

Державний вищий навчальний заклад

Київський електромеханічний коледж



РАДІОТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ І ПРИСТРОЇ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Навчальний посібник

2015

Зміст

Передмова.....	7
Список загальних абревіатур.....	8
1 Радіостанція «Оріон РС -6».....	9
1.1 Призначення, склад і основні параметри радіостанції.....	9
1.2 Функціональні можливості	12
1.3 Основні режими роботи.....	13
1.4 Робота радіостанції при організації поїзного радіозв'язку.....	13
1.5 Прийомопередавач радіостанції.....	15
1.5.1 Контролер ПРМД.....	15
1.5.2 Підсилювач потужності КХ діапазону.....	17
1.5.3 Приймач КХ діапазону.....	18
1.5.4 Підсилювач потужності УКХ діапазону.....	20
1.5.5 Приймач УКХ діапазону.....	22
1.6 Блок живлення БЖ-СМ.....	23
1.7 Блок автоматики БА-6.....	25
1.7.1 Контролер дистанційного управління.....	25
1.7.2 Приймач тональних сигналів.....	26
1.7.3 Блок діагностики.....	27
1.8 Лінійний блок.....	28
1.9 Пульт керування стаціонарний ПУС.....	31
1.10 Блок живлення БП-П.....	33
1.11 Пристрій атенно-узгоджувальний стаціонарний ПАУ-С.....	34
1.12 Вимірювальний елемент настроювання ВЕН.....	34
2 Радіостанція «Оріон РС-4».....	36
2.1 Призначення, склад і параметри радіостанції.....	36
2.2 Режими роботи радіостанції.....	38
2.3 Блок живлення БЖ-СМ.....	40
2.4 Пульт керування	41
3 Радіостанція «Оріон РВ-4».....	45
3.1 Призначення, склад і параметри радіостанції.....	45
3.2 Режими роботи радіостанції.....	47
3.3 Контролер ПРМД.....	50
3.4 Пульт керування.....	52
3.5 Блок живлення БЖ-Л.....	55
3.6 Пристрій атенно-узгоджувальний ПАУ.....	57
4 Радіостанція «Kenwood» ТК-7060.....	59
4.1 Призначення, конструкція і основні технічні характеристики радіостанції.....	59
4.2 Побудова радіостанції.....	60

4.2.1 Конфігурація частот.....	60
4.3 Приймач	61
4.4 Синтезатор частоти з ФАПЧ.....	62
4.5 Передавач	63
4.6 Управління роботою радіостанції і схема пам'яті.....	64
4.7 Кодування і декодування сигналів в радіостанції.....	64
4.8 Електроживлення радіостанції.....	65
5 Радіостанція «Kenwood» ТК-2260.....	67
5.1 Призначення, конструкція і технічні характеристики радіостанції.....	67
5.2 Побудова радіостанції.....	69
5.2.1.Приймач	69
5.2.2 Синтезатор частоти з ФАПЧ.....	70
5.2.3 Передавач.....	71
5.2.4 Схема управління радіостанцією і джерело живлення.....	72
6 Система двостороннього гучномовного зв'язку і оповіщення «Парк – 1М».....	73
6.1 Призначення і склад системи.....	73
6.2 Конструкція системи.....	74
6.3 Основні електричні параметри.....	79
6.4 Функціональні можливості системи.....	80
6.5 Структурна електрична схема пульта командира ПКП -4Ф.....	81
6.6 Структурна електрична схема блока управління БУ-02М.....	83
6.7 Підсилювач потужності УМ-200.2М.....	89
6.8 Блок живлення БП-400М.....	91
6.9 Парковий переговорний пристрій ППУ.М2.....	92
6.10 Підготовка до роботи і перевірка працездатності системи.....	94
6.10.1 Порядок включення системи.....	94
6.10.2 Перевірка режимів роботи системи.....	95
6.11 Технічне обслуговування.....	99
6.12 Поточний ремонт.....	100
7 Система двостороннього гучномовного зв'язку і оповіщення «Парк – 2М».....	103
7.1 Призначення і склад системи.....	103
7.2 Конструкція стійок апаратних і ввідно-захисних пристроїв системи.....	104
7.2.1 Стійка апаратна СА-2М.....	104
7.2.2 Стійка апаратна СА-3М.....	107
7.4 Функціональні можливості системи.....	111
7.5 Принцип побудови і робота системи в цілому.....	112
7.6 Режими роботи системи.....	115
7.7 Структурна електрична схема плати ПИНКом.....	119

7.8 Структурна електрична схема плати ПІНППУ.....	120
7.9 Структурна електрична схема блоку інтерфейсного БІН-М.....	123
7.10 Блок живлення інтерфейсу БПІН-М.....	124
7.11 Структурна електрична схема блоку управління БУ-03М (МП).....	125
7.12 Парковий переговорний пристрій ППУ.М2.....	128
7.13 Технічне обслуговування.....	130
7.14 Поточний ремонт.....	131
8 Система двостороннього гучномовного зв'язку і оповіщення «Парк – 3М».....	133
8.1 Призначення і склад системи.....	133
8.2 Конструкція складових системи.....	133
8.3 Режими роботи, функціональні можливості і основні технічні характеристики.....	136
8.4 Конфігурування системи.....	138
8.5 Підготовка до роботи і порядок встановлення режимів роботи системи.....	139
9 Підсилювально-комутаційні станції і підсилювачі потужності серії «Перрон».....	142
9.1 Призначення і основні технічні характеристики.....	142
9.2 Конструкція підсилювача потужності UM (UM-200, UM-600) і підсилювально-комутаційної станції SM (SM 200N, SM 600N).....	143
9.3 Структурні електричні схеми підсилювача потужності (UM) і підсилювально-комутаційної станції (SM).....	145
9.4 Принципова електрична схема вхідної плати підсилювально-комутаційної станції (SM).....	147
9.5 Принципова електрична схема підсилювача потужності (UM).....	148
10 Підсилювально-комутаційна станція «Гонг» SM -160.....	150
10.1 Призначення і технічні характеристики.....	150
10.2 Конструкція і електрична структурна схема підсилювача станції.....	151
10.3 Підготовка станції до роботи.....	154
11 Установка поїзного радіомовлення «Рейс – 200 СВ».....	156
11.1 Призначення і конструкція установки.....	156
11.2 Основні технічні характеристики і режими роботи установки.....	159
11.3 Підготовка установки до роботи.....	161
12 Інформаційна система гучномовного оповіщення «Вокзал-М».....	163
12.1 Призначення і склад системи.....	163
12.2 Режими роботи і функціональні можливості.....	164
12.3 Основні параметри системи.....	165
12.4 Конструкція і робота стандартного обладнання системи.....	166
12.4.1 Блок вихідних комутацій БВК-04М.....	166
12.4.2 Блок процесора і вхідної комутації БПК.....	168
12.4.3 Пульт диктора управління ПДУ.М-16Ф.....	170
12.5 Принцип роботи системи.....	172
12.5.1 Резервування фідерних підсилювачів.....	172

12.5.2 Основні режими функціонування.....	173
12.6 Конфігурування системи.....	176
13 Програмування основних параметрів радіостанцій «KENWOOD» ТК-7060, ТК-2260.....	179
13.1 Програмування основних параметрів радіостанції «KENWOOD» ТК-7060.....	179
13.2 Програмування основних параметрів радіостанції «KENWOOD» ТК-2260.....	182
14 Програмування параметрів радіостанцій «Оріон РС-4», «Оріон РВ-4».....	186
15 Програмування параметрів радіостанції «Оріон РС-6».....	192
Література.....	199
Додаток А	
Додаток Б	

Передмова

В теперішній час на залізничному транспорті України проводиться широка модернізація існуючих систем і пристроїв радіозв'язку, в яких застосована сучасна елементна база, що забезпечує високу надійність, якість зв'язку і більше функціональних можливостей. Застосування в пристроях мікроконтролерів надає можливість за допомогою програмного забезпечення здійснювати перепрограмування окремих параметрів пристроїв в відповідності до заданих умов в яких вони експлуатуються.

В навчальному посібнику приведений навчальний матеріал по сучасним радіотехнічним системам і пристроям, який включений в програму з навчальної дисципліни «Радіотехнічні системи залізничного транспорту» зі спеціальності «Обслуговування та ремонт пристроїв електрозв'язку на транспорті».

В посібнику приводяться основні відомості, конструкція, структурні і принципові схеми новітніх радіостанцій станційного і поїзного радіозв'язку серії «Оріон РС-6, РС-4, РВ-4», «KENWOOD» ТК-7060, ТК-2260, систем гучномовного технологічного зв'язку «Парк-1М», «Парк-2М», «Парк-3», системи «Вокзал - М», підсилювачів серії «Перрон» і «Гонг».

Навчальний посібник може бути корисним для електромеханіків електрозв'язку, які обслуговують дану апаратуру на залізничному транспорті.

Список загальних аббревіатур

АРП – автоматичне регулювання потужності	ПАРП – пристрій автоматичного регулювання підсилення
АЦП – аналогово-цифровий перетворювач	ПАУ-С – пристрій антенно-узгоджувальний стаціонарний
АЧХ – амплітудно-частотна характеристика	ПВ – порт виходу
БА – блок автоматики	ПИНКом – плата інтерфейса командира
БАУ – блок автоматики і управління	ПИНППУ – плата інтерфейса паркового переговорного пристрою
БВИн – блок вентиляторів інтерфейсни	ППУ – парковий переговорний пристрій
БВ – блок вентиляторів	ПКП-4Ф (8Ф) – пульт командира переговорний
БЖ-П – блок живлення пультовий	ПК – пульт контролю
БЖ-СМ – блок живлення стаціонарний	ПП – прийомо-передавач
БИН-М – блок інтерфейсний	ПНЧ – підсилювач низької частоти
БПИН-М – блок живлення інтерфейсний	ПТС – приймач тональний сигналів
БП-400М – блок живлення	ПУС – пульт керування стаціонарний
БП/ВЗУ – блок живлення і захисту	ПРД – передавач
БУ – блок управління	ПРМ – приймач
ВЗУ – ввідно-захисний пристрій	ПШ – подавлювач шуму
ГКН – генератор керований напругою	РЕМ – керівник ремонтних робіт
ВЕН – вимірювальний елемент настроювання	РБ – радіоблок
ВЧ – високочастотний (тракт, сигнал)	РКІ – рідинно-кристалічний індикатор
ВТК – відділ технічного контролю	РПЗП – репрограмуєчий постійно запам'ятовуючий пристрій
ДНЦ – поїзний диспетчер	СДГЗО – система двостороннього гучномовного зв'язку і оповіщення
ДСП – черговий по станції	СПП – сигнал індивідуального під'єднання
ДУ – дистанційне управління	СКП – сигнал контролю під'єднання
КЗ – коротке замикання	СР, РСРП – станція розпорядча
КНС – коефіцієнт нелінійних спотворень	СЧ – синтезатор частоти
КРП – контрольно-ремонтний пункт	УАВР – пристрій автоматичного вибору радіостанцій
КСХ – коефіцієнт стоячої хвилі	УГРА – пристрій гальванічної розв'язки антенний
КХ – короткі хвилі	УКС – підсилювальна комутаційна станція
ЛБ – лінійний блок	УКХ – ультракороткі хвилі
ЛДС – лінія диспетчерського зв'язку	ФАПЧ – фазове автопідстроювання частоти
ЛОК – локомотив	ФВЧ – фільтр високих частот
МП – мікропроцесор	ФЕМ – фільтр електромагнітний
МК – мікроконтролер	ФНЧ – фільтр низьких частот
МТ – мікротелефон	ХХ – холостий хід
МКФ – мікрофон	
МФ – магніфон	
НЧ – низька частота	

1 Радіостанція «Оріон РС-6»

1.1 Призначення, склад і основні параметри радіостанції

Радіостанції "Оріон РС-6" КХ, УКХ діапазону — стаціонарні, призначені для зв'язку диспетчерів та чергових по станціях з машиністами поїзних локомотивів, а також для зв'язку керівників ремонтних підрозділів з диспетчерським апаратом відповідних служб.

Радіостанції 11Р22С-6 (УКХ) і 11Р20С-6 (КХ) відрізняються за електричними параметрами, номенклатурою і кількістю складових частин.

Радіостанція 11Р22С-6 працює в режимі одночастотного і двочастотного симплексу в метровому діапазоні частот від 151725 МГц до 155,975 МГц з рознесеністю частот між каналами 25 кГц, а радіостанція 11Р20С-6 — у гектометровому діапазоні на частотах 2,130 МГц; 2,150 МГц.

Потужність споживання, Вт. не більше:

- в режимі "Чергове приймання" 20 Вт;
- в режимі "Приймання" 25 Вт;
- в режимі "Передавання" (рівень 7) 70 Вт.

Радіостанції експлуатуються у:

- діапазоні робочих температур від мінус 25 °С до плюс 55 °С;
- відносній вологості повітря 93 % при температурі плюс 25 °С;
- атмосферному тиску від 86 кПа до 106 кПа (від 650 мм рт.ст. до 800 мм рт.ст.).

Радіостанція має два основних виконання:

- варіант КХ - для роботи радіостанції в гектометровому діапазоні частот;
- варіант УКХ - для роботи в метровому діапазоні частот.

Конструктивно радіостанція КХ діапазону складається з:

- шафи радіообладнання ШР-6 КХ;
- пульта управління ПУС;
- блока живлення БП-П;
- вимірювального елемента настроювання (ВЕН);
- пристрою антенно-узгоджувального стаціонарного (ПАУ-С).

Зовнішній вигляд шафи радіообладнання ШР-6 КХ радіостанції приведена на рисунку 1

В шафу радіообладнання входять наступні блоки:

- блока живлення БЖ-СМ;
- прийомопередавача КХ ;
- блока автоматики БА-6;
- лінійного блока ЛБ-6.

Блок живлення БЖ-СМ являється вторинним джерелом живлення радіостанції. Основними первинними джерелами живлення є мережа змінного струму напругою (207÷242,5 В) і джерело постійного струму напругою (21,6÷27,6) В. БЖ-СМ на виході забезпечує живлення радіостанції напругою (12,6 ÷13,4) В і струм навантаження не більше 5 А.

Прийомопередавач включає в себе плати:

- контролера ПРМД;
- підсилювача потужності КХ;
- приймача.

Контролер ПРМД призначений для забезпечення роботи радіостанції у відповідності до заданих алгоритмів і є центральним керуючим блоком.

Підсилювач потужності КХ діапазону призначений для підсилення ВЧ сигналу в діапазоні частот (2,130, 2,150) МГц.

Приймач КХ здійснює перетворення частотно- модульованого сигналу в діапазоні (2,130, 2,150) МГц. в НЧ – сигнал.



Рисунок 1 - Зовнішній вигляд шафи радіообладнання ШР-6 КХ радіостанції «Оріон РС-6 КХ.

Блок автоматики БА-6

Основними функціональними елементами блока БА-6 є:

- контролер ДУ;
- приймач тональних сигналів;
- блок діагностики.

Контролер ДУ призначений для роботи радіостанції у відповідності до заданого алгоритму і є центральним керуючим блоком, який забезпечує роботу ПТС(приймач тональних сигналів) пультів ПУС і лінійного блоку ЛБ-6.

Приймач тональних сигналів (ПТС) призначений для приймання одночастотних і двочастотних кодових посилок і перетворення їх в логічні сигнали.

Лінійний блок ЛБ -6

Лінійний блок ЛБ-6 складається з:

- підсилювача лінійного блоку;
- вольтметра -індикатора

Підсилювач призначений для корекції АЧХ НЧ-сигналів, спотворених ЛДС в режимах "Приймання" і "Передавання" і покращення ' завадостійкості радіостанції при прийманні команд управління з ЛДС.

Вольтметр-індикатор призначений для вимірювання: постійної напруги в межах $(0 \div 100)$ В; змінної напруги від 0 до 2 В; змінної напруги за логарифмічною шкалою від мінус 45 дБ до плюс 7 дБ.

Зовнішній вигляд шафи радіообладнання ШР-6 УКХ радіостанції має такий же самий як і в радіостанції КХ діапазону.

Зовнішній вигляд пульта управління ПУС радіостанції «Оріон РС-6» КХ і УКХ діапазонів приведений на рисунку 2



Рисунок 2 - Зовнішній вигляд пульта управління ПУС радіостанції

На пульта управління ПУС розміщені: шість кнопок 1-6 які слугують:

а) для перемикання шести попередньо запрограмованих каналів в діапазоні УКХ;

б) 1, 3, 5 - для ввімкнення частоти 2130 кГц; '2, 4, 6 - для ввімкнення частоти 2150 кГц для радіостанцій, що працюють в діапазоні КХ;

- кнопки для посилення тональних викликів: ЛОК(1000 Гц), ДСП (1400 Гц), РЕМ (2100 Гц);

- кнопка ОТК.КАН - для перемикання режимів радіостанції „Приймання” - "Чергове приймання";

- кнопка ЛИН - виклик і під'єднання лінії поїзного диспетчера,

- КОНТ - контролювання параметрів радіостанції;

- ПРД - аварійне передавання ;

- цифровий індикатор-для індикації номера каналу;

- світлодіодні індикатори сигналізують:

а) ВЫЗ - приймання виклику;

б) ЗАН.ПУС - зайнято ПУС;

в) ПРД - режим "Передавання";

г) ОТК.КАН - „Приймання/Чергове приймання";

д) ЛИН - зелений колір- виклик диспетчера, червоний - зайнято:

- регулятор гучності ;

- мікрофон аварійного режиму роботи.

Основні параметри радіостанції наведені в таблиці 1

Таблиця 1

Назва параметра	Значення параметра
Потужність носійної частоти передавача на опорі навантаги 50 Ом, Вт: а) в режимі "Повна потужність" б) в режимі "Понижена потужність", не менше	10 (-2, +5) 2,0
Коефіцієнт гармонік передавача, %, не більше	5
Чутливість модуляційного входу передавача за входом для під'єднання МТ трубки, мВ	20±5
Максимальна девіація частоти передавача, кГц, не більше: -КХ -УКХ	±2,5 ±5,0
Відхил носійної частоти передавача від номінального значення, кГц, не більше: -КХ -УКХ	±0,6 ±2,0
Чутливість приймача при співвідношенні сигнал/шум 12 дБ (СИНАД), 1/2 ЕРС, мкВ, не більше: - КХ - УКХ	3 0,4
Вихідна потужність приймача на гучномовці трубки, мВт	2
Коефіцієнт гармонік приймача на гучномовці, %, не більше	5

1.2 Функціональні можливості

Радіостанція забезпечує:

- роботу з одного, двох пультів управління стаціонарних або без них;
- перемикання в режими "Чергове приймання", "Приймання", "Передавання";
- посилення та приймання виклику з світловою індикацією;
- оперативне перемикання до шести робочих каналів (УКХ діапазон) та двох робочих каналів (КХ діапазон) з пульта ПУС;
- світлову індикацію номера каналу, режимів роботи;
- контролювання основних вузлів при ввімкненні живлення та індикацію справності (несправності) радіостанції;
- плавне регулювання гучності;
- автоматичний перехід на основний канал (якщо такий запрограмовано) - при переході в режим "Чергове приймання";
- захист прийомопередавача від КЗ або обриву антен.

1.3 Основні режими роботи

Основними режимами роботи радіостанції є:

- "Чергове приймання";
- "Приймання";
- "Передавання".

Режим "Чергове приймання" відповідає положенню, коли МТ встановлена в трубкотримач пульту ПУС, відсутнє електричне з'єднання радіостанції до ЛДС (індикатор ОТК.КАН., ЛИН. не світиться).

Радіостанція переводиться в режим "Приймання" в одному з випадків:

а) МТ знята з трубкотримача пульту ПУС (індикатор "ОТК.КАН" на пульті ПУС світиться постійно зеленим кольором); натиснута кнопка "ОТК.КАН" на пульті ПУС (індикатор ОТК.КАН на пульті ПУС світиться постійно зеленим кольором);

б) отриманий з локомотивної радіостанції сигнал тонального виклику частотою 1400 Гц (індикатор "ВЫЗ" на пульті світиться червоним кольором протягом 15 с. Після цього терміну станція переходить в режим "Чергове приймання", якщо не було переведено в режим "Приймання");

в) за командою з СР шафа радіобладнання під'єднана до ЛДС;

г) отриманий з локомотивної радіостанції сигнал тонального виклику 700 Гц або 2100 Гц і шафа радіобладнання під'єднана до ЛДС;

д) за командою з пульту ПУС (при натисканні кнопки ЛИН на пульті ПУС засвітиться світлодіод зеленим кольором).

Радіостанція переводиться в режим "Передавання" в одному з випадків:

а) МТ знята з трубкотримача пульту ПУС і натиснута тангента (індикатор "ПРД" на пульті ПУС світиться червоним кольором);

б) МТ знята з трубкотримача пульту ПУС і натиснута кнопка ПРД (індикатор "ПРД" на пульті ПУС світиться червоним кольором);

в) натиснута кнопка ОТК.КАН. на пульті ПУС і натиснута кнопка ПРД (індикатор ПРД на пульті ПУС світиться червоним кольором);

г) при поступленні команди "Передавання" з СР індикатор ПРД на пульті ПУС світиться червоним кольором.

Контрольні запитання

- 1 Для якого виду радіозв'язку призначена радіостанція «Оріон РС-6» ?
- 2 Перерахуйте склад і основні параметри радіостанції.
- 3 Перерахуйте функціональні можливості радіостанції.
- 4 Перерахуйте режими роботи радіостанції і дії оператора для здійснення режимів.

1.4 Робота радіостанції при організації поїзного радіозв'язку

В системі поїзного радіозв'язку може бути задіяні до 28-ми радіостанцій, які розміщені вздовж залізничного полотна. Лінійні виходи шафи радіобладнання радіостанцій під'єднується до лінії диспетчерського зв'язку (ЛДС), до якої під'єднується також станція розпорядча, яка розміщена, як правило, в великих залізничних вузлах на робочому місці поїзного диспетчера.

Локомотивні радіостанції встановлюються в кабінах машиністів маневрових, поїзних локомотивів.

Поїзний диспетчер керує зв'язком з СР. Для виклику потрібного локомотива диспетчер посиляє команду на під'єднання до ЛДС тієї радіостанції, яка знаходиться найближче до локомотива. Після під'єднання до ЛДС шафа радіобладнання формує наступні сигнали:

- передає в ЛДС команду блокування інших радіостанцій;
- передає по лініях ДУ1 та ДУ2 команди "ЗАНЯТО" на два пульти ПУС;
- передає по ЛДС на СР сигнал, який підтверджує під'єднання цієї радіостанції до ЛДС;
- передає в ефір сигнал тонального виклику частотою 1000 Гц на один із шести каналів

радіостанції 11P22C-6 УКХ і на частотах 2,130 МГц та 2,150 МГц для радіостанції 11P20C-6КХ. Диспетчер голосом викликає потрібний йому локомотив.

Керування режимами "Приймання" та "Передавання" радіостанції під час переговорів диспетчера з машиністом локомотива здійснюється передаванням по ЛДС відповідних команд з СР.

Поїзний диспетчер має пріоритетне право виклику та ведення переговорів з абонентом в описаній системі радіозв'язку. В аварійних випадках черговий по станції має можливість включитись в розмову.

Черговий по станції може викликати потрібний йому локомотив за допомогою пульта ПУС, якщо радіоканал не зайнятий поїзним диспетчером або іншим пультом ПУС, який під'єднаний до тієї ж шафи радіобладнання (у випадку зайнятості радіоканалу індикатор "ЛИНИЯ" або "ЗАНЯТО" на передній панелі пульта ПУС світиться червоним кольором): для цього необхідно натиснути кнопку "ЛОК" на пульті ПУС, попередньо зняти МТ з трубокотримача або натиснути кнопку "ОТК.КАН" на пульті ПУС (індикатор "ОТК.КАН" світиться зеленим кольором). Почувши звукове підтвердження виклику, черговий по станції голосом викликає потрібний йому локомотив. Ведення радіотелефонних переговорів здійснюється за допомогою МТ або мікрофона, кнопки ПРД і гучномовця. Керування режимами роботи шафи радіобладнання "Приймання" та "Передавання" здійснюється передаванням в лінію ДУ відповідних команд з пульта ПУС.

З моменту початку роботи з пульта ПУС (зняття МТ з трубокотримача або натискання кнопки "ОТК.КАН") шафа радіобладнання автоматично посилає команду зайнятості радіоканалу на інший пульт ПУС, який під'єднаний до тієї ж шафи радіобладнання. При необхідності переходу радіостанції на інший радіоканал черговий по станції натискає одну з шести кнопок "КАНАЛ" 1 - 6 на передній панелі пульта ПУС. В даному випадку пульт ПУС формує і передає відповідну команду в лінію ДУ на шафу радіобладнання. Шафа радіобладнання передає в лінію ДУ на пульт ПУС команду-підтвердження переходу радіостанції на потрібний канал. Індикацію вибраного радіоканалу здійснює цифровий індикатор "КАНАЛ" на передній панелі пульта ПУС. Черговий по станції має можливість також вести переговори з поїзним диспетчером. Для цього необхідно натиснути кнопку "ЛИН" на пульті ПУС (під'єднання СР до ЛДС свідчить постійне свічення індикатора "ЛИНИЯ" зеленим кольором на передній панелі пульта ПУС) і голосом викликати поїзного диспетчера.

Для від'єднання ЛДС від СР потрібно повторно натиснути кнопку "ЛИН" на пульті ПУС (індикатор "ЛИНИЯ" на пульті ПУС гасне).

Після закінчення переговорів з машиністом локомотива або поїзним диспетчером черговий по станції встановлює МТ в трубокотримач або вдруге натискає кнопку "ОТК.КАН" на пульті ПУС. В даному випадку пульт ПУС формує команду "Чергове приймання" і надсилає її в лінію ДУ шафи радіобладнання. Шафа радіобладнання, в свою чергу, відповідає пульту ПУС командою про перехід радіостанції на основний канал (номер основного каналу встановлюється на блоці БА-6 кнопкою " * "), а також передає на два пульти ПУС команду "Скид занято".

При необхідності поїзний диспетчер і черговий по станції можуть бути викликані машиністом локомотива.

Для виклику поїзного диспетчера машиніст передає з локомотивної радіостанції сигнал тонального виклику частотою 700 Гц або 2100 Гц, для виклику чергового по станції - сигнал тонального виклику частотою 1400 Гц.

При прийманні виклику 700 Гц або 2100 Гц підключається до ЛДС радіостанція з кращою якістю зв'язку, блокує решту радіостанцій і формує сигнал підтвердження приймання виклику частотою 900 Гц на локомотивну радіостанцію. Причому, при виклику поїзного диспетчера шафа радіобладнання формує і посилає команду "Зайнято" в лінії ДУ1 і ДУ2 на два пульти ПУС, а при виклику чергового по станції шафа радіобладнання формує і надсилає команду "Приймання" 1400 Гц в лінії ДУ1 та ДУ2 на два пульти ПУС.

Контрольні запитання

- 1 Пояснити дії ДНЦ при здійсненні зв'язку з машиністом локомотива.
- 2 Пояснити дії ДСП при здійсненні зв'язку з машиністом локомотива, з ДНЦ.
- 3 Пояснити дії машиніста локомотива при здійсненні зв'язку з ДНЦ і з ДСП.

1.5 Прийомопередавач радіостанції

1.5.1 Контролер ПРМД

Контролер ПРМД призначений для забезпечення роботи радіостанції у відповідності до заданих алгоритмів і є центральним керуючим блоком.

Будову і принцип роботи контролера пояснює структурна і принципова електричні схеми. Структурна електрична схема приведена на рисунку 3, принципова електрична схема в додатку А, рисунок 1.

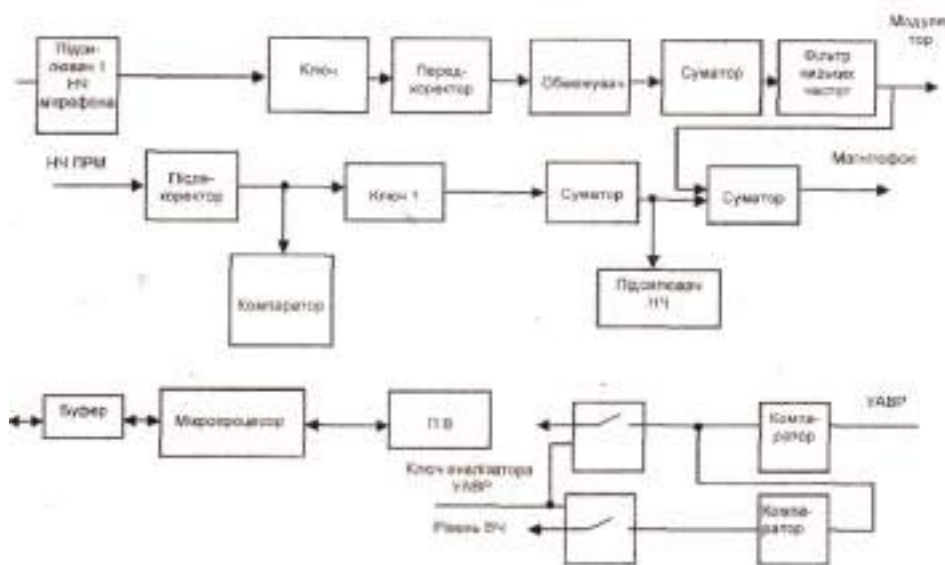


Рисунок 3 – Схема електрична структурна ПРМД

Контролер виконує наступні функції:

- забезпечення обміну інформацією з пультом ПУС у вигляді послідовних кодів;
- управління приймачем-передавачем: це налаштування синтезатора частоти, ввімкнення (вимкнення) передавача, зміна рівнів потужності, рівня подавлення шумів, аналіз норм синтезатора частоти, підсилювачем потужності,
- посилення тональних сигналів. При отриманні інформації з ПУС про передавання одного з тональних викликів мікропроцесор формує на порті P3.1 меандр з частотою виклику;
- керування НЧ трактом, ключами комутації НЧ сигналів;
- керування програмуванням і зчитуванням інформації з РПЗП.

Функціонально до контролера входять:

- однокристалевий мікропроцесор (МП, D4);
- порти виходу (D7) для регулювання рівнів потужності та подавлювача шуму;
- стабілізатори напруг (D8, D9);
- НЧ тракт на передавання;
- НЧ тракт на приймання;
- ключі взаємодії з ПЕОМ (VT2, VT4, D4);

- схема УАВР (D11)

Однокристальний мікропроцесор D4 безпосередньо виконує арифметичні і логічні операції над даними, здійснює програмне керівництво процесом обробки інформації, організовує взаємодію всіх вузлів, що входять до контролера. Програма, що керує всіма діями, записана в МП і зміні не підлягає, крім інформації, яка зберігається в РПЗП.

РПЗП призначений для тривалого енергонезалежного зберігання інформації про робочі канали радіостанції, дозволена кількість робочих каналів (до 6-ти), тональні частоти виклику і тональну частоту приймання радіостанції і т.д. згідно з додатком Б.

Модифікація інформації РПЗП проходить під управлінням програмного забезпечення і за допомогою ПЕОМ, що під'єднується до радіостанції. Зчитування інформації, яка зберігається в РПЗП, відбувається в процесі роботи радіостанції.

Порти виходу виконані на регістрі D7. Інформація на порти виходу надходить безпосередньо з МП.

Через порти здійснюється управління рівнями потужності та знедіювача шуму:

- контакт (1-3) D7 - управління рівнем потужності;
- контакт (4-6) D7 - управління рівнем подавлювача шуму;
- контакт (7) D7 - ключ ПШ.

Стабілізатори напруг (D8, D9) призначені для створення і стабілізації робочих напруг плюс 9 В, плюс 5 В.

Мікрофонний підсилювач служить для підсилення НЧ сигналу, що надходить з блока БА-6 і зібраний на елементі D2.1. На підсилювачі D2.2 виконана схема передкоректора плюс 6 дБ/октава та суматор сигналів з входу "НЧ від ТУ-ТС" і цифрового сигналу МП. На елементах VT1, VT5 зібраний обмежувач, на D10.1 -буферний підсилювач, а фільтр низької частоти - на операційних підсилювачах D10.2, D10.3. Рівень девіації з блока БА-6 встановлюється за допомогою резистора R17.

Схема НЧ тракту на приймання складається з післякоректора мінус 6 дБ/октава D3.1, ключа відкриття тракту на приймання D5.3, компаратора D3.2 для перетворення НЧ сигналу в цифрову форму.

З виходу підсилювача D3.4 сигнал подається на блок БА-6 транзитом через приймач і підсилювач потужності. Крім того, сигнал приймача через суматор D10 подається на роз'єм для під'єднання магнітофона.

Ключі взаємодії з ЕОМ, зібрані на транзисторах VT2, VT4, виконують роль буферів і використовуються для узгодження рівнів сигналів обміну між МП і зовнішніми пристроями (RS232), для програмування радіостанції, передавання даних.

Аналізатор рівня сигналів призначений для перетворення постійної напруги сигналу реєстрації, пропорційного рівню ВЧ-сигналу на антенному вході приймача, в часову затримку. Аналізатор рівня сигналу є складовою частиною пристрою автоматичного вибору радіостанції (УАВР) з покращеною якістю зв'язку і зібраний на D12.1, D12.2, D11.1, D11.2. Чим вище рівень ВЧ сигналу на антенному вході приймача, тим швидше формується сигнал спрацювання УАВР.

Цифровий обмін між контролером, блоком БА-6 та іншими пристроями проходить по колах TXD, RXD.

Контрольні запитання

- 1 Перерахуйте основні елементи контролера ПРМД.
- 2 Які функції виконує мікропроцесор контролера?
- 3 Пояснити тракт НЧ контролера при передачі.
- 4 Пояснити тракт НЧ контролера при прийомі.
- 5 Пояснити за допомогою якої мікросхеми здійснюється встановлення рівнів вихідної потужності та рівнів подавлювача шумів.

1.5.2 Підсилювач потужності КХ діапазону

Підсилювач потужності КХ діапазону призначений для роботи у складі радіостанції "Оріон РС-6" в діапазоні частот (2,130-2,150) МГц.

Будову і принцип роботи підсилювача потужності пояснює структурна схема на рисунку 4 і схема електрична принципова в додатку А, рисунок 2.

Функціонально підсилювач складається із таких вузлів:

- подільника частоти на два;
- двотактних підсилювачів ВЧ;
- фільтра нижніх частот;
- стабілізаторів напруги плюс 9 В і плюс 5 В;
- схеми АРП;
- антенного комутатора;
- схеми ввімкнення ВЕН;
- схеми контролю КСХ ;
- регулювального атенюатора;
- схеми узгодження радіостанції з лінією

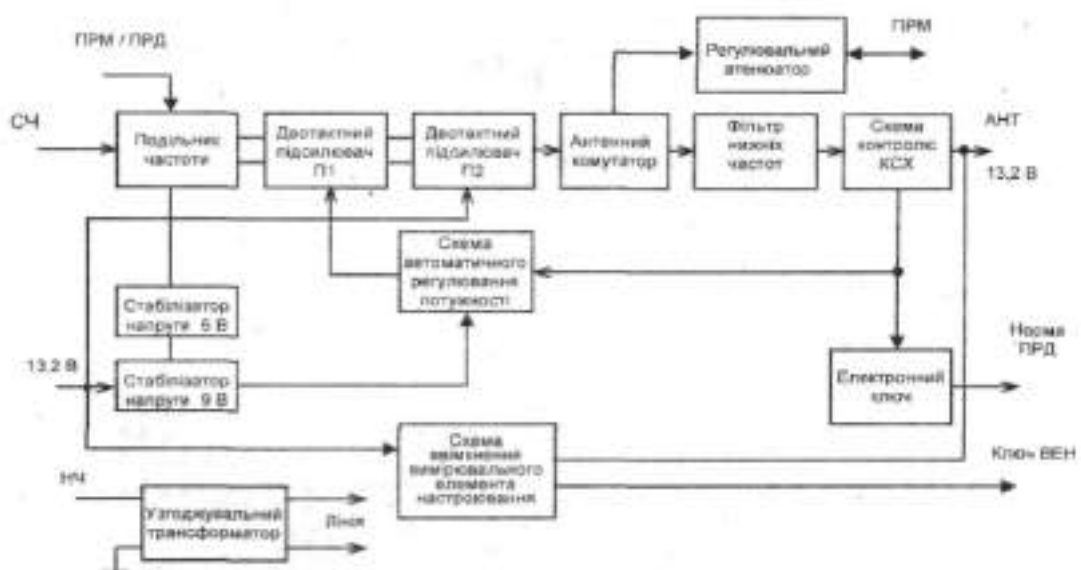


Рисунок 4 – Схема електрична структурна підсилювача потужності КХ діапазону

Частотно-модульоване коливання рівнем близько (800 - 1000) мВ і частотою в два рази вищою, ніж робоча з синтезатора частоти через роз'єм Х1 поступає на вхід подільника частоти. Подільник частоти на два виконаний на основі D-тригера мікросхеми D2. Поділена частота, що відповідає робочій частоті, рівнем близько 5 В підсилюється за струмом мікросхемою D4.

