срабатывает и своими контактами 1–2 включает реле Р3

контактами 4–5, 6–7 подключает вызывные шины к источнику вызывного сигнала. При неисправности вызывного источника переменного тока вызов посылается от генератора ИВ через нормально замкнутые контакты 3–4, 8–7 реле Р3 (модуль БУК). Если абонент поднимает трубку, то замыкается шлейф абонентской линии, т. е. в комплекте ЦБ сработает реле Р и отключит "–" источника электропитания от блокировочной цепи реле Р4, при этом вся схема посылки вызова абоненту отключается.

## 10 Работа коммутатора П-209 по функциональной схеме при отбое абонентов

*Прием сигнала отбоя от абонента.* Закончив разговор, абонент кладет микрофонную трубку на рычажный переключатель аппарата, т. е. обрывается цепь электропитания микрофона. Транзистор  $T$  в абонентском комплекте закрывается, реле  $P$  отпускает и его контактами 3–4 "–" источника электропитания подключается к проводу  $C$ . Замыкается цепь отбойной сигнализации:

+24 В (блок ОТ) источника электропитания → параллельно включенные диод  $D2$  и резистор  $R4$  → параллельно включенные лампа "ЛОВШ" и резистор  $R3$  → стабилитрон  $D4$  → диод  $D5$  → нормально замкнутые контакты 45–46 ключа ОБШ (среднее положение) → провод  $C$  → пружина  $C$  гнезда ЦБ → резистор  $R3$  → контакты 3–4 реле  $P$  → –24 В источника электропитания.

Напряжением с параллельно включенных резисторов  $R4$  и  $D2$  открывается транзистор  $T1$  (блок ОТ), срабатывает реле  $P1$ . Контактными 3–5 реле  $P1$  замыкаются следующие цепи:

1. Цепь лампы "ОВЛ":

+24 В (модуль БРПС-8) → резистор  $R3$  → лампа "ОВЛ" → контакты 3–5 реле  $P1$  (блок ОТ) → –24 В источника электропитания.

2. Цепь питания обмотки реле  $P7$ :

+24 В источника электропитания (блок ОТ) → резистор  $R7$ , контакты 3–4 реле  $P8$  → контакты 1–3 тумблера ТВ → диод  $D4$  → контакты 3–5 реле  $P1$  (блок ОТ) → –24 В источника электропитания.

Реле  $P7$  контактами 3–5 включает генератор тонального вызова. Таким образом, горят лампы "ЛОВШ" и "ОВЛ", работает зуммер.

Получив сигналы двухстороннего отбоя, оператор извлекает штепсели из гнезд. Вся сигнализация отбоя выключается.

## 12. Назначение, возможности, технические характеристики телефонной станции "Андромеда" (ПК-27, ПК-28).

**Специальная электронная телефонная станция "Андромеда"** предназначена для обеспечения междугородной, внутренней и сигнальной телефонной связи в автоматическом и автоматизированном режимах, а также для дистанционного управления УКВ радиостанциями.

**Станция** в основном исполнении **обеспечивает подключение** 2-проводных воздушных (*стальных*, диаметром не менее 3 мм) и *кабельных* (типа МККШп) линий:

- 1) абонентских от телефонных аппаратов системы ЦБ (АЛ ЦБ); 2) абонентских от телефонных аппаратов системы МБ (АЛ МБ);
- 3) соединительных от каналов тональной частоты с 2-проводным окончанием каналообразующей аппаратуры для обеспечения междугородной связи между станциями "Андромеда" (СЛ ТЧ); 4) соединительных от АТС (СЛ АТС); 5) соединительных от УКВ радиостанций "Айва-РЦС" и "Сокол-МЗМ" (СЛУКВ); 6) сигнальной связи (ЛСС).

### **Возможности ТС «Андромеда»:**

- 1) установления одновременно до шести разговорных соединений оператором - между любыми абонентами (кроме ЛСС с АТС) или автоматически - между абонентами ЦБ; 2) Установления оператором циркулярного соединения до шестнадцати абонентов ЦБ
- 3) спаренной работы с такой же станцией при обеспечении до шести одновременных соединений между абонентами, включенными в разные станции; 4) автоматического выхода абонентов ЦБ на СЛ АТС; 5) управления переключением режимов "приём" - "передача" УКВ радиостанций с пульта оператора или ТА системы МБ, соединённого с СЛ УКВ; 6) установления разговорных соединений между абонентами ЦБ аналогичных станций автоматически по СЛ ТЧ; 7) ограничения выхода абонентов ЦБ на СЛ АТС и СЛ ТЧ
- 8) замены любого из абонентских комплектов на абонентский комплект ЦБ; 9) проверки работоспособности встроенными средствами контроля; 10) индикации на ПО о понижении напряжения аккумуляторной батареи менее 20 В + 1 В; 11) автоматического переключения на питание от аккумуляторной батареи при понижении напряжения сети менее 176 В либо повышении более 242 В.

### **По каждой ЛСС станция обеспечивает:**

- 1) 2х- стороннюю связь с оператором (другими абонентами) при подключении не более двух переговорных устройств;
- 2) посылку и избирательный приём сигнала мощного вызова на любой из двух подключенных громкоговорителей на расстоянии не более 15 км (с исключением прослушивания через них переговоров и других сигналов по данной ЛСС).
- 3) установление разговорного соединения между абонентами соседних станций - по линиям с блоками линейными оконечными (БЛО);
- 4) одновременную подачу по ЛСС1, ЛСС2 напряжения шума значением не менее 1,5 В при посылке вызова (ведении переговоров) с ПУ или 12 В- при отсутствии вызова (переговоров).

### **13. Характеристика, назначение элементов структурной схемы телефонной станции "Андромеда"**

**"Андромеда"** предназначена для обеспечения междугородной, внутренней и сигнальной телефонной связи в автоматическом и автоматизированном режимах, а также для дистанционного управления УКВ радиостанциями.

**Моноблок М1:** АК(абонентский комплект)-для подключения абонентов, КСЛ-для соединения других СЛ, генератор опорных частот, блок генераторов, коммутационное поле 40\*40, схема диагностики, блок стабилизаторов напряжения 12/24В.

**Моноблок М2:** ЦУУ(центральный узел управления): контроллер ПО, АК, КТЧ(канал тональной частоты), КП(коммутационное поле), ГШ, ПЧ, БУ(блок управления), БВР(блок временного разделения), БСН(базовая станция набора), двунаправленная шина адресов.

**УВЗ и пульт оператора:**

**Устройство ввода и защиты** предназначено для подключения линий связи и обеспечения защиты станционных устройств от внешних электрических воздействий.

**Пульт оператора** предназначен для управления станцией в автоматизированном режиме.

**Рабочее место оператора** предназначено для обеспечения работы разговорных приборов оператора,

**Вспомогательное оборудование** обеспечивает работу УВЗ и ПО.

## **14. Назначение, возможности, технические характеристики устройства оперативно-диспетчерской связи "Набат"**

**«Набат» - это интегрированный комплекс речевой связи, состоящий из системы оперативно-диспетчерской связи, встроенных систем записи переговоров и оповещения личного состава и предназначен для обеспечения оперативной связи в различных звеньях управления, требующих организации ведомственной связи оперативного дежурного, руководителя, секретаря с прямыми абонентами и обеспечения связи с абонентами других телефонных сетей.**

**Возможности: возможность подключения факсов и модемов; индивидуальная записная книжка для каждого пульта; индикация на дисплее текущего времени и даты; контроль состояния сети внутренних абонентов и информативная диагностика неисправностей; работа с фиксированными или гибкими группами; включение внешних абонентов в группу; вызов группы одной клавишей; режим «спикерфон» на пультах операторов.**

**подключение телефонных аппаратов ЦБ и МБ, цифровых каналов связи и каналов ТЧ; дуплексная телефонная связь операторов с абонентами и между собой; циркулярная связь с внутренними абонентами; конференцсвязь с внутренними и внешними абонентами; одновременная работа нескольких операторов; организация транзитных соединений; подключение линий от любых АТС и коммутаторов; функция мини-АТС для части или всех абонентов; уведомление или включение оператора в установленное соединение; работа с удаленными абонентами;**

### **ТТХ:**

**Количество внутренних абонентов 8 – 192; Количество внешних линий 0-64; Количество пультов оператора 1-3; Тип коммутационного поля - Полнодоступное цифровое; Сопротивление шлейфа внутренней линии 2кОм;**