Далі ВЧ сигнал у вигляді меандра зі скважністю 2 поступає на два каскади підсилення, які виконані по двотактній схемі на транзисторах VT2, VT3 і VT6, VT7 і працюють в режимі класу "С".

Вихідний фільтр ФНЧ L3, C41 - C43, L4, C39, C40, C45, L5, C5 - C54, 19, C65, C66, C69 забезпечує реальне навантаження підсилювача потужності і знижує рівень гармонійних складових сигналу.

Перемикання режимів "Приймання" і "Передавання" здійснює ключ на транзисторі VT14.

Стабілізатор напруги плюс 9 В на мікросхемі D1 забезпечує стабілізованою напругою схеми АРП і контролю КСХ (VT4, D5). Стабілізатор плюс 5 В на транзисторі VT1 живить трігер D2 і підсилювач D4.

Необхідний рівень вихідної потужності від рівня P0 до P7 встановлюється відповідною напругою, що присутня на контакті 14 роз'єму X2 і підтримується схемою АРП на елементах D5.3, VT4.

Антенний комутатор на елементах VT10, VD1-VD2, VD13, VD14 не пропускає ВЧ-сигнал до приймача з виходу підсилювача потужності в режимі "Передавання". При цьому транзистор VT10 закритий, а діод VD13, VD14 закриті за рахунок випрямленої діодами VD1, VD2 напруги рівнем близьким (50 - 60) В. В режимі "Приймання" транзистор VT10 відкритий і сигнал з антени через відкриті діоди VD13, VD14 і регульований атенюатор приходить на роз'єм X4.

Регульовальний атенюатор послаблює вхідний сигнал приймача в залежності від позиції перемикача на 10, 20, 30, 40 дБ.

Контролювання за рівнем КСХ здійснює схема на елементах T3, VD4, VD5, D5, VT9. При КСХ < 3,5 на виводі 7 мікросхеми D5 присутній рівень "ЛОГ. 1" і транзистор VT9 формує команду "Норма ПРД" ("ЛОГ. 0").

При гіршому КСХ, XX чи K3 на виводі 7 мікросхеми D5 присутній рівень "ЛОГ.1, транзистор VT9 закритий і на контролер поступає сигнал "Ненорма" (ЛОГ. 1) через контакт 7 роз'єму X2.

На роз'ємі АНТ присутня напруга 13,2 В, яка необхідна для вимірювального елемента настроювання (БЕН) у випадку настроювання антенно-узгоджувального пристрою (ПАУ-С). Якщо БЕН замикає коло, в ПАУ (ПАУ-С) тоді відкриваються транзистори VT11, VT12, VT13 і вмикається передавач.

При виникненні K3 на виході АНТ транзистор VT11 переходить в режим стабілізації струму, транзистор VT13 закривається і передавач переходить в режим "Приймання" до тих пір, поки не буде ліквідоване K3 на виході передавача.

Трансформатор T4 перетворює несиметричний вихід НЧ лінії в симетричний і гальванічно розв'язує радіоблок з двопровідною лінією.

Діоди VD10, VD11 розв'язують по лінії сигналів взаємодії основний і допоміжний пульти керування, які з'єднані з радіоблоком через роз'єми X5 і X6.

Контрольні запитання

- 1 Для чого призначений антенний комутатор, пояснити принцип його дії.
- 2 Перерахувати з чого складається ВЧ тракт передачі.
- 3 Які елементи входять в фільтр НЧ і його призначення.
- 4 В якому випадку буде блокована робота передавача.
- 5 Пояснити принцип роботи АРП.

1.5.3 Приймач КХ діапазону

Структурна електрична схема приймача КХ діапазону приведена на рисунку 5.

Приймач виконаний по супергетеродинній схемі з подвійним перетворенням частоти і функціонально складається з таких вузлів:

- вхідного смугового фільтра;
- змішувача;
- генераторів керованих напругою (ГКН);
- програмованого синтезатора частоти;

- [illegible]

Принципова електрична схема приймача КХ діапазону приведена в додатку А, рисунок 3. Вхідний смуговий фільтр забезпечує вибірковість приймача за побічними та дзеркальними каналами. До складу преселектора входять фільтри L1, C7, L2, C13, L3, C25, L4, C27, підсилювач високої частоти VT4, обмежувач на діодах VD1.

Гетеродин виконаний на транзисторі VT18 і являє собою ГКН з ємнісною триточною. ГКН настроєний на частоти $f_1 = 23,530$ МГц та $f_2 = 23,550$ МГц, які відповідають робочим частотам $f_{p1} = 2,130$ МГц та $f_{p2} = 2,150$ МГц. Перемикання частот відбувається за допомогою синтезатора частот на мікросхемі D2 (УМА 1018).

Тракт першої проміжної частоти на елементах ZL1, ZL2, VT13 забезпечує подавлення другої дзеркальної частоти ($f_n = 910$ кГц) і частково частот сусідніх каналів.

19

D4.3, на виході 8 якого при відсутності корисного сигналу буде рівень "ЛОГ. 0". При наявності НЧ сигналу (рівень "ЛОГ. 1) вмикає ключі D5.2, D5.3 та D5.4 і НЧ сигнал проходить в тракт приймання на платі контролера. На мікросхемі D4.4 побудований подавлювач шуму, який працює по рівнях, які встановлюються з пульта керування. Вибір рівня визначається шумовою ситуацією, в якій працює радіостанція.

Подавлювач імпульсних завад виконаний на мікросхемі D6.

Подавлювач імпульсних завад призначений для закриття тракту приймання в момент, коли на приймач діє імпульсна завада. До складу подавлювача імпульсних завад входять підсилювачі на транзисторах VT1 та VT3. Транзистори VT5, VT8, VT10 формують блокувальний імпульс при поступленні на вхід приймача додатніх імпульсів, а транзистори VT11, VT12 - від'ємних. Транзистори VT2 та VT7 закривають тракт на момент дії блокувального імпульсу.

На транзисторі VT15 виконано ГКН, в якому формується подвоєна частота передавання ($f_{\text{прд1}} = 4,260$ МГц, $f_{\text{прд2}} = 4,300$ МГц). Через резистори R77, R79, R80, конденсатор C82, варікап VD4 подається НЧ сигнал з контакту 24 роз'єму X3. Дані сигнали в базі VT15 модулюються і подаються в тракт передавання плати підсилювача потужності через роз'єм X2.

Для живлення всіх вузлів плати приймача використовується стабілізатор напруги на мікросхемі D7 та транзисторах VT22, VT23, VT24.

Контрольні запитання

- 1 Перерахуйте основні вузли приймача.
- 2 Пояснити як в приймачі одержують першу проміжну частоту 21,4 МГц.
- 3 Пояснити як в приймачі одержують другу проміжну частоту 455 кГц.
- 4 Як в схемі здійснюється частотна модуляція.
- 5 Пояснити роботу шумоподавлювача.

1.5.4 Підсилювач потужності УКХ

Підсилювач потужності УКХ призначений для роботи у складі радіостанції "Оріон РС-6" в діапазоні УКХ (146 - 174) МГц.

Будову і принцип роботи підсилювача потужності пояснює структурна схема на рисунку 6 і схема електрична принципова, яка приведена в додатку А, рисунок 4.

Функціонально підсилювач складається із таких вузлів:

- фільтра живлення;
- схеми захисту від перевищення напруги живлення і перевантаження по струму;
- підсилювачів ВЧ;
- схеми керування роботою підсилювача потужності;
- схеми контролю КСХ на виході підсилювача потужності;
- схеми узгодження радіостанції з лінією.

При ввімкненні блока живлення напруга 13,2 В подається на плату підсилювача потужності через роз'єм X3 (контакти 1, 2, 3, 4) і вхідний фільтр.

Вхідний фільтр C2, L1, C4 послаблює рівень імпульсних завад, що виникають в блоці живлення радіостанції, а також захищає блок живлення від радіозавад, які можуть надходити від підсилювача ВЧ. Діод VD1 захищає радіоблок від неправильного під'єднання його до блока живлення.

З вхідного фільтра напруга живлення поступає через ключі VT2, VT5 на стабілізатор напруги плюс 8 В на мікросхемі D2 і плату приймача через роз'єм X2 (контакти 6, 13). При збільшенні струму споживання радіоблоком транзистори VT2, VT5 переходять в режим стабілізації струму, рівень якого визначається величиною резисторів R7, R8.

При перевищенні напруги живлення рівня, що визначає співвідношення резисторів R4, R5, відкриваються транзистори VT1, VT3 і закривається транзистор VT5.

Стабілізатор на мікросхемі D2 формує напругу плюс 8 В для живлення контролера і перших каскадів підсилювача ВЧ і схеми керування підсилювача потужності.

Підсилювач ВЧ підсилює сигнал, який через роз'єм Х1 поступає через конденсатор С1 рівнем (150 - 250) мВ, до рівня (15-20) Вт в діапазоні частот (146 -174) МГц.

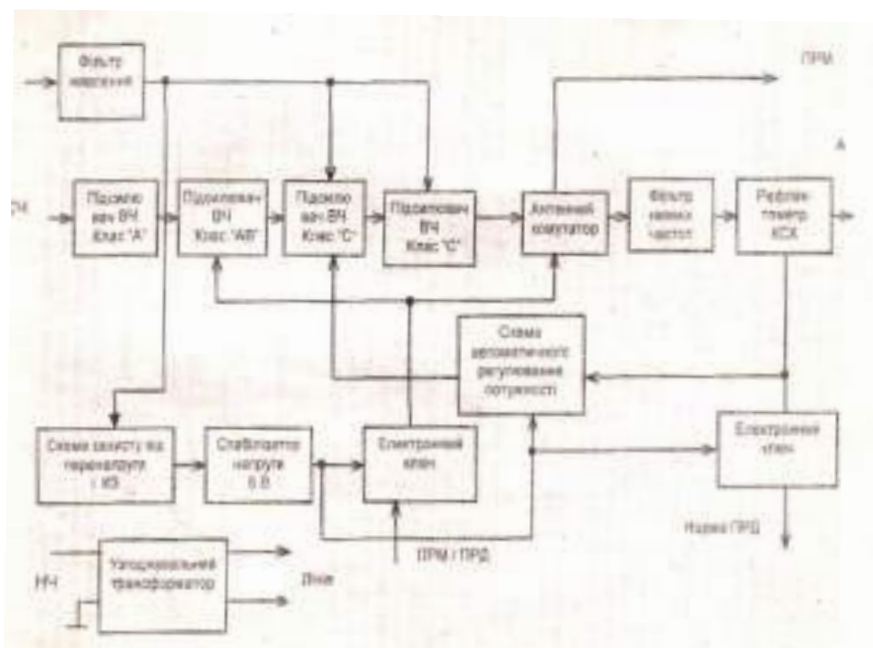


Рисунок 6 – Схема електрична структурна підсилювача потужності УКХ

Підсилення ВЧ сигналу здійснюється транзисторами VT4, VT6, VT12, VT14. Перший каскад працює в режимі "А", другий в режимі "АВ", що забезпечує максимальне підсилення. Решта каскадів працюють в режимі "С", що забезпечує максимальний коефіцієнт корисної дії.

Існує вісім рівнів вихідної потужності, від P0 до P7. Необхідний рівень ВЧ залежить від рівня опорної напруги на виводі 2 мікросхеми D3.1 і визначається напругою, що через контакт 14 роз'єму Х2 приходить з контролера. Підтримує необхідний рівень вихідної напруги регулювальний транзистор VT11, мікросхема D3.1.

Антенний комутатор здійснює під'єднання підсилювача ВЧ до ФНЧ і антени в режимі "Передавання" і під'єднання входу приймача (роз'єм Х4) до антени в режимі "Приймання". ФНЧ на елементах L21, L22, L23, С68 - С73, С76 - С78 зменшує гармонійні складові ВЧ сигналу не менше ніж на 60 дБ на частотах більше 1,5f_з.

Контроль за рівнем КСХ на виході підсилювача ВЧ здійснює схема на елементах VD7, VD8, D3.4. Сигнал, пропорційний рівню падаючої хвилі, детектується діодом VD7, поступає на вивід 10 мікросхеми D3 і на вхід схеми АРП (вивід 3 мікросхеми D3).

Сигнал, пропорційний рівню відбитої хвилі, детектується діодом VD8 і поступає на вивід 9 мікросхеми D3.

Мікросхеми D3.2, D3.3 і транзистор VT13 формують команду "Норма ПРД" ("ЛОГ. 1" на виводі 7 роз'єму Х2) при будь-якому рівні вихідної потужності і команд "Ненорма" ("ЛОГ. 0") при відсутності ВЧ напруги на виході підсилювача або при ХХ, КЗ чи значному погіршенні КСХ антени.

Трансформатор Т1 перетворює несиметричний вихід НЧ лінії в симетричний і гальванічно розв'язує радіоблок з двопровідною лінією.

Діоди VD10 і VD11 розв'язують по лінії сигналів взаємодії основний і допоміжний пульти керування, які з'єднані з радіоблоком через роз'єми Х5 і Х6.

Контрольні запитання

- 1 Для чого призначений антенний комутатор, пояснити принцип його дії.
- 2 Перерахувати з чого складається ВЧ тракт передачі.
- 3 Які елементи входять в схему контролю КСХ.
- 4 Пояснити схему захисту від перенапруги і КЗ схеми електроживлення.
- 5 Пояснити принцип роботи АРП.

1.5.5 Приймач УКХ діапазону

Приймач УКХ виконаний по супергетеродинній схемі з подвійним перетворенням частоти і функціонально складається з таких вузлів:

- вхідного фільтра;
- змішувача і тракту першої проміжної частоти;
- синтезатора частот;
- тракту приймача із другим перетворенням частоти;
- НЧ-тракту і знедіювача шуму.

Будову і принцип роботи приймача пояснює структурна схема на рисунку 7 і схема електрична принципова приведена в додатку А, рисунок 5.

Вхідний фільтр забезпечує вибірковість за дзеркальним каналом і здійснює підсилення вхідного ВЧ-сигналу (VT1). Чотирьохланцюговий фільтр (L1, L2, L3, L4) забезпечує вибірковість більше 80 дБ. Смуга частот пропускання фільтра знаходиться в межах від 4 МГц до 6 МГц. Для перекривання смуги частот настроювання здійснюється перестроювання фільтра за допомогою варикапів VD1-VD8.

Синтезатор частот формує сітку частот з кроком перестроювання 25 кГц або 12,5 кГц в діапазоні частот передавання. Частота зміщена на 21,4 МГц відносно частоти приймача.

Генератор керований напругою (ГКН) А1 формує частоту передавання або частоту приймання при подаванні живлення на вивід 5 або 9 відповідно через ключі VT6 - VT9. За входами UPRM, UPRD здійснюється перестроювання частоти в межах заданого діапазону і підтримання її стабільності. Модуляція за частотою в режимі передавання здійснюється подачею НЧ-сигналу на

вхід "MOD". Мікросхема синтезатора частоти D2 забезпечує підстроювання частоти ГКН за допомогою фазового підстроювання частоти (ФАПЧ) при порівнянні її з еталонною. Еталонна частота порівняння (12,5 кГц) формується мікросхемою з опорної частоти від генератора на елементах VT5 і ZQ3. Значення певної частоти задається контролером, подачею кодограм за входами E, D, C мікросхеми D2. Форма кодограм повинна відповідати рисунку 8.

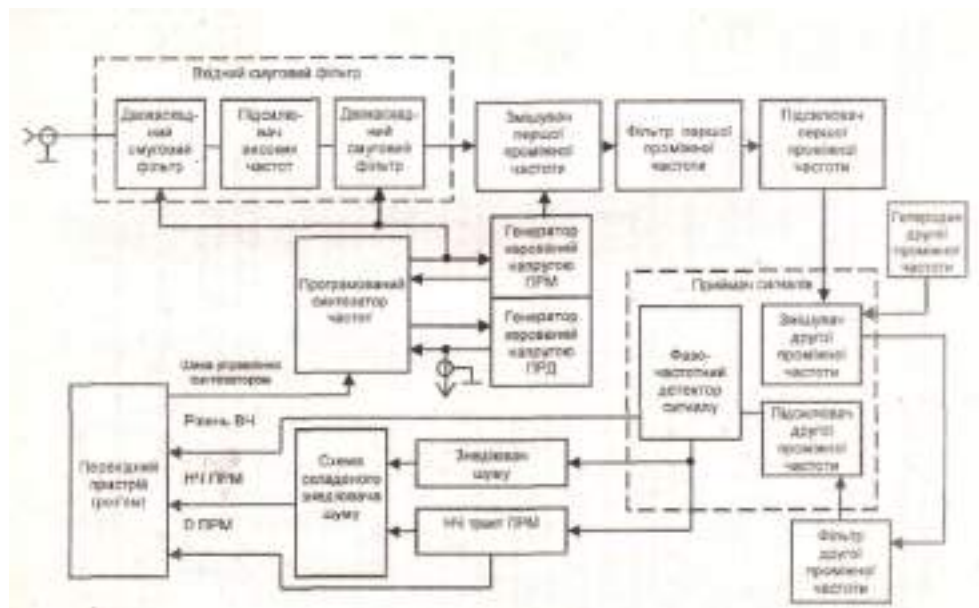


Рисунок 7 - Схема електрична структурна приймача УКХ діапазону

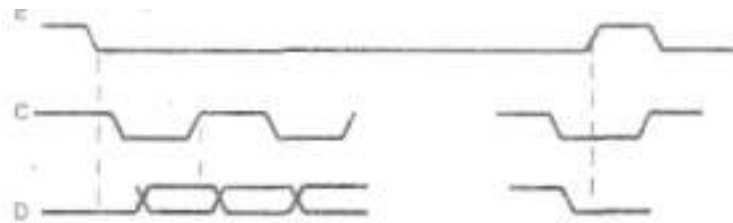


Рисунок 8 – Кодограми

Змішувач на транзисторах VT2, VT3 виконаний по схемі з спільним стоком. На затвори транзисторів через узгоджувальний трансформатор T2 поступає сигнал гетеродина від ГКН, а на інший затвор транзисторів поступає сигнал ВЧ з вхідного фільтра. З цих двох сигналів формується сигнал першої проміжної частоти $f = 21,4$ МГц.

Тракт першої проміжної частоти на елементах ZL1, ZL2, VT4 забезпечує знедіювання другої дзеркальної частоти ($f_3 = 910$ кГц) і частково частот сусідніх каналів.

Мікросхема D1 здійснює друге перетворення частоти, підсилення і фільтрацію другої проміжної частоти (ПЧ), детектування і підсилення НЧ сигналу.

Резонатор ZQ1 стабілізує частоту генератора 20,945 МГц для другого перетворення. П'єзокерамічні фільтри ZL3, ZL4 забезпечують фільтрацію другої ПЧ і визначають вибірковість за сусіднім каналом. Контур ZQ2, C35 налаштований на середину кривої фазового дискримінатора, забезпечує мінімальний коефіцієнт гармонік НЧ-сигналу при детектуванні.

НЧ-тракт забезпечує підсилення та фільтрацію НЧ-сигналу в межах смуги від 300 Гц до 3400 Гц. Знедіювач шуму закриває НЧ-тракт при перевищенні шумами певного рівня.

Контрольні запитання

- 1 Перерахуйте основні вузли приймача.
- 2 Пояснити як в приймачі одержують першу проміжну частоту 21,4 МГц.
- 3 Пояснити як в приймачі одержують другу проміжну частоту 455 кГц.
- 4 Як в схемі здійснюється частотна модуляція.
- 5 Які функції виконує синтезатор частоти, вказати на яких елементах побудована схема синтезатора частоти.

1.6 Блок живлення БЖ-СМ

Блок живлення БЖ-СМ входить до складу радіостанції "Оріон РС-6" як вторинне джерело електродоживлення.

Основними первинними джерелами живлення є мережа змінного струму напругою (207- 242,5) В і джерело постійного струму напругою (21,6- 27,6) В.

БЖ-СМ на виході забезпечує живлення радіостанції напругою (12,6 – 13,4) В при струмі навантаження не більше 5 А.

Ефективне значення напруги пульсацій на виході блока живлення не більше 100 мВ.

Блок живлення призначений для експлуатації при температурі навколишнього середовища від мінус 25 °С до плюс 55 °С, відносній вологості повітря 93 % при температурі повітря плюс 25 °С.

Будову і принцип роботи блоку живлення пояснює структурна схема на рисунку 9 і схема електрична принципова приведена в додатку А, рисунок 6.

Конструктивно БЖ-СМ складається з корпусу зі встановленими елементами з'єднання, плати діода АЗ, плати пристрою випрямлення і комутації А1, перетворювача напруги А2, трансформатора Т1, вихідного фільтра.

Силовий трансформатор Т1, випрямляч VD1 і згладжувальний фільтр СЗ - С6 призначені для перетворення змінної напруги мережі 220 В в постійну напругу від 18 В до 36 В, необхідну для

Перетворювач нзпруги (A2) підтримує вихідну напругу БЖ-СМ сталою, незалежно від зміни навантаження блока живлення і зміни як джерела живлення, так і діапазону вхідної напруги. Перетворювач виконаний за схемою двохтактного конвертора на регулюючій мікросхемі D1 (UC15525). Частота перетворення знаходиться в діапазоні (80-85) кГц. Керування затворами силових транзисторів VT1, VT2 (IRF3205) на такій високій частоті з мінімальними динамічними втратами забезпечують потужні шестиамперні драйвери D5, D6 (TC4420). Використання діода Шоттки VD2, як випрямляча в конверторі додатково покращує коефіцієнт корисної дії перетворювача (приблизно 87%). Ввімкнуті паралельно резистори R37 - R37.4 є одним датчиком струму і призначені разом з D1 (вивід 1,2) для захисту силових транзисторів від перевантаження по струму. Поріг спрацювання схеми захисту визначається підбором опору резистора R3*. На елементах D2, V1, VD1 виконана схема зворотного зв'язку. Вихідка напруга перетворювача регулюється потенціометром R17.

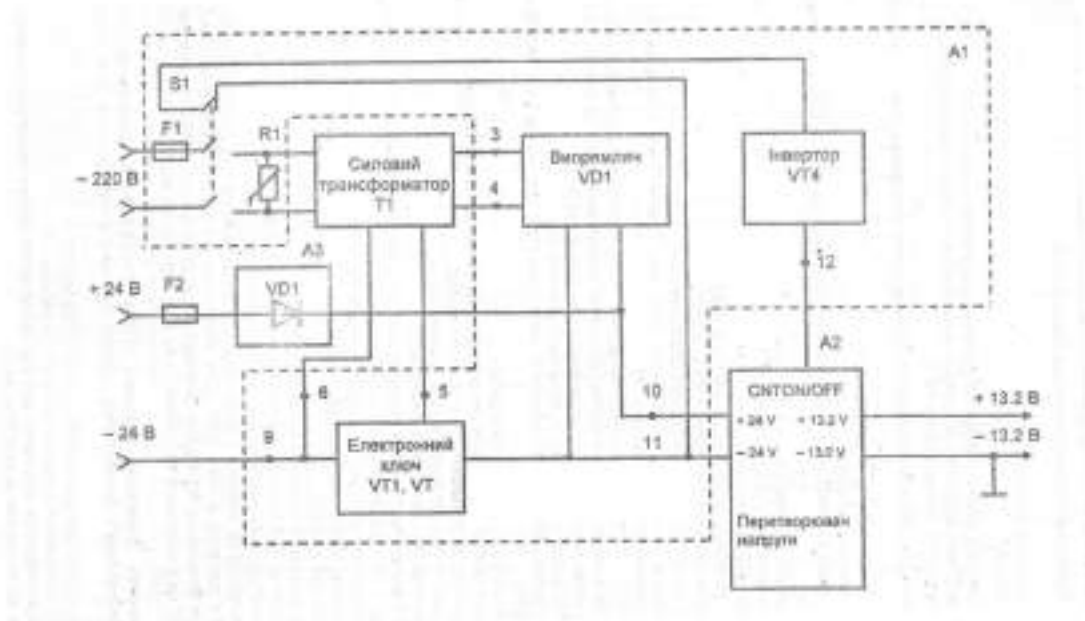


Рисунок 9 - Схема електрична структурна блоку живлення БЖ-СМ

Контрольні запитання

1. Перерахуйте основні складові блоку живлення.
2. Як здійснюється перехід на резервне живлення?
3. Які функції виконує перетворювач напруги?

1.7 Блок автоматики БА-6

Блок автоматики БА-6 є однією із складових частин радіостанції.

Основними функціональними елементами блока БА-6 є:

- контролер ДУ;
- приймач тональних сигналів;
- блок діагностики.

1.7.1 Контролер дистанційного управління

Контролер ДУ призначений для роботи радіостанції у відповідності до заданого алгоритму і є центральним керуючим блоком, який забезпечує роботу ПТС пультів ПУС і лінійного блоку ЛБ-6.

Будову і принцип роботи контролера ДУ пояснює схема електрична принципова, яка приведена в додатку А, рисунок 7. Електрична структурна схема приведена на рисунку 10

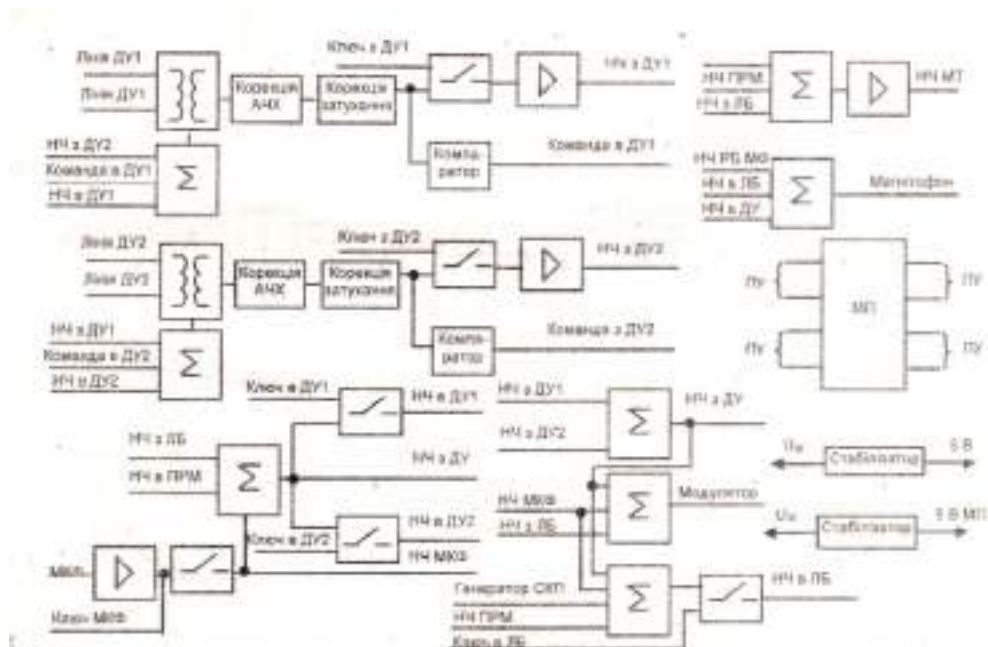


Рисунок 10 - Схема електрична структурна контролера ДУ

Контролер виконує такі функції:

- мікропроцесор МП забезпечує обмін інформації, з пультом ПУС 1, ПУС 2 у вигляді послідовних кодів;
- управління НЧ трактом ключами комутації;
- команди управління роботи з лінією ЛДС;
- приймання ПТС команд взаємодії;
- НЧ тракт на передавання (в ефір, в ПУС, в ЛДС);
- НЧ тракт на приймання ((з ефіру, з ПУС, з ЛДС);
- НЧ тракт на магнітофон («Приймання'У'Передавання»).

Обмін сигналів управління і розмовний тракт між блоком БА-6 і пультом ПУС проходить по двопроводовій фізичній парі.

Сигнал з ПУС 1 (DU1) поступає на дифсистему Т1 – Т3, після чого підсилюється коректором згасання D4.4, поступає на компаратор D4.2, який видає команду для процесора D13.

Процесор перемикає ключ D7.1 на приймання сигналу НЧ з ПУС 1.

Резистор R3 („ДЕВ») забезпечує необхідний рівень сигналу.

Сигнал з пульта ПУС 2 (DU2) проходить аналогічно ПУС1 по колам Т4 – Т6, D5.4, D7.2, D5.3 R4 «ДЕВ».

НЧ-сигнали з ПУС 1 і з ПУС 2 проходять:

- через суматори D2.3, D2.4 та поступають на модулятор і далі в ефір;
- через суматор D6.2 і підсилювач D10 на МТ трубку;
- через суматор D6.3 і трансформатор на магнітофон;
- через суматор D6.1 і ключ D3.4 в лінію ЛДС.

НЧ з ПУС 1 через суматор D1.2 і трансформатори Т4 – Т6 поступає в ПУС 2, а з ПУС 2 через суматор D1.1 і трансформатори Т1- Т3 поступає в ПУС 1.

Проходження сигналу з ефіру проходить по тракту NCHRX:

- через суматор D2.1 і через ключ D3.1 в DU1;
- через ключ D3.2 в DU2;
- через суматор D6.1 і ключ D3.4 в лінію ЛДС;
- через суматор D6.2 і підсилювач D10 на телефон МТ трубки;
- через суматор D6.3 і трансформатор Т7 на магнітофон.

Сигнал контролю під'єднання з процесора D13 через 26фільтри D12.2, D12.3, суматор D6.1 і ключ D3.4 поступає в лінію ЛДС. Для контролювання і регулювання радіостанції використовується контрольна мікротелефонна трубка. Важливо врахувати довжину лінії ДУ і перемикає тумблер 0 км /10 км у відповідне положення. О км – шлейф лінії до 600 Ом, 10 км – шлейф лінії до 2,5 кОм.

1.7.2 Приймач тональних сигналів

Приймач тональних сигналів (ПТС) призначений для приймання одночастотних і двочастотних кодових посилок і перетворення їх в логічні сигнали.

Схема електрична принципова ПТС приведена в додатку А, рисунок 8. Склад ПТС приведений в структурній схемі рисунку 11. Активні смугові фільтри призначені для виділення частот кодових посилок і команд із спектра сигналів, які поступили на вхід «Prm. Koda».

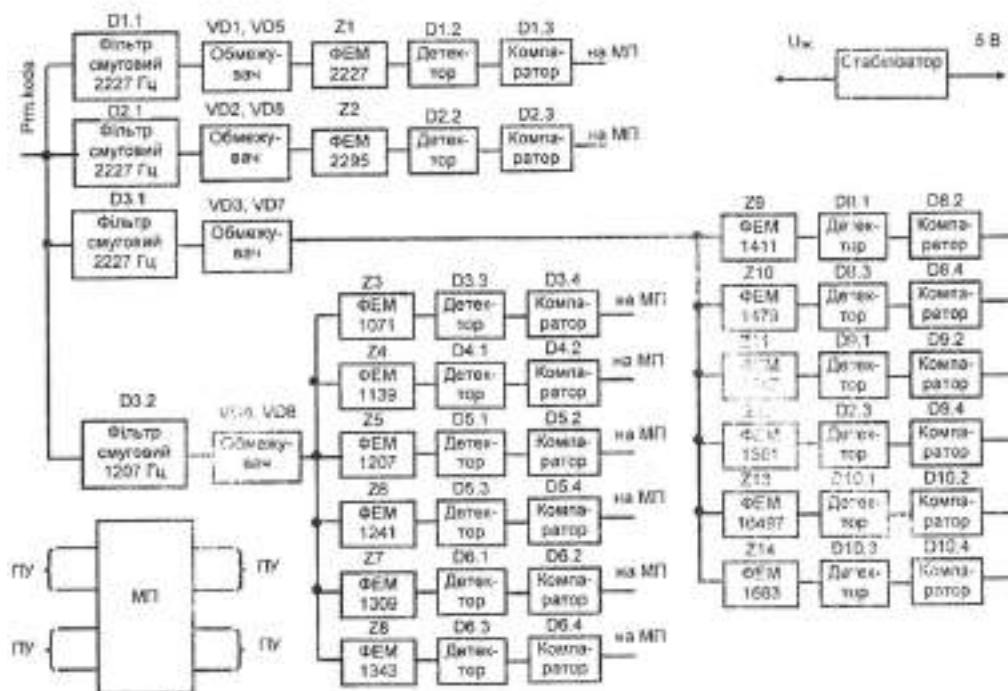


Рисунок 11 – Схема електрична структурна приймача тональних сигналів

Активні смугові фільтри зібрані на мікросхемах D1.1, D2.1, D3.1, D3.2.

Мікропроцесор призначений для обробки прийнятих сигналів і видачі команд на контролер БА-6.

Канал приймання частоти 2227 Гц з кодового посиленням команд «Приймання» і «Передавання» зібраний на мікросхемах D1.1, D1.2, D1.3, фільтри електромеханічному Z1, обмежувачі VD1

Двочастотне кодове посилення команд «Приймання» або «Передавання», з рівнем від мінус 14 дБ до плюс 5 дБ (від 160 мВ до 1380 мВ) тривалістю 0,2 с (0,1 с + 0,1 с) поступає на контакт 15 роз'єму X1 «Pgm. Koda» з контакту 15 роз'єму X1 через конденсатор C1 на активний смуговий фільтр, зібраний на мікросхемі D1.1. Смуга пропускання фільтра (50 ± 10) Гц. Центральна частота 2227 Гц встановлюється змінним резистором R21. Добротність встановлюється змінним резистором R17. З виходу активного смугового фільтра (вивід 1 мікросхеми D1.1) перша частота кодового посилення команди «Передавання» й друга частота з кодового посилення команди «Приймання» (частота 2227 Гц) поступає на обмежувач, зібраний на діодах VD1. З виходу детектора сигнал поступає на електромеханічний фільтр Z1, який має смугу пропускання 12 Гц, а потім на підсилювач-детектор-зібраний на мікросхемі D1.2, який забезпечує компенсацію згасання з наступним сигналом, що поступає з виходу електромеханічного фільтра. Коефіцієнт підсилення підсилювача-детектора встановлюється змінним резистором R66. З виходу підсилювача-детектора сигнал поступає на компаратор, зібраний на мікросхемі D1.3. Рівень «ЛОГ. 0» тривалістю 0,1 с на виході компаратора FP2227 засвідчує про приймання сигналу з частотою 2227 Гц тривалістю 0,1 с, який поступає на мікропроцесор МП D12.

Канал приймання частоти 2295 Гц з кодового посилення команд «Приймання», зібраний на мікросхемах D2.1, D2.2, D2.3, обмежувачі на діодах VD2 та електромеханічному фільтрі Z2.

Канал приймання частоти 2295 Гц працює аналогічно каналу приймання частоти 2227 Гц.

Смуга пропускання фільтра – (50 ± 10) Гц.