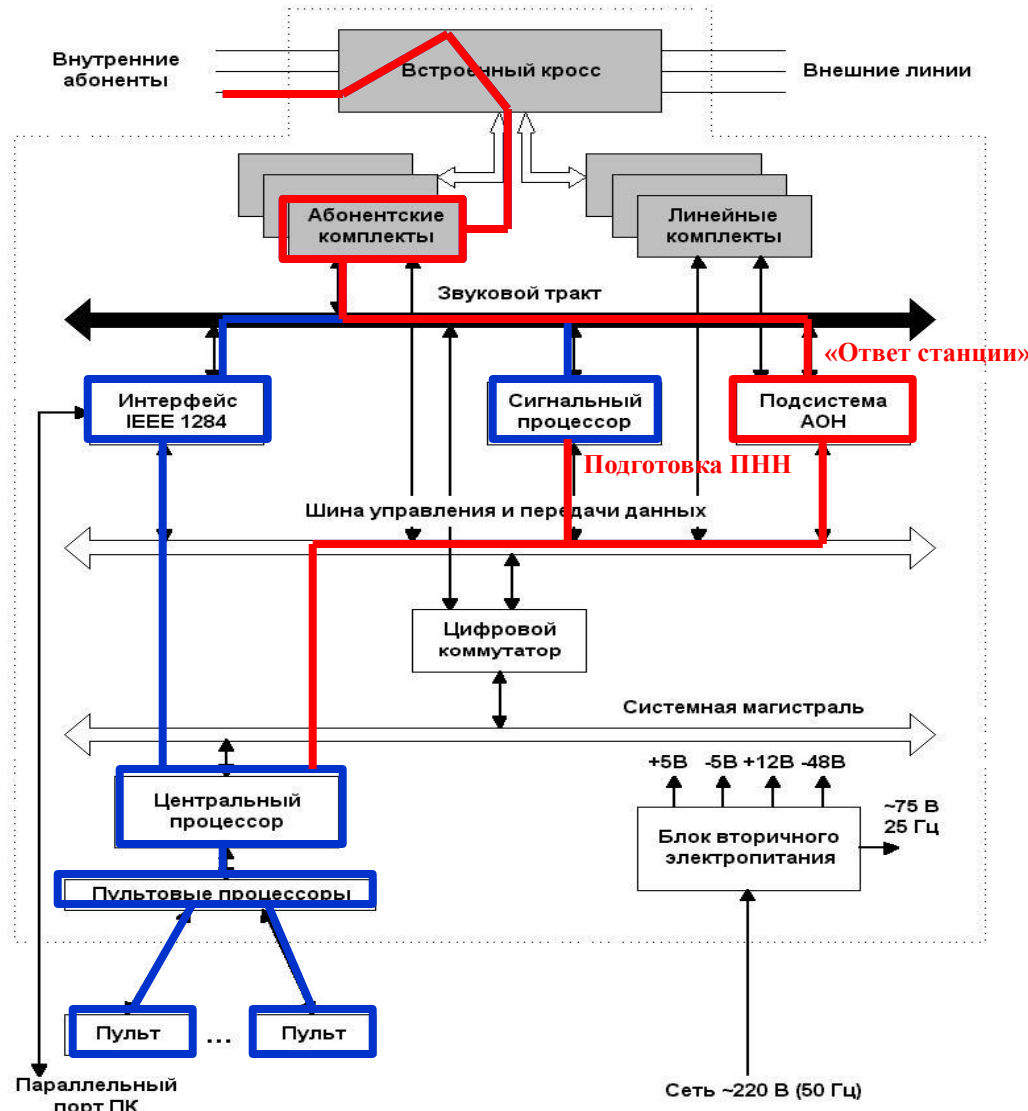
**Максимальное количество абонентов для циркулярного сообщения – все абоненты; Количество внутренних абонентов по линиям МБ – все; Минимальное количество абонентов в группе – все; Максимальное количество абонентов, использующих функции мини-АТС - Все абоненты; Порт приема цифрового потока 64 Кбит/с; Возможность приема 2 каналов ТЧ;**

# Набат прием вызова

## 2.2 Обслуживание

### 2.2.1 Прием вызова от абонента

При снятии абонентом микротелефонной трубки сигнал вызова по интерфейсу Z1 поступает в абонентский комплект, откуда через контроллер шины управления и передачи данных принимается схемой сигнального процессора и приемников *DTMF*. Через шину звукового тракта в данный АК и далее абоненту подается сигнал ответа станции 425 Гц. Одновременно информация о занятии АК по шине служебных сигналов (на схеме не показана) в виде дополнительных сигналов поступает на центральный процессор, вызывая внешнее прерывание, которое немедленно начинает обслуживаться по стандартной программе. При этом подготавливается свободный приемник *DTMF* (или приемник импульсный) в сигнальном процессоре



Структура центрального блока

# 16.1 Назначение Т7

**ЦАТС Т7 предназначена** для использования в учреждениях, организациях и на предприятиях в виде отдельной станции с выходом по цифровым или аналоговым соединительным линиям в сеть ТфОП. В ЦАТС Т-7 реализована функция СОРМ.

**ЦАТС Т7 может быть использована:**

- для работы в составе существующих аналого-цифровых сетей связи;
- для работы в сети ЦСИО в качестве УПАТС с реализацией функций ЦСИО (базовый доступ  $2B+D$ , доступ на первичной скорости  $30B+D$ );
- в качестве малой АТС емкостью 128 номеров с функциями ЦСИО, подключаемой к ТфОП по двухпроводным аналоговым абонентским и цифровым линиям базового доступа ( $2B+D$ ) с использованием сигнализации  $EDSS1$ .

**Варианты применения ЦАТС Т7**

Цифровая автоматическая телефонная станция Т7 применяется в качестве учрежденческо-производственной телефонной станции. Причем, в зависимости от места на сети она может выполнять функции:

- оконечной телефонной станции (ОС);
- транзитной станции телефонной сети;
- опорно-транзитной станции;
- конвертера протоколов;
- мультиплексора;
- УПАТС с функциями ЦСИО

**Характеристики:**

**1Емкость-** соотношение между АЛ и СЛ(224 абонентских портов или 420 соединительных линий)

**2Телефонная нагрузка- нормальный режим**(определяется из расчета 7,5 попыток вызовов в час наибольшей нагрузки (ЧНН) на одну АЛ при средней продолжительности одного занятия 72 с, что соответствует нагрузке **0,15 Эрл** и 35 попытках вызовов в ЧНН на одну СЛ и средней продолжительности одного занятия 72 с и нагрузке **0,7 Эрл**.) - **Режим перегрузки** (определяется при увеличении числа попыток вызовов, относительно расчетного значения, на 35% для АЛ и на 20% для СЛ в ЧНН. При этом нагрузка на АЛ составляет **0,19 Эрл** а на СЛ-**0,8 Эрл**.)

# 16.2 Назначение Т7

## Характеристики продолжение:

### Основные виды связи и типы соединений:

- автоматическая внутристанционная связь между всеми абонентами УПАТС по сокращенной нумерации;
- автоматическая исходящая и входящая связь с абонентами других станций по коду доступа;
- автоматическая исходящая и входящая связь с абонентами сети общего пользования;
- автоматическая исходящая и входящая связь с абонентами ЦСИС (с использованием системы сигнализации EDSS-1);
- автоматической исходящая и входящая связь с сетями и оборудованием передачи данных с коммутацией каналов и пакетов;
- автоматическая исходящая связь к спецслужбам;
- исходящая и входящая, автоматическая и полуавтоматическая зонавая, междугородная и международная связь.

### 4 Типы абонентских линий:

- индивидуальных *аналоговых двухпроводных АЛ (тон/имп набор)*;
- АЛ устройств *передачи данных*, для которых соединение устанавливается по *телефонному алгоритму*;
- АЛ для подключения цифровых аппаратов фирмы *Mitel и LG* с информационной скоростью передачи 144 кбит/с ( $2B+D$ ).