Рівень «ЛОГ. 0» тривалістю 0,1 с на виході компаратора „FP 2229» вивід 8 роз'єма X1 засвідчує про приймання сигналу з частотою 2229 Гц тривалістю 0,1 с (другої частоти кодового посилення команди „Передавання» або першої частоти з кодового посилення команди „Приймання»).

Активні смугові фільтри для виділення частот кодових посилень і команд взаємодії із спектра сигналів, які поступають на їх входи, зібрані на мікросхемах D3.1, D3.2. З ЛДС поступають кодові посилення з рівнем від мінус 14 дБ до плюс 5 дБ. Смуга пропускання цих фільтрів (320 ± 20) Гц. Центральна частота, зібраного на мікросхемі фільтра D3.1 – 1207 Гц, зібраного на мікросхемі D3.2 – 1547 Гц. Центральні частоти цих фільтрів встановлюються змінними резисторами R5, R7.

З виходу смугових активних фільтрів, зібраних на мікросхемах D3.1 та D3.2, кодові посилення поступають на обмежувачі, які захищають електромеханічні фільтри Z2- Z14 від перенавантаження. Обмежувачі зібрані на діодах VD3 і VD4.

З виходу обмежувачів кодові посилення поступають на електромеханічні фільтри Z2- Z14, які мають смугу пропускання 12 Гц.

Підсилювачі-детектори, зібрані на мікросхемах D3.3, D4.1, D5.1, D5.3, D6.1, D6.3, D8.1, D8.3, D9.1, D9.3, D10.1, D10.3, здійснюють компенсацію згасання з наступним детектуванням сигналів, які поступають з виходів електромеханічних фільтрів.

Коефіцієнт підсилення підсилювачів-детекторів встановлюється змінними резисторами R68 – R73, R149 – R153.

З виходів підсилювачів-детекторів кодові посилення поступають на компаратори D3.9, D4.2, D5.2, D5.4, D6.2, D6.4, D8.2, D8.4, D9.2, D9.4, D10.2, D10.4. Рівень «ЛОГ. 0» засвідчує про приймання сигналу тої чи іншої частоти кодового посилення. Мікропроцесор МП D12 є основним елементом, який аналізує проходження спрацювання відповідних ФЕМ, аналізує інформацію про спрацювання і видає необхідну команду на процесор контролера ДУ згідно з додатком Г.

1.7.3 Блок діагностики

Блок діагностики призначений для управління режимами роботи та індикації цих режимів в процесі налаштування та під час роботи радіостанції.

Принцип роботи пояснює схема електрична принципова, яка приведена в додатку А, рисунок 9.

Конструктивно блок діагностики розміщений на передній панелі блока БА-6.

Матриця клавіатури 5x3 під'єднана до 5-ти вхідних і 3-х вихідних портів мікропроцесора МП (D2). При натисканні однієї з кнопок S1 - S15 мікропроцесора програмовано визначається код кнопки і видається команда для обміну з процесором радіоблоку, в якому зберігається вся інформація про режими роботи радіостанції/ Зворотна інформація про положення натиснутої кнопки поступає на драйвер (D3) з подальшим висвічуванням на індикаторі РКІ (HL1) відповідних символів.

Стан роботи радіостанції індикуюється також одиничними індикаторами HL1 –HL6. Світлодіоди HL7 - HL10 виконують функцію підсвітки клавіатури. Живлення схеми здійснюється за допомогою мікросхеми-стабілізатора D4. Напруга стабілізації 5 В.

Контрольні запитання

- 1 Перерахуйте які функції виконує ДУ.
- 2 Пояснити як здійснюється обмін сигналів між БА-6 і ПУС.
- 3 Пояснити проходження НЧ –сигналів між ПУС1 і ПУС2.
- 4 Через які елементи проходить сигнал контролю під'єднання до ЛДС.
- 5 Призначення ПТС.
- 6 З яких елементів складається схема прийому сигналу частотою 2227 Гц.
- 7 Який повинен бути рівень двочастотного кодового посилення команд «Приймання» або «Передавання».
- 8 На яких елементах побудовані канали сигналів команд «Приймання» і «Передавання».
- 9 Які функції виконують активні смугові фільтри і мікропроцесор D12.
- 10 Призначення блоку діагностики і його склад.

1.8 Лінійний блок

Підсилювач лінійного блоку призначений для корекції АЧХ НЧ-сигналів, спотворених ЛДС в режимах "Приймання" і "Передавання" і покращення 'завадостійкості радіостанції при прийманні команд управління з ЛДС.

Основними функціональними елементами блока БЛ- 6 є:

- підсилювач лінійного блоку;
- вольтметр – індикатор

Схема електрична принципова підсилювача приведена в додатку А, рисунок 10.

Склад підсилювачаведений в структурній схемі на рисунку 12.

До складу підсилювача входять:

- тракт передавання НЧ-сигналів в двопроводову ЛДС;
- тракт передавання НЧ-сигналів з двопроводової ЛДС;
- тракт передавання НЧ-сигналів в чотирипроводову ЛДС (канал ТЧ);
- тракт передавання НЧ-сигналів з чотирипроводової ЛДС (канал ТЧ);
- вузол управління постійним струмом.

Тракт передавання НЧ-сигналів в двопроводову ЛДС здійснює передкорекцію АЧХ, підсилення і узгодження НЧ-сигналів, які надходять з блоку БА-6.

Низькочастотний сигнал з блоку БА-6 рівнем 0 дБ надходить на перемикач 2П/ЧП (S3), який під'єднує двопроводову або чотирипроводову лінії зв'язку.

Регулятором (R8) забезпечується регулювання коефіцієнта передавання тракту. З виходу регулятора сигнал надходить на коректор АЧХ тракту передачі КОР1 (S1, D1.1). Положення перемикача (S1) відповідають корекції (+ 4, + 3, + 2, + 1, 0, мінус 1, мінус 2. мінус 3) дБ/октава.

З виходу коректора через електронний ключ К2 (D4) сигнал надходить на вхід вихідного каскаду ВК (D5, VT2, VT3). Вихідним каскадом забезпечується підсилення сигналу до рівня, необхідного для передавання в двопроводову лінію зв'язку.

Схема управління постійним струмом складається з гальванічної розв'язки (V1) мостового випрямляча (VD4) і вузла комутації (VT7, P1).

З роз'єму ЛИН сигнал через реле P1 і міст (VD4) поступає на транзисторну оптопару (V1). Мінімальний рівень сигналу (25 В) задається стабілізатором (VD7).

З оптопари сигнал поступає на вихід УПР. ПОСТ СТРУМ.

Вольметр-індикатор ДУЮ 2.710.001 призначений для вимірювання: постійної напруги в межах (0 - 100) В; змінної напруги від 0 до 2 В; змінної напруги за логарифмічною шкалою від мінус 45 дБ до плюс 7 дБ.

Роботу пристрою пояснює структурна схема на рисунку 13, а також схема електрична принципова, яка приведена в додатку А, рисунок 11.

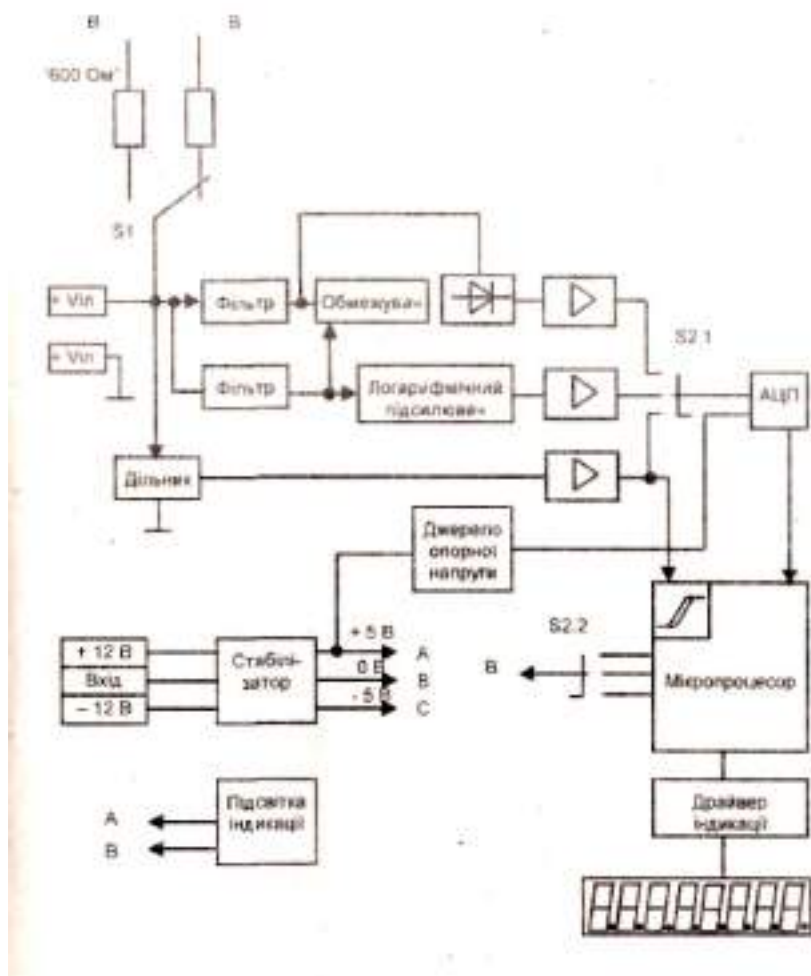


Рисунок 13- Схема електрична структурна вольметра- індикатора

Напруга, що вимірюється, знімається з контактів X1, X2 типу Г 1.6.

Вхідний опір вольметра повинен бути не більше 10 кОм. При переведенні перемикача S1 в режим "600 Ом" вхідний опір вольметра повинен бути навантагою 600 Ом.

У положенні "~" перемикача S2 рівень змінної напруги виводиться на індикатор вольметра. Напруга через конденсатори фільтра C27, C28, через підстроювальний резистор R9, який задає підсилення операційного підсилювача D3.1, подається на випрямляч, що побудований на операційному підсилювачі D3.1, діодах VD4.1, VD4.2, резисторах R15, R16. З випрямляча напруга подається на диференційні входи операційного підсилювача D3.2. Резисторним дільником R22, R32, R23, R33 здійснюється корекція нуля. Фільтр R34, C26 згладжує ВЧ-коливання напруги, що вимірюється. Далі напруга подається на вхід аналого-цифрового перетворювача (АЦП), захищеного стабілітроном VD7, для подальшого перетворення.

У положенні "дБ" перемикача S2 рівень змінної напруги виводиться на індикатор за логарифмічною шкалою. Вимірювана напруга проходить через конденсатори C3, C4 розділового фільтра на логарифмічний підсилювач D1. Резистором R30 здійснюється масштабування вихідної напруги підсилювача - мВ/дБ. Далі з виходу D1 напруга поступає на операційний підсилювач D10.1, а потім - на АЦП D4. Резисторами R42 - R45 здійснюється корекція нуля.

Індикація постійної напруги здійснюється у положенні "~" перемикача S2. З дільника R2 - R4 напруга подається на емітерний повторювач, що побудований на операційному підсилювачі D10.2, а з виходу - на АЦП для подальшого перетворення і на вбудований у мікропроцесор D6 прецизійний компаратор для визначення вірної полярності вхідної напруги. За допомогою змінного резистора R51 здійснюється підстроювання порогу спрацювання компаратора.

Обмежувач на стабілітронах VD1, VD8, діодах VD2, VD9 служить для обмеження амплітуди вхідної змінної напруги.

Секція перемикача S2.1 перемикає вхід АЦП між різними частинами електричної схеми, що відповідають за відповідний режим індикації. Секція S2.2 переводить процесор у відповідний режим обробки інформації отриманої з АЦП і відповідний режим видачі індикації.

Процесор у послідовному коді виводить інформацію у мікросхему D7 - драйвер рідиннокристалічного індикатора HL5.

На рідиннокристалічний індикатор HL5 виводиться величина в цифровому вимірі та режим індикації відповідно:

- змінної напруги - "U";
- змінної напруги за логарифмічною шкалою - "дБ";
- постійної напруги - "U";
- неправильної полярності під'єднання постійної напруги - "Егог PL".

Також виводиться величина, що вимірюється в цифровому вигляді. Підсвітка індикації здійснюється світлодіодами HL1 - HL4.

Вольтметр живиться від двохполярного джерела живлення (± 12) В, що поступає на стабілізатор напруги.

На виході кола C1, L1, C8, D2, C10, C13 формується напруга плюс 5 В і подається на шину А. На виході кола C2, L2, C9, R8, R10, R13, C11, D9, C14 формується напруга мінус 5 В і подається на шину С. Мікросхема D8 формує для АЦП опорну напругу 2,048 В.

Контрольні питання

- 1 Призначення і склад лінійного блоку.
- 2 Пояснити схему передавання НЧ – сигналів в двопроводову лінію ЛДС.
- 3 Пояснити схему передавання НЧ – сигналів з двопроводової лінії ЛДС.
- 4 Пояснити схему передавання НЧ – сигналів в чотирипроводову лінію ЛДС (канал ТЧ).
- 5 Пояснити схему передавання НЧ – сигналів з чотирипроводової лінії ЛДС (канал ТЧ).
- 6 Яке призначення вольтметра індикатора.
- 7 Пояснити за схемою вольтметра як здійснюється вимірювання змінної і постійної напруги, а також рівня змінної напруги.

1.9 Пульти керування стаціонарний ПУС

Пульти керування ПУС призначений для управління режимами роботи радіостанції черговим по станції, індикації цих режимів, підсилення НЧ-сигналів мікрофонів та підсилення НЧ-сигналу для гучномовця та трубки.

Принцип роботи ПУС пояснює функціональна схема на рисунку 14 та електрична принципова, яка приведена в додатку А, рисунок 12.

На пультах ПУС розміщені:

- шість кнопок 1-6:

а) для перемикачів шести попередньо запрограмованих каналів в діапазоні УКХ;

- б) 1, 3, 5 - для ввімкнення частоти 2130 кГц; '2, 4, 6 ~ для ввімкнення частоти 2150 кГц для радіостанцій, що працюють в діапазоні КХ;
- кнопки для посилення тональних викликів: ЛОК. ДСП, РЕМ;
 - кнопка ОТК.КАН - для перемикання режимів радіостанції „Приймання”-”Чергове приймання”;
 - кнопка ЛИН - виклик і під'єднання поїзного диспетчера,
 - КОНТ - контролювання параметрів радіостанції;
 - ПРД - аварійне передавання ;
 - цифровий індикатор-для висвічування номера каналу;
 - одиничні індикатори:
- а) ВЫЗ - приймання виклику;
 - б) ЗАН.ПУС - зайнято ПУС;
 - в) ПРД - режим "Передавання";
 - г) ОТК.КАН - „Приймання/Чергове приймання”;
 - д) ЛИН - зелений колір- виклик диспетчера, червоний - зайнято;
- регулятор гучності ;
 - мікрофон аварійного режиму роботи.

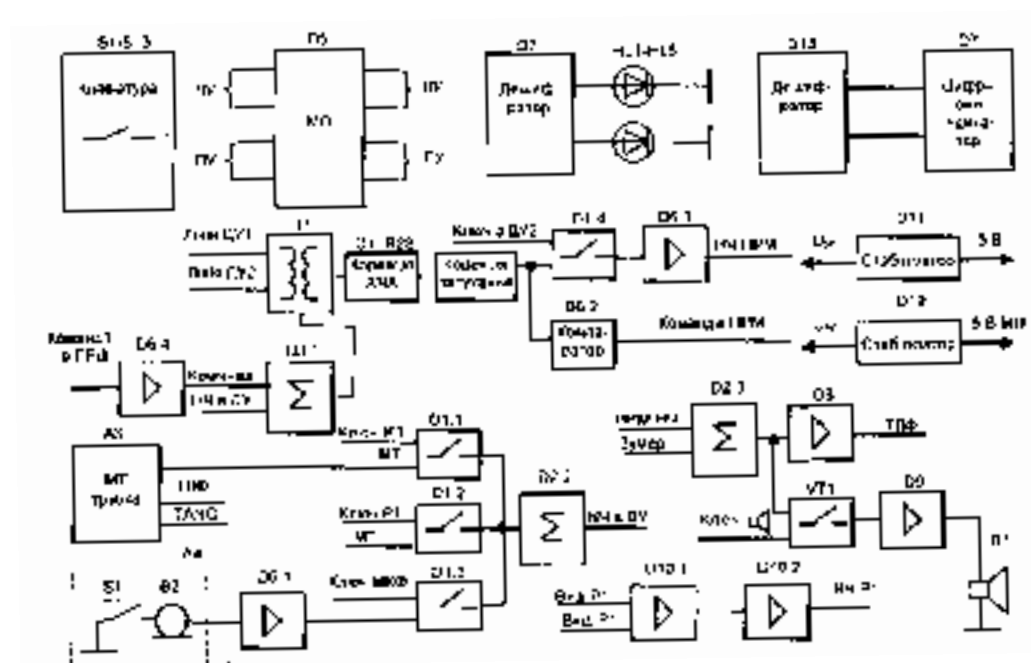


Рисунок 14 - Схема електрична функціональна пульта ПУС

На боковій стінці ПУС розміщений роз'єм для під'єднання мікротелефонної трубки, а на задній стінці ПУС розміщений кабель для під'єднання до радіостанції та мовного інформатора (короткий).

Центральним вузлом пульта ПУС є мікропроцесор D5, який забезпечує всі режими роботи. При натисканні однієї з кнопок S1-S13 МП визначає код кнопки і виконує відповідну функцію.

Через дешифратор D7 і транзистори VT2-VT7 висвічується режим роботи індикаторами HL1-HL5.

Через дешифратор D13 висвічується номер каналу індикатором HL6.

Управління радіостанцією проводиться по двопроводовій фізичній парі.

Команда з мікропроцесора D5 через фільтр D6.4, суматор D3.1 і трансформатор T1 поступає в лінію.

Відповідно з лінії команда через трансформатор T1, мікросхеми D6.1, D6.2 поступає на процесор для обміну каналу.

Тракт НЧ на режим „Приймання” з лінії через трансформатор T1, коректор затухання D6.1, ключ D1.4, підсилювач D6.3, суматор D2.3 і через підсилювач D8 поступає на телефон МТ трубки, а через підсилювач D9 - на гучномовець з можливістю відмикання гучномовця ключем VT1.

Тракт на режим "Передавання" формується з мікрофона МТ трубки через ключ D1.1. суматори D2.2 і D3.1, трансформатор T1 в лінію ДУ.

На суматорі D2.2 сумується сигнал від аварійного мікрофона, який підсилюється мікрофонним підсилювачем D2.1, а також сигнал від мовного інформатора, який підсилюється підсилювачем D10.1, D10.2 із симетричним входом.

В залежності від режиму роботи перемикаються ключі 01.1, 01.2, 01.3.

Стабілізатори D11, D12 забезпечують стабілізовану напругу для роботи елементів пульта ПУС.

Контрольні запитання

- 1 Пояснити призначення кнопок на панелі ПУС.
- 2 Призначення мікропроцесора ПУС.
- 3 Пояснити по схемі тракти приймання і передавання НЧ- сигналів.

1.10 Блок живлення БП-П

Блок живлення БП-П входить до складу радіостанції "Оріон РС-6" як вторинне джерело живлення пульта ПУС.

Основними первинними джерелами живлення є мережа змінного струму напругою (207-243) В і джерело постійного струму напругою (21,6-27,6) В.

БП-П на виході забезпечує живлення радіостанції напругою (11,4- 12,2) В і струм навантаги не більше 1 А.

Чинне значення напруги пульсацій на виході блока живлення не більше 100 мВ.

Блок живлення призначений для експлуатації при температурі навколишнього середовища від мінус 25 °С до плюсу 55 °С, відносній вологості повітря 93 % при температурі повітря плюсу 25 °С.

Будову і принцип роботи БП-П пояснює схема електрична принципова, яка приведена в додатку А, рисунок 13 .

Конструктивно БП-П складається з корпусу зі вмонтованими елементами з'єднання, плати пристрою випрямлення і комутації, модуля живлення А2, трансформатора Т1.

Силовий трансформатор Т1, випрямляч VD1 - VD4 і згладжувальний фільтр С1, С2 призначені для перетворення змінної напруги мережі 220 В у постійну напругу від 18 В до 36 В, необхідну для живлення модуля А2.

Модуль А2 (FDC10-24S12-P) служить для перетворення нестабілізованої постійної напруги резервного джерела живлення (18 - 36) В або випрямленої напруги (18 - 36) В, що отримується за допомогою трансформатора Т1, випрямляча VD1 –VD4 та згладжувального фільтра С1, С2 від мережі змінного струму напругою 230 В, у постійну стабілізовану напругу 12 В.

Наявність живлення на виході модуля забезпечується свіченням індикатора HL1.

Контрольні запитання

- 1 Перерахуйте основні складові блоку живлення.
- 2 Як здійснюється перехід на резервне живлення.
- 3 Який модуль блоку живлення здійснює стабілізацію випрямленої напруги.

1.11 Пристрій антенно-узгоджувальний стаціонарний ПАУ-С

Пристрій антенно-узгоджувальний стаціонарний ПАУ-С призначений для узгодження індуктивних та ємнісних антен з ВЧ трактом радіоблоку радіостанції "Оріон РС-6" КХ, який має хвильовий опір 50 Ом в діапазоні від 2,1 МГц до 2,5 МГц. ПАУ-С може узгоджувати радіоблок з симетричними і несиметричними антенами.

При настроюванні індуктивних антен зміною конденсаторів зі сторони антени $C_{\text{АНТ}}$ і конденсаторів зі сторони передавача $C_{\text{ЗВ}}$ відбувається настроювання на кут $\varphi=0$ і тим самим узгодження антени з опором $Z=50$ Ом.

При настроюванні ємнісних антен індуктивності ПАУ-С вмикаються послідовно до повного опору антени. Загальну індуктивність можна ступінчато змінювати. Таким чином, повному імпедансу надається додатня фаза. Настроювання відбувається аналогічно настроюванню індуктивних антен.

В разі необхідності настроювання антен з опором $Z > 50$ Ом індуктивності ПАУ-С вмикаються паралельно до антени. Таким чином, повному імпедансу антени надається від'ємний характер з опором $Z < 50$ Ом.

Будову і принцип роботи ПАУ-С пояснює схема електрична принципова, яка приведена в додатку А, рисунок 14.

Ємність $C_{\text{ЗВ}}$ утворена конденсаторами $C5 - C20$ і може змінюватись вмиканням і вимиканням перемикачів $S - S6$ (А1).

Ємність $C_{\text{АНТ}}$ утворена конденсаторами $C21 - C36$ і може змінюватись перемикачами $S7-S12$ (А1). Конденсатор $C21$ необхідний для точнішого настроювання.

Контакти $X1 - X4$ (А2) служать для під'єднання ВЕН. При настроюванні за допомогою ВЕН перемикач $S1$ (А2) розмикається.

Трансформатор $T1$ забезпечує гальванічну розв'язку коаксіального кабеля, що з'єднує радіоблок, від ПАУ-С. Коефіцієнт трансформації даного трансформатора дорівнює одиниці.

Контрольні запитання

1 Пояснити порядок настроювання антени, яка має індуктивний характер опору.

2 Пояснити порядок настроювання антени, яка має ємнісний характер опору.

1.12 Вимірювальний елемент настроювання ВЕН

Вимірювальний елемент настроювання ВЕН призначений для настроювання ПАУ-С в складі радіостанцій в діапазоні КХ з антеною.

Принцип роботи ВЕН пояснює схема електрична принципова наведена в додатку А, рисунок 15, в яку функціонально входять:

- контактні групи для під'єднання ВЕН до ПАУ-С ($X1 - X4$);
- датчик зсуву фаз ($L2$ ($T1$), $VD1$, $VD4$);
- датчик провідності ($L1$ ($T1$), $VD2$, $VD3$, $VD5$, $VD6$);
- індикатор КСХ ($D3$, $D4$, $D5$, $HL3 - HL10$);
- стабілізатор напруги 9 В ($D1$, $VT1$, $VT2$).

ВЕН під'єднується до ПАУ-С через контактну групу $X1 - X4$. При під'єднанні в ПАУ-С розмикається перемикач $S1$ і в розрив через контактну групу $X3$ і $X4$ під'єднується трансформатор струму $T1$. Через контакти $X1$, $X2$ від радіостанції подається напруга живлення 12 В. Дросель $L1$ здійснює розв'язку схеми ВЕН по ВЧ.

Датчик зсуву фаз складається з перетворювача струму $L2$, $T1$ і мостової схеми для ВЧ на елементах $VD1$, $VD4$, $C25$, $L4$, $C23$, $C26$, $R29$; $R82$, $R83$. На напругу, фаза якої повернута на кут 90° порівняно з фазою напруги внутрішнього провідника, накладається напруга, фаза якої синхронна з фазою внутрішнього провідника. У випадку нульової фази обидві напруги рівні і індикатор $HL1$ "ф" повинен погаснути.

Датчик провідності складається з перетворювача струму $L1$, $T1$ і мостової схеми для ВЧ на елементах $VD2$, $VD3$, $VD5$, $VD6$, $R9$, $R11$, $R5$, $R12$, $R20$, $R10$, $C2$, $C6$, $C4$, $C5$, $C8$, $C12$, $C13$, $C21$, $C10$.

Утворюються дві напруги, фази яких відповідають фазам напруги і струму внутрішнього провідника. Ці напруги накладаються одна на одну за векторним принципом. У випадку 50-омної навантаги різниця цих двох напруг стає рівною нулю і індикатор "У" на елементах L 2 і HL2 світиться.

Коефіцієнт стоячої хвилі КСХ можна визначити за допомогою критеріїв сумарної і різницевої напруги, які утворюються в датчику провідності. Сумарна напруга пропорційна квадратному кореню прямої потужності, а різниця цих двох напруг квадратному кореню зворотної потужності. Утворена напруга, яка фіксується на індикаторі КСХ, виконаний на елементах D3.2, D4, D5, HL3 - HL10.

Мікросхема D1 здійснює стабілізацію напруги живлення 9 В для ВЕН, а транзистори VT1, VTT2 стабілізують струм споживання 40 мА для виходу в режим "Передавання" радіостанції при під'єднанні ВЕН до ПАУ-С.

Контрольні запитання

- 1 Перерахувати функціональні елементи схеми ВЕН.
- 2 Пояснити схему датчика зсуву фаз.
- 3 Пояснити схему датчика провідності.
- 4 На якому принципі визначається коефіцієнт стоячої хвилі?

2 Радіостанція «Оріон РС-4»

2.1 Призначення, склад і параметри радіостанції

Радіостанція «Оріон РС-4» КХ, УКХ діапазону - стаціонарна широкодіапазонна радіостанція, симплексна, з частотною модуляцією, призначена для забезпечення безпошукового, безпідстроєчного телефонного радіозв'язку з аналогічними радіостанціями або з іншими радіостанціями, які працюють в такому ж діапазоні частот та мають такий же крок частот та частоти групового виклику. Радіостанція УКХ діапазону застосовується при організації станційного радіозв'язку на залізничних станціях, КХ діапазону для радіозв'язку чергового по залізничному переїзду з машиністом локомотиву в мережі поїзного радіозв'язку.

В склад радіостанції входять наступні складові частини:

- блок виносних гучномовців (БВГ-П);
- блок радіобладнання (приймопередавач та блок живлення БЖ-СМ);
- антена (АС 1/2);
- пульт керування.

Електричні параметри радіостанції приведені в таблиці 2

Таблиця 2

Назва параметру	"Оріон РС-4" УКХ	"Оріон РС-4" КХ
Передавач Потужність несівної передавача на навантажувальному опорі 50 Ом, Вт: а) в режимі "Повна потужність" б) в режимі "Понижена потужність", не менше	10^{-2}^{+5} 0,3	10^{-2}^{+5} 0.3
Коефіцієнт нелінійних спотворень передавача, %, не більше	5	6
Відхилення АЧМХ передавача відносно 1000 Гц від характеристики з передкорекцією 6 дБ/окт за входом для підключення трубки. дБ	-3+15	-3+2
Чутливість модуляційного входу передавача за входом для підключення трубки, (маніпулятора),	30 ± 5	30 ± 5
Максимальна девіація частоти передавача, кГц, не більше	5	2.5
Рівень паразитної частотної модуляції передавача, дБ, не більше.	-40	-40
Рівень паразитної амплітудної модуляції передавача, %, не більше	3	3
Рівень випромінювання передавача в сусідньому каналі, мкВт, не більше	2,5	-
Рівень побічних випромінювань передавача : -УКХ мкВт. не більше; -КХ мВт, не більше	2,5	1,5
Відхилення частоти передавача від номінального значення, не більше	10×10^{-6}	10×10^{-6}

Продовження таблиці 2

Назва параметру	"Оріон РС-4" УКХ	"Оріон РС-4" КХ
Приймач Чутливість приймача при співвідношенні сигнал/шум 12 дБ (СИНАД), $\frac{1}{2}$ е.р.с., мкВ	0,4	5
Вихідна потужність приймача, не менше: - на гучномовці БВГ, Вт - на гучномовці трубки, мВт	4 10	4 10
Коефіцієнт нелінійних спотворень приймача на гучномовці, %, не більше	5	6
Ефективність роботи шумоподавлювача приймача, дБ не більше	-40	-40
Рівень фону приймача, дБ, не більше	-40	-40
Відхилення АЧХ приймача від характеристики з післякорекцією мінус 6 дБ/окт на трубці	-3 +1,5	-3 +1,5
Вибірковість приймача за сусіднім каналом, дБ, не менше	80	55
Інтермодуляційна вибірковість приймача, дБ, не менше	70	50
Вибірковість приймача за побічними каналами, дБ, не менше	80	60
Затримка на спрацювання приймача тонального виклику, с, не більше	0,35	0,35
Тривалість посилки тонального виклику: - мінімальне значення, с; - максимальне значення, с	0,5 1,27	0,5 1,27
Відхилення частоти сигналу виклику від номінального значення, %, не більше	0,5	0,5

Живлення радіостанції здійснюється від мережі змінного струму напругою 220В та частотою 50 Гц.

Потужність споживання, Вт, не більше:

- а) в режимі «Черговий прийом» 10;
- б) в режимі «Прийом» 30;
- в) в режимі «Передача» (потужність максимальна) 60.

Радіостанція забезпечує:

- роботу з одного пульта керування;
- перемикання в режими «Черговий прийом», «Прийом», «Передача»;
- посилку та прийом виклику зі світловою індикацією;

- оперативне перемикання до шести робочих каналів (УКХ діапазон) та двох робочих каналів (КХ діапазон);
- світлову індикацію номеру каналу, режиму роботи, рівня потужності в режимі «Передача», ввімкнення (вимкнення) ПШ та максимальної (мінімальної) гучності;
- контроль основних вузлів при ввімкненні живлення та індикацію справності (несправності) радіостанції;
- ступінчате електронне регулювання рівня ПШ та потужності з індикацією рівнів;
- плавне регулювання гучності;
- захист прийомопередавача від КЗ або обриву антени;
- автоматичний перехід на основний канал (якщо такий запрограмовано) при переході в режим "Черговий прийом".

2.2 Режими роботи радіостанції

Радіостанція може працювати в наступних режимах роботи:

- чергове приймання;
- приймання;
- передавання;
- передавання виклику.

Режими роботи радіостанції пояснюються структурною схемою, яка наведена на рисунку 15.

Режим «Черговий прийом».

В режимі "Черговий прийом" радіостанція працює виключно для прийому тонального виклику. Несуча частота робочого каналу, промодульована частотою виклику, поступає на антену, далі на антенний комутатор, який комутує тракт прийому або передачі до антени в залежності від режиму роботи радіостанції. З антенного комутатора сигнал поступає на вхідний смуговий фільтр, який виконує селективність радіостанції по дзеркальному каналу. Змішувач 1 виконує перше перетворення частоти, для чого радіосигнал на частоті робочого каналу і опорна частота гетеродина поступають на змішувач 1. Фільтр першої проміжної частоти виділяє першу проміжну частоту (21,4 МГц). Перша проміжна частота поступає на підсилювач першої проміжної частоти, далі на змішувач 2, після якого друга проміжна частота (455 кГц) поступає на фільтр другої проміжної частоти. Опорна частота для змішувача 2 поступає з опорного генератора, стабільність частоти якого забезпечується кварцом.

Фільтри проміжної частоти 1 та 2 виконують селективність по сусідньому каналу. Конструктивно опорний генератор, змішувач 2, підсилювач другої проміжної частоти та фазочастотний детектор зібрані на мікросхемі SA616DK.

Після підсилювача другої проміжної частоти сигнал другої проміжної частоти поступає на фазочастотний детектор. Продетектований НЧ сигнал поступає на схему подавлення шумів та НЧ тракт ПРМ. З НЧ тракту ПРМ сигнал поступає на компаратор та післякоректор 6 дБ/окт.

В режимі "Черговий прийом" ключ 1 закритий і подальше проходження НЧ сигналу неможливе (ключ 2 відкривається в режимі "Передача").

Мікропроцесор аналізує сигнал (меандр), який поступає з компаратора і, якщо частота сигналу на протязі часу аналізу t співпадає з частотою виклику, мікропроцесор відкриває ключ 1 і радіостанція переходить в режим "Прийом".

В режимі "Прийом" радіосигнал проходить всі кола і функціональні блоки, описані для режиму "Черговий прийом". НЧ сигнал після ключа 1 поступає на НЧ підсилювач ПРМ, з якого через трансформатор Т1 поступає на аналогічний трансформатор Т2 пульта керування ПК.

НЧ сигнал з трансформатора Т2 поступає на перший каскад НЧ підсилювача, після чого на попередній НЧ підсилювач. З попереднього НЧ підсилювача сигнал одночасно поступає на кінцевий НЧ підсилювач БВГ та кінцевий НЧ підсилювач трубки, котрі навантажені БВГ та гучномовцем трубки відповідно. Гучність регулюється плавно за допомогою резистора R1.

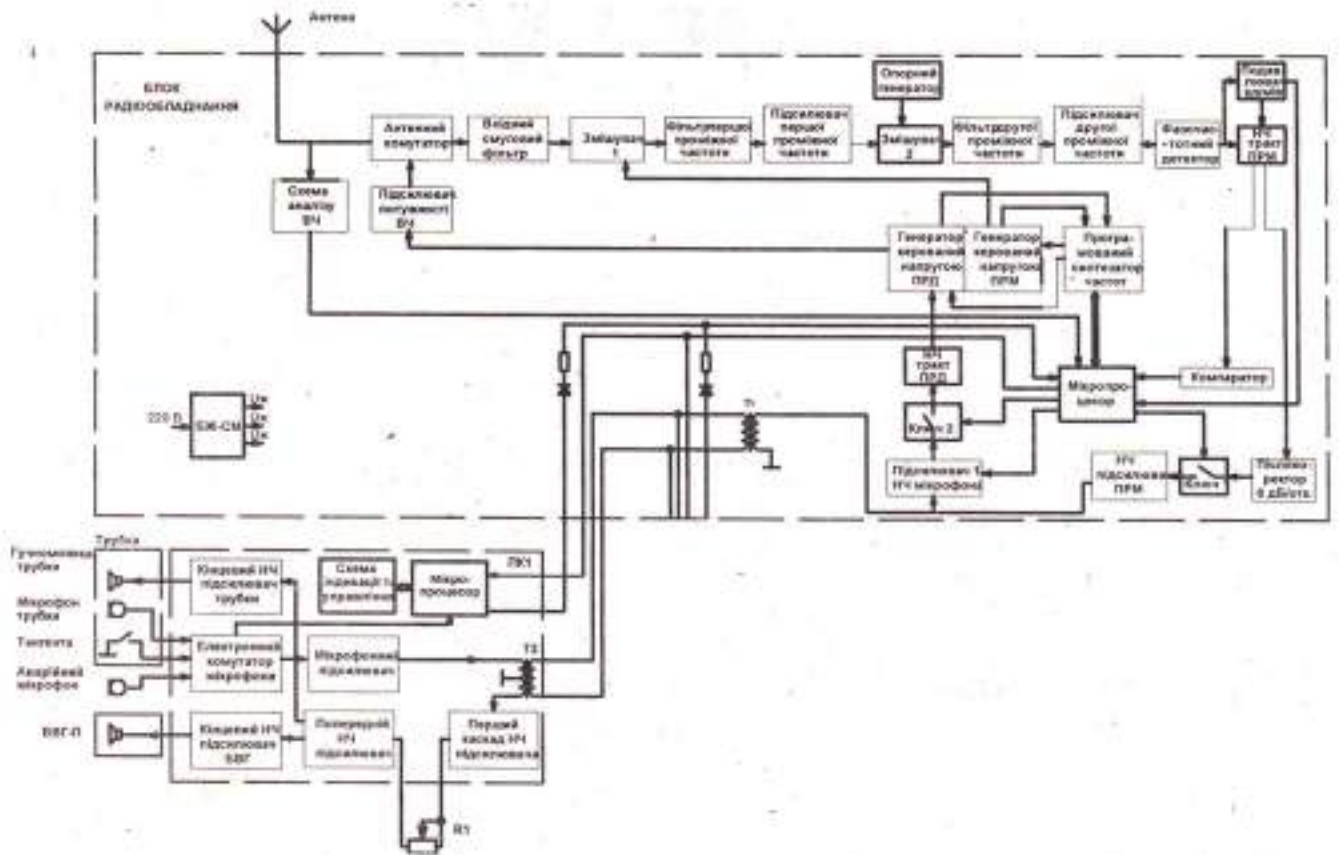


Рисунок 15- Схема електрична структурна радіостанції

Режим «Передача».