### 5 Типы соединительных линий:

- *Цифровые СЛ* ЦСИО первичного ( $30B+D$ ) доступа с сигнализацией EDSS-1 со скоростью передачи 2048 кбит/с
- • *Цифровой тракт ИКМ Е1* с сигнализацией ОКС-7 и по двум выделенным сигнальным каналам ( $2BCK$ ), с передачей сигналов управления методом "импульсный челнок" ( $R1.5$ ), а также  $R2$  MFC (DTMF) (decadic);
- • *Трехпроводные физические СЛ* с батарейной сигнализацией (3СЛ);
- • *Двухпроводные городские СЛ* с поддержкой НН как в тоновом так и в импульсном режиме;
- • *Четырехпроводные каналы ТЧ* с поддержкой протоколов SS-5 bis и ADASE (энергетический);

**17**      **ЦАТС Т7** предназначена для использования в учреждениях, организациях и на предприятиях в виде отдельной станции с выходом по цифровым или аналоговым соединительным линиям в сеть ТфОП.

**Платформа «Т7» содержит:**

- Базовый модуль, который включает в себя:
- 1.** каркас блочный КБ-1
- 2.** блок центрального процессора *SCPU-3*
- 3.** блоки линейных окончаний систему электропитания *PSU-250*
- Системное ПО;
- Прикладное ПО;
- Дополнительное оборудование;
- 2. Блок цифровой процессора SCPU-3 Т7** предназначен для управления узлами АТС Т7 и обеспечения функций по сигнализации и коммутации телефонной части системы.

- Основные параметры и характеристики**
- Тип процессора ..... *Intel 188EB*
  - Тактовая частота, МГц ..... 20
  - Размер флэш-диска, кб ..... 256
  - Последовательный интерфейс *COM .. RS232*
  - «Watchdog» таймер
  - Встроенные энергонезависимые часы реального времени
  - Напряжение питания, В. .... + 5
  - Потребляемый ток, мА ..... 230
  - Габаритные размеры блока, мм . . 261,8 x 247,5 x 20,2
  - Вес, кг ..... 0,6

**1) Каркас КБ-1** содержит 16 посадочных мест для различных типов блоков. Нумерация посадочных мест начинается с 0. Нулевым считается самое крайнее левое посадочное место в корзине. В нулевое посадочное место может устанавливаться только блок ЦП.

**3) Блок линейных окончаний** состоит из универсальной платы управления (*Universal Control Board*) *UCB* мезонинного типа и линейной части. Плата *UCB* предназначена для объединения комплектов абонентских линий в поток с последующей выдачей его в системную шину, а также выполнения функций управления АЛ.

**Состав структурной схема БЛО:**

- Универсальная плата управления *UCB-35* в составе:
- ОЗУ и ПЗУ (флэш);
  - Микроконтроллер;
  - Цифровой сигнальный процессор (*DSP*).;
  - Программируемая логическая интегральная схема *Altera* ;
- Линейные интерфейсы в составе:
- Кофидека;
  - Схемы сопряжения с линией;
  - Схемы защиты от сторонних напряжений в линии.
  - Блок индикации.

**Блок индикации** обеспечивает сигнализацию состояния блока. **Линейные интерфейсы** осуществляют сопряжение с абонентской линией, преобразование цифровых сигналов управления в линейные сигналы и обратно, ИКМ-кодирование и декодирование речевого сигнала, а также реализуют функции защиты линии от воздействия сторонних потенциалов, **Микроконтроллер** (*Atmel*) обеспечивает управление работой блока.

## **18 Назначение, возможности, технические характеристики «СиТи-IP-32».**

Оборудование связи «СиТи-IP-M» **предназначено** для передачи речевой информации по сетям передачи данных с протоколом IP с реализацией двухпроводного аналогового интерфейса, интерфейса E1 для подключения к АТС, двухпроводного аналогового интерфейса для подключения телефонных аппаратов, интерфейсов Ethernet, RS-232, C1, RS-485, E1, E3, оптического (SFP) для подключения к сетям ПД по протоколу IP.

Оборудование связи «СиТи-IP-M» **реализует функции:**

- коммутации и маршрутизации пакетов информации;
- шлюза;
- прокси-сервера протокола SIP.

Управление изделием осуществляется по протоколам SNMP (версия 2), HTTP.

Изделие выполнено в виде блока в 19-дюймовой базовой несущей конструкции «Евромеханика» высотой 1U (44,45 мм).

Масса изделия - не более 7,5 кг и зависит от комплектности. Назначение, состав, технические характеристики и конструкция оборудования связи «СиТи-IP-M».

**Электропитание** изделия осуществляется от источника переменного тока с номинальным напряжением 220 В (+10/-15) %, номинальной частотой 50 Гц  $\pm 10$  % с автоматическим восстановлением работоспособности после выключения и последующего включения питания и в случаях понижения или пропадания напряжения внешнего электропитания. Потребляемая мощность от сети переменного тока не более 80 Вт. Кнопка включения питания обозначена сверху надписью «I» и «O».

- Изделие по степени защиты от вредного проникновения воды изготовлено как обычное изделие.
- Изделие рассчитано на круглосуточную работу.
- Изделие предназначено для работы в шкафах и стойках 19-дюймовой базовой несущей конструкции «Евромеханика» и требует соблюдения теплового режима работы.
- Запрещается размещать у задней и верхней поверхности корпуса блока предметы, блокирующие конвекцию воздуха или имеющие температуру выше + 55 °С. Минимальное расстояние до таких поверхностей 22 мм (0.5U).
- Удаление оптических приемопередатчиков (SFP) производить только при выключенном питании! Изготовитель и разработчик гарантирует работу изделия только с рекомендуемыми и прилагаемыми к поставке приемопередатчиками.

## 19. Характеристика функциональной схемы *IP* АТС «СиТи

**Субмодуль коммутации и маршрутизации** - обеспечивает построение ЛВС Ethernet, управление комплексом «СиТи-IP-М», возможность речевой связи через СПД с пакетной коммутацией, согласование низкоскоростных и высокоскоростных фрагментов СПД путем компрессии речевых каналов, маршрутизацию пакетов речевой информации и данных.

**Программируемые функции** (ПФ, ищите на схеме эти буквы): *IP*-маршрутизация, экранирование (ПФ *M1*, *M2*), коммутация кадров *Ethernet* (ПФ *M0*), *IP*-АТС (ПФ *S1*), шлюз *E1* (ПФ *S2*), управление субмодулем (по *RS-232*, *SNMP(v.2)* и *HTTP*).

**Субмодуль шлюза IP телефонии** реализует функции передачи речевой информации по сетям передачи данных с протоколом IP. шлюз *FXx* (ПФ *A1*), шлюз *E1* (ПФ *A2*), трансляция аналоговых линий поверх *IP* (ПФ *A3*).

**Аппаратная реализация:** модуль процессора *BF533* (ЦП+ПЛИС); модуль *CA3KE*; модуль *E3* (коаксиальный разъем *SMA*); модуль *RS* (технологический *RS-232*); модуль *FX* (для 2-х *SFP*); оптический приемопередатчик формата *SFP*.

**Состав субмодуля шлюза IP-телефонии** (в зависимости от варианта поставки): модуль процессора; модуль коммутации; модули абонентских линий *AK4* (*FXS*); модули двухпроводных соединительных линий *ГAK4* (*FXO*); модули шестипроводных соединительных линий - *EM1* (*E&M*).

**Интерфейсы «СиТи-IP-М»**(в зависимости от варианта поставки):*Ethernet 10Base-T* – для подключения к ЛВС до 2 шт; *Ethernet 10/100Base-T/TX* - для организации ЛВС – до 16 шт, *Ethernet 100Base-FX/LX-10/BX* - для организации ЛВС до 4 шт. шлюза *E1* – для подключения к АТС до 2 шт, *WAN E1* – для подключения к сетям ПД до 4 шт, *WAN E3* – для подключения к сетям ПД до 1 шт, *RS-485* - для подключения к сетям ПД до 2шт, *RS-232C* - для подключения к сетям ПД до 2 шт, *C1* - для подключения к сетям ПД до 2 шт, аналоговый интерфейс *E&M* тип *V* для подключения к УПАТС, - *FXO* – для подключения к АТС, *FXS* - для подключения телефонного аппарата, *RS-232C* технологический

## 20. Назначение, технические данные ЦСК «МиниКом DX-500».

### Особенности построения ЦСК «МиниКом DX-500С»

«МиниКом DX-500» представляет собой транзитно-оконечную АТС с автономным распределенным управлением, предназначенную для телефонизации предприятий создания новых и модернизации уже имеющихся ведомственных и корпоративных сетей связи. Есть возможности работы как со старыми аналоговыми системами, так и с самым современным цифровым оборудованием. Позволяет создавать станции различной емкости, в том числе с распределением абонентов по неограниченной территории (в случае объединения частей станции цифровыми трактами 2048 кбит/с, G.703 с протоколом *DX\_Net*).