В режимі "Передача" при натисканні тангенти трубки або аварійної тангенти сигнал низького рівня (логічний 0) поступає на мікропроцесор та електронний комутатор мікрофона. Голосове повідомлення (акустичний сигнал) перетворюється мікрофоном трубки або аварійним мікрофоном в електричний сигнал і поступає через електронний комутатор на мікрофонний підсилювач. Далі через трансформатор Т2 пульта керування ПК сигнал поступає на трансформатор Т1 радіоблока, а з нього на підсилювач 1 НЧ мікрофона. Сигнал передачі, який формує мікропроцесор пульта керування поступає на мікропроцесор радіоблока. Мікропроцесор радіоблока в свою чергу формує сигнали управління для:

- перемикання програмованого синтезатора частоти для роботи в режимі "Передача" на заданій частоті;
- ввімкнення генератора керованого напругою ПРД, який з програмованим синтезатором частот формує ВЧ сигнал заданої частоти;
- ввімкнення ключа 2 і розмикання ключа 1;
- перемикання антенного комутатора, який під'єднує антену до вихідного каскаду підсилювача потужності ВЧ.

З підсилювача 1 НЧ мікрофона через ключ 2 НЧ сигнал підсилюється НЧ трактом ПРД, після якого поступає на генератор керований напругою ПРД, де модулює несучу частоту. Промодульований сигнал ВЧ з генератора керованого напругою ПРД поступає на підсилювач потужності ВЧ, з якого через антенний комутатор в антену.

Режим «Передача виклику».

Робота радіостанції в режимі "Передача виклику".

При натисканні однієї з кнопок передачі виклику на мікропроцесор ПК поступає сигнал про передачу тонального виклику відповідної частоти. Мікропроцесор формує сигнал управління у вигляді послідовного коду, який поступає на мікропроцесор радіоблока. Мікропроцесор радіоблока розкодує отриману інформацію, формує меандр, частота якого відповідає частоті виклику і подає

його на підсилювач 1 НЧ мікрофона. В даному режимі електронний комутатор мікрофона, мікрофонний підсилювач пульта керування не працюють.

Підсилений НЧ сигнал виклику після підсилювача 1 НЧ мікрофона проходить ті самі кола, що і в режимі "Передача", а саме через ключ 2 поступає на НЧ тракт ПРД, далі на генератор керований напругою ПРД, де модулює ВЧ сигнал, після чого через підсилювач потужності ВЧ і антенний комутатор сигнал поступає в антену.

- RxD - сигнал управління у вигляді послідовного коду поступає з радіоблока на пульт керування;

- TxD - з пульта керування - на радіоблок.

Сигнали управління з схеми управління та індикації (перемикання каналів, ввімкнення (вимкнення) ПШ, передача групового виклику і т.д.), перехід в режим "Передача", "Прийом", "Черговий прийом" поступають на мікропроцесор. Мікропроцесор аналізує команду, яка поступає, створює сигнал управління для мікропроцесора радіоблока, а також відповідні сигнали для схеми індикації.

2.3 Блок живлення БЖ-СМ

Блок живлення входить до складу радіостанції як вторинне джерело живлення. Основними первинними джерелами живлення є мережа змінного струму напругою 220 В $\pm$ 10% і частотою 50 Гц і джерело постійного струму напругою від 18 В до 36 В.

Блок живлення на виході забезпечує живлення радіостанції напругою 13,2 В і струм навантаження не більше 5 А.

Діюче значення напруги пульсації на виході блоку живлення не більше 100 мВ.

Блок живлення призначений для експлуатації при температурі навколишнього середовища від мінус 40⁰ С до плюс 50⁰ С, відносній вологості повітря 93% при температурі повітря плюс 25⁰ С.

Зовнішній вигляд радіоблока радіостанції з блоком живлення БЖ-СМ і прийомопередавача приведений на рисунку 16.



Рисунок 16 – Зовнішній вигляд радіоблоку радіостанції

Будову і принцип роботи блоку БЖ-СМ пояснює структурна схема на рисунку 17 та схема електрична принципова, яка приведена на рисунку 16 додатку А.

Конструктивно блок живлення складається з корпусу з встановленими елементами з'єднання, плати діода А3, плати пристрою випрямлення і комутації А1, модуля живлення А2, трансформатора Т1.

Силовий трансформатор Т, випрямляч VD1 і згладжувальний фільтр С3...С6 призначенні для перетворення змінної напруги мережі 220 В у постійну напругу від 18 В до 36 В, необхідну для живлення модуля А2.

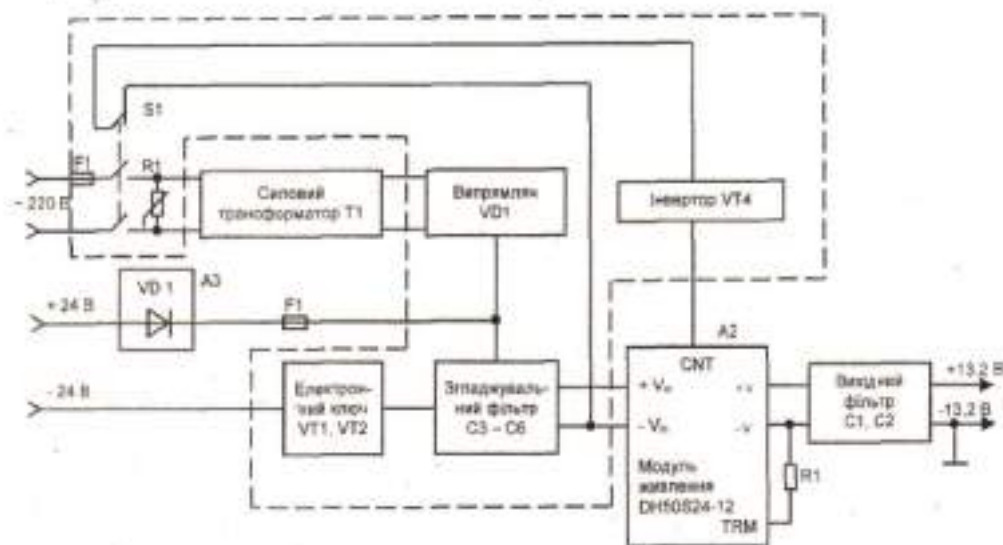


Рисунок 17 – Схема електрична структурна блоку БЖ - СМ

Конструктивно блок живлення складається з корпусу з встановленими елементами з'єднання, плати діода А3, плати пристрою випрямлення і комутації А1, модуля живлення А2, трансформатора Т.

Силовий трансформатор Т, випрямляч VD1 і згладжувальний фільтр C3...C6 призначенні для перетворення змінної напруги мережі 220 В у постійну напругу від 18 В до 36 В, необхідну для живлення модуля А2. Трансформатор Т1 також видає напругу, необхідну для роботи електронного ключа VT1, VT2 і свічення індикатора ВКЛ.

Електронний ключ VT1, VT2 служить для під'єднання до модуля А2 резервного первинного джерела живлення постійного струму плюс 24 В у випадку пропадання напруги мережі, і, навпаки, при появі напруги в мережі електронний ключ VT1, VT2 від'єднує модуль А2 від резервного джерела живлення і під'єднує до випрямляча VD1 і згладжувального фільтра C3 - C6.

Модуль А2 (DH50S24-12) призначений для перетворення нестабілізованої постійної напруги резервного джерела живлення (18 - 36) В або випрямленої напруги (18 - 36) В, що отримується за допомогою трансформатора Т1, випрямляча VD1 та згладжувального фільтра C3 - C6 від мережі змінного струму напругою 220 В, у постійну стабілізовану напругу 13.2 В.

2.4 Пульт керування

Пульт керування призначений для управління режимами роботи радіостанції, індикації цих режимів, попереднього підсилення НЧ сигналів мікрофонів та підсилення НЧ сигналу для гучномовців БВГ та трубки.

Конструкція передньої панелі пульта керування радіостанції приведено на рисунку 18.

На передній панелі пульта керування розміщені:

- регулятор гучності «Гучність» ;

- аварійна тангента;
- мікрофон аварійного режиму роботи;
- кнопка "ПРМ" для перемикання режимів радіостанції "Прийом" - "Черговий прийом";
- чотири кнопки для посилання тональних викликів: 7(ДНЦ), 8(ЛОК), 9(ДСП), 0(РЕМ);
- шість кнопок 1...6, які використовуються для перемикання шести попередньо запрограмованих каналів радіостанцій УКХ діапазону;
- 1,3.5 для ввімкнення частоти 2130 кГц; 2, 4, 6 для ввімкнення частоти 2150 кГц для радіостанцій, що працюють у КХ діапазоні;
- кнопка "ПШ" служить для ввімкнення (вимкнення) шумоподавлювача радіостанції;



Рисунок 18 – Зовнішній вигляд передньої панелі пульта керування

- світлодіодного цифрового та одиничного індикаторів для індикації режиму роботи радіостанції та індикації додаткової інформації в режимі програмування радіостанції;
- під кришкою розміщені кнопки "С", "Р", "*", "К", "F", які використовуються в режимі програмування радіостанції.

На задній стінці ПК розміщені роз'єми для під'єднання трубки та кабелю радіоблока.

Принцип роботи ПК пояснює схема електрична принципова, яка приведена на рисунку 17 додатку А.

Умовно електричну схему пульта керування можна розділити на дві частини: цифрову і аналогову.

Цифрова частина складається з:

- мікропроцесора D9;
- схеми управління S1-S18, VD27;
- схеми індикації VT6 – VT19, HL1 – HL6, VD19 – VD24;
- стабілізаторів напруг D6, D7.

Матриця клавіатури 8×3 під'єднана до 8-ми входних (P1.0 - P1.7) і 3-х вихідних (P3.5 - P3.7) портів мікропроцесора D9. При натисканні однієї з кнопок S1-S18 мікропроцесор програмно визначає код кнопки і запускає відповідну підпрограму на виконання (перемикання каналу, посилка виклику, зміна рівня гучності і т. д., індикацію режиму роботи, формує сигнал управління у вигляді послідовного коду для мікропроцесора радіоблока).

Обмін даними здійснюється за допомогою буферних каскадів на VT3 (прийом послідовного коду з мікропроцесора радіоблока) та VT4 для передачі даних для мікропроцесора радіоблока. Мікросхема D8 формує сигнал загального скиду мікропроцесора.

Схема індикації працює в динамічному режимі. Це означає, що протягом часу, який приблизно дорівнює 1 мс, по чергово відкривається один з транзисторів VT14 – VT19 і під'єднує виводи 5, 10 цифрових індикаторів HL1 – HL6, та катоди одиничних індикаторів VD19 – VD24 на корпус. Живлення 5В на виводи 1 - 4, 7 - 9 цифрових індикаторів HL1 – HL6, та аноди одиничних індикаторів VD19 – VD24 подаються за допомогою транзисторних ключів VT6 – VT13, які програмно керуються мікропроцесором через порти P0.0 - P0.7.

Світлодіоди VD5 – VD18 виконують функцію підсвічування клавіатури.

Живлення цифрової частини схеми здійснюється за допомогою мікросхеми-стабілізатора D6 з напругою стабілізації 5 В.

Аналогова частина схеми складається з:

- аварійного мікрофона B1;
- електронного комутатора мікрофона D1;
- мікрофонного підсилювача D4;
- трансформатора T1;
- плавного регулятора гучності R100;
- першого каскаду НЧ підсилювача D 10.1;
- попереднього НЧ підсилювача D 10.2;
- електронного ключа D 2.4;
- кінцевого НЧ підсилювача трубки D 5 та кінцевого НЧ підсилювача БВГ D 3.

Аналогова частина схеми виконує функції комутації та підсилення НЧ сигналів.

Режим "Передача". НЧ сигнал поступає з мікрофона трубки через контакти NCH МКФ роз'єму X2 ПК на електронний комутатор мікрофона (контакт 1 мікросхеми D1.1). Одночасно через контакти Tanqenta роз'єму X2 ПК з трубки поступає сигнал низького рівня (логічний 0), який утворюється в результаті натискання тангенти. Цей сигнал поступає:

- через резистор R2, ключ D1.2, транзистор VT1 на порт P3.3 мікропроцесора, який формує команду "Передача" для радіоблока та плати індикації;
- на контакт 13 мікросхеми D 1.1 замикаючи ключ D 1.1.

При натисканні тангенти ключ D1.2 розмикається і на виводі 13 D1.1 з'являється напруга плюс 5В. Ключ D1.1 замикається і НЧ сигнал мікрофона поступає на мікрофонний підсилювач D4 (контакт 2 мікросхеми D4). Коефіцієнт підсилення і АЧХ підсилювача задається співвідношенням опорів R39 і R100 до опору резистора R36, опорів R110 і R111 до опору резистора R104, ємності конденсатора C24 до опору резистора R104. Коефіцієнт підсилення каскаду регулюється резистором R100.

Підсилений НЧ сигнал поступає на вивід 3 трансформатора T1, з якого через симетричну лінію (виводи 4, 6 трансформатора T1 та контакти LINE A, LINE B роз'єму X1 ПК) передається в радіоблок для подальшої обробки.

Блокування мікрофонного підсилювача здійснюється програмно за допомогою транзистора VT1 в режимі «Прийом».

Режим "Прийом", "Відкритий прийом". НЧ сигнал з приймача радіоблока через контакти LINE A, LINE B роз'єму X1 ПК поступає на виводи 4, 6 трансформатора T1. З виводу 1 трансформатора T1 НЧ сигнал через конденсатор C10 поступає на перший каскад НЧ підсилювача, далі на регулятор гучності R1, а з нього - на попередній НЧ підсилювач D 10. Далі НЧ сигнал через конденсатор C26 поступає на електронний ключ D2.4. Коефіцієнт підсилення попереднього НЧ підсилювача як співвідношення опорів R116 до опору резистора R112. Змінюючи величину опору R116 змінюється коефіцієнт підсилення.

Оперативно можливо перемикає два рівні гучності: максимальний або мінімальний (запрограмований). При максимальному рівні гучності на портах P2.0, P2.1, P3.4 встановлюється сигнал, рівний логічній 1. Цей сигнал відкриває ключі D2.1, D 2.2, D 2.3, які в свою чергу закорочують резистори R37, R40, R101. Коефіцієнт підсилення попереднього НЧ підсилювача визначається як співвідношення опору резистора зворотнього зв'язку R116 до суми опорів резисторів R 37, R 40, R101 та R112. Таким чином, закорочуючи за допомогою ключів 0 D 2.1 - D

2.3 резистори R37, R40, R101, можна досягнути ступінчатої зміни коефіцієнта підсилення НЧ підсилювача, а, відповідно, і рівня гучності. Далше НЧ сигнал через конденсатор C26 поступає на електронний ключ D2.4.

В режимі "Передача", "Передача аварійний мікрофон" ключ розімкнутий і сигнал НЧ на кінцеві каскади підсилення не поступає.

З електронного ключа D2.4 НЧ - сигнал одночасно поступає на кінцевий НЧ підсилювач трубки D5 та кінцевий НЧ підсилювач БВГ D3. Коефіцієнти підсилення цих каскадів постійні. З кінцевого НЧ підсилювача трубки D5 НЧ сигнал через контакти 1, 6 NCH МР роз'єму X2 ПК поступає на гучномовець трубки. З кінцевого НЧ підсилювача БВГ D3 НЧ сигнал через контакти 1,14 BVG роз'єму X1 ПК поступає на гучномовці БВГ.

Живлення аналогової частини схеми здійснюється за допомогою мікросхем стабілізаторів на мікросхемах D6 і D7 відповідно знапругами стабілізації 5В і 9 В.

Контрольні запитання

- 1 Для якого виду радіозв'язку призначена радіостанція «Оріон РС-4» ?
- 2 Перерахуйте склад і основні параметри радіостанції.
- 3 Перерахуйте функціональні можливості радіостанції.
- 4 Пояснити за структурною схемою режими «Черговий прийом» і «Передача».
- 5 Пояснити за структурною схемою режим «Передача виклику».
- 6 Пояснити призначення елементів передньої панелі пульта керування радіостанції.
- 7 Перерахуйте які елементи входять в аналогову і цифрову частини принципової електричної схеми пульта керування.
- 8 Пояснити за принциповою електричною схемою пульта керування режими «Передача» і «Прийом».

3 Радіостанція «Оріон РВ-4»

3.1 Призначення, склад і параметри радіостанції

Радіостанція "Оріон РВ-4" КХ, УКХ діапазону — возима локомотивна широкодіапазонна радіостанція, симплексна, з частотною модуляцією, призначена для забезпечення безпошукового безпідстроєчного телефонного радіозв'язку з аналогічними радіостанціями або з іншими радіостанціями, які працюють в такому ж діапазоні частот та мають такий же крок сітки частот та частоти групового виклику.

Конструктивно радіостанція складається з;

- блока живлення БЖЛ та прийомопередавача, які разом складають радіоблок;
- пультів керування (радіостанція може комплектуватися одним або двома пультами керування в залежності від виконання радіостанції);
- блока виносних гучномовців БВГ-Л;
- пристрою антенно-узгоджувача ПАУ-Л.

Радіостанція забезпечує зв'язок у метровому (УКХ) та гектометровому (КХ) діапазонах між:

- машиністами поїзних локомотивів та поїзними диспетчерами (ДНЦ);
- машиністом поїзного локомотива та керівником ремонтних робіт на перегоні;
- машиністами маневрових локомотивів та поїзними диспетчерами;
- машиністами локомотивів та черговими станцій (ДСП);
- між машиністами локомотивів (ЛОК).

Діапазон робочих частот:

- у метровому (УКХ) діапазоні - 151,725 —155,975 МГц;
- у гектометровому (КХ) діапазоні - 2,130, 2,150 МГц.

Крок сітки частот (УКХ діапазон) - 25 кГц.

Кількість каналів:

- у метровому (УКХ) діапазоні - 171;
- у гектометровому (КХ) діапазоні -2.

Електричні параметри радіостанції приведені в таблиці 3

Таблиця 3

Назва параметру	"Оріон РВ-4" УКХ	"Оріон РВ-4" КХ
Передавач Потужність несівної передавача на навантажувальному опорі 50 Ом, Вт: а) в режимі "Повна потужність" б) в режимі "Понижена потужність", не менше	10^{-2} ^{+5} 03	10^{-2} ^{+5} 0.3
Коефіцієнт нелінійних спотворень передавача, %, не більше	5	6
Відхилення АЧМХ передавача відносно 1000 Гц від характеристики з передкорекцією 6 дБ/окт за входом для підключення трубки. дБ	-3+15	-3+2
Чутливість модуляційного входу передавача за входом для підключення трубки, (маніпулятора), мВ	30 ±5	30 ±5
Максимальна девіація частоти передавача, кГц, не більше	5	2.5
Рівень паразитної частотної модуляції передавача, дБ, не більше.	-40	-40

Продовження таблиці 3

Назва параметру	"Оріон РВ-4" УКХ	"Оріон РВ-4" КХ
Рівень паразитної амплітудної модуляції передавача, %, не більше	3	3
Рівень випромінювання передавача в сусідньому каналі, мкВт, не більше	2,5	-
Рівень побічних випромінювань передавача : -УКХ мкВт, не більше; -КХ мВт, не більше	2,5	1,5
Відхилення частоти передавача від номінального значення, не більше	10×10^{-6}	10×10^{-6}
Приймач Чутливість приймача при співвідношенні сигнал/шум 12 дБ, мкВ	0,4	5
Вихідна потужність приймача, не менше: - на гучномовці БВГ, Вт - на гучномовці трубки, мВт	4 10	4 10
Коефіцієнт нелінійних спотворень приймача на гучномовці, %, не більше	5	6
Ефективність роботи шумоподавлювача приймача, дБ не більше	-40	-40
Рівень фону приймача, дБ, не більше	-40	-40
Відхилення АЧХ приймача від характеристики з післякорекцією мінус 6 дБ/окт на трубці	-3 +1,5	-3 +1,5
Вибірковість приймача за сусіднім каналом, дБ, не менше	80	55
Інтермодуляційна вибірковість приймача, дБ, не менше	70	50
Вибірковість приймача за побічними каналами, дБ, не менше	80	60
Затримка на спрацювання приймача тонального виклику, с, не більше	0,35	0,35
Тривалість посилки тонального виклику: - мінімальне значення, с; - максимальне значення, с	0,5 1,27	0,5 1,27
Відхилення частоти сигналу виклику від номінального значення, %, не більше	0,5	0,5

Живлення радіостанції здійснюється від бортової мережі локомотива в межах від плюс 24 до плюс 110 В з допустимим відхиленням напруги не менше 22 В і не більше 132 В. Напруга пульсацій, виміряна в точках під'єднання радіостанції до джерела живлення на частоті 100 Гц, не повинна перевищувати 5 % від номінальної напруги живлення.

Радіостанція забезпечує:

- роботу з одного або двох пультів керування;
- перемикання в режими «Черговий прийом», «Прийом», «Передача»;
- посилку та прийом виклику зі світловою індикацією;
- оперативне перемикання до шести робочих каналів (УКХ діапазон) та двох робочих каналів (КХ діапазон);
- світлову індикацію номеру каналу, режиму роботи, рівня потужності в режимі «Передача», ввімкнення (вимкнення) ПШ та максимальної (мінімальної) гучності;
- контроль основних вузлів при ввімкненні живлення та індикацію справності (несправності) радіостанції;
- ступінчате електронне регулювання рівня гучності, ПШ, потужності з індикацією рівнів;
- захист прийомопередавача від КЗ або обриву антени;
- перемикання гучності в межах «максимальна гучність»-«запрограмована гучність»;
- автоматичний перехід на основний канал (якщо такий запрограмовано) при переході в режим "Черговий прийом".

3.2 Режими роботи радіостанції

Радіостанція може працювати в наступних режимах роботи:

- чергове приймання;
- приймання;
- передавання;
- передавання виклику;
- міжкабінні розмови.

Вище вказані режими роботи радіостанції пояснюються структурною схемою, яка наведена на рисунку 19.

Режим «Чергове приймання».

В режимі «Чергове приймання» радіостанція працює виключно для приймання тонального виклику. Несуча частота робочого каналу, яка модульована частотою виклику, поступає на антену, далі через антенний комутатор, який комутує тракт прийому або передачі до антени (або ПАУ для радіостанцій, які працюють в КХ діапазоні) в залежності від режиму роботи радіостанції. З антенного комутатора сигнал поступає на вхідний смуговий фільтр, який виконує селективність радіостанції по дзеркальному каналу. Змішувач 1 виконує перше перетворення частоти, для чого радіосигнал на частоті робочого каналу і опорна частота гетеродина з генератора керованого напругою ПРМ поступають на змішувач. Фільтр першої проміжної частоти виділяє першу проміжну частоту (21,4 МГц). Перша проміжна частота поступає на підсилювач першої проміжної частоти і далі на змішувач 2. Опорна частота для змішувача 2 поступає з опорного генератора стабільності частоти якого забезпечується кварцом. Друга проміжна частота (455кГц) поступає на фільтр другої проміжної частоти.

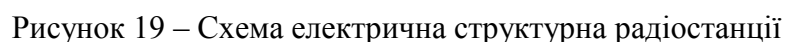
Фільтри проміжної частоти 1 та 2 виконують селективність по сусідньому каналу. Конструктивно опорний генератор, змішувач 2, підсилювач другої проміжної частоти та фазочастотний детектор зібрані на мікросхемі SA616DK.

Після підсилювача другої проміжної частоти сигнал другої проміжної частоти поступає на фазочастотний детектор. Продетектований НЧ - сигнал поступає на схему подавлювача шумів та НЧ- тракт ПРМ. З НЧ - тракту ПРМ сигнал поступає на компаратор та післякоректор бдБ/окт.

В режимі «Чергове приймання» ключ 1 закритий і подальше проходження НЧ сигналу неможливе (ключ 2 відкривається в режимі «Передавання»).

Мікропроцесор аналізує сигнал (меандр), який поступає з компаратора і, якщо частота сигналу на протязі часу аналізу співпадає з частотою виклику, після чого мікропроцесор відкриває ключ 1 і радіостанція переходить в режим «Приймання». В режимі «Приймання» радіосигнал проходить всі

Подальше проходження НЧ сигналу буде описано на прикладі ПК1. (Пройдення НЧ сигналу для ПК2 аналогічно ПК1) НЧ сигнал з трансформатора Т2 поступає на перший каскад НЧ



Режим «Передавания»

48

(акустичний сигнал) перетворюється мікрофоном трубки або аварійним мікрофоном в електричний і поступає на мікрофонний підсилювач. Далі через трансформатор Т2 пульта керування ПК сигнал поступає на трансформатор Т1 радіоблока, а з нього на підсилювач 1 НЧ мікрофона. Сигнал передачі, який формує мікропроцесор пульта керування поступає на мікропроцесор радіоблока. Мікропроцесор радіоблока в свою чергу формує сигнали управління для:

- перемикання програмованого синтезатора частоти для роботи в режимі „Передача” на заданій частоті;
- ввімкнення генератора керованого напругою ПРД, який з програмованим синтезатором частот формує ВЧ сигнал заданої частоти;
- ввімкнення ключа 2 і розмикання ключа 1;
- перемикання антенного комутатора, який під'єднує антену (або ПАУ-Л для радіостанцій, які працюють в КХ діапазоні) до вихідного каскаду підсилювача потужності ВЧ

З підсилювача НЧ мікрофона і через ключ 2 НЧ сигнал підсилюється НЧ трактом ПРД, після якого поступає на генератор керований напругою ПРД, де модулює несучу частоту. Промодульований сигнал ВЧ з генератора керованого напругою ПРД поступає на підсилювач потужності ВЧ, з якого через антенний комутатор в антену.

Режим „Передавання виклику”.

При натисканні однієї з кнопок передачі виклику 7 (ДНЦ), 8 (ЛОК), 9 (ДСП), 0 (РЕМ) зі схеми індикації та управління на мікропроцесор ПК поступає сигнал про передачу тонального виклику відповідної частоти. Мікропроцесор формує сигнал управління у вигляді послідовного коду, який поступає на мікропроцесор радіоблока. Мікропроцесор радіоблока розкодує отриману інформацію, формує меандр, частота якого відповідає частоті виклику і подає його на підсилювач 1 НЧ мікрофона.

Примітка - В даному режимі електронний комутатор мікрофона, мікрофонний підсилювач пульта керування не працюють.

Підсилений НЧ сигнал виклику після підсилювача 1 НЧ мікрофона проходить ті самі кола, що і в режимі "Передача", а саме через ключ 2 поступає на НЧ тракт ПРД, далі на генератор керований напругою ПРД, де модулює ВЧ сигнал, після чого через підсилювач потужності ВЧ і антенний комутатор сигнал поступає в антену.

Режим "Міжкабінні переговори".

При роботі в режимі "Міжкабінні переговори" радіостанція в режим "Передача" не виходить. При переведенні перемикача "Мікрофон-кабіна" на пульті керування ПК1 в положення "Кабіна" і натисканні тангенти трубки працюють блоки: електронний комутатор мікрофона; мікрофонний підсилювач пульта керування ПК1. НЧ сигнал з мікрофона трубки через електронний комутатор мікрофона підсилюється мікрофонним підсилювачем і через трансформатор Т2 ПК1 поступає на трансформатор Т2 ПК2. З трансформатора Т2 ПК2 сигнал подається на перший каскад НЧ підсилювача, електронний регулятор гучності, попередній НЧ підсилювач, а з нього на кінцевий НЧ підсилювач БВГ та кінцевий НЧ підсилювач трубки пульта ПК2. Переговори з пульта керування ПК2 проводяться аналогічно.

Сигнали управління та взаємодії між пультами керування ПК1, ПК2 та радіоблоком здійснюються по двох лініях:

—RxD - сигнал управління у вигляді послідовного коду поступає з радіоблока на пульт керування;

—TxD - з пульта керування - на радіоблок.

При роботі радіостанції з двома пультами необхідно один з них запрограмувати як пріоритетний.

Сигнали управління з схеми управління та індикації (перемикання каналів, ввімкнення (вимкнення) гучності, ПШ, передача групового виклику і т. д.), перехід з режим «Передавання», «Приймання», «Чергове приймання» поступають на мікропроцесор. Мікропроцесор аналізує команду, яка поступає, створює сигнал управління для мікропроцесора радіоблоку, а також відповідні сигнали для схеми індикації.

Мікропроцесор радіоблоку, провівши аналіз отриманої команди, формує команди управління окремими вузлами і блоками. Він також проводить аналіз сигналів «норма СЧ», «норма передачі»,

«включення ПШ» і при їх отриманні формує відповідний сигнал управління для мікропроцесорів пультів керування.

3.3 Контролер ПРМД

Контролер ПРМД призначений для забезпечення роботи радіостанції у відповідності з заданим алгоритмом і є центральним керуючим блоком радіостанції.

Будову і принцип роботи контролера пояснює схема електрична принципова (приведена на рисунку 18 додатку А) і структурна схема на рисунку 20.

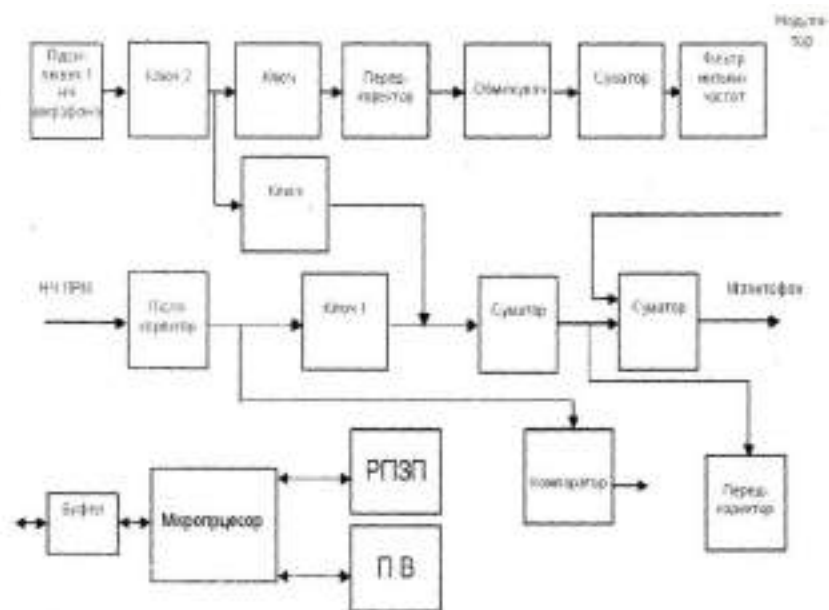


Рисунок 20 – Схема електрична структурна контролера ПРМД

Контролер виконує такі функції:

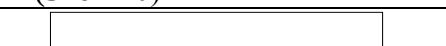
- забезпечення обміну інформацією у вигляді послідовних кодів з пультом керування;
- управління приймачем-передавачем: перестроювання синтезатора частоти, ввімкнення (вимкнення) передавача, зміна рівнів потужності, шумоподавлювача, аналіз норм синтезатора, підсилювача потужності, згідно даних, наведених в таблиці 4;
- видача тональних сигналів. При отриманні інформації з пульта керування про передавання одного з тональних викликів, мікропроцесор формує на порті РЗ.1 меандр частотою виклику;
- управління НЧ трактом, ключами комутації НЧ сигналів;
- управління програмуванням і зчитуванням інформації з РПЗП.

Функціонально до контролера входять:

- а) однокристальний мікропроцесор (МП з РПЗУ, D4);
- б) комутатор рівня сигналу на передавання (D5.2) і приймання (D5.3)
- в) порти виходу (D7) для регулювання рівнів потужності та шумоподавлювача;
- г) стабілізатор напруг 9В (D8), 5В (D9);
- д) НЧ тракт на передачу;
- є) НЧ тракт на прийом;
- ж) ключі взаємодії з ПЕОМ (VT3, VT4).

Однокристальний мікропроцесор D4 безпосередньо виконує арифметичні і логічні операції над даними, здійснює програмне управління процесом обробки інформації, організовує взаємодію всіх вузлів, що входять до контролера. Програма, що керує всіма діями, записана в мікропроцесорі і зміні не підлягає.

Таблиця 4

№ конт.	Назва	Сигнал
1	PSH	1 – несівна, 0 – шум
2	RIVEN	(0 – 5) В
5	RxD	
6	TxD	
8	RIVEN VCH	(0,8 – 2,5) В
9	K PRD	0 – вкл. ПРД
10	NCH	~ (60 ± 10) мВ
11	RIVEN P	(0 – 5) В
12	NORMA PRD	0 – норма, 1 – не норма
13	NCH PRM	~ (320 ± 20) мВ
15	E	
16	C	
17	D	
18	NORMA SCH	1 – норма СЧ, 0 – не норма СЧ
22	PRM/ PRD	0 – ПРД, 1 - ПРМ
23	K VEN	0 – ВКЛІ ВЕН (для радіоблока КХ)
24	MOD	~ (1,2 ± 0,2) В

Внутрішнє РПЗП (D4) призначений для тривалого енергонезалежного зберігання інформації про робочі канали радіостанції, дозволену кількість робочих каналів, тональних частотах виклику і тональної частоті прийому радіостанції, тощо.

Модифікація інформації РПЗП проходить під управлінням програмного забезпечення і за допомогою ПЕОМ, що підключається до радіостанції при програмуванні. Зчитування інформації, що зберігається в РПЗП, відбувається в процесі роботи радіостанції.

Порти виходу виконані на регістрі D7. Інформація на порти виходу надходить безпосередньо з МП.

Через порти здійснюється управління рівнями потужності та шумоподавлювача:

- контакт (1-3) D7 - управління рівнем потужності;
- контакт (4-6) D7 - управління рівнем шумоподавлювача;
- контакт (7) D7 - ключ ПШ (VT6).

Стабілізатор напруг (D8, D9) служить для створення і стабілізації робочих напруг плюс 9 В, плюс 5 В.

В тракт передачі НЧ-сигналу входить мікрофонний підсилювач, який служить для підсилення НЧ - сигналу, що надходить з електретного мікрофона пульта керування і зібраний на мікросхемі D2.1. За допомогою резистора R17 встановлюється девіація частоти. На підсилювачі мікросхеми D2.2 виконана схема передкоректора плюс бдБ/окт і суматора сигналів з входу «НЧ від ТУ-ТС» і цифрового сигналу МП контакт 33 (D4) На елементах VT1, VT5 зібраний амплітудний обмежувач, на D10.1 буферний підсилювач, а фільтр низької частоти на операційних підсилювачах D10.2, D10.3.

Схема НЧ тракту на прийом складається з післякоректора мінус 6 дБ/октаву D3.1, компаратора сигналів взаємодії D3.2 для перетворення НЧ сигналу в цифрову форму, ключа відкриття тракту приймання D5.3, суматора НЧ - сигналу з приймача і тональних сигналів з МП D3.3, підсилювача з корекцією АЧХ D3.4. З виходу підсилювача D3.4 сигнал надходить на плату підсилювача потужності пульта керування.

НЧ – сигнали для передавання і приймання відповідно з виходів мікросхем D10.3 і D3.3 поступають на вхід суматора на мікросхемі D10.4 і з її виходу подається на роз'єм для підключення магнітофону або архіватору.

Ключі взаємодії з ПЕОМ зібрані на транзисторах VT3 і VT4, які виконують роль буферів і використовуються для узгодження рівнів сигналів між МП і зовнішніми пристроями (RS 232), для програмування радіостанції, передачі даних.

3.4 Пульт керування

Пульт керування призначений для управління режимами роботи радіостанції, індикації цих режимів, попереднього підсилення НЧ сигналів мікрофонів та підсилення НЧ сигналу для гучномовців БВГ та трубки.

Конструкція передньої панелі пульта керування радіостанції приведено на рисунку 21.



Рисунок 21 - Конструкція передньої панелі пульта керування радіостанції

Призначення кнопок :

- 1- 6 - встановлення потрібного каналу;
- 7 - виклик ДНЦ (700 Гц);
- 8 - виклик ЛОК (1000 Гц);
- 9 - виклик ДСП (1400 Гц);
- 0 - виклик РЕМ (2100 Гц);
- ПРМ - встановлення режиму прийом;
-  - включення - виключення максимального рівня гучності БВГ (блок виносних гучномовців);
-  - включення - виключення ПШ (подавлювача шумів);
-  - для перемикання режимів радіостанції «Прийом» - «Черговий прийом»;
- С, Р, *, F, К – для програмування радіостанції.

Тумблер КАБИНА/МИКРОФОН при встановленні в положення МИКРОФОН здійснюється аварійне передавання повідомлення з мікрофону, а в положенні КАБИНА здійснюється міжкабінні розмови по тракту НЧ між двома пультами керування.

Принцип роботи ПК пояснює схема електрична структурна на рисунку 22 і принципова, яка приведена в додатку А на рисунку 19.

Умовно електричну схему пульта керування можна розділити на дві частини: цифрову і аналогову.

Цифрова частина складається з:

-
- The diagram illustrates the internal components and signal flow of a radio receiver. Key blocks include:
- Inputs:** Antenna (Антенна), Tuning fork (Форк), Microphone (Микрофон), and a speaker (Глушитель).
 - Signal Path:** The signal enters through the Antenna and Tuning fork, passes through a variable capacitor (Переменный конденсатор), a detector (Детектор), a regenerative circuit (Регенеративная цепь), and a power amplifier (Усилитель мощности), finally reaching the speaker.
 - Power Section:** A power transformer (Силовой трансформатор) is connected to a power supply (Питание) and a power switch (Выключатель).
 - Control Elements:** A variable capacitor (Переменный конденсатор) is used for tuning, and a microphone (Микрофон) is connected to the input stage.

Матриця клавіатури 8×3 під'єднана до 8-ми вхідних (P1.0 - P1.7) і 3-х вихідних (P3.5 - P3.7) портів мікропроцесора D9. При натисканні однієї з кнопок S1-S18 мікропроцесор програмно визначає код кнопки і запускає відповідну підпрограму на виконання (перемикання каналу, посилка виклику, зміна рівня гучності і т. д., індикацію режиму роботи, формує сигнал управління у вигляді послідовного коду для мікропроцесора радіоблока).

Схема індикації працює в динамічному режимі. Це означає, що протягом часу, який приблизно дорівнює 1 мс, по чергово відкривається один з транзисторів VT14 – VT19 і під'єднує виводи 5, 10 цифрових індикаторів HL1 – HL6, та катоди одиничних індикаторів VD19 – VD24 на корпус. Живлення 5В на виводи 1 - 4, 7 - 9 цифрових індикаторів HL1 – HL6, та аноди одиничних індикаторів VD19 – VD24 подаються за допомогою транзисторних ключів VT6 – VT13, які програмно керуються мікропроцесором через порти P0.0 - P0.7.

Живлення цифрової частини схеми здійснюється за допомогою мікросхеми-стабілізатора D6 з напругою стабілізації 5 В.

- аварійного мікрофона В1;

- електронного комутатора мікрофона D1;
- мікрофонного підсилювача D4.1;
- трансформатора T1;
- електронного регулятора гучності D 2.1 - D 2.3; \
- першого каскаду НЧ підсилювача D 10.1;
- попереднього НЧ підсилювача D 10.2;
- блокіратора НЧ VT1 та електронного ключа D 2.4;
- кінцевого НЧ підсилювача трубки D 5 та кінцевого НЧ підсилювача БВГ D 3.

Аналогова частина схеми виконує функції комутації та підсилення НЧ сигналів.

Режим "Передача". НЧ сигнал поступає з мікрофона трубки через контакти NCH МКФ роз'єму X2 ПК на електронний комутатор мікрофона (контакт 1 мікросхеми D 1). Одночасно через контакти Tanqenta роз'єму X2 ПК з трубки поступає сигнал низького рівня (логічний 0), який утворюється в результаті натискання тангенти. Цей сигнал поступає:

—через резистор R2, діод VD2 на порт P3.3 мікропроцесора, який формує команду "Передача" для радіоблока та плати індикації;

—на контакт 12 мікросхеми D 1, розмикаючи ключ D 1.2.

Напруга живлення 5В через резистор R5 поступає на контакт 12 мікросхеми D 1 і замикає ключ D 1.1, через який НЧ сигнал мікрофона поступає на мікрофонний підсилювач (контакт 2 мікросхеми D 4). Коефіцієнт підсилення і АЧХ підсилювача задається співвідношенням опорів резисторів R 110, R 111, ємності конденсатора C24 до опору резистора R 104. Підсилений НЧ сигнал поступає на вивід 3 трансформатора T1, з якого через симетричну лінію (виводи 4, 6 трансформатора T1 та контакти LINE A, LINE B роз'єму X1 ПК) передається в радіоблок для подальшої обробки.

Режим "Прийм", "Відкритий прийом". НЧ сигнал з приймача радіоблока через контакти LINE A, LINE B роз'єму X1 ПК поступає на виводи 4, 6 трансформатора T1. З виводу 1 трансформатора T1 НЧ сигнал через конденсатор C10 поступає на перший каскад НЧ підсилювача, далі на електронний регулятор гучності D 2.1 - D 2.3, R37, R 40, R101, а з нього - на попередній НЧ підсилювач D 10.2.

Оперативно можливо перемикає два рівні гучності: максимальний або мінімальний (запрограмований). При максимальному рівні гучності на портах P2.0, P2.1, P3.4 встановлюється сигнал, рівний логічній 1. Цей сигнал відкриває ключі D2.1, D 2.2, D 2.3, які в свою чергу закорочують резистори R37, R40, R101. Коефіцієнт підсилення попереднього НЧ підсилювача визначається як співвідношення опору резистора зворотнього зв'язку R116 до суми опорів резисторів R 37, R 40, R101 та R112. Таким чином, закорочуючи за допомогою ключів 0 D 2.1 - D 2.3 резистори R37, R40, R101, можна досягнути ступінчастої зміни коефіцієнта підсилення НЧ підсилювача, а, відповідно, і рівня гучності. Далі НЧ сигнал через конденсатор C26 поступає на електронний ключ D2.4.

В режимі "Передача", "Передача аварійний мікрофон" ключ розімкнутий і сигнал НЧ на кінцеві каскади підсилення не поступає.

З електронного ключа 0D2.4 НЧ - сигнал одночасно поступає на кінцевий НЧ підсилювач трубки D5 та кінцевий НЧ підсилювач БВГ D3. Коефіцієнти підсилення цих каскадів постійні. З кінцевого НЧ підсилювача трубки D5 НЧ сигнал через контакти 1, 6 NCH MP роз'єму X2 ПК поступає на гучномовець трубки. З кінцевого НЧ підсилювача БВГ D3 НЧ сигнал через контакти 1,14 BVG роз'єму X1 ПК поступає на гучномовці БВГ.

В режимі "Передача" та при веденні міжкабінних переговорів блокіратор НЧ VT1 розмикає електронний ключ D2.4, який блокує подачу НЧ сигналу на кінцевий НЧ підсилювач БВГ та кінцевий НЧ підсилювач трубки. При веденні міжкабінних переговорів при натиснутій тангенті трубки, сигнал логічний 0, який переводить радіостанцію в режим "Передача", на порт P3.3 мікропроцесора не поступає. Електронний комутатор мікрофона, мікрофонний підсилювач працюють так само, як в режимі "Передача". НЧ сигнал з мікрофонного підсилювача через трансформатор T1 та контакти LINEA, LINEB роз'єму X1 ПК поступає в радіоблок і на трансформатор T1 другого пульта керування. Далі робота другого пульта керування аналогічна роботі в режимі "Прийм", "Черговий прийом".

Напруга живлення плюс 13,2 В через контакт 4 роз'єму Х1 поступає на конденсатори С28, С29, які виконують функцію фільтра, далі на мікросхеми-стабілізатори напруги D6, D7.

Живлення аналогової частини схеми здійснюється за допомогою мікросхеми-стабілізатора D7 з напругою стабілізації 9 В.

3.5 Блок живлення БЖ-Л

Блок живлення входить до складу радіостанції як вторинне джерело живлення, яке зібране по схемі одноканального зворотного перетворювача з широтно - імпульсною і частотно – імпульсною модуляцією.

Основним первинним джерелом живлення для БЖ-Л є бортові акумулятори з буферним підзарядом від локомотивної, вагонної або автомобільної електромережі. БЖ-Л працює від мережі постійного струму з напругою від 21,6 В до 132 В при змінній складовій до 10% від діючого значення напруги живлення частотою до 5кГц. БЖ-Л може працювати також від напруги змінного струму в діапазоні (40-110) В частотою 50 Гц.

Блок має на вході захист від високовольтних стрибків напруги бортової мережі більше 150 В.

БЖ-Л забезпечує живлення радіостанції напругою 13,2 В плюс 0,2 мінус 0,8 В, струмом навантаження не більше 5А при напрузі бортової мережі 24 В і струм навантаження не більше 8 А при напрузі бортової мережі 110В.

БЖ-Л призначений для експлуатації при температурі навколишнього середовища від мінус 30° С до плюс 50° С, відносній вологості 93% при температурі плюс 25° С.

Будову і принцип роботи БЖ-Л пояснює структурна схема на рисунку 23 та схема електрична принципова, яка приведена на рисунку 20 додатку А.

Конструктивно БЖ-Л складається з корпусу з встановленими елементами комутації і з'єднання, плати фільтра і плати перетворювача.

Функціонально в фільтр входить:

- вхідний фільтр радіоперешкод (С1 - С3, С5, L1);
- випрямляч змінної складової С9, СЮ, С14, С16, К1);
- вихідний фільтр радіоперешкод (С4 С8, С13, С15, L4).

Вхідний фільтр послаблює рівень симетричних і несиметричних радіоперешкод, які з'являються в бортовій мережі з боку імпульсного перетворювача блока живлення і згладжує високочастотну складову імпульсних перешкод, які виникають в бортовій мережі під час руху об'єкта і надходять на вхід БЖ-Л. Діод VD2 обмежує можливі потужні імпульсні перешкоди на рівні від 152 до 168 В.

Випрямляч згладжує низькочастотну складову імпульсних перешкод (не більше 5 кГц) бортової мережі, а також підтримує роботу інвертора БЖ-Л при короткочасній відсутності напруги бортової мережі.

Вихідний фільтр подавляє високочастотну складову випрямленої напруги плюс 13,2 В, яка поступає з плати перетворювача на вихідний роз'єм Х3 блока.

Функціонально перетворювач ДУЮ3.211.001 складається з таких частин:

- вхідний згладжувальний фільтр (С20, С21, С34, С37, С19);
- стабілізатор струму (VT1, VD8, VD9);
- вузол управління (D1, D2, V1, V2, VT2);
- схема зворотного зв'язку (D2, V2);
- схема вихідної потужності (V1, VD1 ,R1, R4, R5);
- інвертор (VT3, VD 13, T1, C25 - C29);
- вихідний згладжувальний фільтр (С30, С31, L4, R 29)

Вхідний фільтр перетворювача разом з випрямлячем плати фільтрів зменшує в більшій мірі низькочастотну складову імпульсних перешкод бортової мережі, а також підтримує роботу інвертора БЖ-Л при короткочасному зникненні напруги бортової мережі.

Вузол управління забезпечує збудження, контроль роботи і всі види захисту імпульсного перетворювача в різних режимах роботи БЖ-Л.

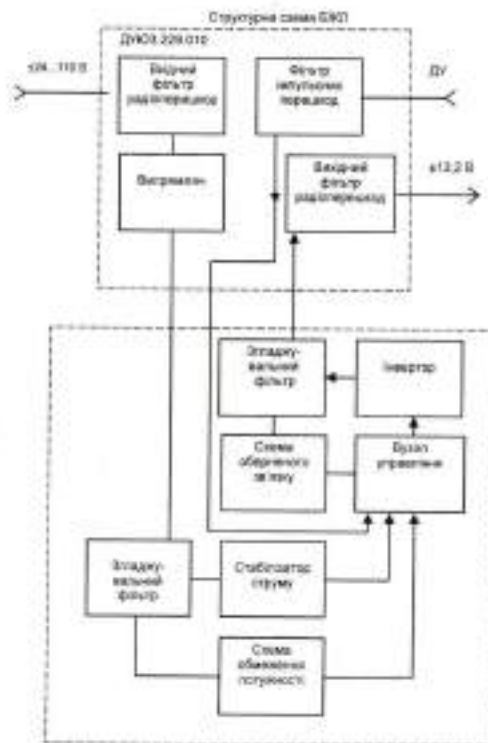


Рисунок 23 – Схема електрична структурна блоку живлення БЖ-Л

Основним елементом вузла управління є мікросхема D 1, яка виконує такі функції:

- формування стартового імпульсу запуску для імпульсного перетворювача в момент вмикання БЖ-Л;
- контроль напруги живлення мікросхеми, а саме:
 - вмикання при напрузі живлення від 11 В до 13 В;
 - вимикання при зниженні напруги живлення до рівня від 6 В до 8 В;
 - вимикання при підвищенні напруги живлення до різниці від 14 В до 16,7 В;
- формування імпульсів управління для силового ключа VT1 імпульсного перетворювача в режимі регулювання, напруга на вході регулювання (вивід 1) від 370 мВ до 430 мВ;
- обмеження потужності на виході БЖЛ в режимі перевантаження і КЗ ; напруга на вході регулювання (вивід 1) при перевантаженні від 150 мВ до 400 мВ;
- блокування виходу мікросхеми при пониженні напруги мережі, блокування відбувається при напрузі на виводі 3 не більше 1 В;
- контроль температури нагріву кристалу мікросхеми.

При ввімкненні радіостанції перемикачем на ПК, замикаються контакти 7, 8 (ДУ) роз'єму ХЗ БЖЛ. Через стабілізатор струму (VT1, VD8, VD9) напруга бортмережі надходить на вивід 6 мікросхеми D1. Конденсатор C12 заряджається. Струм заряду конденсатора визначається резистором R 25 і повинен бути в межах від 3 до 5 мА.

При досягненні на конденсаторі C12 напруги від 11 В до 13 В (див. рисунок 24 а) мікросхема D1 формує на виводі 5 стартовий імпульс запуску імпульсного перетворювача. Тривалість імпульсу запуску від 0,7 мкс до 1,5 мкс, а період повторювання залежить від часу заряду-розряду конденсатора C12.

Імпульсний перетворювач починає роботу за першим імпульсом запуску. В іншому випадку, коли перетворювач з якихось причин не працює, імпульси запуску надходитимуть на перетворювач безперервно.

Напруга обмотки (6-5) трансформатора T1 надходить через стабілізатор напруги (VT2, VD 10, R 27) на підживлення мікросхеми, а напруга обмотки (6-7) надходить на детектор проходження нуля - вивід 8 мікросхеми D1, і через інтегратор (R 19, C18), випрямляч (VD 4, C16) і подільник (R6, R8, R 11) на вхід регулювання - вивід 1 мікросхеми D1. В результаті контролю напруги на виводах 8

і 1 мікросхема D 1 формує на виводі 5 імпульси управління, які міняються за частотою в залежності від навантаження БЖЛ і по ширині в залежності від напруги бортової мережі.

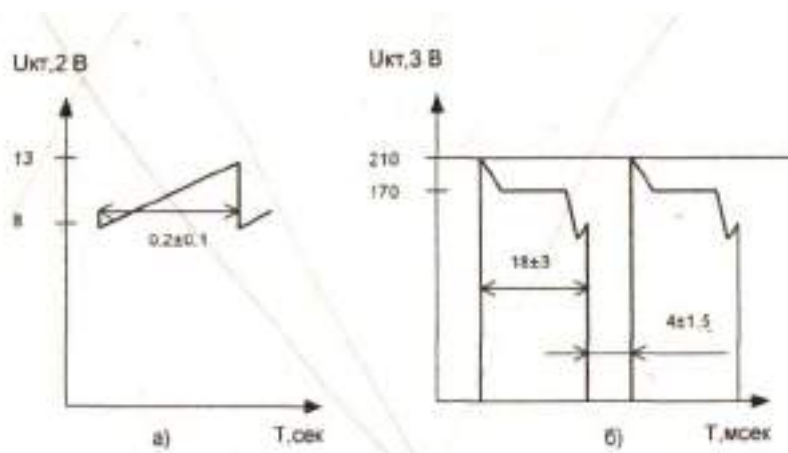


Рисунок 24

У формуванні ширини імпульсів управління приймає участь схема оберненого зв'язку (D2,V2). В залежності від рівня вихідної напруги змінюються струм фотодіода оптопари V2, глибина шунтування R11, що приводить до зміни напруги на виводі 1 мікросхеми D1. В такий спосіб на виході БЖ-Л підтримується стабільна напруга незалежно від зміни навантаження. Схема оберненого зв'язку, працює в режимі холостого ходу і малих навантажень (до 5 Вт) БЖ-Л. В таких режимах схема оберненого зв'язку усуває 20% зростання вихідної напруги, яке є характерним для зворотногоходових конверторів зі схемою управління TDA4605. Схема оберненого зв'язку не працює, коли на виході

БЖ-Л напруга нижча від номінальної, а також при перевантаженні і короткому замиканні на виході

Схема захисту побудована на оптопарі V1, стабілітроні VD1 і резисторах R1, R4, R5, обмежує вихідну потужність БЖ-Л при наближенні вхідної напруги до 132 В. Ця схема необхідна, оскільки вихідна потужність БЖ-Л прямопропорційна вхідній напрузі і вдвічі більша на верхньому діапазоні вхідних напруг, ніж на нижньому. Інвертор являє собою одноканальний автоколеблювальний несинхронний перетворювач зворотного ходу. Послідовна схема потужного транзистора VT1 і обмотка (1-3) трансформатора T1 зворотного ходу під'єднані до вхідної напруги. Під час ввімкнення транзистора енергія накопичується в трансформаторі, а під час вимикання передається в навантаження через обмотку (13-15).

Змінюючи час ввімкнення потужного транзистора VT3 (див. рисунок 4б), мікросхема керує кожною порцією енергії, яка передається в навантаження таким чином, що вихідна напруга залишається постійною при зміні струму навантаження. Резистор R24 обмежує статичний заряд затвору транзистора VT3, діод VD7 покращує роботу транзистора при вимкненні.

Елементи C23, VD11, R23, R26 зменшують викид напруги самоіндукції на стоці VT1 при вимиканні транзистора.

Вихідний фільтр виконує функції згладжування напруги, яка надходить з випрямляча VD13 і подавлення високочастотної складової випрямленої напруги.

3.6 Пристрій антено – узгоджувач

Пристрій антенно-узгоджувальний (ПАУ) призначений для узгодження локомотивних П-подібних заземлених антен, які мають індуктивний характер з ВЧ-трактом радіоблока з хвильовим опором 50 Ом в діапазоні від 2,1 МГц до 2,5 МГц.

Налаштування ПАУ відбувається за допомогою вимірювального елемента настроювання (ВЕН), який розміщений на одній платі з ПАУ. Принципова електрична схема ПАУ приведена в додатку А на рисунку 21.

Зміною ємності конденсатора $C_{\text{ант.}}$ (паралельне з'єднання конденсаторів C23-C38) досягається оптимальна провідність Y , а конденсатора $C_{\text{зв.}}$ (паралельне з'єднання конденсаторів C7-C22) - зсув фаз $\varphi = 0$ і тим самим узгоджується вихідний опір радіостанції з вхідним опором антени. Зміну ємності $C_{\text{ант.}}$ та $C_{\text{зв.}}$ можна здійснювати за допомогою перемикачів S1-S6 та S8- S13.

Перемикач S7 служить для під'єднання ВЕН до $C_{\text{ант.}}$ та $C_{\text{зв.}}$ в режимі налаштування. Конденсатори C1-C6 гальванічно розв'язують вхід та вихід ПАУ.

ВЕН призначений для налаштування ПАУ в складі радіостанцій КХ-діапазону з антеною.

Функціонально ВЕН складається з таких вузлів:

- датчик провідності (T1.1, VD1 -VD4);
- датчик зсуву фаз (T1.2, VD5, VD6);
- індикатор КСХ (D4.1, D5, D6, HL 3- HL10);
- стабілізатор напруги 9 В (D1, VT1, VT2).

В режимі налаштування перемикач S7 переводиться в положення «1», при цьому через контакти 20, 24 та дросель L3 живлення 12 В з радіоблока радіостанції поступає на ВЕН.

Датчик провідності складається з перетворювача струму T1.1 та мостової схеми для ВЧ на елементах VD1-VD4, R1, R6, R9-R12, C42-C44, C47-C49, C51, C53-C55. Утворюються дві напруги, фази яких відповідають фазам напруги і струму внутрішнього провідника. Ці напруги накладаються одна на одну за векторним принципом. У випадку 50-ти омного навантаження різниця напруг стає рівною нулю і індикатор "Y" на елементах D3.2 і HL2 світиться.

Датчик зсуву фаз складається з перетворювача струму T1.2 та мостової схеми для ВЧ на елементах VD5, VD6, C58, C59, C63, R27-R30, D4.2, HL1. На напругу, фаза якої повернута на кут 90° порівняно з фазою напруги внутрішнього провідника, накладається напруга, яка синфазна з фазою внутрішнього провідника. У випадку нульової фази обидві напруги рівні і індикатор HL1 "ф" повинен погаснути.

Коефіцієнт стоячої хвилі КСХ можна визначити за допомогою критеріїв сумарної і різницевої напруги, які утворюються в датчику провідності. Сумарна напруга пропорційна квадратному кореню прямої потужності, а різниця напруг - квадратному кореню зворотної потужності. Напруга, яка утворюється, фіксується на індикаторі КСХ, що виконаний на елементах D4.1, D5, D6, HL3 - HL10.

Мікросхема D1 здійснює стабілізацію напруги живлення 9 В для ВЕН, а транзистори VT1, VT2 стабілізують струм споживання 40 мА для виходу в режим передавання радіостанції при під'єднанні ВЕН до ПАУ.

Контрольні запитання

- 1 Для якого виду радіозв'язку призначена радіостанція «Оріон РВ-4» ?
- 2 Перерахуйте склад і основні параметри радіостанції.
- 3 Перерахуйте функціональні можливості радіостанції.
- 4 Пояснити за структурною схемою режим «Міжкабінні розмови».
- 5 Пояснити призначення елементів передньої панелі пульта керування радіостанції.
- 6.Пояснити за принциповою схемою роботу пульта радіостанції в режимі «Прийом», «Відкритий прийом».
- 7 Перерахуйте складові блоку живлення БЖ-Л.
- 8 Перерахуйте функції схеми управління блоку живлення БЖ-Л.

4 Радіостанція «Kenwood» ТК-7060

4.1 Призначення, конструкція і основні технічні характеристики радіостанції

Радіостанція Kenwood ТК-7060 призначена для забезпечення безпошукового симплексного радіозв'язку з іншими радіостанціями, які працюють в такому же діапазоні частот.

На залізничному транспорті дану радіостанцію використовують при організації станційного радіозв'язку в діапазоні частот 151- 156 МГц.

Загальний вигляд передньої панелі радіостанції приведений на рисунку 25.

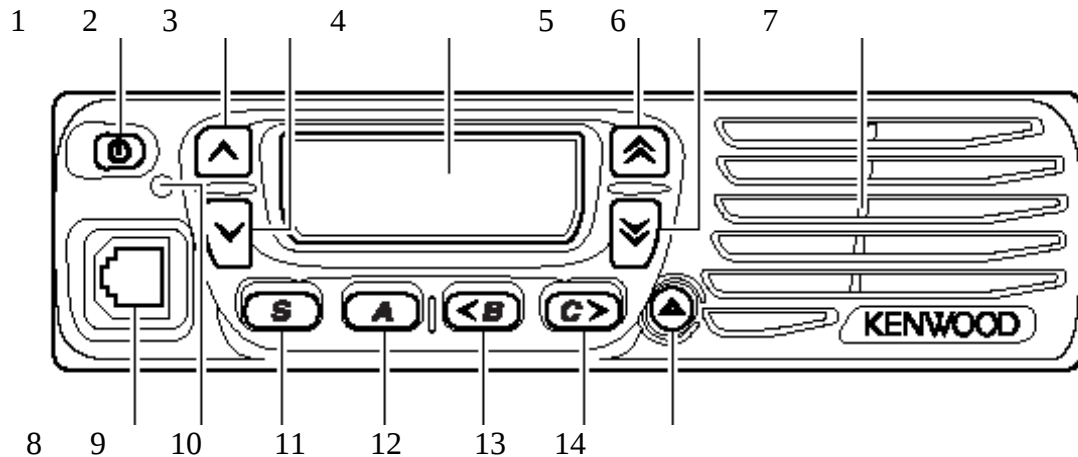


Рисунок 25 - Загальний вигляд передньої панелі радіостанції приведений на рисунку1.

- 1 - ввімкнення і вимкнення радіостанції;
- 2 – кнопка для збільшення;
- 3 - кнопка для зменшення гучності.
- 4 – дисплей;
- 5 - кнопка для установки зона – вверх;
- 6 - кнопка для установки зона - вниз;
- 7 - гучномовець.
- 8 – роз'єм для підключення виносного мікрофону;
- 9 - світлодіодний індикатор RX/TX. Горить зеленим під час прийому, червоним під час передачі;
- 10 - кнопка для установки - короткочасне відключення шумоподавлювача.
- 11- кнопка для активації запрограмованої функції. Заводська установка - не встановлена.
- 12 - кнопка для активації запрограмованої функції. Заводська установка - канал вниз.
- 13 - кнопка для активації запрограмованої функції. Заводська установка - канал вверх.
- 14 - кнопка для активації запрограмованої функції. Заводська установка - не встановлена.

Загальні технічні характеристики радіостанції.

Частотний діапазон	136-174 МГц;
Кількість каналів	128;
Шаг сітки частот	широка: 25 кГц, вузька: 12,5 кГц;
Робоча напруга живлення	13,6 В;
Струм споживання	менше, чим 0,4 А в режимі очікування;
менше, чим 1,0 А в режимі прийому;	
менше, чим 8,0 А в режимі передачі;	
Робочий температурний режим	-30°C - +60°C;
Діапазон каналних частот	38 МГц.
Характеристики приймача:	
Чутливість (12 дБ SINAD)	широка: 0,28 мкВ, вузька: 0,3 мкВ;

Вибірковість	широка: 75 дБ, вузька: 65 дБ;
Інтермодуляція	широка: 70 дБ, вузька: 60 дБ;
Побочні випромінювання	75 дБ;
Потужність аудіо виходу	4,0 Вт;
Стабільність частоти	± 2,5 ppm.
Характеристики передавача:	
Вихідна потужність	висока: 25 Вт, низька: 5 Вт;
Бічні випромінювання і гармоніки	70 дБ;
Модуляція	широка: 16KOF3E, вузька: 11KOF3E;
ЧМ шум	широка: 45 дБ, вузька: 40 дБ;
Аудіо спотворення	не більше 3%;
Стабільність частоти	± 2,5 ppm.

Вбудовані функції QT і DQT дозволяє розділити групи абонентів таким чином, щоб вони чули співрозмовників тільки в своїй групі. Кожному каналу може бути назначений режим Quiet Talk (QT) і Digitel Quiet Talk (DQT) для усунення небажаних сигналів. Це допомагає зменшити вплив інших радіостанцій.

ТК-7060 має таймер, який обмежує час роботи радіостанції в режимі передачі. Таймер може програмуватися на обмеження роботи в режимі передачі і часу заборони на ретрансляцію, на видачу звукових сигналів обмеження часу розмов. Дана функція дозволяє виключити небажані наслідки випадкового включення режиму передачі і не допускати занадто довгих розмов.

Програмне забезпечення KPG-99d дозволяє в радіостанції ТК-7060 змінювати наступні настройки:

- настройку частоти (Frequency Adjustment);
- висока потужність (High Transmit Power);
- низька потужність (Low Transmit Power);
- баланс цифрового CTCSS коду (DQT Balance);
- максимальна девіація (Maximum Deviation);
- точна настройка девіації CTCSS (QT Fine Deviation);
- точна настройка девіації цифрового CTCSS (DQT Fine Deviation);
- точна настройка девіації DTMF (DTMF Fine Deviation);
- настройка девіації MSK (MSK Deviation));
- настройка девіації одиноких сигналів (Single Tone Deviation);
- чутливість (Sensitivity);
- рівень шумоподавлувача (Squelch (Tight));
- відкриття шумоподавлувача (Squelch (Open)).

4.2 Побудова радіостанції

4.2.1 Конфігурація частот

Структурна схема конфігурації частот приведена на рисунку 26. В радіостанції застосовується супергетеродинний приймач з подвійним перетворенням частоти.

В приймачі використовується принцип двократного перетворення частоти. Перша проміжна частота складає 49,95 МГц, друга - 450 кГц. Перший сигнал з локального гетеродину поступає з синтезатора фазової автопідстроювання частоти (ФАПЧ) на перший змішувач МІХ. На другий змішувач в системі ПЧ подається опорна частота 50,4 МГц, яку отримують перемноженням на три опорної частоти 16,8 МГц. Синтезатор фазового підстроювання частоти (ФАПЧ) генерує необхідні частоти для 1- го гетеродину приймача і для передавача.

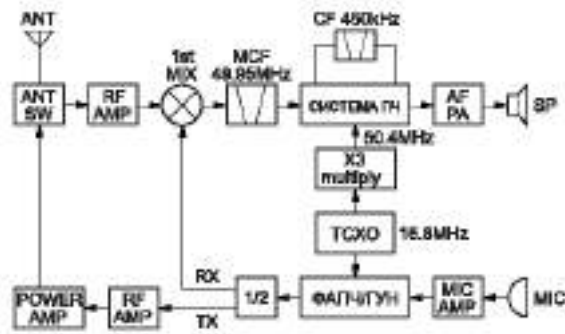


Рисунок 26- Структурна схема конфігурації частот

4.3 Приймач

Структурна електрична схема тракту приймача приведена на рисунку 27.

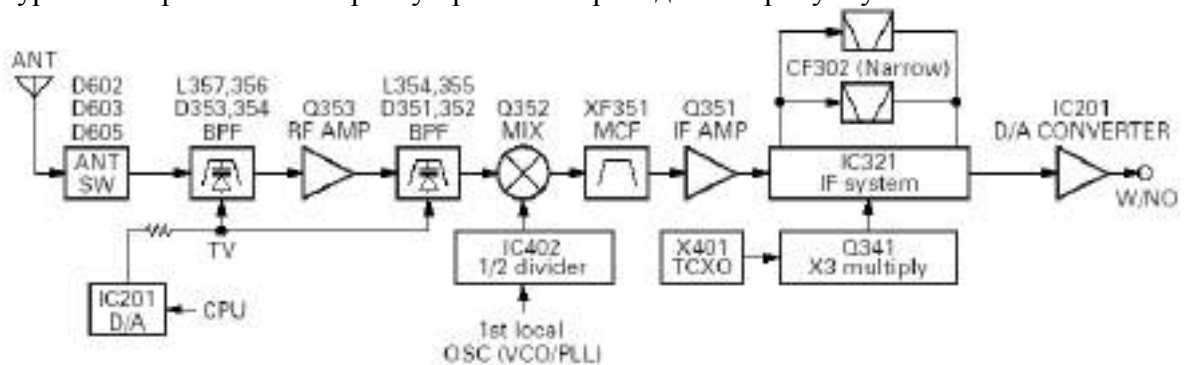


Рисунок 27 - Схема електрична структурна тракту приймача

Сигнал з антени проходить через антенний перемикач (D602, D603, D605), смуговий фільтр (L357, L356, варикапи D353, D354) і підсилюється в підсилювачі (Q353). Після підсилення в (Q353), сигнал проходить через фільтр (L354, L355, варикапи D351, D352), який слугує для відсікання побічних випромінювань перед поступленням сигналу на перший змішувач. Напруга на варикапах регулюється за допомогою ЦПУ (IC 101), що приводить до зміни частоти фільтра.

В першому змішувачі сигнал з підсилювача високої частоти змішується з сигналом першого гетеродина синтезатора частот ФАПЧ в першому змішувачі (Q352), на виході якого одержують сигнал першої проміжної частоти 49,95 МГц. Сигнал з частотою 49,95 МГц далі поступає на кварцовий фільтр (MCF, XF351), який забезпечує фільтрацію комбінаційних частот. Підсилення 1-ої проміжної частоти здійснюється в підсилювачі (Q351) і далі поступає на частотний детектор (IC321). В IC321 сигнал змішується з сигналом 2-го гетеродина для утворення сигналу 2-ої проміжної частоти 450 кГц. Сигнал з частотою 450 кГц проходить через керамічний фільтр 450 кГц (широко-CF301, вузько-CF302), для того щоб виключити небажанні сигнали перед підсиленням і детектуванням ЧМ сигналу в IC321.

Продетектований сигнал з IC321 проходить через підсилювач шуму (Q301) і далі на детектор шуму D301 (рисунок 28).

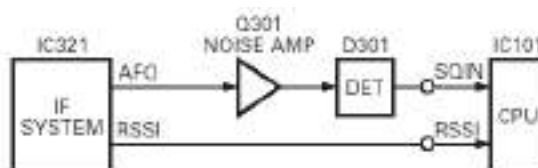


Рисунок 28 - Ланцюг шумоподавлювача

Сигнал з детектору (SQIN) проходить на центральний процесорний пристрій ЦПП (IC 101), який керує подавленням шумів. Сигнал з виводу RSSI (IC321) порівнюється з сигналом (SQIN) для керування порогом шумоподавлювача. Продетектований сигнал (рисунк 29) з IC (IC321) ПЧ поступає на ЦПП (IC201) для регулювання підсилення і виходить на AQUA IC (IC241) для виділення сигналів. Вихідний НЧ-сигнал з IC241, сигнал DTMF/MSK і сигнал BEEP сумуються і результуючий сигнал поступає на цифровий аудіо процесор ЦАП (IC201). Сигнал з виходу ЦАП поступає на підсилювач (IC281) і далі на внутрішній гучномовець.

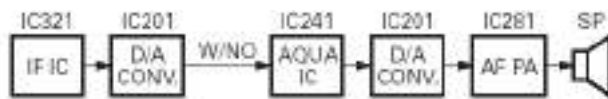


Рисунок 29 – Структурна схема тракту проходження низькочастотного сигналу

4.4 Синтезатор частоти з ФАПЧ

Синтезатор фазового підстроювання частоти (ФАПЧ) генерує необхідні частоти для приймача і передавача.