**Имеет сертификаты** для применения на сетях связи специального назначения: ФСБ, ФСТЭК, МВД. Используется не только в ведомствах но и Газпромом, Росатомом и др крупными компаниями.

**Внутрифирменный протокол DX-NET**, обеспечивающий межстанционное взаимодействие систем "МиниКом DX-500 С", позволяет объединить до 4-х станций с единым полем коммутации и сервисными услугами и довести емкость системы до 2048 портов и 24 ЦСЛ.

**Дополнительные услуги станции:** Услуги ограничения связи, Услуги тарификации Услуги измерений и настроек, Система оповещения, Услуги записи переговоров (модуль «МиниКом Плюс»), Голосовая почта, Цифровая аппаратура связи совещаний АСС-Ц- DX, Конфигуратор под WINDOWS.

Модульный принцип построения системы обеспечивает простоту и экономичность наращивания емкости в диапазоне от 32 до 4096 портов и 48 ЦСЛ.

**Особенности архитектуры УПАТС «МиниКом DX-500»:** Распределенный способ управления. Каждые 128 портов или 4 ЦСЛ обслуживаются независимыми процессорами с собственным программным обеспечением. Распределенная коммутация. Каждый управляющий модуль имеет собственное неблокируемое цифровое коммутационное поле. Коммутация разговорных трактов в пределах кластера производится без использования централизованных ресурсов станции. Наличие дублированного общего неблокируемого поля коммутации 1024 на 1024 порта. Возможность пространственного разнесения модулей станции на значительные расстояния по цифровым трактам или ВОЛС. Возможность использования "МиниКом DX-500" в качестве оконечной, транзитной или транзитно-оконечной станции.

**Основная конструктивная часть DX-500** - это шкаф, состоящий из трех частей: несущий каркас, дверь и вводная панель с щеточной вставкой для кабелей.

## **21. Характеристика структурной схемы и состав модулей учрежденческо-производственной автоматической телефонной станции «МиниКом DX-500» емкостью до 256 абонентов (усеченная конфигурация) (ПК-27, ПК-28).**

Находим структурную схему в раздатке и рассказываем по ней. В двойной конфигурации станция представляет собой кластерную (распределенную) коммутационную систему. Управляющими устройствами в данном случае являются абонентские кластеры (ADK). Каждый кластер выполняет обслуживание 128 портов, при этом периодически опрашивая партнера на предмет работоспособности. При выходе из строя партнера работоспособный кластер принимает обслуживание плат партнера на себя. Особенностью двойной конфигурации является то, что ИКМ-потoki формируются при помощи субмодулей РСМ-2, которые устанавливаются на абонентский кластер. В последних версиях ADK субмодули являются интегрированными. В случае двойной конфигурации глобальные данные станции хранятся в «главном» кластере, а в «ведомом» хранится синхронизированная копия. Локальные данные хранятся в каждом кластере. Абонентские кластеры соединены между собой цифровыми потоками 4 Мбит/сек., (так называемые «HIGHWAY»). Субмодуль ИКМ потоков соединен со своим ADK также «HIGHWAY».

Шина однонаправленная, скорость передачи данных по шине 4 Мбит/с, при этом каждый канал «HIGHWAY» имеет 64 тайм-слота. При этом в каналах, соединяющих абонентские кластеры и ИКМ-кластеры и центры, каждый 16-й тайм-слот выделен для внутреннего обмена станции (IDEC) и обрабатывается специализированной микросхемой ADSP, а остальные 60 служат для передачи речи. Взаимодействие с модулями (портовыми платами) осуществляется по шине IOM 2 Мбит/с.

## **22. Характеристика структурной схемы и состав модулей УПАТС «МиниКом DX-500» емкостью до 512 абонентов (стандартная конфигурация) (ПК-27, ПК-28).**

Находим структурную схему в раздатке и рассказываем по ней. В стандартной конфигурации станция представляет собой иерархическую структуру с двумя, дублирующими друг друга, центрами коммутации и управления. Она включает в свой состав следующие виды управляющих устройств: центры коммутации и управления, абонентские кластеры, кластеры ИКМ-поток. При этом, коммутация абонентов, обслуживаемых одним кластером, происходит без участия центра управления и коммутации. Ресурс центра используется только при необходимости установления соединения между абонентами и (или) соединительными линиями, обслуживаемыми различными кластерами. Центры делят нагрузку между собой поочередно, обеспечивая коммутацию абонентов разных кластеров. Т.о. в случае выхода из строя одного из центров произойдет обрыв только половины разговоров, а через некоторое время (до 3 мин.) работоспособный центр примет управление на себя полностью. Используются две кассеты: В кассете «МиниКом DX-500-Cr250-1» размещаются следующие модули: Два абонентских кластера ADK ; два модуля центрального коммутационного поля (центры CPU) ; восемь портовых плат ; один модуль ИКМ-трактов (PCM-4) Кассета «МиниКом DX-500-Cr250-2», которая комплектуется следующими модулями: абонентский кластер- до 2-х ; портовые платы- до 8-х; модуль ИКМ-трактов.

Шина однонаправленная, скорость передачи данных по шине 4 Мбит/с, при этом каждый канал «HIGHWAY» имеет 64 тайм-слота. При этом в каналах, соединяющих абонентские кластеры и ИКМ-кластеры и центры, каждый 16-й тайм-слот выделен для внутреннего обмена станции (IDEC) и обрабатывается специализированной микросхемой ADSP, а остальные 60 служат для передачи речи. Взаимодействие с модулями (портовыми платами) осуществляется по шине IOM 2 Мбит/с.

## 23. Дать характеристику абонентских и соединительных линий «МиниКом DX-500»

### Внутренние аналоговые 2-х проводные:

Местный - аналоговый ТА;  
Спикер - громкоговоритель;  
МБ - аппарат МБ

### Внутренние цифровые:

2-проводные:  $U_{PN} U_{p0e}$

4-проводные:  $S_0$

### Городские аналоговые (СО):

2-проводные городские линии

### Аналоговые трёхпроводные соединительные линии:

3-х проводная исходящая соединительная линия (СЛ)

заказная соединительная линия (ЗСЛ) с декадным набором номера;

3-х проводная входящая соединительная линия (СЛ) с декадным набором номера;

### Поддерживаемые виды сигнализации 4-х проводных линиях (КТЧ)

#### Сети общего пользования:

2600 с МЧК-челноком;  
входящая СЛМ 2600 с декадным набором;  
входящая СЛМ 2600 с МЧК-челноком

#### Ведомственные:

входящая 2600 с МЧК-челноком;  
исходящая 2600 с МЧК-челноком;  
2600 - двусторонняя;  
2100 - двусторонняя;  
600+750 - двусторонняя;  
АДАСЭ - двусторонняя;  
ТДНВ - двусторонняя;  
ТДНИ - двусторонняя;  
4-хпроводный аппарат (2100, коммутатор).

Специальные сигнализации для диспетчерского круга в ЖТ

### Сигнализации ИКМ линий

#### в городских сетях общего пользования:

исходящая СЛ/ЗСЛ с декадным набором;  
входящая СЛ с декадным набором;  
исходящая СЛ/ЗСЛ с набором МЧК-челноком;  
входящая СЛ с набором МЧК-челноком;  
входящая СЛМ с декадным набором;  
входящая СЛМ с набором МЧК-челноком;

#### В сельских сетях общего пользования:

2ВСК универсальные СЛ с декадным набором;  
УСЛ 1ВСК (индуктивный код) с декадным набором;  
СЛМ 2ВСК с декадным набором;  
СЛМ 1ВСК (индивидуальный код) с декадным набором;

#### ISDN PRI:

DSS1 (ETS 300.102-1);  
QSIG (Q.931);

#### Дополнительные сигнализации:

универсальная СЛ *E&M* (для Транковых контроллеров);  
ИКМ для подключения *DECT*-контроллера (до 512 абонентов) на правах своих абонентов

## 24. Назначение и содержание процедуры резервирования станции «МиниКом DX-500»

В стандартную конфигурацию «МиниКом DX-500С» включены дублирующие друг друга центры коммутации и управления. Они делят нагрузку между собой, поочередно обеспечивая коммутацию абонентов (соединительных линий) разных кластеров. Поэтому, если выйдет из строя один из центров, то исправный центр примет всю нагрузку на себя. Каждый абонентский кластер помимо своих портов, может, в случае отказа другого, взять на себя обслуживание абонентов «партнёра». Такая возможность имеется только в пределах одной кассеты. В конфигурации «МиниКом DX-500С-М» в случае отказа одного из кластеров другой может взять на себя обслуживание абонентских модулей «партнёра», за исключением субмодуля на 2 ИКМ-потока, расположенного на отказавшем кластере;

Различают два режима работы УПАТС «МиниКом DX-500»:

- нормальный;

- аварийный.