Структурна схема синтезатора частоти з ФАПЧ приведена на рисунку 30.

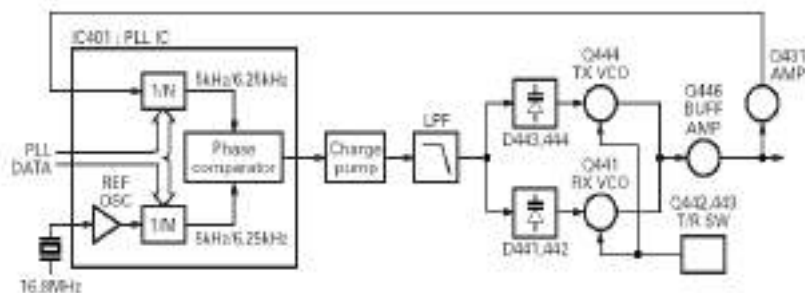


Рисунок 30 - Структурна схема синтезатора частоти з ФАПЧ

Крок сітки частот синтезатора частоти 5 або 6.25 кГц. Опорний сигнал с частотою 16.8 МГц ділиться в IC401 з фіксованою величиною ділення для одержання сітки частот з кроком 5 або 6.25кГц. Вихідний сигнал з генератора керованого напругою ГУН підсилюється буферним підсилювачем на Q446 і потім ділиться в IC401 в двоканальному програмованому дільнику. Поділений сигнал порівнюється по фазі з сигналом 5 або 6.25 кГц у фазовому компараторі в IC401. Вихідний сигнал з фазового компаратора поступає на фільтр низької частоти ФНЧ з виходу якого сигнал поступає на ГУН для встановлення частоти коливань.

В режимі передачі робоча частота генерується на транзисторі Q444, а в режимі прийому – на Q441. Частота високочастотних коливань управляється варикапами (D443 і D444 в режимі передачі і D441 і D442 - в режимі прийому) в залежності від прикладеної напругиЮ яка поступає з LPF. В режимі прийому на виводі TX/RX має високий рівень керуючого сигналу. Сигнали з виходів Q441 і Q444 підсилюються підсилювачем на Q446.

Структурна схема розблокування приведена на рисунку 31.

В режимі прийому на контакті 8RC присутній високий потенціал, а на 8ТС – низький. При цьому транзистор Q44 і Q43 будуть відкритими і високий потенціал буде присутній на колекторі Q43 контакт 8R.

В режимі передачі на контакті 8ТС присутній високий потенціал, а на 8RC – низький. При цьому транзистор Q46 і Q445 будуть відкритими і високий потенціал буде присутній на колекторі Q45 контакт 8T.

Процесор керує сигналами ФАПЧ (IC401). В режимі передавання ФАПЧ розблокована і потенціал ФАПЧ LD – низький. Процесор визначає цей потенціал і формує низький потенціал на

8ТС. Коли на 8ТС низький потенціал на 8Т буде відсутній високий потенціал і передавання буде заблоковано.

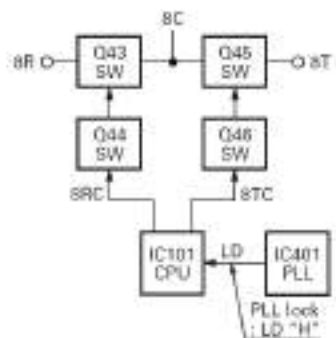


Рисунок 31 - Структурна схема розблокування

4.5.Передавач

В передавальну частину радіостанції входять наступні складові:

- мікрофонний підсилювач;
- синтезатор частоти з ФАПЧ з генератором керованого напругою (ГУН) для передавання;
- підсилювач потужності.

Структурна схема передавача приведена на рисунку 32.

В передавачі сигнал з мікрофону підсилюється мікрофонним підсилювачем IC211 і далі через перемикач мікросхеми IC213 поступає в схему аудіо процесора IC241 і далі в ФАПЧ/ГУН в склад якого входять мікросхема IC201, мікропроцесор IC401, опорний генератор X401, генератор керований напругою для передачі на транзисторі Q444 і буферного підсилювача на транзисторі Q446. В схемі ФАПЧ/ГУН формується промодульований ЧМ сигнал передачі, який підсилюється в підсилювачах (RF AMP) зібраних на транзисторах Q447, Q501, Q503. Кінцевий підсилювач потужності виконаний на транзисторі Q504 з виходу якого сигнал через антенний перемикач (ANT SW) і фільтр низької частоти поступає в антену.

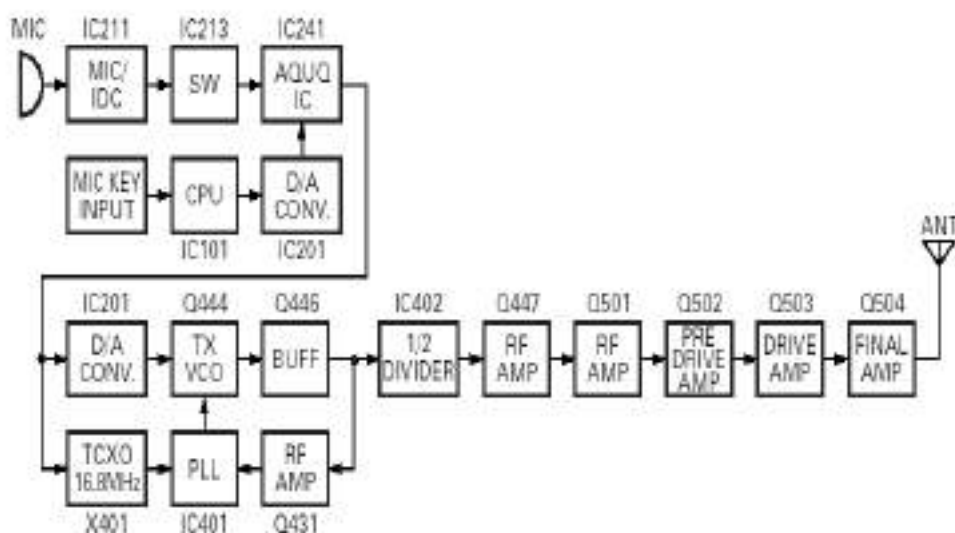


Рисунок 32 - Структурна схема передавача

В схему підсилювача потужності передавача входить ланцюг автоматичного регулювання потужності, який приведений на рисунку 33. Частина напруги з виходу передавача випрямляється діодами D606, D607, D608 і подається на мікросхему IC651 в якій порівнюється напруга керування потужністю з напругою, яка поступає з процесора IC201 через підсилювач IC214 з детектором на

виході. IC651 видає напругу для керування транзисторами Q502, Q503, Q504 і стабілізує рівень вихідного сигналу при передачі. Ланцюг автоматичного регулювання потужності також слугує для захисту від струмових перевантажень транзисторів Q502, Q503, Q504, а також для забезпечення стабільного по рівню сигналу передачі на виході при зміні температури і напруги живлення.

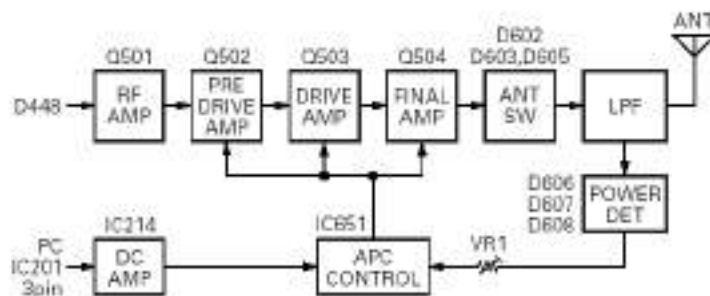


Рисунок 33- Структурна схема ланцюга автоматичного регулювання потужності

4.6 Управління роботою радіостанції і схема пам'яті

Управління роботою радіостанції здійснюється за допомогою центрального процесорного пристрою (ЦПП) на мікросхемі IC 101 CPU. Ланцюги управління з ЦПП приведені на рисунку 34.

ЦПП здійснює управління наступних складових радіостанції:

- управління виводами WIDE, NARROW, TX/RX;
- управління AQUA IC (IC241);
- управління ФАПЧ (IC401);
- управління ЦАП (IC241) і настроювання гучності, модуляції і потужності передачі.

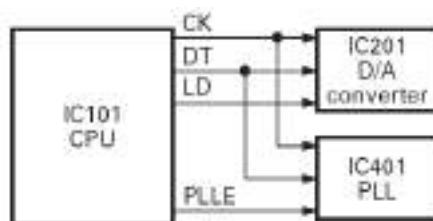


Рисунок 34 – Ланцюги управління з центрального процесорного пристрою

Радіостанція має 64k-bit ФЛЕШ пам'ять на мікросхемі IC81, в якій зберігається дані по настройках. ЦПП (IC101) управляє ФЛЕШ за допомогою 3-х послідовних ліній передачі даних (рисунок 35).

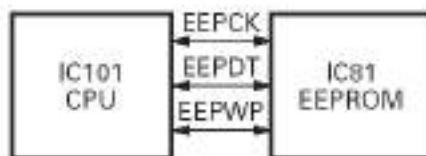


Рисунок 35- Схема пам'яті

4.7 Кодування і декодування сигналів в радіостанції

Принцип кодування сигналів приведено на рисунку 36. Сигнали QT і DQT з виводів QT/DQT CPU (IC 101) сумується з сигналом зовнішньої лінії аудіо процесора DI AQUA IC (IC241), а

результуючий сигнал поступає на ЦАП (IC201). Сигнал DTMF с виходу DTMF на CPU поступає на ЦАП (IC201). В AQUA IC (IC241) сигнал сумується с сигналом MIC, і результуючий сигнал поступає на ЦАП (IC201).

ЦАП (IC201) встановлює рівень МО і баланс між рівнями МО и QT/DQT. Частина сигналу QT/ DQT сумується с МО і результуючий сигнал поступає на вивід VCO MOD на ГУН. Цей сигнал поступає на варикап в ГУН для управління ЧМ модуляцією.

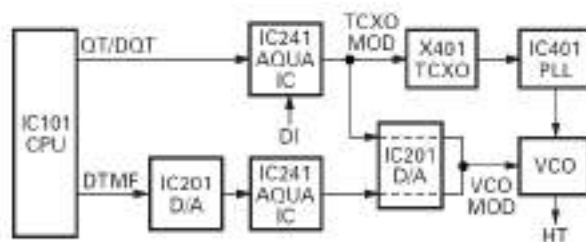


Рисунок 36 - Схема кодування

При декодуванні (рисунок 37) сигнал поступає на вхід EXTLIMIN (pin 5) аудіо процесора AQUA IC (IC241). Сигнал QT/DQT проходить через НЧ- фільтри в AQUA IC (IC241) и декодуються. Сигнал DTMF також декодується на AQUA IC (IC241).

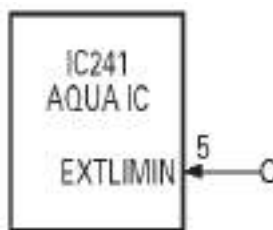


Рисунок 37- Декодування сигналу

4.8 Електроживлення радіостанції

Коли кнопка живлення Power SW натиснута (рисунок 38), на виводі живлення на дисплейному блоці, 17 (Power) логічний нуль, а на виводі 78 (SBC) - одиниця. Транзистор Q42 відкривається, SB SW (Q41) відкривається і напруга живлення (SB) поступає на радіостанцію.

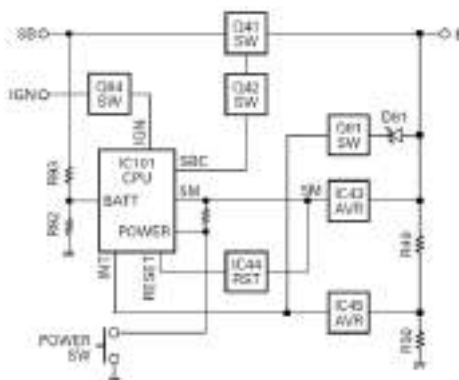


Рисунок 38- Схема електроживлення

Коли постійна напруга живлення подається на радіостанцію, стабілізатор напруги на мікросхемі IC (IC43) забезпечує живленням CPU VDD и визначає напругу перезавантаження IC (IC44). IC44 формує сигнал (RESET) на виводі перезавантаження CPU (IC101) при можливому перезавантаженні живлення. Також CPU (IC101) перевіряє вивід 91 (BATT). Коли постійна напруга менше чим 9.5V, радіостанція не включиться.

Коли напруга не відповідає номінальному (менше 9.5V), детектор напруги INT на IC (IC45) встановлює високий логічний рівень на виводі 18 (INT) CPU. Після чого ЦПУ посилає дані на ФЛЭШ (IC81) и переходить в режим STOP.

Ця схема має ланцюг захисту по перенапрузі. Коли до бази QB1 прикладена постійна напруга 16V або більше, відкривається Q81 и на виводі 18 (INT) встановлюється логічний нуль. Тому на виводі 78 (SBC) – також буде логічний нуль і закриваються транзистори Q42 и Q41 (SB).

Контрольні запитання

- 1 Перерахуйте основні параметри радіостанції.
- 2 Пояснити призначення елементів розташованих на передній панелі радіостанції.
- 3 Які настройки в радіостанції можна змінювати за допомогою програмного забезпечення KPG-99d?
- 4 Пояснити за структурними схемами роботу шумоподавлювача і синтезатори частоти з ФАПЧ радіостанції.
- 5 Пояснити за структурною схемою передавача радіостанції принцип автоматичного регулювання потужності.
- 6 Пояснити принцип кодування в радіостанції.
- 7 Як в схемі електроживлення радіостанції здійснюється захист від перенапруги?

5 Радіостанція "KENWOOD TK-2260"

5.1 Призначення, конструкція і технічні характеристики радіостанції

Носима радіостанція "KENWOOD TK-2260" призначена для організації двохстороннього симплексного радіозв'язку між рухомими або рухомими і стаціонарними абонентами, які приймають участь у технологічному процесі роботи залізничного транспорту.

«KENWOOD TK-2260» забезпечує радіозв'язок на одному з шістнадцяти каналів в смузі частот 136-174 МГц з розносом частот між сусідніми каналами 25 кГц.

Дана радіостанція відповідає стандарту MIL-STD 810 C/D/E, тобто радіостанція витримує удар, вібрацію, високу вологість, запиленість та дощ і зберігає працездатність при будь-яких погодних явищах. Вбудовані функції QT і DQT дозволяє розділити групи абонентів таким чином, щоб вони чули співрозмовників тільки в своїй групі, виключаючи таким чином непорозуміння та плутанину. Кожному каналу може бути призначений режим Quiet Talk (QT) або Digital Quiet Talk (DQT), для усунення небажаних сигналів. Це допомагає мінімізувати накладення інших станцій, так як звук не буде чути якщо ваша радіостанція приймає сигнал з іншим тоном.

Радіостанція обладнана таймером, що обмежує тривалість роботи в режимі передачі. Таймер може програмуватися на обмеження роботи в режимі передачі і часу заборони на ретрансляцію, на видачу звукових сигналів обмеження тривалості розмови і т.і. Дана функція дозволяє виключити небажані наслідки випадкового включення режиму передачі і не допускати надмірно довгих розмов.

Режим економії батареї - автоматично переводить радіостанцію режим "сну", щоб зберегти заряд батареї (у випадку відсутності передачі і прийому).

При сильному розряді батареї, коли робоча напруга падає нижче допустимого порогу, на корпусі радіостанції мерехтить червоний світлодіод. Зовнішній вигляд радіостанції KENWOOD TK-2206 приведений на рисунку 39.

Призначення елементів радіостанції:

- 1 – діелектрична антена;
- 2- кнопка РТТ (початок розмови), при натисканні кнопки здійснюється передача повідомлення, при відпущеній – радіостанція знаходиться в режимі прийому сигналу;
- 3,4- кнопки що програмуються (сканування, скремблер і т.і.);
- 5- гучномовець;
- 6- ручка перемикання каналів (частот). Для встановлення каналів від 1 до 16 (16 канал може бути запрограмований з функцією сканування);
- 7- двоколірний світлодіод. При роботі радіостанції; на передачу індикатор засвічується червоним кольором, при прийомі - зеленим кольором. У випадку якщо напруги батареї не вистачає для роботи радіостанції на передачу, індикатор мерехтить червоним кольором;
- 8- регулятор рівня звуку. Повернути регулятор за часовою стрілкою для включення радіостанції проти часової стрілки для її виключення, обертати для налаштування необхідного рівня звуку;
- 9,10- гнізда для підключення гарнітури та програмування;
- 11- мікрофон.

Дана радіостанція має наступні основні технічні характеристики:

Кількість каналів	16
Крок сітки частот, кГц	25 кГц, 30 кГц (12.5 кГц, 15 кГц - вузька)
Діапазон частот, МГц	136-174
Діапазон робочих температур, °С	-30 до +60
Напруга живлення, В	7,5 ±20%
Час автономної роботи з батареєю (робочий цикл 5-5-90 %)	8 год
Маса, гр. (з акумулятором KNB-30)	340

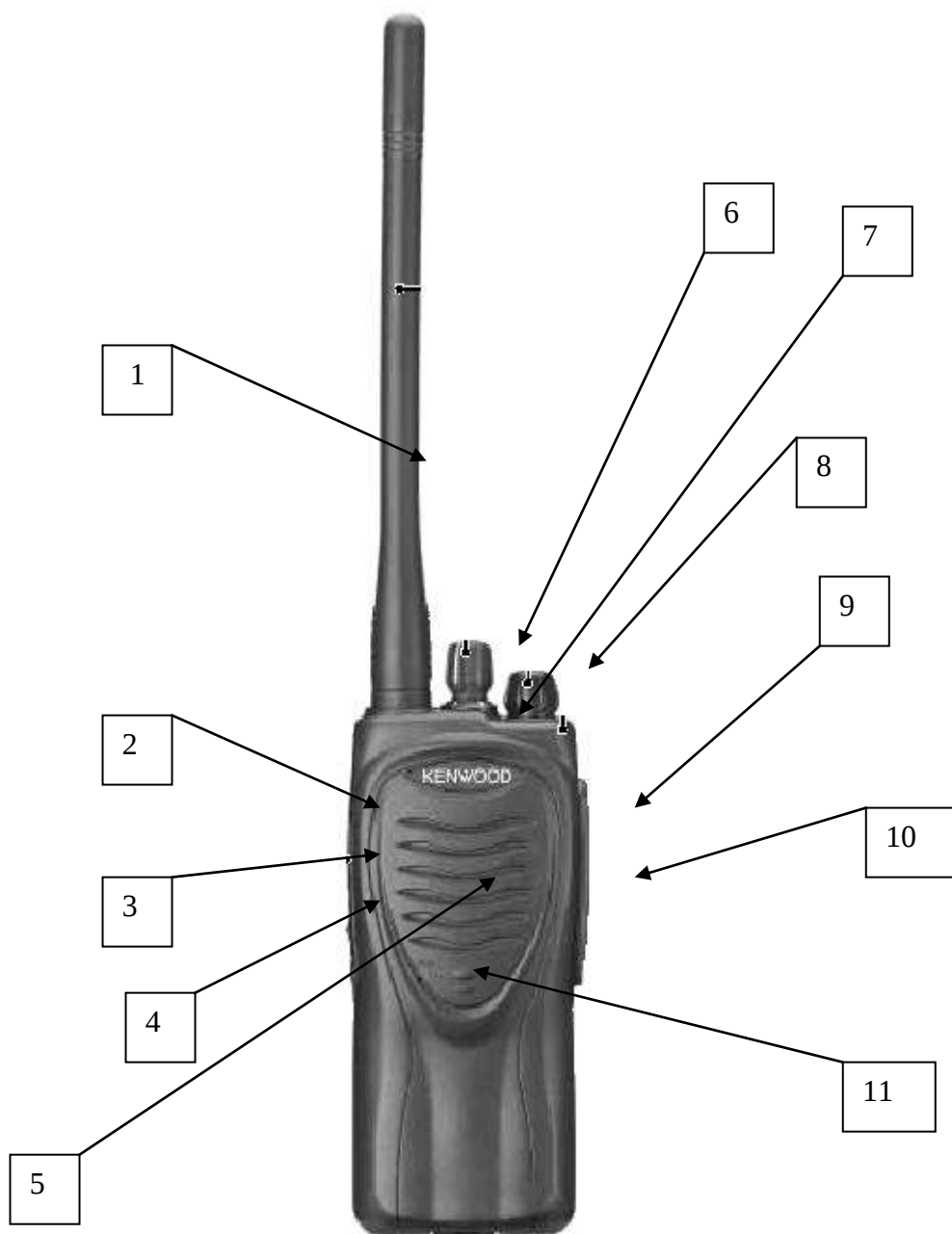


Рисунок 39 - Зовнішній вигляд радіостанції

Приймач:

Чутливість, мкВ

0,2 при 12 дБ с/ш

Вихідна потужність Вт, при рівні нелінійних спотворень

10 % 0,5

Інтермодуляційна вибірковість, подавлення бічних і дзеркального каналів не менше, дБ 70

Передавач:

Вихідна потужність, Вт

5

Максимальна девіація

± 5 кГц

Стабільність частоти

$\pm 5 \cdot 10^{-6}$

Відношення сигнал/шум, дБ

45

Бічні випромінювання, дБ

-70

Нелінійні спотворення, не більше, %

5

5.2 Побудова радіостанції

5.2.1 Приймач

Приймач представляє з себе супергетеродин з подвійним перетворенням частоти. Електрична структурна схема приймача приведена на рисунку 40.

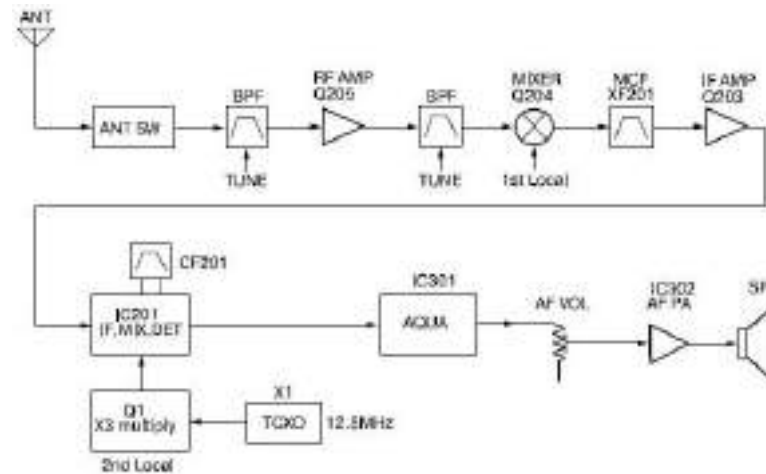


Рисунок 40 – Структурна електрична схема приймача

Високочастотний сигнал прийнятий антеною поступає на антенний перемикач ANT SW, який здійснює перемикання антени в режимах прийом – передача. З антенного перемикача ВЧ-сигнал поступає на перший смуговий фільтр BPF і далі на високочастотний підсилювач RF AMP (Q205). Підсилений сигнал далі поступає на другий смуговий фільтр BPF. Смугові фільтри налаштовуються за допомогою варикапів при перемиканні каналів і здійснюють частотну вибірковість по дзеркальному каналу. Напруга на варикапи подається з мікропроцесора IC405.

Для отримання сигналу першої проміжної частоти величиною 38,85 МГц сигнал з виходу другого смугового фільтра BPF поступає на вхід змішувача частоти Q204, а на інший вхід сигнал першого локального гетеродина від синтезатора частоти з ФАПЧ. Сигнал першої проміжної частоти поступає на кварцовий фільтр (MCF XF201) в якому здійснюється частотна вибірковість по сусідньому каналу.

Сигнал першої проміжної частоти підсилюється за допомогою Q203 і поступає в IC201, в якій виконується його обробка. В IC201 сигнал першої проміжної частоти накладається на сигнал другого локального гетеродина для створення сигналу другої проміжної частоти величиною 450 кГц. Сигнал другої проміжної частоти 450 кГц проходить керамічний фільтр (CF201) для подальшого усунення паразитних сигналів і поступає на підсилювач обмежувач після якого здійснюється детектування за допомогою квадратичного детектора з керамічним дискримінатором (CD201). Продетектований сигнал з IC201 поступає на підсилювач виконаного на IC301 для корекції АЧХ. Далі сигнал проходить через регулятор гучності на вхід підсилювача потужності НЧ-сигналу в IC302 і потім на гучномовець.

Структурна схема аудіо підсилювача і шумоподавлювача приведена на рисунку 41.

Частина аудіо сигналу поступає на IC201, а шумова складова підсилюється і подавляється фільтром. На виході підсилювача одержують постійну напругу, яка відповідає рівню шуму. Постійна напруга з IC201 поступає на аналоговий порт мікропроцесора IC405. IC405 детермінує вихідні звуки з гучномовця шляхом перевірки вхідної напруги – вище або нижче воно чим дійсна величина. Для вихідних звуків з гучномовця, IC405 посилає високий сигнал на ланцюг SP MUTE і проходить через IC302 на транзистори Q303,304,305,306 і Q316.

Сигнал QT/DQT з виходу IC201 через IC301 поступає на процесор IC405. Процесор визначає величину QT або DQT і керує по SP MUTE звуком гучномовця в відповідності з результатом шумоподавлення.

Вхідний MSK (Fleet Sync) сигнал з IC201 поступає на 31 вивід на мікросхеми IC301. Сигнал детектується детектором MSK в IC301. Детектований сигнал поступає на обробку в процесор IC405.

Вхідний DTMF з IC201 поступає на IC301. Інформація декодується і потім оброблюється процесором.

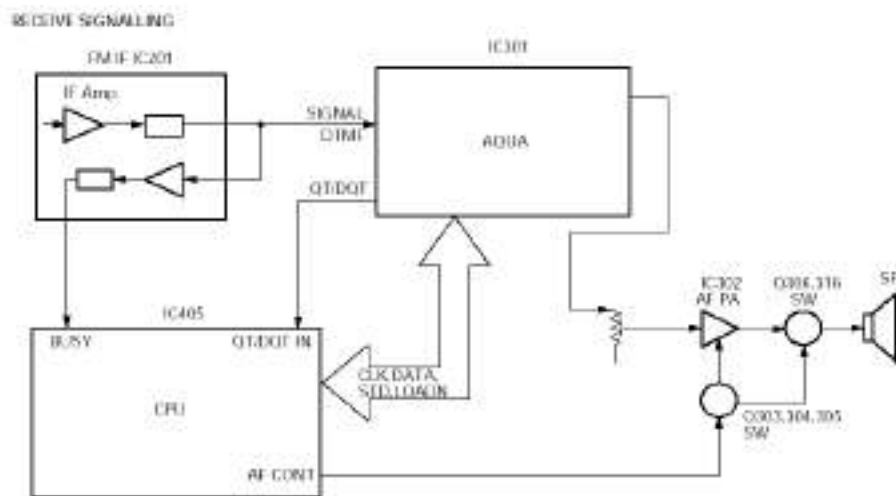


Рисунок 41 – Структурна схема аудіо підсилювача і шумоподавлювача

5.2.2 Синтезатор частоти з ФАПЧ

Синтезатор частоти з ФАПЧ генерує сигнал першого гетеродину по прийому і сигнал передачі.

Структурна схема синтезатора частоти з ФАПЧ приведена на рисунку 42

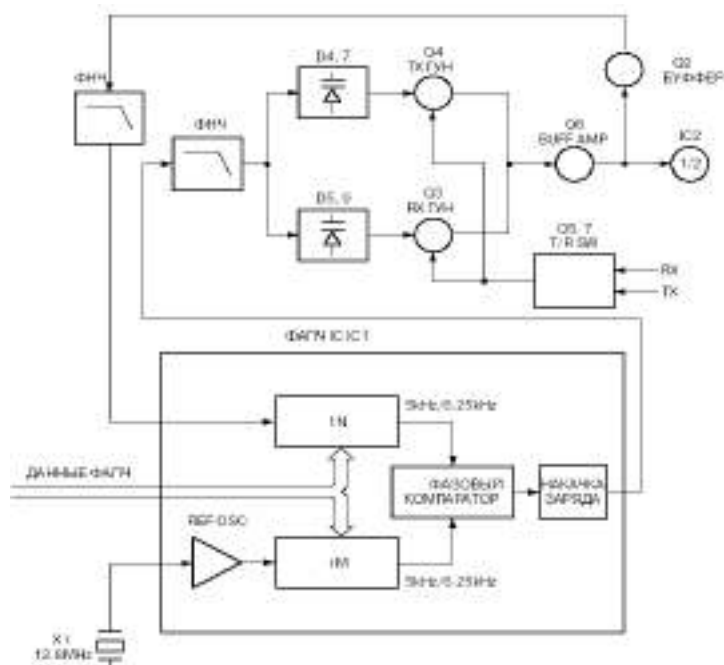


Рисунок 42 – Структурна схема синтезатора частоти з ФАПЧ

Крок сітки частот кола ФАПЧ рівний 2.5, 5, 6.25 або 7,5 кГц, 12,8МГц. Гармонійний сигнал ділиться в IC1 з фіксованим дільником для отримання вихідного сигналу (ГУН), який підсилюється буферним підсилювачем на Q2 і потім ділиться за допомогою програмованого дільника в IC1. Поділений сигнал порівнюється з фазовим 5 або 6.25 кГц сигналом з фазового компаратора в IC1.

Вихідний сигнал з фазового компаратора поступає на фільтр ФНЧ і поступає на генератор керуемого напругою (ГУН) для встановлення частоти високочастотних коливань.

Робоча частота для передачі генерується транзистором Q4 і в режимі прийому - Q3.

Частота генератора керованого напругою визначається величиною постійної напруги, яка поступає з фазового компаратора на діоди D4, D7 (в режимі передачі) і D5, D9 (в режимі прийому). В режимі прийому на RX pin – присутній високий потенціал (лог.1) відкривається транзистор Q5, а в режимі передачі на TX pin - присутній високий потенціал (лог.1) і також відкривається транзистор Q5. Високочастотні сигнали з генераторів керованих напругою підсилюються підсилювачем на Q6 і далі поступають на підсилювачі ВЧ.

Коли появляється пульсуючий сигнал на виводі LD IC1 це є умовою для розблокування. На елементах C4, R5, D1 появляється напруга, яка поступає на мікропроцесор, який визначає цю умову. Передавач відключається, при цьому ігнорується сигнал з перемикача РТТ.

5.2.3 Передавач

В передавальну частину передавача входить мікрофонний підсилювач і підсилювач потужності. Структурна схема мікрофонного підсилювача приведена на рисунку 43. Сигнал з мікрофона проходить через IC301. Коли визначається DTMF, він вимкнений для налаштування вхідного сигналу мікрофона IC301. Сигнал проходить через аудіо процесор (IC301) для налаштування максимальної девіації і поступає на модуляційний вхід генератора керованого напругою .

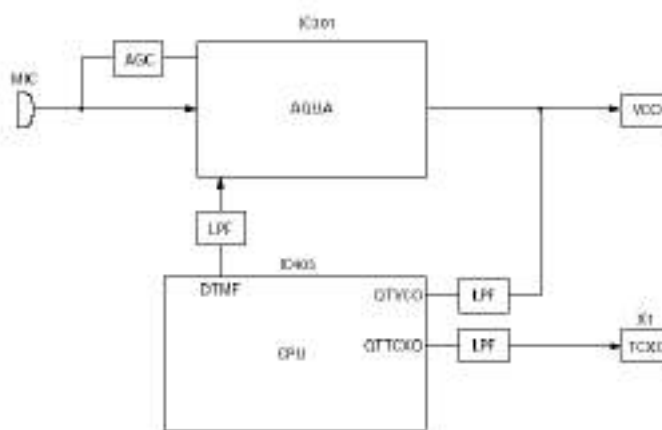


Рисунок 43 – Структурна схема мікрофонного підсилювача

Керуючий і вихідний підсилювачі та схема АРП передавача приведені на рисунку 44. Сигнал після перемикача T/R (D101 вкл.) підсилюється підсилювачем попереднього підсилення (Q102) і керуючим (Q103) до 50 мВт. Після керуючого підсилювача сигнал підсилюється потужним ВЧ підсилювачем (Q106) до 5,0 Вт (1 Вт в режимі low). ВЧ підсилювач потужності побудований на двох MOS FET. З виходу цього підсилювача сигнал поступає на фільтр гармонік (LPF) і антенний перемикач (D103 і D104) та на антенний роз'єм.

Схема АРП контролює струм, що протікає через ВЧ підсилювач (Q106) і підтримує його постійним. Напруга на R127, R128 і R129 пропорційна струму, що протікає через ВЧ підсилювач потужності. Вона подається на диференційний підсилювач IC101 (1/2). IC101 (2/2) зрівнює вихідну напругу IC101 (1/2) з опорною напругою IC405. З виходу IC101 (2/2) напруга VG керує керуючим і кінцевим ВЧ підсилювачами. Зміна рівня вихідної потужності HI/LOW здійснюється зміною опорної напруги.

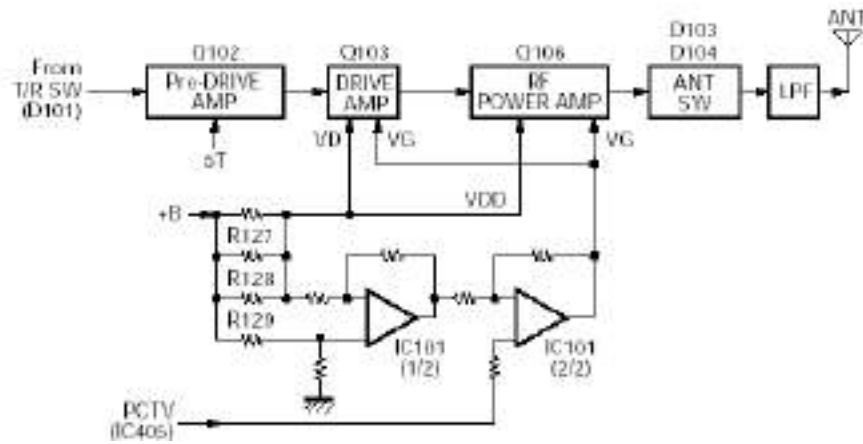


Рисунок 44 – Структурна схема керуючого, вихідного підсилювача і схема АРП.

5.2.4 Схема управління радіостанцією і джерело живлення

Схема керування складається з мікропроцесора на IC405 і периферії. Вона керує модулем TX-RX. Мікропроцесор виконує наступні функції:

- керує режимом прийом – передача по сигналу з РТТ;
- зчитує групу, частоту і програмні дані з комірок пам'яті;
- передає дані про частоту в PLL (ФАПЧ);
- вмикає – вимикає схему шумоподавлення по рівню напруги;
- відключає аудіо сигнал при перевірці вхідних даних;
- передає тон – сигнал і декодує дані.

Існує чотири блоки живлення 5V для мікропроцесора: 5M, 5C, 5R, і 5T. 5M для мікропроцесора

- поступає тоді як ввімкнено живлення.

5C-загальна 5V видається коли не встановлено SAVE в OFF

5R-5V для прийому і поступає на протязі прийому.

5T-5V для передачі і видається на протязі передачі.

Контрольні запитання

- 1 Яке призначення радіостанції і основні параметри радіостанції?
- 2 Пояснити призначення елементів радіостанції.
- 3 Пояснити за структурною схемою роботу аудіо підсилювача і шумоподавлення радіостанції.
- 4 Пояснити за структурною схемою передавача радіостанції принцип автоматичного регулювання підсилення.
- 5 Які функції в радіостанції виконує схема управління?

6 Система двостороннього гучномовного зв'язку і оповіщення «Парк-1М»

6.1 Призначення і склад системи

Система двостороннього гучномовного зв'язку і оповіщення «Парк-1М» призначена для організації двостороннього гучномовного зв'язку і гучномовного оповіщення на залізничних станціях різного типу і на інших промислових об'єктах не залізничного транспорту, конфігурація і технологія роботи яких потребує не більше двох командирів (операторів) і не більше 4-х незалежних адресних фідерів сумарною трансляційною потужністю до 400 Вт. Дана система розроблена як аналог системи ПЗГО на проміжних станціях, яка в даний час морально застаріла, вичерпала свій ресурс і має ряд наступних недоліків:

- передача повідомлення до абонента і ведення розмов здійснюється тільки в режимі «Гучно»;
- використовується велика кількість електромагнітних реле з відкритими електричними контактами, які потребують додаткового обслуговування;
- має значні габарити.

В склад системи «Парк-1М» входить обладнання трьох типів:

- обладнання центральної апаратної;
- пультове обладнання (обладнання командирів);
- напільне обладнання (обладнання виконавців);

Система «Парк-1М» розрахована на роботу від мережі змінного струму частотою від 49 Гц до 50 Гц в діапазоні зміни напруг електроживлення від 187 В до 242 В.

Всі складові обладнання центральної апаратної і пультового обладнання призначені для встановлення в середині приміщення при відсутності агресивних середовищ і струмопровідного пилу і розраховані на цілодобову роботу в режимі очікування в наступних умовах експлуатації:

- а) температура повітря, ° С від +1 до +40;
- б) відносна вологість повітря при температурі +30 ° С і більш низьких температурах без конденсації повітря, % не більше 95;
- в) атмосферний тиск, кПа (м.м. рт. Ст..) від 84 до 106 (від 650 до 800).

В склад обладнання центральної апаратної входять:

- підсилювальна комутаційна станція (УКС) УКС: 1К-4Ф-Н, що складається з одного або двох однотипних підсилювачів потужності УМ-200.2М(кількість визначається заказником), блоку живлення БП-400М, блоку керування БУ-02М, встановлених в штативі апаратному СА-1М. УКС призначена для прийому, комутації і підсилення сигналів звукових частот, тестового контролю фідерів передачі в режимах «ТИХО» і «ГУЧНО», організації ремонтного технологічного зв'язку і формуванню напруги вторинного електроживлення блоків, що входять в штатив;

- ввідний захисний пристрій ВЗУ-1К-4Ф, який складається з одного комплекту лінійного захисту типу К(пультового обладнання командира) і 4-х комплектів лінійного захисту типу Ф, яке призначене для захисту обладнання центральної апаратної від впливу сторонніх напруг, які виникають на зовнішніх кабельних лініях зв'язку;

- трубка мікротелефонна, призначена для ремонтного технологічного зв'язку;
- кабель «Сеть», призначений для підключення УКС: 1К-4Ф-Н до мережі змінного струму 220 В.

В склад пультового обладнання входить один або два комплекси апаратури командирів КА-4Ф.

Комплекс апаратури командира включає в себе:

- пульт командира переговорний ПКП-4Ф, призначений для організації гучномовного оповіщення і симплексного двостороннього гучномовного зв'язку з сторони командира;

блок живлення і захисту БП/ВЗУ-1К, призначений для формування вторинного електроживлення пульта ПКП-4Ф і захисту пультового обладнання від дії сторонніх напруг, які виникають на зовнішніх кабельних лініях зв'язку;

- педаль керування ПД, призначена для дублювання кнопки МИКРОФОН, що розташована на лицевій панелі пульта командира і дає можливість організації переговорів в режимі «вільні руки»;

- кабель «Вход», призначений для підключення пульта командира до блоку живлення і захисту БП/ВЗУ-1К.

Додатково, по спеціальному замовленню, комплекс апаратури командира може бути укомплектований пристроєм двостороннього зв'язку (абонента) УДСА-01М і пристроєм мікрофонним УМк, призначеного для передачі повідомлення з пульта ПКП-4Ф, розташованих в приміщеннях з підвищеним рівнем шумів.

В склад напільного обладнання входять паркові переговорні пристрої ППУ.М2, а також рупорні гучномовці і акустичні системи розрахованих на напругу звукових частот 120 В.

Для з'єднання «Линии Ф» ВЗУ-1К-4Ф з парковими переговорними пристроями ППУ.М2 застосовують кабель типу СБПБ 3×1,0 ГОСТ 6436, а «Линия К» ВЗУ-1К-4Ф з БП/ВЗУ-1К - СБПБ 6×1,0 парної скрутки. З'єднання ВЗУ-1К-4Ф з УКС: 1К-4Ф-Н здійснюється за допомогою кабелю типу ПВС 3×1,0.

Контрольні запитання

- 1 Які блоки входять в склад УКС: 1К-4Ф-Н?
- 2 Що входить в склад пультового обладнання командира?
- 3 Що входить в склад напільного обладнання?

6.2 Конструкція системи

Підсилювальна комутаційна станція УКС: 1К-4Ф-Н являє собою малогабаритну безкаркасну шафу (штатив апаратний СА-1М), в якому встановленні блоки: один або два блоки УМ-200.2М, по одному – БП-400М і БУ-02М, які електрично з'єднанні між собою за допомогою монтажної панелі.

Передня панель УКС: 1К-4Ф-Н утворена передніми панелями встановлених блоків БУ-02М, УМ-200.2М, БП-400М.

Тильна сторона панелі стійки представляє собою поворотну кришку, яка в закритому стані фіксується двома невинуватними гвинтами.

На бічних стінках розташовані ручки для перенесення.

Зовнішній вигляд УКС: 1К-4Ф- 400 (вид спереду) показаний на рисунку 45 , і рисунок 46 (вид ззаду), де:

- 1- штатив апаратний СА-1М;
- 2- блок живлення БП-400М;
- 3- підсилювачі потужності УМ-200.2М;
- 4- блок управління БУ-02М.
- 5-розетка ТЕЛЕФОН, призначена для організації ремонтного технологічного зв'язку, до якої підключається мікротелефонна трубка;
- 6- кнопковий перемикач ТЕЛЕФОН: ГРОМКО/ТИХО, призначений для вибору режиму технологічного зв'язку за допомогою мікротелефонної трубки;
- 7- регулятор УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ, призначений для плавного регулювання рівня звукового сигналу на входах підсилювачів потужності УМ-200.2М;
- 8- світлодіодний індикатор ПИК, призначений для індикації перевантаження на входах підсилювачів потужності УМ-200.2М;
- 9- кнопковий перемикач ФИДЕР: ГРОМКО/ТИХО, призначений для вибору фідерів передачі (ГРОМКО- лінії 120 В, ТИХО- лінії 30 В) в режимі тестового контролю;
- 10- кнопкові перемикачі і відповідні їм світлодіодні індикатори ФИДЕР: ВКЛ Ф1, Ф2, Ф3, Ф4, призначені для підключення і індикації підключення відповідних фідерів до пристрою тестового контролю;

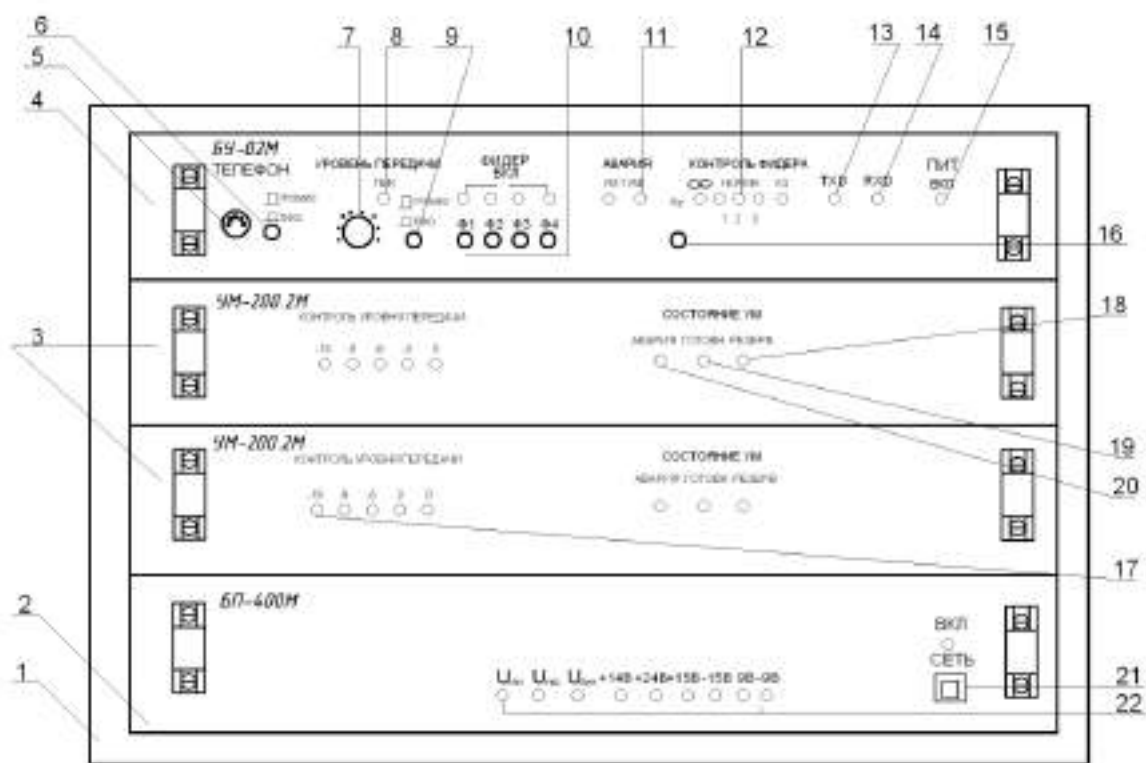


Рисунок 45 - Зовнішній вигляд УКС: 1К-4Ф- 400 (вид спереду)

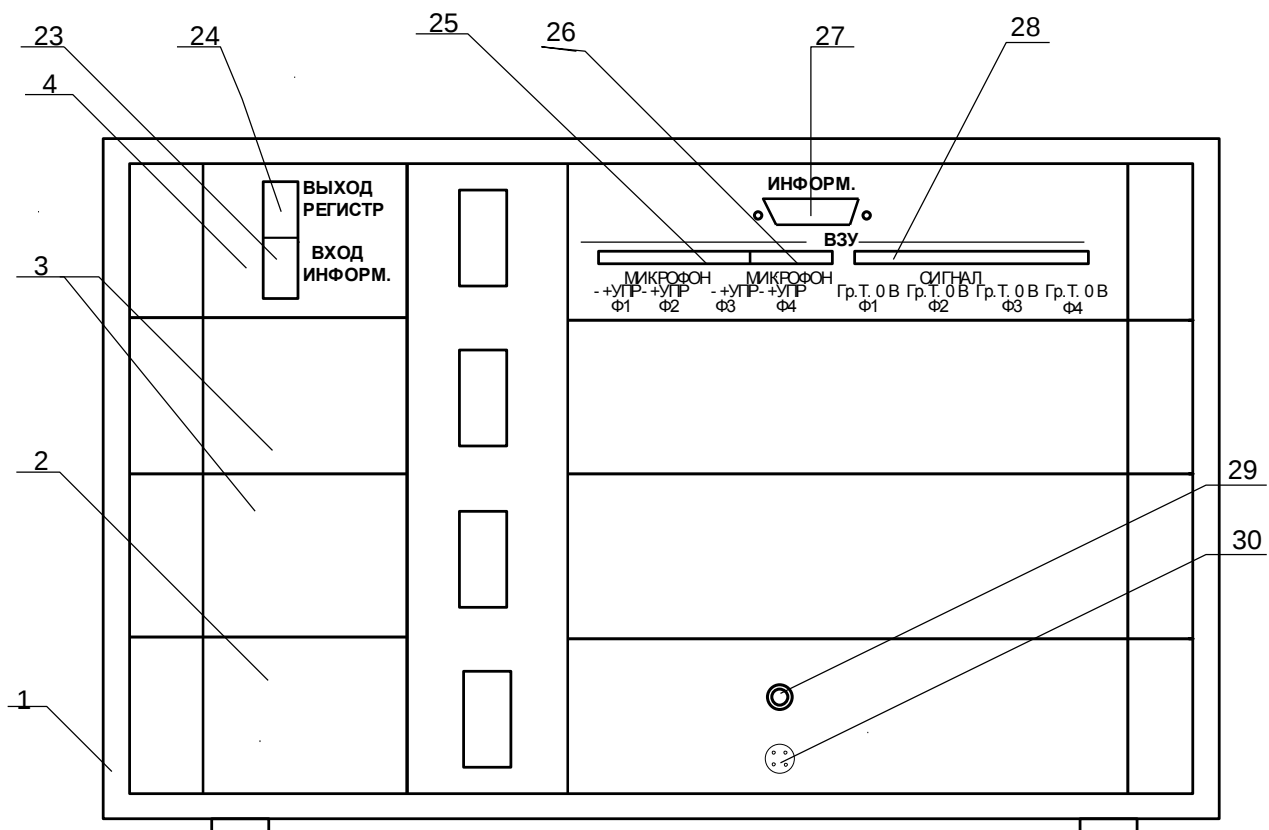


Рисунок 46 - Зовнішній вигляд УКС: 1К-4Ф- 400 (вид ззаду)

- 11- світлодіодні індикатори АВАРИЯ: УМ1, УМ2, призначені для індикації аварійного стану відповідних підсилювачів потужності;
- 12- світлодіодні індикатори КОНТРОЛЬ ЛИНІИ: ∞ НОРМА КЗ, призначені для індикації стану фідерів передачі, що тестуються;
- 13,14 - світлодіодні індикатори ЛИНІЯ: RxD, TxD, призначенні для індикації режимів прийому (RxD) і передачі (TxD) по інтерфейсу керування «командир – стійка»;
- 15- світлодіодний індикатор ПИТ ВКЛ, призначений для індикації наявності в блоці БУ-02М напруги вторинного електроживлення;
- 16- кнопковий перемикач КОНТРОЛЬ ФИДЕРА: R_z і відповідний однойменний світлодіодний індикатор, призначенні для ввімкнення і індикації ввімкнення режиму тестового контролю фідерів передачі;
- 17- світлодіодні індикатори -18, -9, -6, -3, 0, призначенні для індикації рівня звукового сигналу на виходах підсилювачів потужності УМ-200.2М;
- 18- світлодіодний індикатор РЕЗЕРВ (при використанні підсилювачів потужності УМ-200.2М даний індикатор не світиться);
- 19- світлодіодний індикатор ГОТОВН., призначений для індикації працездатного стану відповідного підсилювача потужності УМ-200.2М;
- 20- світлодіодний індикатор АВАРИЯ, призначений для індикації аварійного стану відповідного підсилювача потужності УМ-200.2М;
- 21- клавішний вмикач СЕТЬ і відповідний йому світлодіодний індикатор ВКЛ, призначений для подачі напруги первинного електроживлення на блок БП-400М і індикації стану клавішного вмикача СЕТЬ;
- 22- світлодіодні індикатори ВЫХОДНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ: U_{УМ1}; U_{УМ2}; U_{лин}; +14В; +24В; +15В; -15В; 9В; +9В, призначенні для контролю відповідних напруг вторинного електроживлення;
- 23- вилка ВХОД ИНФОРМ, призначена для підключення зовнішнього джерела звукових сигналів (наприклад, інформатора аварійної ситуації);
- 24- вилка ВЫХОД РЕГИСТР, призначена для підключення пристрою реєстрації в системі переговорів(наприклад, магнітофона);
- 25,26 - вилки ВЗУ/МИКРОФОН, призначена для підключення ввідного захисного пристрою ВЗУ-1К-4Ф до УКС:1К-4Ф-Н;
- 27- вилка ИНФОРМ, призначена для підключення відповідно НЧ- ліній і ліній керування інтерфейсу ПКП- УКС від ввідного захисного пристрою ВЗУ-1К-4Ф до УКС:1К-4Ф-Н;
- 28- вилка ВЗУ/СИГНАЛ, призначена для підключення фідерів передачі гучномовного двостороннього зв'язку і гучномовного оповіщення від ввідного захисного пристрою ВЗУ-1К-4Ф до УКС:1К-4Ф-Н;
- 29- тримач вставки кола первинного електроживлення FU1; 6,3 АТ;
- 30- вилка панельна СЕТЬ ~220 В; 50 Гц.
- Пульт командира ПКП-4Ф являє собою настільний пульт керування, призначений для організації гучномовного зв'язку зі сторони командира.
- Зовнішній вигляд лицевої панелі показаний на рисунку 47, де:
- 1- динамічний гучномовець ЗГДШ-20;
 - 2- кнопки ВЫБОР ФИДЕРА: Ф1, Ф2, Ф3, Ф4, ЛИНІЯ КОМАНДИРОВ, призначенні для встановлення зв'язку з потрібним фідером і з пультом другого командира;
 - 3- жовті світлодіодні індикатори  / ВЫЗОВ: Ф1, Ф2, Ф3, Ф4, ЛИНІЯ КОМАНДИРОВ, призначенні для індикації режимів «фідер-командир»/ «командир-фідер»(рівне свічення індикаторів Ф1, Ф2, Ф3, Ф4), «командир - командир» (рівне свічення індикаторів ЛИНІЯ КОМАНДИРОВ), « виклик командира фідером» (перервне свічення індикаторів Ф1, Ф2, Ф3, Ф4), «виклик командира командиром» (перервне свічення індикатору ЛИНІЯ КОМАНДИРОВ);
 - 4- двохкольорові (червоно - зелені) світлодіодні індикатори АВАРИЯ/ЗАНЯТО/МИКР: Ф1, Ф2, Ф3, Ф4, ЛИНІЯ КОМАНДИРОВ, призначенні для індикації режимів «мікрофон командира ввімкнений» (рівне зелене свічення індикаторів Ф1, Ф2, Ф3, Ф4), і «заняття фідера» (перервне зелене свічення індикаторів Ф1, Ф2, Ф3, Ф4) і «аварія фідера» (рівне червоне свічення індикаторів Ф1, Ф2, Ф3, Ф4). Останній з вказаних режимів виникає при вимушеному відключенню одного з

фідерів від виходу фідерного підсилювача (наприклад в режимі «контроль») або при виході з ладу обох фідерних підсилювачів(фіксується одночасним свіченням чотирьох індикаторів Ф1, Ф2, Ф3, Ф4);

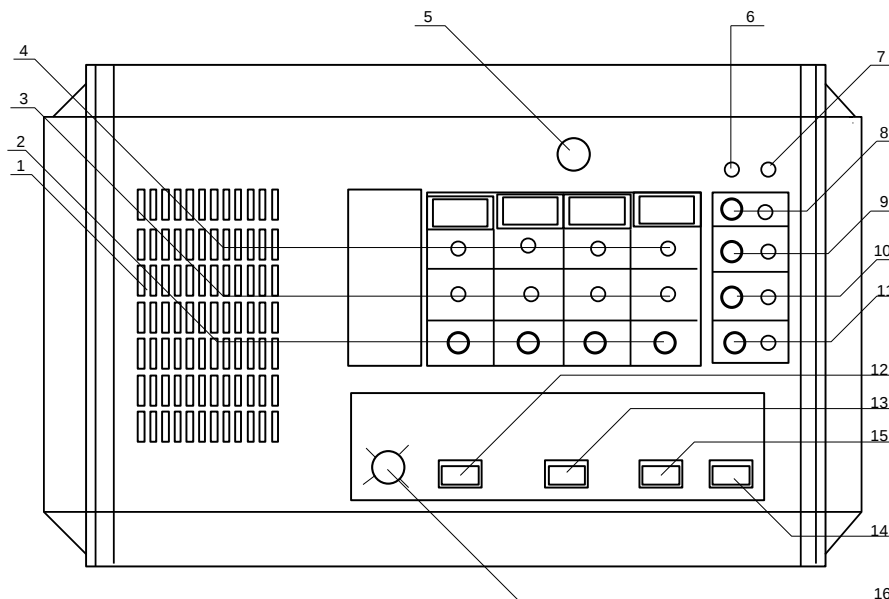


Рисунок 47 – Зовнішній вигляд лицеві панелі пульта ПКП-4Ф

5 - динамічний мікрофон на гнучкій стійці;

6 - червоний світлодіодний індикатор АВАРИЯ УМ, призначений для індикації аварійного стану хоча одного з фідерних підсилювачів;

7- зелений світлодіодний індикатор ПИТАНИЕ, призначений для індикації наявності напруги вторинного електроживлення;

8- кнопковий перемикач ДИАЛОГ і відповідний йому жовтий світлодіодний індикатор, призначений для ввімкнення і індикації ввімкнення режиму «діалог»;

9- кнопка НОЧЬ і відповідний йому жовтий світлодіодний індикатор, призначений для ввімкнення і індикації ввімкнення пониженого рівня гучності рупорних гучномовців і акустичних систем;

10- кнопка ГОНГ і відповідний йому жовтий світлодіодний індикатор, призначений для дозволу і індикації дозволу передачі сигналу «Гонг» («Бим-Бом») при ввімкненні мікрофону пульта командира;

11- кнопка ТИХО і відповідний йому жовтий світлодіодний індикатор, призначений для ввімкнення і індикації ввімкнення режиму ведення розмов з сторони командира по «тихому» зв'язку (за допомогою гучномовців, що знаходяться в паркових переговорних пристроях);

12- кнопка СРОЧНОЕ ОПОВЕЩЕНИЕ, призначена для швидкого (без натискання кнопок ВЫБОР ФИДЕРА и МИКРОФОН) ввімкнення режиму оповіщення, чим забезпечується передача гучномовного оповіщення відразу по всім фідерним лініям і на пульт суміжного командира без попередньої трансляції сигналу «Бим-Бом»;

13- кнопка МИКРОФОН, призначена для ввімкнення мікрофону командира, в нажатому стані відповідає режиму передачі повідомлення в фідерну лінію, в віджатому стані відповідає режиму прийому повідомлення з фідерної лінії;

14- кнопка ОТБОЙ, призначена для встановлення пульта командира в вихідне положення;

15- кнопка МИКРОФОН/ДИАЛОГ, призначена для ввімкнення мікрофона командира і надає напрямок ведення переговорів в режимі «діалог» (в нажатому стані відповідає режиму «абонент-командир», в віджатому стані відповідає режиму «командир - абонент»);

16- регулятор ГРОМКОСТЬ, призначений для плавного регулювання рівня гучності динамічного гучномовця ЗГДШ-20.

По закінченню операцій з кнопками МИКРОФОН, МИКРОФОН/ДИАЛОГ, ОТБОЙ і СРОЧНОЕ ОПОВЕЩЕНИЕ їх потрібно натиснути, всі інші кнопки, що розташовані на лицевій панелі ПКП-4Ф тригерної дії.

На тильній (задній) панелі пульта ПКП-4Ф розташовані:

- вилка ВХОД, призначена для підключення пульта ПКП-4Ф до блоку живлення БП/ВЗУ-1К;
- розетка ПЕДАЛЬ, призначена для підключення педалі керування ПД;
- розетка БЛОКИРОВКА, призначена для підключення пристрою двостороннього зв'язку абонента УДСА-01М, а також на контактах 6 і 7 якої формується сигнал « блокіровка», що відповідає ввімкненому стану мікрофона даного пульта командира;
- розетка МИКР, призначена для підключення пристрою мікрофонного УМК;
- світлодіодні індикатори RxD, TxD, призначенні для індикації режимів прийому (RxD) і передачі (TxD) по інтерфейсу керування «ПКП-УКС».

На нижній панелі пульта ПКП-4Ф розташований 8-ми розрядний перемикач АДРЕС, за допомогою якого задається потрібний алгоритм роботи системи двостороннього гучномовного зв'язку і оповіщення. Технологічні отвори слугують для доступу до наступних органів регулювання:

- регулятору ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ МИКРОФОНА, призначеному для плавного регулювання рівня НЧ- сигналу, що передається до УКС;
- регулятору УРОВЕНЬ ВЫЗОВА, призначеного для плавного регулювання рівня НЧ- сигналу на виході підсилювача тонального сигналу;
- кнопки СБРОС, призначеної для вимушеного перезапуску процесора плати керування пульта ПКП-4Ф в випадку його зависання.

Блок живлення і захисту БП/ВЗУ-1К являє собою металевий корпус, який поділений на дві частини перегородкою. В верхній частині розташований блок живлення пульта командира (закритий кришкою, що знімається). В нижній частині розташований комплект захисту типу К (закритий поворотною кришкою).

Блок живлення і захисту БП/ВЗУ- 1К в своїй конструкції має отвори, що дає можливість його розташування на стіні приміщення.

На бічних стінках корпусу БП/ВЗУ- 1К розташовані:

- клавішний вимикач СЕТЬ з вбудованим індикатором;
- світлодіодні індикатори 9В і 14В, призначені для контролю вихідних напруг;
- розетка ПКП/ВЫХОД, призначена для підключення блоку БП/ВЗУ- 1К до пульта командира ПКП-4Ф(кабель «Вход»);
- тримач вставки плавкої;
- кабель електроживлення ~ 220В.

В середині корпусу БП/ВЗУ- 1К розташована клема захисного заземлення .

На нижній стінці корпусу розташований отвір для вводу кабелю зв'язку пульта командира з обладнанням УКС, закритого пластиковою пробкою.

Педаль керування ПД представляє собою пристрій дистанційного включення мікрофона пульта командира, яка підключається до пульта командира через розетку ПЕДАЛЬ.

Ввідний захисний пристрій ВЗУ-1К-4Ф, представляє собою металевий корпус, закритий кришкою, що знімається. В середині встановлені один комплект захисту типу К і 4 комплекти типу Ф, через які обладнання центральної апаратної підключається відповідно до пульта командира і напільному обладнанню.

На бічних стінках корпусу по периметру розташовані отвори для вводу кабелю зв'язку, закриті пластиковими пробками.

На нижній стінці корпусу ВЗУ-1К-4Ф розташована клема захисного заземлення . В додатку на рисунках 2 і 3 приведені відповідно принципи електричні схеми ліній ВЗУ- Ф і ВЗУ – К.

Контрольні запитання

- 1 Перерахуйте елементи керування і індикації на блоках стійки СА-1М і їх призначення.
- 2 Які вилки розташовані на тильній стороні шафи стійки СА-1М?
- 3 Перерахуйте елементи і їх призначення , які розташовані на нижній панелі пульта командира ПКП-4Ф.

4 Перерахуйте елементи керування і індикації на верхній панелі пульта командира ПКП-4Ф і їх призначення.

6.3 Основні електричні параметри

Електричні параметри трактів прийому і передачі системи «Парк-1М» наведені в таблицях 5 і 6.

Таблиця 5 Електричні параметри трактів прийому

Найменування параметра	Значення параметра	
	Лінія ППУ- УКС	Лінія ПКП- УКС
Напруга живлення постійним струмом ППУ, В	36	–
Максимальний струм, мА, не більше	100	150
Ефективний діапазон частот, обмежений підсиленням, Гц	300 - 3400	
Нерівномірність частотної характеристики підсилення, дБ	±2	
Загальні нелінійні спотворення, %, не більше	5	

Таблиця 6 Електричні параметри трактів передачі

Найменування параметра	Значення параметра	
	Лінія ППУ- ПКП	Лінія ПКП- фідер
Номінальний опір навантаження, Ом		
по лінії гучного зв'язку	-	72 ¹
по лінії тихого зв'язку	-	150 ¹
підсилювача потужності ПКП-4Ф	8	
Номінальна вихідна потужність, Вт	0,5	200 ¹
Вихідна напруга, обмежена спотвореннями, В		
по лінії гучного зв'язку	-	120
по лінії тихого зв'язку	-	30
підсилювача потужності ПКП-4Ф	2	-
Ефективний діапазон частот, обмежений підсиленням, Гц	300-3400	
Нерівномірність частотної характеристики підсилення, дБ	±2	
Загальні нелінійні спотворення, %, не більше	5	
Коефіцієнт регулювання, дБ, не більше	-	3
Відношення сигнал /шум, дБ, не більше	-	50

Примітка. 1 Вказані значення опору навантаження і потужність, що приходяться на один підсилювач потужності УМ-200.2М.

2 Вказано опір навантаження, що приходиться на один фідер гучномовного зв'язку.

Вхідний опір по входу для підключення зовнішнього джерела звукових повідомлень (вилка ВХОД/ИНФОРМ в блоці управління БУ-02М) не менше 10 кОм.

Вихідний опір виходу для підключення зовнішнього реєструючого пристрою(вилка Выход/РЕГИСТР. в блоці управління БУ-02М) не більше 1 кОм.

Номінальна вхідна напруга по входу для підключення зовнішнього джерела звукових повідомлень 0,5 В.

Номінальна вихідна напруга по виходу для підключення зовнішнього реєструючого пристрою 1 В.

Потужність, що споживається системою «Парк-1М» від мережі змінного струму 220 В при номінальній вихідній потужності – не більше 900 Вт.

Словесна розбірливість мови трактів двохстороннього гучномовного зв'язку відповідає II класу по ГОСТ 16600 в умовах:

- рівень акустичного шуму в приміщенні де розташована апаратура командирів – не більше 60 дБ;
- рівень акустичного шуму в парках залізничних станцій де розташоване напільне обладнання не більше 85 дБ.

Контрольні запитання

1 Перерахуйте параметри тракту прийому.

2 Перерахуйте параметри тракту передачі.

6.4 Функціональні можливості системи.

Система «Парк-1М» в цілому і обладнання центральної апаратної, яке входить в систему забезпечує наступні функціональні можливості:

- підтримання мережі симплексного двохстороннього гучномовного зв'язку, що ініціюються активними абонентами, в якості яких виступають один або два пульта командира і від одного до чотирьох фідерів двохстороннього гучномовного зв'язку;

- два алгоритми функціонування системи, які відрізняються способом прослуховування командиром переговорів, які ведуться між виконавцями:

- алгоритм обов'язкового(апаратно - примусового) або вибіркового(який задається командиром) прослуховування;

- ведення переговорів любим з активних абонентів в двох режимах зв'язку - «гучного», в якому здійснюється прийом повідомлень виконавцем на зовнішні (рупорні) гучномовці, або «тихого», в якому здійснюється прийом повідомлень виконавцем на гучномовці, що вбудовані в паркові переговорні пристрої;

- організацію фідерних ліній передачі і прийому за допомогою 2-х або 3-х провідних ліній зв'язку;

- організацію з'єднань між пультами командира і обладнанням центральної апаратної за допомогою 2-х або 4-х (при довжині більше 100м) провідних ліній зв'язку;

- автоматичне роз'єднання (відключення) встановлених каналів зв'язку в режимі «фідер» через деякий час після закінчення переговорів між виконавцями;

- автоматичне резервування фідерних підсилювачів по схемі «навантаженого гарячого резерву»;

- дистанційне (з пульта головного командира) ввімкнення режиму пониженого рівня гучності зовнішніх гучномовців (зменшення в 2 рази вихідних напруг обох фідерних підсилювачів);

- 25% підвищення номінальної вихідної напруги фідерних підсилювачів(встановлюється на стадії пускових налагоджувальних робіт або робіт по технічному обслуговуванні системи);

- передачу перед початком повідомлення, що передається командиром, тонального сигналу «Бім-Бом» двох типів: одного - по фідеру «тихого» зв'язку, другого - по фідеру «гучного» зв'язку;

- контроль стану фідерів «тихого» і «гучного» зв'язку(перевірка на обрив і коротке замикання);

- трансляцію повідомлень від зовнішнього джерела звукових сигналів, наприклад, звукового інформатора аварійної ситуації, по всіх фідерах передачі в режимі «Гучно» або по всіх фідерах передачі в режимі «Тихо», а також в динаміках пульта командира;

- багаторівневу систему пріоритетів двостороннього гучномовного зв'язку: мікрофони паркових переговорних пристроїв і технологічний (мікротелефонна трубка), інформатор, мікрофон пульта командира(вказані в порядку зростання рівнів пріоритету);

- реєстрацію переговорів, які ведуться, з урахуванням рівнів пріоритету їх учасників;

- плавне регулювання рівня сигналу по фідерах передачі;

- візуальний контроль номінального і пікового рівнів передачі;

- захист обладнання апаратної від дії сторонніх напруг по зовнішнім кабелям зв'язку, які викликані перехідними комутаційними процесами і грозовими розрядами;

- індикацію основних режимів роботи і аварійного стану блоків, які входять в систему.

Пультове обладнання забезпечує наступні функціональні можливості:

- екстрене оповіщення по всіх фідерах передачі в режимі «Гучно» або тільки по всіх фідерах передачі в режимі « Тихо»(здійснюється при натисканні однієї кнопки на пульті командира, яка вмикає всі фідерні лінії передачі і мікрофон);

- довільний вибір фідерів передачі(окремий або групу);

- плавне регулювання рівня гучності гучномовця пульта командира;

- відміну всіх встановлених з'єднань при натисканні кнопки «ОТБОЙ»;

- світлову індикацію зайнятості і аварійного стану фідерних підсилювачів;

- звукову і світлову індикацію викликів, що поступають з ліній паркових переговорних пристроїв і від пульта другого командира;

- вибір потрібного типу зв'язку при веденні двосторонніх переговорів (режим «Тихо» або «Гучно») і пониження рівня гучності зовнішніх гучномовців(тільки з пульта головного командира при натисканні кнопки «Ночь»);

- звуковий супровід (підтвердження) натискання кнопок на пульті, окрім кнопок МИКРОФОН і СРОЧНОЕ ОПОВЕЩЕНИЕ;

- ведення переговорів з використанням педалі;

- встановлення режимів роботи системи за допомогою перемикачів, встановлених на платах управління пульта командира.

Напільне обладнання забезпечує наступні функціональні можливості:

- тональний виклик командира;

- голосовий «гучний» виклик виконавців(одночасно по всіх фідерах);

- вибір потрібного режиму ведення переговорів («Гучно» або «Тихо»);

- індикацію ввімкнення вбудованого мікрофона.

Контрольні запитання

1 Перерахуйте параметри тракту прийому.

2 Перерахуйте параметри тракту передачі.

3 Перерахуйте функціональні можливості стійки апаратної СА-1М.

4 Перерахуйте функціональні можливості пультового обладнання командира.

5 Перерахуйте функціональні можливості напільного обладнання.

6.5 Структурна електрична схема пульта командира ПКП-4Ф

Структурна електрична схема пульта командира представлена в додатку Б на рисунку 2. Призначення елементів структурної схеми:

- A1(DA6), A12(DA7) - підсилювачі НЧ- сигналів;

- A2(VT3), A11(VT4) – транзисторні ключі, які дозволяють роботу відповідних підсилювачів НЧ – сигналів;

- A3(DA8) – комутатор НЧ – сигналів на два напрямлення;

- A4(DA1,VT1) – схема формування сигналу примусового перезапуску процесору;

- A5 (DA1...DA4) – центральний процесорний пристрій (в схемі не показані ланцюги програмування);
- A6(VD7, VD8, VD13, VD14) – схема захисту НЧ- ланцюгів від перенапруг і небезпечних струмів, далі по тексту – схема захисту;
- A7(SA1) – DIP- задавач конфігурування системи (встановлюється згідно таблиці3);
- A8(VH1...VH3, DD5, DA2) – інтерфейс RS-485;
- A9(VH6, VT2, VT5) – схема формування сигналу «Блокировка»;
- A10(VD2.... VD5, VD10, VD11) – схема захисту ланцюгів управління.

Принцип роботи

Центральний процесорний пристрій А5 в залежності стану даного пульта (визначається положенням перемикача DIP- задавача А7 і кнопок клавіатури, розташованих на платі індикації і управління ПИУ) і стану блока управління БУ – 02М і пульта суміжного командира (при його наявності), формує сигнали управління, які визначають проходження НЧ – сигналів в даному пульті.

Обмін інформацією між процесорами вказаних плат і пультів здійснюється за допомогою послідовного інтерфейсу RS – 485 (А8, А10).