Переход станции в аварийный режим во время эксплуатации возможен по двум причинам

- автоматически при возникновении аварийной ситуации;

- по команде оператора.

При **нормальном режиме** работы каждый абонентский кластер обеспечивает работу только своих портов.

Для обеспечения **аварийного режима** работы в станции реализована функция 100 % резервирования (кроме ИКМ-потоков). Это так называемый режим **OBCI**. При переходе в режим **OBCI** происходит «захват» одним из абонентских кластеров портов кластера, с которым он работает в паре.

При возникновении аварийной ситуации на станции переход в режим **OBCI** происходит автоматически и занимает до полного восстановления работоспособности станции до 5 минут.

Перевод станции в аварийный режим работы при помощи специальных команд с терминала оператора производится для выполнения регламентных работ (например, замена версии программного обеспечения).

Существует 2 вида перевода в аварийный режим по команде оператора:

**жесткий** (команда **OBCI**) и **мягкий** (команда **SRV**).

По команде **OBCI** перевод станции в аварийный режим до полного восстановления работоспособности станции занимает до 3 минут с разрушением всех установленных соединений.

По команде **SRV** перевод станции в аварийный режим до полного восстановления работоспособности станции занимает до 3 минут с сохранением всех установленных соединений.

Вывод станции из аварийного режима возможен только при вмешательстве обслуживающего персонала.

Для перевода станции из одного режима работы в другой и обратно не требуется выключения станции.

## 25 Назначение, возможности, особенности построения ЦСК «МиниКом DX-500С»

Учрежденческо-производственная автоматическая телефонная станция (УПАТС) «МиниКом DX-500С» представляет собой транзитно-оконечную АТС с автономным распределенным управлением, **предназначенную** для работы в сети специальной телефонной связи. Позволяет создавать станции различной емкости, в том числе с распределением абонентов по неограниченной территории (в случае объединения частей станции цифровыми трактами 2048 кбит/с, G.703 с протоколом DX\_Net).

УПАТС "МиниКом DX-500С" цифровая станция, сертифицированная ФСБ на соответствие требованиям к защищенным техническим средствам класса ТТС-5.03 и может использоваться для передачи информации, содержащей сведения, составляющие государственную тайну.

### **Основные технические характеристики**

**Максимальная ёмкость:** 256, 512 портов, УАК и 4, 12, 28 ЦСЛ соответственно

**Способ обработки сигнала:**

**Электропитание:**

□ цифровой, 64 Кбит/сек

□ Напряжение постоянного тока: 48 В ± 10% или 60 В ± 10%

**Габариты:** 600x2200x690 мм (ШxВxГ)

□ Номинальная потребляемая мощность: не более 1,2 Вт/порт

**Заземление:**

□ Осуществляется подключением станционной шины заземления (расположенной в задней нижней части шкафа) к общему контуру заземления помещения (здания). Заземляющий медный провод должен быть изолированным и иметь сечение не менее 10 мм<sup>2</sup>. Сопротивление заземления должно быть близко к нулю (не более 4 Ом)

### **Типы портов (подключаемых линий)**

**Внутренние аналоговые:**

- 2-х проводная с импульсным набором номера;
- 2-х проводная с частотным набором номера;
- 2-х проводная с прямым вызовом абонента (ЦБ).
- 4-х проводная с импульсным набором номера;
- 4-х проводная с частотным набором номера;
- 4-х проводная с прямым вызовом абонента (ЦБ).

**Типы внешних линий:**

- аналоговая 6-ти проводная E&M V типа;
- аналоговая 3-х проводная входящая;
- аналоговая 3-х проводная исходящая;
- аналоговая 2х проводная абонентская;
- аналогово-цифровая 10-ти проводная;
- цифровая G.703, ISDN (DSS1, 1BCK, 2BCK).

**Внутренние цифровые:**

2-проводные: UPN Up<sub>o</sub> (защищенный цифровой пульт М-572);

## 26 Линия и канал радиосвязи. Основные термины и определения

**Система радиосвязи** – совокупность технических устройств и среды распространения радиоволн, обеспечивающих передачу сообщения от источника к получателю.

**Радиосвязь** – электросвязь, осуществляемая посредством радиоволн.

**Линия радиосвязи** – часть технических средств системы радиосвязи, обеспечивающих передачу электрического сигнала, начиная от входа передатчика и кончая выходом приемника. Может быть одноканальной и многоканальной.

**Информация** – совокупность сведений о каких-либо событиях, явлениях или предметах.

**Сообщение** – форма представления передаваемой информации.

**Сигнал** – физический процесс, отображающий передаваемое сообщение.

**Модуляция** – процесс формирования сигнала путем изменения тех или иных параметров физического носителя по закону передаваемых сообщений.

**Первичный электрический сигнал** – сообщение, преобразованное для передачи по радиоканалу. Может быть непрерывным и дискретным.

**Высокочастотный сигнал или радиосигнал** – первичный сигнал, преобразованный для передачи по

**Манипуляция** – модуляция высокочастотных колебаний дискретными первичными сигналами.

**Помеха** – любое случайное воздействие на сигнал, которое ухудшает верность воспроизведения передаваемых сообщений: *атмосферные помехи, индустриальные помехи, помехи от соседних радиостанций, космические помехи, преднамеренные помехи.*

**Радиопередающее устройство (РПДУ)** – комплекс электрических цепей, функциональных узлов и блоков, предназначенный для преобразования сообщений в радиосигналы с заданными электрическими характеристиками и их эффективной передачи в среду распространения радиоволн, обеспечивающий радиосвязь на заданное расстояние с требуемой надежностью.

**Радиоприемное устройство (РПрУ)** – комплекс электрических цепей, функциональных узлов и блоков, предназначенный для улавливания распространяющихся в открытом пространстве электромагнитных колебаний и преобразования их к виду, обеспечивающему использование

**Электромагнитная совместимость** – способность радиоэлектронных средств одновременно функционировать в реальных условиях с требуемым качеством при воздействии на них непреднамеренных радиопомех и не создавать недопустимых радиопомех другим радиоэлектронным

# Основные свойства и особенности радиоканала

1. Канал радиосвязи может обладать большим затуханием, достигающим нередко 140-160 дБ. Мощность сигнала на входе приемной части канала нередко оказывается довольно малой величины, порядка  $10^{-10} - 10^{-14}$  Вт.
  2. Затухание канала радиосвязи оказывается переменным. Изменение уровня сигнала во времени на входе приемной части при реальных дальностях связи может достигать 100 - 120 дБ.  
Замирания - медленные и быстрые.  
Быстрые замирания подразделяются на общие и селективные.
  3. Канал радиосвязи является физически доступным для всех существующих отечественных и зарубежных средств радиосвязи, радиовещания, радионавигации и т.п.
  4. Радиоканал вносит искажения в передаваемый сигнал за счет ограничения его спектра частот (характерно для всех частотных диапазонов) и наличия селективных замираний (характерно, прежде всего, для диапазона коротких волн).
  5. В канале радиосвязи на полезный сигнал воздействуют различные виды помех (~~промышленные, атмосферные, космические, станционные~~)
- 

**Радиопомеха** – электромагнитная помеха в диапазоне радиочастот

**Атмосферные (естественные) помехи** – радиопомехи источником которых являются процессы, проходящие в природе (осадки, грозы, пыльные бури и т.д.).

**Индустриальные (промышленные) помехи** – радиопомехи возникающие при работе различного рода электроустановок (систем зажигания, линии электропередачи и т. п.).

**Помехи от посторонних радиостанций (станционные)** – радиопомехи возникающие при работе посторонних радиостанций вследствие несовершенства организации связи, ограниченности спектра частот

**Космические помехи** – радиопомехи которые создаются радиоизлучением внеземных источников и проявляются в высокочастотной части КВ и на УКВ диапазоне радиоволн

**Преднамеренные помехи** – радиопомехи искусственного происхождения направленные на нарушение или искажение информации передаваемой по радиоканалам или на нарушение режимов работы радиосредств.

**Помехоустойчивость радиосистемы** – способность радиосистемы противостоять

## 8. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов частот

Основные физические свойства радиоволн:

- Прямолинейность распространения радиоволн в однородной среде.
- Рассеяние энергии радиоволн в окружающей среде.
- Поглощение энергии электромагнитных волн.
- Отражение радиоволн.
- Преломление радиоволн.
- Рефракция радиоволн.
- Дифракция радиоволн.
- Интерференция радиоволн.

### Классификация радиоволн по способам распространения:

@В однородной или слабо неоднородной среде радиоволны попадают в пункт приема по прямолинейным или близким к ним траекториям. Такие волны называют прямыми.

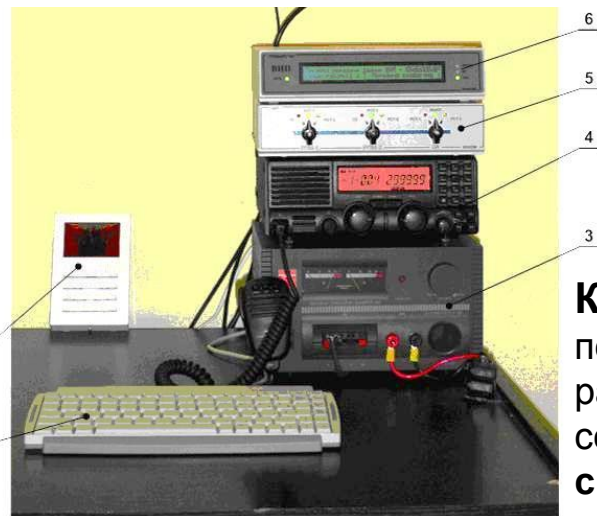
@ Радиоволны, распространяющиеся вблизи земной поверхности и частично огибающие ее за счет дифракции, называют земными радиоволнами. Чем больше длина волны, тем меньше потери в земле и дифракционное ослабление.

@В диапазоне УКВ для значительного уменьшения потерь в земле и увеличения дальности прямой видимости используют поднятые антенны. При этом Земную радиоволну, распространяющуюся за пределы прямой видимости путем дифракции называют дифракционной волной.

@Радиоволны, распространяющиеся путем отражения от ионосферы или рассеяния в ней, называют ионосферными волнами.

@Важное практическое значение имеет регулярное распространение УКВ на расстояния до 600 – 1000 км при рассеянии на мелких неоднородностях тропосферы. Радиоволны, распространяющиеся на большие дальности за счет рассеяния в тропосфере и ее направляющего действия будем называть тропосферными волнами.

# 29. Назначение, состав, технические характеристики и возможности КПРС-А



**Комплекс пакетной радио и спутниковой связи - абонентский (КПРС-А)** предназначен для обмена электронными сообщениями и речевой информацией с центральным терминалом и абонентскими терминалами по КВ-радиоканалу, двухпроводным линиям связи и каналу спутниковой связи с использованием собственных и внешних каналообразующих устройств.

**КПРС-А должен обеспечивать:** образование КВ радиоканала с помощью радиостанции, входящей в состав КПРС-А или внешней радиостанцией и обмен речевой информацией или электронными сообщениями по этому радиоканалу; **образование канала спутниковой связи** с помощью абонентского терминала «ГлобалСтар», входящего в состав ВИП-М и обмен электронными сообщениями по этому каналу; **обмен информацией через оконечную аппаратуру (ОА)** (не входящую в состав КПРС-А) по КВ-радиоканалу, образованному радиостанцией, входящей в состав КПРС-А, или внешней радиостанцией; **обмен электронными сообщениями по двухпроводным линиям связи** (ТЧ каналам с 2-х проводным окончанием, абонентским линиям АТС); **сбор информации подготовленной на КПРС-А** (по команде оператора КПРС-Ц); **автоматическую ретрансляцию цифровой информации** по КВ радиоканалу (по команде оператора КПРС-Ц). **ручную**

**Светозвуковое устройство** предназначено для приема цифровой информации с оператора и ее представления в виде сообщения путем световой и звуковой сигнализации.

**Пакетный контроллер «ВИП-М»** предназначен: а) для приема и передачи информации :

- по радиоканалу с использованием радиостанции VX-1700 или внешней радиостанции;
- по каналу системы спутниковой связи «ГлобалСтар»;
- по двухпроводной линии связи (ТЧ-каналам с двухпроводным окончанием, абонентским линиям АТС);

б) хранения и вывода принятых электронных сообщений на дисплей центрального блока ВИП-М и принтер.

# 30. Режимы работы КПРС-А

подавляющее большинство современных радиостанций работает в симплексном или полудуплексном режиме. При этом прием и передача одновременно невозможны. Включение передачи осуществляется нажатием тангенты. При отпускании тангенты станция переходит в режим приема. Частоты передачи и приема образуют частотный канал и в общем случае могут быть различными. Если частоты передачи и приема совпадают, то канал называется **симплексным**. Если частоты передачи и приема различны, то канал является **дуплексным**, а режим работы радиостанции **полудуплексным**. В режиме **полного дуплекса** (то есть когда передача и прием осуществляются одновременно и тангенту нажимать не нужно) на дуплексном канале могут работать только полнодуплексные радиостанции, которые мало распространены из-за высокой стоимости.

## **Симплексный режим работы радиостанций**

Это режим, в котором и передатчик и приемник работают на одной и той же частоте. Пользователь не может слушать и говорить одновременно: пока один пользователь говорит, остальные слушают.

Этот режим используется большинством стандартных систем радиосвязи. В таком режиме работают безлицензионные рации (Walkie-talkie), авиационные и морские радиостанции

Системы симплексной связи часто поддерживают принцип открытой архитектуры, что позволяет любой рации, которая соответствует основным стандартам обеспечить совместимость с системой. Это позволяет использовать как старые, так и новые радиостанции в единой сети. Данный принцип дает определенные преимущества, ведь системы симплексной связи часто являются довольно старыми, функционировавшие в течение многих лет или десятилетий, и с большим количеством портативных, автомобильных или базовых стационарных радиостанций, и могут потребоваться десятилетия для их обновления

## **Полудуплексный режим работы радиостанций**

Это режим, в котором передатчик рации работает на одной частоте, а приемник на другой. Пользователь не может слушать и говорить одновременно. Этот режим работы предполагает наличие двух частот (одна для передачи, другая для приема). Такой режим обычно используется для ретрансляторов или для функционирования базовой станции. В режиме работы ретранслятора все мобильные / портативные радиостанции в системе принимают его радиосигналы, но не в состоянии принимать радиосигналы друг друга. Только ретранслятор может принимать радиосигналы мобильных и портативных радиостанций.

## **Дуплексный режим работы радиостанций**

В этом режиме работы одновременно используется две частоты: передатчики работают на одной частоте, приемники на другой, поэтому пользователь может слушать и говорить одновременно. Одним из примеров

# 31 Назн, общ хар, ТТХ Гранит Р-43, орг упр и индикации

Предназначена для организации сетей оперативной радиосвязи и обеспечивает двустороннюю симплексную связь, как между собой, так и с радиостанциями других типов.

ТТХ: Диап. частот: 146 – 174 МГц

Вых. мощн. ПРД.: 2-5Вт

Девияция част: 5кГц

Управ. частотой: синтезатор частоты

Тип приемника: супергетеродин с двойным преобразователем частоты

Чувств-ость ПРМ: 0.2 мкВ

Субтона: DTC, CTCSS

Число каналов: 100

Поддерживает функции: ф1 Реж контроля параметров

ф2 Реж изменения общих параметров

ф3 Реж программирования каналов

ф4 Реж клонирования

По органам управления рассказать про каждую кнопку, но так как навер не будет на руках рации, то основные: 4 на лиц стороне(<,>,\*с); 3 слева(ф,ПРД,шумоподавл)

По индикации рассказать что есть на экране: № канала, его частота, ур сигн, заряд бат, блок экр, Шумопод (это основное)

# 32 Назн, общ хар, возможн, ТТХ, Vertex-1700

Предназначена для образования радиоканала в диапазоне частот от 30кГц до 30МГц на прием и передачу.

В состав радиостанции входят приемопередатчик, блок питания GSV-3000, антенна WD-330, антенный кабель RG-213, микрофон МН-31А8J, кабели питания и заземления.

|                                     |                                                                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Диапазон рабочих частот приемника   | 30 кГц–30 МГц                                                                     |
| Диапазон рабочих частот передатчика | 1,6–30 МГц                                                                        |
| Виды излучения                      | A1A (CW), J3E (LSB/USB), A3E (AM), J2B (USB/LSB), H3E (только в аварийном канале) |
| Тип приемника                       | Супергетеродин с двойным преобразованием частоты                                  |
| Чувствительность                    | 0,5 – 8 мкВ при разных способ модул                                               |
| Выходная мощность                   | 25 - 125 Вт при разных способ модул                                               |
| Шаг синтезатора                     | 10 Гц, 100 Гц, 1 кГц                                                              |

J2B-реж передач данных   A1A-реж амплитудной модуляции   J3E-реж однополосной модуль по верхн или ниж боковой полосе   A3E-реж АМ с подавлением несущей   H3E-только в морской версии.

### 33.1. Назначение органов управления радиостанцией Vertex-1700, порядок подключения внешних устройств

Передняя панель:

- 1 – разъем «MIC»(подключения микрофона)
- 2 – кнопка «POWER»(включения и выключения питания трансивера)
- 3 – переключатель каналов «CH»(установки необходимого канала памяти и изменения частоты VFO со скоростью 30 шагов на один оборот)
- 4 – кнопка «ALARM»(приводит к генерации аварийного сигнала из громкоговорителя трансивера)
- 5 – кнопка «2182»(переводит радиостанцию в режим аварийного канала, 2182кГц и вид излучения H3E)
- 6 – регулятор «VOL»(уровнем громкости )
- 7 – регулятор «SQL»(подавления шума эфира при отсутствии полезного сигнала)
- 8 – кнопки «P1»–«P4»(P1/P3-смещение частоты приемника вниз/вверх без изменения частоты передачи, P2-активизирует и отключает функцию электронной блокировки органов управления передней панели,P4-отключению или активизации встроенного громкоговорителя)
- 9 – кнопочная панель(прямого набора необходимой рабочей частоты):

Сначала пишется основная функция кнопок, а в скобочках вторичная функция, которая включается когда нажимаешь на F и на необходимую кнопку

1)MODE-выбор вида излучения(переключает полосу пропускания фильтра промежуточных частот между широкая и узкая); 2)NT-активизирует и откл. ф-ию подавителя помех(то же самое); 3)TUNER-активизирует процесс подстройки антенны(то же самое); 4)STEP-изменение шага синтезатора в режиме VFO(то же самое); 5)ничего(ничего); 6)TAG-переключает режим индикации «Частота» или «Наименов. канала»(индицирует частоту или наименов. канала); 7)TAG-устанавл. режим изменения частоты «VFO mode»,«ITU mode»,«Memory mode»(то же самое); 8)DW-активизирует режим двойного приема (устанавливает режим сканирования); 9)M/W-активизирует режим записи в память(то же самое); 0)DIM-переключает уровень интенсивности индикации дисплея(активизирует режим установок); ENT-активизирует вторичные функции кнопок(откл. то же самое); F-активизирует альтернативные функции кнопок(откл. то же самое)
- 10 – ЖК-дисплей;
- 11 – громкоговоритель.

### 33.2. Назначение органов управления радиостанцией Vertex-1700, порядок подключения внешних устройств

Задняя панель:

- 1 – разъем «INPUT»(13,8V)(для подачи питающего напряжения постоянного тока для VX-1700);
- 2 – разъем «ANT»;(для подключения коаксиальной линии питания антенны)
- 3 – разъем «GPS»;(для подключения GPS-приемника (приобретается отдельно) с передачей данных в формате NMEA-0183)
- 4 – разъем «DATA»;(типа мини-DIN для подключения TNC-устройства или иного модема управления приемом/передачей)
- 5 – разъем «TUNER»;(типа мини-DIN для подключения опционального внешнего антенного тюнера FC-30 или FC-40)
- 6 – разъем «ACC»;(типа мини-DIN для подключения опционального усилителя мощности VL-1000)
- 7 – разъем «KEY»;(типа мини-джек 3,5 мм для подключения телеграфного ключа)
- 8 – разъем «EXT SPKR»;(типа мини-джек 3,5 мм для подачи сигнала приемника на внешний громкоговоритель)
- 9 – разъем «GND»(для подключения к шине заземления радиостанции)

### 34. Назначение, состав, общая характеристика, технические данные радиостанции Эрика 111С, органы управления и индикации

Эрика-111С – возимая радиостанция. Функциональные возможности:

- Жидкокристаллический дисплей.
- строенный кодер/декодер субтональных частот CTCSS и цифровых кодов DCS.
- программируемые функции кнопок
- оперативно переключаемая мощность передатчика
- оперативно изменяемый уровень срабатывания шумоподавителя
- дополнительные режимы сканирования каналов.
- функция просмотра приоритетного канала (Lookback).
- таймер работы передатчика ограничивает время передачи сообщения.
- включение/выключение радиостанции от замка зажигания
- клонирование данных.
- автоматическое тестирование работоспособности.
- программирование.

ТТХ:

- част. диап. VHF: 136-174МГц, UHF: 440-470МГц
- программ. параметры
- мощность передатчика 5-25Вт
- кол-во каналов 128
- разнос по частоте между каналами 25кГц/12,5кГц
- чувствительность приемника не менее 0,3мкВ
- сопротивление антенного входа 50 Ом
- питание 13,8В + 20%
- температура от -30 до +60
- размеры 155x45x148мм
- масса 1,8кг

**35. Назначение, состав, общая характеристика, технические данные радиостанции Vertex-4200, органы управления и индикации.**

Автомобильная радиостанция VX-4200 это полнофункциональная FM радиостанция, предназначенная для обеспечения связи в мобильном и базовом вариантах в диапазонах VHF и UHF. Радиостанция сертифицирована на соответствие военному стандарту MIL-STD 810 C/D/E и может быть использована в силовых ведомствах Российской Федерации.

**ТТХ:**

Диапазон частот...134 – 174 МГц или 450 - 512 МГц

Тип излучения...F3E

Разнос каналов...12,5 / 20 / 25 кГц

Число каналов...501

Питание...13,6 В +- 10% (версия 45 Вт)  
13,8 В +- 10% (версия 25 Вт)

Потребляемый ток...11 А (передача 45 Вт)  
300мА (прием, закрытый шумоподавитель)

2,5 А (прием, выходная мощность 2 Вт)

Диапазон раб. температур -30°C ...+60°C

Стабильность частоты... $2,5 \cdot 10^{-6}$

Импеданс антенны...50 Ом

Размеры корпуса...165 x 43 x 155 мм

Вес...1,4 кг

**Состав основного оборудования:**

- ☐ приёмопередатчик;
- ☐ ручной коммуникатор;
- ☐ антенна;
- ☐ кабель питания;
- ☐ автомобильное крепление;
- ☐ руководство по эксплуатации.

**Функциональные возможности**

VX-4200 имеет канальную емкость 501 канал с возможностью организации до 32 групп каналов. Каждый канал или группа могут обозначаться 12-значным буквенно-цифровым именем для ускорении нахождения и упрощения пользования.

- DTMF декодер с дисплеем: можно контролировать принятую DTMF посылку.
- Встроенный аварийный микрофон.
- Большой 12-значный и 7 сегментов по 3 знака алфавитно-цифровой LCD-дисплей.
- Шаг канальной сетки 12.5/20/25 кГц.
- Декодер 2-тонального селективного вызова.
- Субтональный шумоподавитель CTCSS/DCS.
- Запрет работы на занятом канале (BCLO).
- Запрет работы при наличии на канале CTCSS тона (BTLO).
- Таймер ограничения максимальной длительности передачи (TOT).
- Установки, программируемые пользователем.

### 36. Структурная схема радиостанции Гранит Р-43, формирование сигналов на передачу и прохождение сигнала на прием.

#### Работа приемопередатчика в режиме «ПРИЁМ»

- Радиосигнал поступает с антенны на фильтр низких частот (**ФНЧ**), который выполняет его предварительную частотную селекцию. Коммутатор подключает фильтр низких частот (**ФНЧ**) к усилителю радиочастоты (**УРЧ**), где осуществляется подавление частот зеркальных каналов и усиление радиосигнала до величины, необходимой для работы первого смесителя (**СМ1**), на который также подается сигнал с первого гетеродина.
- Полосовой кварцевый фильтр (**КвФ**) выделяет полезный сигнал с первой промежуточной частотой 45 МГц из всех комбинационных частот на выходе смесителя.
- Далее сигнал поступает на второй смеситель (**СМ2**). Частоту второго гетеродина задает опорный кварц (**ОК**) с резонансной частотой 44,545 МГц. Полезный сигнал со второй промежуточной частотой 455 кГц усиливается, ограничивается по амплитуде и подается на квадратурный детектор (**Кв Дет**), роль фазосдвигающей цепи в котором выполняет LC-контур.
- Продетектированное ВЧ-напряжение на выходе квадратурного детектора (**Кв Дет**) представляет собой полезный НЧ сигнал, который подвергается частотной посылкоррекции в аудиопроцессоре, усиливается в усилителе звуковой частоты (**УЗЧ**) и поступает на внешнее звуковое устройство (громкоговоритель).
- Сформированный НЧ сигнал поступает также в интерфейсный блок для передачи на пульт управления радиостанции.

#### Работа приемопередатчика в режиме «ПЕРЕДАЧА»

- При нажатии на тангенту на интерфейсный блок поступает в последовательном коде команда перевода приемопередатчика в режим передачи. При этом блок управления выдает команды на переключение режимов работы ряда блоков, в частности:
  - снимается напряжение с **УРЧ**, **УПЧ2**, **УЗЧ**;
  - выдается логическая команда на аудиопроцессор.
- Сигнал звуковой частоты, поступает с пульта управления на интерфейсный блок и далее на аудиопроцессор, где осуществляется его частотная фильтрация и предкоррекция. Сформированный по спектру и амплитуде сигнал подается на модуляционный вход синтезатора частот (**СЧ**), с выхода которого радиосигнал поступает на буферный усилитель (**Буф УС**) и усилитель мощности (**УМ**).

### 37.1 Назначение, состав, общая характеристика, технические данные радиостанции Гранит 2Р-23, органы управления и индикации.

«Гранит 2Р-23» -радиостанция **УКВ** диапазона, предназначена для организации сухопутной радиосвязи при размещении в стационарных условиях или полевых пунктах управления, а также при перемещении на транспорте специального назначения в тактическом звене управления.

**ТТХ:** Диапазон частот...134 – 174 МГц

Разнос частот между соедин. каналами:

20 и 12,5 кГц

Максимальная мощность передатчика в:

- стационарном исполнении 40 Вт

- в возимом исполнении 20 Вт

Волновое сопротивление

антенно-фидерного тракта : 50 Ом

Девияция частоты: +/- 5 кГц

Число каналов памяти 10+1 или 99+1

Управление частотой: Синтезатор частоты

Тип приемника: Супергетеродин с двойным преобразованием частоты

Чувствительность: 0,16 мкВ

Избирательность: 80 дБ

Мощность звукового выхода: 6 Вт

Диапазон рабочих температур : От -25С° до +50С°

Габаритные размеры (без антенны): 190х153х61 мм

**Состав основного оборудования:**

□ Приемопередатчик;

□ Источник вторичного

□ электропитания ИВЭП-21;

□ Комплект крепления радиостанции;

□ Кабель питания 12 В;

□ Кабель питания 220 В;

□ Кабель соединительный.

#### **Функциональные возможности**

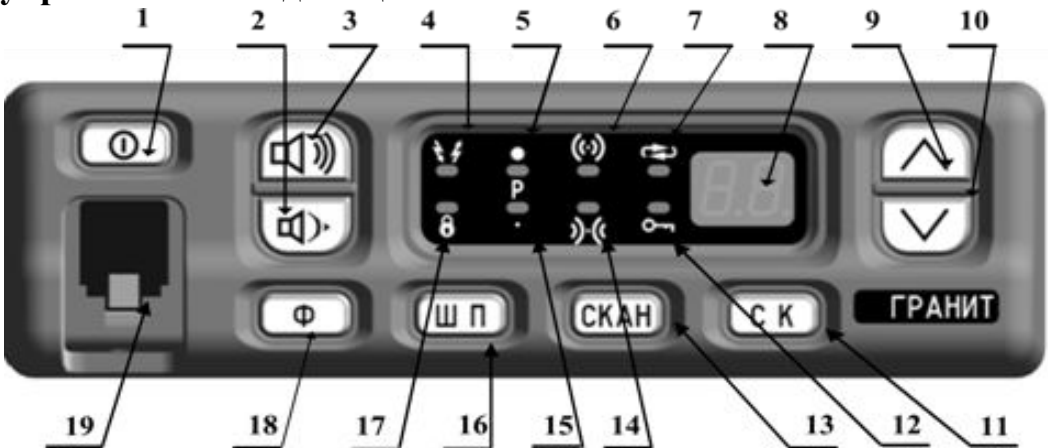
Радиостанция обеспечивает одно- и двухчастотный симплексный обмен речевыми сообщениями в диапазоне частот от 146 до 174 МГц.

**Режимы работы:** Дежурный прием; Прием; Передача; Сканирование рабочих каналов.

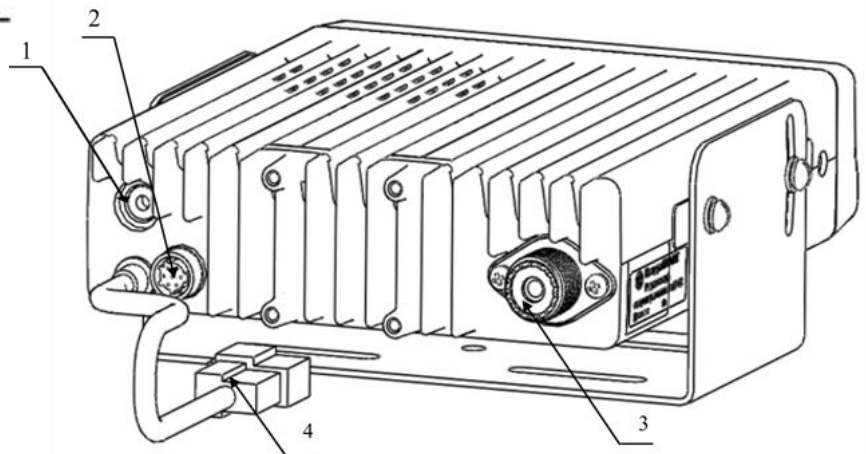
**Основные возможности:**

- регулировка уровня громкости принимаемого сигнала;
- переключение каналов связи последовательным перебором;
- оперативное переключение на приоритетный канал;
- оперативное переключение мощности передатчика (макс или мин);
- включение и выключение, установка порога срабатывания шумоподавителя;
- индикация состояния приемопередатчика: номер канала, передача, прием, сканирование, уровень выходной мощности;
- приоритетное сканирование каналов;
- передача и прием сигналов селективного вызова CTCSS(PL), DCS(DPL);
- оперативное изменение уровня яркости индикаторов и подсветки панели управления;
- индикация неисправности приемопередающего тракта; неисправности антенно-фидерного тракта; отклонения напряжения электропитания от номинального значения более допустимого;
- возможность работы с устройством «Гарнитура-СКЗИ»;
- возможность подключения внешней аппаратуры;
- программирование параметров радиостанции с

**37.2 Назначение, состав, общая характеристика, технические данные радиостанции Гранит 2Р-23, органы управления и индикации.**



- 1 – кнопка включения/ выключения радиостанции;
- 2 – кнопка уменьшения уровня громкости;
- 3 – кнопка увеличения уровня громкости;
- 4\*– резерв
- 5 – светодиод максимальной мощности передатчика;
- 6 – светодиод передачи;
- 7 – светодиод участия канала в сканировании;
- 8 – индикатор номера канала или кодов неисправности;
- 9, 10 – кнопки переключения каналов;
- 11 – кнопка приоритетного канала;
- 12 – светодиод работы с устройством «Гарнитура-СКЗиГ»;
- 13 – кнопка сканирования;
- 14 – светодиод приема;
- 15 – светодиод минимальной мощности передатчика;
- 16 – кнопка включения/ выключения шумоподавителя;
- 17 – светодиод блокировки клавиатуры;
- 18 – кнопка функциональная;
- 19 – соединитель гарнитуры.



- 1 - соединитель подключения внешнего
- 2 - соединитель подключения внешней аппаратуры;
- 3 - антенный соединитель;
- 4 - кабель питания 12 В.