Розрізняють 6 основних режимів проходження НЧ – сигналу в пульті:

- передача НЧ- сигналу від мікрофону пульта в канал зв'язку з блоком БУ-02М (режим 1);
- передача НЧ- сигналу від пристрою мікрофонного УМк в канал зв'язку з блоком БУ-02М (режим 2);
- прийом НЧ – сигналу з каналу зв'язку з блоком БУ-02М на головку динамічну пульта (режим 3);
- передача НЧ – сигналу від мікрофона пульта на головку динамічну пристрою УДСА -01М (режим 4);
- передача НЧ – сигналу від пристрою мікрофонного УМк на головку динамічну пристрою УДСА -01М (режим 5);
- прийом НЧ – сигналу від мікрофону пристрою УДСА -01М на головку динамічну пульта (режим 6).

Три перших режими відповідають організації гучномовного зв'язку, а три інших – двосторонньому зв'язку « додатковий абонент – командир» (« пасажир – касир»).

В таблиці 8 вказані стани реле і активні рівні основних сигналів управління, що визначають формування ланцюгів проходження НЧ – сигналу в кожному вище вказаному з режимів.

Таблиця 8

Режими	Реле			Сигнали управління			
	1	2	3	PDMIC	MUTETA	PDТА	MUTEРWR
1-ий				1	1	0	1
2-ий				1	1	0	1
3-ий				0	0	0	0
4-ий				1	0	1	0
5-ий				1	0	1	0
6-ий				1	0	1	0
Примітка . Позначення «+» і «-» відповідають включеному і відключеному (обезтртрумленому) стану реле, «0» і «1» - відповідним логічним рівням сигналів управління.							

Кожному з вказаних режимів відповідають наступні кола проходження НЧ – сигналів:

- режим 1: контакт 3(XP10), нормально – замкнуті контакти K3:2, замкнуті контакти K1:2, підсилювач А1, нормально – замкнуті контакти K2:2, резистор R91, аналоговий комутатор А3,(передача сигналу з входу DTMF на двонаправлений вивід LN), схема захисту А6, контакти 1(XP5) і 6(XP5);

- режим 2: контакт 1(XS5), резистор R107, замкнуті контакти K3:2, замкнуті контакти K1:2, підсилювач A1, нормально – замкнуті контакти K2:2, резистор R91, аналоговий комутатор A3,(передача сигналу з входу DTMF на двонаправлений вивід LN), схема захисту A6, контакти 1(XP5) і 6(XP5);

- режим 3: контакти 1(XP5) і 6(XP5), схема захисту A6, аналоговий комутатор A3 (передача сигналу з двонаправленого виводу LN на вихід QR), нормально – замкнуті контакти K2:1, резистор R1 плати індикації і управління, резистор R78, підсилювач A12, нормально – замкнуті контакти K1:1, контакт 2(XP9);

- режим 4: контакт 3(XP10), нормально – замкнуті контакти K3:2, замкнуті контакти K1:2, підсилювач A1, замкнуті контакти K2:2, резистор R1 плати індикації і управління, резистор R78, підсилювач A12, нормально – замкнуті контакти K1:1, контакт5(XS4);

- режим 5: контакт1(XS5), резистор R107, замкнуті контакти K3:2, замкнуті контакти K1:2, підсилювач A1, замкнуті контакти K2:2, резистор R1 плати індикації і управління, резистор R78, підсилювач A12, замкнуті контакти K1:1, контакт5(XS4);

- режим 6: контакт1(XS4), нормально – замкнуті контакти K1:2, підсилювач A1, замкнуті контакти K2:2, резистор R1 плати індикації і управління, резистор R78, підсилювач A12, замкнуті контакти K1:1, контакт2 (XP9).

На виході TONE центрального процесорного пристрою A5 формуються службові сигнали низької частоти, наприклад, тональні сигнали, які супроводжують натискання кнопок на пульті.

В режимах 1, 2, 3, 4 і 5 на виході EXTUP центрального процесорного пристрою A5 генерується рівень « лог.1» довготою, що відповідає часу удержання кнопки МИКРОФОН (тангенти пристрою мікрофонного УМк) або педалі, який перетворюється схемою A9 в гальванічно – розв’язаний сигнал «Блокировка»(«сухий контакт»).

Контрольні запитання

1 Перерахуйте основні елементи структурної схеми і їх призначення.

2 Перерахуйте основні режими роботи ПКП-4Ф і охарактеризуйте кожного із них.

3 Пояснити кола проходження НЧ – сигналу для кожного із 6 режимів роботи ПКП-4Ф.

6.6 Структурна електрична схема блока управління БУ-02М

Блок управління БУ-02М включає в себе наступні плати і елементи:

- A1 – плата управління ПУ;
- A2 – плата перехідна;
- A3 – плата процесора ППр;
- A4 – плата індикації ПИ;
- A5 – плата навантаження (навантажувальних резисторів);
- TV1 – трансформатор вимірювальний;
- XP1 і XP2 - вилок підключення зовнішніх пристроїв (відповідно «Регистратора» і «Інформатора»);

- XP3 – вилка підключення блока управління до блоків штативу апаратного СА-1М;

Структурна схема блоку управління БУ-02М представлена на рисунку 3 додаткуБ де:

- A1(K13, K14, VT20 – VT23) – схема керування резервуванням фідерних підсилювачів;

- A2 (K1 – K4, TV2, VD62 – VD66, VT4 – VT7, U2, U3) – схема прийому і дешифрування сигналів з ліній ППУ;

- A3 (VD8- VD11) – схема захисту (III ступінь) НЧ- ланцюгів від перенапруг і небезпечних струмів;

- A4 (DA1.1), A5 (DA2), A6 (DA4.3), A8 (DA11.2, DA11.3) – буферні схеми узгодження вхідних НЧ – сигналів;

- A7 (DA7, DA9.3, DA10.2, DA10.4) – двонаправлений комутатор НЧ – сигналів лінії пульта командира;

- A9 (DA1.1), A12(DA5), A13(DA4.1, DA4.2) – підсилювачі НЧ – сигналів;

- A10 (DA8.1- DA8.3, DA9.4, DA10.1), A11 (DA9.1, DA9.2) – мультиплексори НЧ – сигналів;

- A14 (DA11.1, DA13, K15, K16, SA2-SA7, TV1, VT24) – схема контролю фідерів передачі;
- A15 (DA6.1, DA12), A16(DA4.4, DA12) – лімітери (схема АРП);
- A17(DA8.4, R171, R73) – схема пониження рівня НЧ – сигналу;
- A18 (K5- K12, VT12 – VT19) – схема керування підключенням навантаження;
- A19 (DA6.2, DA6.3, VT2) – схема формування вихідних НЧ – сигналів;
- A20 (DA3, VD3, VD4, U1) - схема формування НЧ- і керуючого сигналів пристрою реєстрації мовної інформації;
- A21 (DD1- DD5) – блок регістрів керування;
- A22 – виконавча частина релейного комутатора, утвореного контактами реле K5-K16;
- B1 (VD2- VD7) – схема захисту ланцюгів керування (III ступінь);
- B2 (DA4, DD6, DA11, VH1- VH3) – інтерфейс RS-485;
- B3 (DD3, DD4, DA2, DA3) – схема формування тональних сигналів;
- B4 (DA1, VT1) – схема формування сигналу вимушеного перезапуску процесора;
- B5 (DD1, DD2, DD5) – центральний процесорний пристрій (на схемі не показані ланцюги програмування).

Центральний процесорний пристрій ЦПУ B5 на основі аналізу слова – стану плати управління ПУ і стану пульта ПКП – 4Ф, формує сигнали управління, які визначають тракти проходження НЧ – сигналів і реалізує наступні режими роботи:

- передачу НЧ – сигналу в заданий фідер;
- прийом НЧ – сигналу з лінії ППУ даного фідера;
- прийом НЧ – сигналу з лінії пульта командира;
- передача НЧ – сигналу в лінію пульта командира.

Обмін інформацією між процесорами однойменних плат (плат ППр) блоку управління БУ-02М і пульта ПКП – 4Ф здійснюється за допомогою послідовного інтерфейсу RS – 485 (B1, B2).

Структура слова – стану плати управління ПУ приведена в таблиці 9.

В таблиці 10 приведенні сигнали управління режимами роботи плати БУ-02М, які формуються ЦПУ B2 на виходах регістрів блоку A21.

В режимі передачі на заданий фідер НЧ – сигнал з виходу мультиплексора A10 через лімітер A15 і схему формування двохполярного (симетричного) сигналу A19 подається на входи трансляційних підсилювачів потужності УМ-200.2М (точки підключення «X1» і «X3», що відповідають контактам 1A(XP3) і 1C(XP3)).

Одночасно підсилений сигнал поступає на телефон трубки телефонної (дивись схему електричну принципову, контакт 5(XS1)).

ЦПУ B5 формує на виходах Q0- Q7 регістра DD3 сигнали управління, активні («одиничні») рівні яких приводять до спрацювання реле K5-K12, які підключають до навантаження відповідні виходи підсилювачів потужності УМ-200.2М.

НЧ – сигнал, що поступає на входи трансляційних підсилювачів, формується шляхом мультиплексування 5-ти НЧ – сигналів, які передаються на вихід мультиплексора A10 в відповідності з сигналами управління, що формуються ЦПУ B5 (див. таблицю 10):

- НЧ – сигналу від мікрофона трубки телефонної (коло проходження сигналу – контакт 1(XS1), схема узгодження A4, перший вхід A10);
- НЧ – сигналу з лінії ППУ ((коло проходження сигналу, наприклад, для лінії ППУ першого фідера – контакти 1(XP5) і 2(XP5), контакти «K1» реле K1, трансформатор TV2, схема узгодження A8, другий вхід A10);
- НЧ – сигналу від зовнішнього пристрою відтворення звукової інформації((коло проходження сигналу – контакти 1(XP2) і 2(XP2), схема узгодження A5, третій вхід A10);
- НЧ – сигналу з лінії зв'язку з пультом командира ((коло проходження сигналу на четвертий вхід мультиплексора A10 (вихід підсилювача A9) описується при розгляді відповідного режиму прийому);
- НЧ – сигналу від схеми формування тональних сигналів B3((коло проходження сигналу – вихід формувача B3 плати ППр (контакт 28(XP1) плати управління ПУ), схема узгодження A6, п'ятий вхід A10).

Таблиця 9

Позначення і вихід регістра управління		Ланцюги підключення і найменування біт – сигналів стану	Функціональне призначення біт – сигналів стану
DD4	0	1(XP5): «Ф1,-»	Активізація мікрофона (ів) ППУ 1 –го фідера
	1	3(XP5): «Упр.Ф1»	Ведення переговорів з ППУ 1 –го фідера в режимі «гучного» зв'язку
	2	4(XP5): «Ф2,-»	Активізація мікрофона (ів) ППУ 2 –го фідера
	3	6(XP5): «Упр.Ф2»	Ведення переговорів з ППУ 2 –го фідера в режимі «гучного» зв'язку
	4	7(XP5): «Ф3,-»	Активізація мікрофона (ів) ППУ 3–го фідера
	5	9(XP5): «Упр. Ф3»	Ведення переговорів з ППУ 3 –го фідера в режимі «гучного» зв'язку
	6	1(XP6): «Ф4,-»	Активізація мікрофона (ів) ППУ 4 –го фідера
	7	3(XP6): «Упр.Ф4»	Ведення переговорів з ППУ 4 –го фідера в режимі «гучного» зв'язку
DD5	0	3(XS1): « Тангента»	Положення тангенти (натиснуто / відтиснуто) трубки телефонної
	1	«Тихо/ Громко»	Положення кнопочового перемикача ТИХО / ГРОМКО, який задає режим передачі від мікрофона трубки
	2	«Ф1»	Положення кнопочового перемикача ВЫЗОВ ФИДЕРА: Ф1
	3	«Ф2»	Положення кнопочового перемикача ВЫЗОВ ФИДЕРА: Ф2
	4	«Ф3»	Положення кнопочового перемикача ВЫЗОВ ФИДЕРА: Ф3
	5	«Ф4»	Положення кнопочового перемикача ВЫЗОВ ФИДЕРА: Ф4
	6	5A(XP3): «Ав. УМ1»	Аварійний стан 1 – го підсилювача потужності УМ-200.2М
	7	5C(XP3): «Ав. УМ2»	Аварійний стан 2 – го підсилювача потужності УМ-200.2М
Примітка. 1 Активним для всіх вказаних в таблиці біт – сигналів являється рівень логічного «0». 2 В таблиці не вказаний сигнал « Упр. Инф », який поступає в ЦПУ напряму, мимо блоку регістрів управління А5. Активний рівень вказаного сигналу – рівень логічної «1» на контакті 3(XP3) плати управління ПУ.			

Таблиця 10

Позначення і вихід регістра управління		Активний рівень керувального біт - сигналу	Елемент управління	Функціональне призначення біт – сигналу управління
1		2	3	4
DD1	Q0	«0»	Ключ DA8.1	Трансляція НЧ – сигналу телефонної трубки
	Q1		Ключ DA8.2	Трансляція НЧ – сигналу мовного інформатору
	Q2		Ключ DA8.3	Трансляція НЧ – сигналів з лінії ППУ
	Q3		Ключ DA8.4	Пониження рівня гучності в режимі «Ночь»
	Q4		Ключ DA9.1	Передача трансльованих НЧ –сигналів на регістратор
	Q5		Ключ DA9.2	Передача НЧ – сигналу з пульта командира на регістратор
	Q6		Ключ DA9.3 Ключ DA10.4	Дозвіл роботи двонаправленого комутатора в сторону пульта командира (активний рівень – логічна «1») Передача НЧ – сигналу на пульт командира
	Q7		Ключ DA9.4	Трансляція НЧ – сигналу з пульта командира
DD2	Q0	«0»	Ключ DA10.1	Трансляція тонального сигналу типу «Бим-Бом»
	Q1	«1»	Реле K1	Прийом НЧ –сигналу з лінії ППУ 1-го фідера
	Q2		Реле K2	Прийом НЧ –сигналу з лінії ППУ 2-го фідера
	Q3		Реле K3	Прийом НЧ –сигналу з лінії ППУ 3-го фідера
	Q4		Реле K4	Прийом НЧ –сигналу з лінії ППУ 3-го фідера
	Q5	*	Не використовується	
	Q6	*	Не використовується	
	Q7	«0»	Ключ DA10.2	Дозвіл роботи двонаправленого комутатора в сторону фідерів передачі (активний рівень – логічний «0»)

Позначення і вихід регістра управління		Активний рівень керувального біт - сигналу	Елемент управління	Функціональне призначення біт – сигналу управління
1		2	3	4
D3	Q0	«1»	Реле K6	Передача НЧ –сигналу по лінії ТИХО 1- го фідера
	Q1		Реле K8	Передача НЧ –сигналу по лінії ТИХО 2- го фідера
	Q2		Реле K10	Передача НЧ –сигналу по лінії ТИХО 3- го фідера
	Q3		Реле K12	Передача НЧ –сигналу по лінії ТИХО 4- го фідера
D3	Q4	«1»	Реле K5	Передача НЧ –сигналу по лінії ГРОМКО 1- го фідера
	Q5		Реле K7	Передача НЧ –сигналу по лінії ГРОМКО 2- го фідера
	Q6		Реле K9	Передача НЧ –сигналу по лінії ГРОМКО 3- го фідера
	Q7		Реле K11	Передача НЧ –сигналу по лінії ГРОМКО 4- го фідера

Примітка. Ключ DA8.3 керується або програмно (вихід Q2 регістра DD1), або апаратно (через діодну зборку VD62- VD66).

Режим прийому з лінії ППУ розглянемо на прикладі прийому НЧ – сигналу з лінії ППУ першого фідера. Ведення переговорів зі сторони лінії першого фідера супроводжується протіканням струму управління через контакт 1(XP5) ланцюга «Ф1,- »/ «Ф1,+». В випадку ведення переговорів в режимі « гучного» зв'язку струм управління протікає і через контакти 3(XP5) ланцюга «УПР.Ф1»/ «Ф1, +». Таким чином, в режимі «тихого» зв'язку спрацьовує оптрон U2.1, в режимі «гучного» зв'язку - оптрони U2.1і U2.2, тобто дешифрується стан лінії ППУ першого фідера. Узгодженні по рівню +5В сигнали управління передаються через регістр DD4 (виходи Q0- Q1) на ЦПУ B5, яке формує на виході Q1 регістра DD2 керуючий сигнал, що призводить до спрацювання реле K1. Контакти «K1» однойменного реле замикаються і НЧ – сигнал, який передається з лінії ППУ 1- го фідера, через роздільні конденсатори C71 і C75, трансформатор TV2 і схему узгодження A5 поступає на другий вхід мультиплексора A10. Одночасно на відповідному керуючому вході мультиплексора формується сигнал «нульового» рівня (схема «монтажне ИЛИ», зібрана на елементах VD62..VD66 і резисторах R79 і R229), що приводить до проходженню вказаного НЧ – сигналу на вихід мультиплексора.

При прийомі НЧ – сигналу з лінії пульта командира ЦПУ B5 формує на виході Q7 регістра DD1 керуючий сигнал «нульового» рівня, що призводить до формування наступного ланцюга проходження НЧ – сигналу: контакти 4(XP4) і 5(XP4), схема захисту A3, двонаправлений комутатор A7(передача сигналу з двонаправленого виводу LN на вихід QR), вихід підсилювача A9. Одночасно формуються керуючі сигнали на виходах Q4 і Q5 регістра DD1, «нульові» рівні яких дозволяють проходження відповідних НЧ – сигналів через мультиплексор A11 і підсилювач A13 на вхід лімітера A16. Схема формування A20 перетворює підлеглий реєстрації однополярний звуковий сигнал в двохполярний (симетричний). При цьому поява сигналу «нульового» рівня на одному з виходів Q4 або Q5 регістра DD1 приводить до формування на контактах 4(XP1) і 5(XP1) гальванічно розв'язаного сигналу «УПР» («сухий контакт»), що відповідає огинаючій реєструючого НЧ – сигналу.

При передачі НЧ – сигналу в лінію пульта командира ЦПУ В5 формує на виході Q6 регістра DD1 керуючий сигнал «нульового» рівня, що призводить до формування наступного ланцюга проходження НЧ – сигналу: вихід лімітера А16, двонаправлений комутатор А7(передача сигналу з входу DTMF на двонаправлений вивід LN), схема захисту А3, контакти 4(XP4) і 5(XP4). Указаний режим реалізується при прослуховуванні командиром розмов, які проводяться на фідері, при веденні між командирами і між командиром і вибраною лінією ППУ.

Розглянемо роботу схеми резервування фідерних підсилювачів в режимі навантаженого «гарячого» резерву. В нормальному режимі роботи на контактах 5А(XP3) і 5С(XP3) присутні високі рівні напруг, які піддержують в безтструмленому стані обмотки управління реле К13 і К14. Світлодіоди «Аварія УМ1» і «Аварія УМ2» погашенні, на ЦПУ В5 передаються сигнали «Аварія УМ1» і «Аварія УМ2» високого рівня (відповідно виходи Q6 і Q7 регістра DD5). При виході з ладу підсилювача УМ1(низький рівень напруги на контакті 5А(XP3)), загоряється світлодіод «Аварія УМ1» і на ЦПУ В5 передається сигнал «Аварія УМ1» низького рівня. Спрацьовує реле К13, відключається від навантаження вихід підсилювача УМ1 і підключає до навантаження вихід підсилювача УМ2.

При виході з ладу підсилювача УМ2 (низький рівень напруги на контакті 5С(XP3)) загоряється світлодіод «Аварія УМ2» і на ЦПУ В5 передається сигнал «Аварія УМ2» низького рівня. Спрацьовує реле К14, відключає від навантаження вихід підсилювача УМ2 і підключає до навантаження вихід підсилювача УМ1.

При виході з ладу обох підсилювачів загоряються світлодіоди «Аварія УМ1» і «Аварія УМ2» і на ЦПУ В5 передаються відповідно сигнали низького рівня. На виходах Q0-Q7 регістра DD3 формуються керуючі сигнали «нульового рівня», які підключення до навантаження обох підсилювачів УМ-200.2М.

Окрім розглянутих основних режимів, розрізняють ще два допоміжних режими роботи блоку ВУ-02М:

- режим контролю стану фідерних ліній передачі;
- режим технологічного зв'язку, який реалізується за допомогою трубки телефонної.

В режимі стану контролю фідера (положення «натиснуто» кнопкового перемикача SA6) дозволяється робота схеми виміру R_z (підключається вимірювальний трансформатор TV1, подається живлення на мікросхему DA13, знімається блокіровка мікросхеми DA11 і, в випадку натискання кнопкового перемикача SA7, спрацьовують реле К15 і К16). Одночасно ЦПУ В5 аналізує положення кнопкових перемикачів SA1- SA5(виходи Q1-Q5 регістра DD5) і на виходах Q0-Q7 регістра DD3 формує сигнали керування, активні («одичні») рівні, які призводять до спрацювання реле К5 – К12. Оскільки при проведенні вимірювань в положенні «натиснуто» може знаходитись тільки один з кнопкових перемикачів SA1- SA5, тоді до схеми вимірювання підключається тільки одна з 4 – х ліній передачі, однозначно визначається положенням перемикача SA1 і одного з групи перемикачів SA2- SA5.

Результати вимірювань носять якісний (оцінюючий) характер, відображаються візуально (лінійка світлодіодів VH11 – VH15) і не можуть бути використаними в якості результатів перевірки параметрів фідерів передачі.

В режимі технологічного зв'язку трубка телефонна і відповідний їй кнопковий перемикач МИКРОФОН: ТИХО/ГРОМКО (SA1) утворюють функціональний еквівалент ППУ.М2. При натисканні тангенти трубки МТ-50 замикаються контакти 3(XS1) і 4(XS1), відкривається транзистор VT1 і «нульовий» рівень керуючого сигналу передається на ЦПУ В5. На виході Q0 регістра DD1 формується керуючий сигнал «нульового» рівня, дозволяючи проходження НЧ – сигналу телефонної трубки на вхід підсилювача УМ-200.2М. Одночасно аналізується положення перемикачів SA1- SA5(Q1-Q5 регістра DD5) і на виходах Q0-Q7 регістра DD3 формуються сигнали керування, активні («одичні») рівні, які призводять до спрацювання реле К5–К12, які підключають до навантаження виходи підсилювачів потужності УМ-200.2М. Для запобігання можливої акустичної зав'язки шунтується телефон BF1, який розташований всередині трубки телефонної.

При відтиснутій тангенті в телефоні трубки прослуховуються переговори, які ведуться на вибраному фідері (контакт 5(XS1)).

Контрольні запитання

- 1 Перерахуйте основні елементи структурної схеми і їх призначення.
- 2 За допомогою чого здійснюється обмін інформацією між процесорами однойменних плат (плат ППр) блоку управління БУ-02М і пульта ПКП – 4Ф ?
- 3 Пояснити проходження НЧ – сигналу в лінію пульта командира ПКП-4Ф.
- 4 Пояснити по структурній схемі, як здійснюється режими «Контроль» і «Технологія».

6.7 Підсилювач потужності УМ-200.2М

Основні технічні характеристики.

Вихідна потужність, Вт.....	200 Вт
Вхідна напруга, В	0,8 В
Вихідна напруга в режимі «Громко», В.....	120В
Вихідна напруга в режимі «Тихо», В.....	30В
Частотний діапазон, Гц	300 ÷ 3400 Гц
Нерівномірність частотної характеристики, дБ.....	± 2дБ
Коефіцієнт нелінійних спотворень, %.....	≤ 5%
Опір навантаження, Ом	75 Ом
Відношення сигнал/шум не менше, дБ.....	50 дБ

Принципова електрична схема підсилювача приведена на рисунок 4 додатку Б і складається із:

- попереднього підсилювача, виконаного на операційному підсилювачі DA1.2;
- диференційного вхідного каскаду підсилювача потужності, виконаного на операційному підсилювачі DA1.1;
- двотактного вихідного каскаду підсилювача потужності, виконаного на транзисторах прямої провідності VT1- VT4 (плата А2, верхнє плече каскаду) і транзисторах зворотної провідності VT1- VT4 (плата А3, нижнє плече каскаду);
- комутаційного елементу (реле К1);
- блоку індикації вихідного рівня сигналу, виконаного на мікросхемі DA3;
- схеми захисту від перегріву вихідних транзисторів, виконаної на мікросхемі DA2.1, транзисторах VT11 і VT12 і терморезисторах R46 і R47;
- схеми визначення аварійного стану і управління резервуванням, виконаної на мікросхемі DA2.2 і транзисторах VT13 і VT16;
- вихідного трансформатора TV2.

Напруга вторинного електроживлення подається в схему підсилювача від блоку живлення БП 400.М. Напруга +15В/1 підводиться на плату А1(т.12) підсилювача для живлення мікросхем DA2, DA3, транзисторів VT13÷VT16. Напруга ±150В(відповідно ХР3(3) і ХР4(4)) підводиться на потужні транзистори двотактного вихідного каскаду. На мікросхему DA1.1 і DA1.2 напруга живлення ±15В утворюється за рахунок зменшення напруги ±150В за допомогою резисторів R14, R15 і стабілізується стабілітронми VD7, VD8.

Каскади попереднього підсилення виконані на операційних підсилювачах DA1.1, DA1.2. і являються диференційними підсилювачами. Вхідний сигнал подається на обидва входи DA1.2. Ланцюг C1, R2 виконує функції фільтра низьких частот на вході DA1.2, за допомогою елементів C2, R4 в схемі DA1.2 здійснюється паралельний негативний зворотний зв'язок по напрузі, який коректує частотну характеристику в області НЧ і усуває самозбудження каскаду на високих частотах. З виходу DA1.2 підсилений сигнал через роздільну ємність C3 і вхідний діляник напруги R5, R6 поступає на інвертований вхід DA1.1. Для усунення самозбудження на високих частотах служить конденсатор C8. На не інвертований вхід DA1.1. поступає сигнал з виходу підсилювача через частото -залежний ланцюг R11, C17, C5, C6, R7, R8, C4. Коефіцієнт підсилення підсилювача потужності визначається співвідношенням опорів резисторів R7, R11, конденсатор C4 зменшує напругу пульсації від джерела живлення. Діляник напруги R9, R10 зменшує напругу з ±150В до

$\pm 75\text{В}$. Діоди VD1, VD2 здійснюють розв'язку по живленню. З виходу DA1.1 сигнал через діоди VD5, VD6 поступає на бази транзисторів VT1, VT2, які ввімкнені по схемі з СЕ і забезпечують протифазність сигналів на входах верхнього та нижнього пліч двотактного вихідного каскаду. Напруга зміщення на базу транзистора VT1 визначається елементами: R12, VD3, VD5, R17, R21; для VT2 - R13, VD4, VD6, R18, R22. Конденсатори C12, C13 усувають самозбудження по високим частотам. Елементи: R12, VD3 (R13, VD4) ланцюги захисту від короткого замикання при перевантаженні по струму вихідного каскаду.

Транзистори в двотактному каскаді ввімкнені по схемі з СЕ. Для вирівнювання коефіцієнтів підсилення верхнього та нижнього пліч в двотактному каскаді служать резистори R1—R4.

Режими роботи по постійному струму вихідного двотактного каскаду забезпечують постійні струми колекторів транзисторів VT1 і VT2. Вихідний каскад працює в режимі класу «В». Навантаженням двотактного вихідного каскаду являється трансформатор TV2, який підключається до виходу підсилювача контактами K1.1 реле K1. Ланцюг C18, R21 є компенсатором Буше, який компенсує комплексну складову навантаження, внаслідок чого, навантаження стає чисто активним в смузі частот, які підсилює підсилювач. Діоди VD9, VD10 здійснюють підкачку по напрузі живлення $\pm 15\text{В}$ мікросхеми DA1.1. Стабілітрони VD7, VD8 стабілізують напругу живлення $\pm 15\text{В}$ мікросхеми DA1.1. Струми сигналу верхнього та нижнього пліч двотактного каскаду замикається відповідно через конденсатори C20, C21 і первинну обмотку трансформатору TV2.

Для контролю рівня сигналу на виході підсилювача, служить схема індикатору рівня сигналу, в склад якої входять мікросхема DA3, світлодіоди VH1- VH5, конденсатори C22, C28, C29, резистори R36, R38, потенціометр R37, за допомогою якого калібрують індикатор рівня вихідного сигналу. Елементи C29 і R38 визначають постійну часу вимкнення світлодіодів VH1- VH5. Сигнал на вхід індикатору поступає з виходу підсилювача з подільника напруги на резисторах R33, R34.

В схему захисту підсилювача від перевантажень по тепловому режиму входять транзистори VT11, VT12, мікросхема DA2.1, терморезистори R46, R47, які розташовані на радіаторах відповідно нижнього і верхнього пліч двотактного каскаду. При нормальному режимі роботи підсилювача потужності опір терморезисторів R46 і R47 великий, тому на виході інтегральної мікросхеми DA2.1 підтримується напруга, близька до нуля. Транзистори VT11, VT12 будуть закриті. При підвищенні температури одного з двох або обох одночасно радіаторів вихідних транзисторів VT1- VT4 (плати A2 і A3) зменшується опір закріплених на відповідних радіаторах терморезисторів R46 і R47. Це призводить до зростання на виході мікросхеми DA2.1 напруги, яка відкриває транзистори VT11, VT12. Через малий опір VT11, VT12 буде протікати значний струм, що призводить до значного спаду напруг на резисторі R14 і R15, тому напруга живлення мікросхеми DA1 спадає до нуля, також спадає до нуля напруга зміщення на базах транзисторів VT1, VT2 і відповідно на базах транзисторів вихідного каскаду. Також через резистори R54 і R55 не буде протікати струм і закриваються транзистори VT13, VT14 і знеструмлюється реле K1, його контакти K1.1 відключають вихід підсилювача від трансформатору TV2. Також в цьому режимі не буде протікати струм через резистори R55 і R60, транзистор VT15 закривається і на передній панелі підсилювача загорається світлодіод VH8 «АВАРИЯ».

В схемі підсилювача потужності передбачено захист від короткого замикання на виході за рахунок обмеження струму вихідного каскаду, що знижує до нуля напругу живлення попереднього підсилювача при виникненні короткого замикання на виході (резистивні ділянки R12/ R17 і R13/ R18).

При включенні підсилювача, коли він знаходиться в справному стані, струм, який протікає через резистор R54, заряджає конденсатор C26 і коли C26 зарядиться відкривається транзистор VT13, VT14, спрацьовує реле K1 і загорається світлодіод VH7 «ГОТОВНОСТЬ».

На ІМС DA2.2 виконана схема, яка забезпечує резервування підсилювачів. При ввімкненні блоку БП-400М включається основний підсилювач. При ввімкненні основного підсилювача буде горіти світлодіод VH6 «РЕЗЕРВ» за рахунок появи на виході DA2.2(7) низького потенціалу. По закінченню заряду конденсатора C23, світлодіод VH6 гасне. Конденсатор C24 служить для збільшення часу включення резервного підсилювача. За допомогою резистора R59 примусово вводиться в режим резерв «резервний підсилювач». Коли з ладу виходить основний підсилювач, включається резервний підсилювач.

Трансформатор TV-1 стабілізує коефіцієнт підсилення підсилювача (при паралельній роботі двох підсилювачів УМ-200.2М) за рахунок зміни глибини зворотного зв'язку, напруга якого знімається з резистора R7. Застосовується TV-1 в підсилювачах типу УМ-200.2МП.

Контрольні запитання

- 1 Перерахуйте основні технічні характеристики підсилювача УМ-200.2М.
- 2 Пояснити призначення елементів і роботу каскадів попереднього підсилення.
- 3 Пояснити призначення елементів і роботу вихідного каскаду.
- 4 Пояснити призначення елементів і роботу схеми захисту від струмових перевантажень.

6.8 Блок живлення БП – 400М

Блок живлення БП- 400М складається з наступних джерел вторинного електроживлення:

- шість джерел нестабілізованої напруги (9В/2; 150В/1; 150В/2; +9В/1; +15В/2; +24В);
- три джерела стабілізованої напруги (36В($\pm U_{ППУ}$); $\pm 15В/1$; +24В).

В таблиці 11 вказані складові стійки апаратної СА-1М, що одержують живлення від джерел вторинного електроживлення.

Таблиця 11

Джерела напруги		Для електроживлення яких електричних ланцюгів використовується	
Нестабілізовані		Ланцюги живлення інтерфейсу RS-485	БУ-02М
	150В/1	Живлення підсилювача потужності першого блоку УМ	УМ-200.2М/1
	9В/2	Живлення підсилювача потужності другого блоку УМ	УМ-200.2М/2
	+9В/1	Ланцюги живлення перетворювачів рівня сигналів управління, що подаються на входи процесора	БУ-02М
	+15В/2	Ланцюги живлення схеми контролю стану фідера	БУ-02М
	+ 24В	Живлення реле «плавного пуску»	БП-400М
Стабілізовані	36В	Ланцюги живлення інтерфейсу ППУ	БУ-02М
	$\pm 15В/1$	Ланцюги живлення аналогових пристроїв НЧ – трактів	БУ-02М
	+15В/1	Ланцюги живлення пристроїв управління і індикації	УМ-200.2М
	+24В	Ланцюги живлення релейних схем	БУ-02М, БВ

Принципова електрична схема блоку БП-400М приведена на рисунку 5, додатку Б і включає в себе силовий трансформатор TV1 і схеми випрямлячів.

На платі А1.1 розташовані резистор R23 потужністю 10Вт, конденсатор С28. Паралельно R23 ввімкнені контакти К1.1 реле К1. При ввімкненні SA1 «СЕТЬ,ВКЛ» напруга живлення «~220В» подається спочатку на первинну обмотку силового трансформатора TV1 через резистор R23, який обмежує струм в первинній обмотці TV1. На платі А1.2 в вторинну обмотку VII TV1 увімкнений мостовий випрямляч VD3, який живить схему реле К1. В схему входять наступні елементи: конденсатор С1; резистори дільника напруги R7, R8; транзистори VT1, VT2; обмотка реле К1. В момент включення блоку живлення йде заряд конденсатора С1, після його заряду (2-5с) відкривається транзистори VT1, VT2 і спрацьовує реле К1, яке власними контактами К1.1 шунтує резистор R23 і в схему на первинну обмотку TV1 буде подаватися напруга ~220В.

Для електроживлення підсилювачів УМ200.2М напругою 150В служать дві схеми випрямлячів VD1 і VD2, які розташовані окремо. Наявність напруги на виході випрямлячів VD1 і VD2 контролюється свіченням світлодіодів VH1, VH2. Схема електроживлення напругою +15В і -15В включає в себе наступні елементи: вторинна обмотка IV, V трансформатора TV1; випрямляча

VD1; стабілізатора напруги на мікросхемах DA1, DA2; конденсаторів фільтру C1, C2, C5, C6; світлодіодів VH3, VH4 для контролю наявності відповідних напруг +15В та -15В; резистори R3, R4 для зменшення напруги, яка підводиться до світлодіодів.

Для електроживлення паркових переговорних пристроїв ППУ служить схема стабілізатора напруги, яка включає в себе наступні основні елементи: випрямляч VD5; конденсатори фільтра C15, C16, C17, C21; стабілізатора напруги в склад якого входить польовий транзистор VT5, опір якого визначає вихідну напругу; мікросхема DA3 разом з біполярними транзистором VT3 забезпечують зміну напруги на затворі VT5 при зміні вхідної напруги стабілізатора, чим забезпечується стабільність напруги на виході; резистори дільника напруги R18, R19 являються вимірювальним ланцюгом, напруга з якого подається на вхід «-» DA3; напруга на виході стабілізатора встановлюється за допомогою потенціометра R12; опорна напруга 30В на подільнику R11, R12, R13 утворюється за допомогою стабілітрона VD9. Наявність напруги $U_{\text{лин}}$ контролюється світлодіодом VH8. На транзисторі VT4 та опорі R16 реалізовано схему захисту від струмів короткого замикання та перевантажень.

Напруга 14В отримується за допомогою випрямляча VD6, який підключається до вторинної обмотки X трансформатора TV1, фільтрація випрямленої напруги здійснюється за допомогою конденсатора C22. Світлодіод VH9 контролює наявність напруги 14В.

Напруга +24В отримується зі схеми, яка включає в себе вторинну обмотку XI трансформатора TV1; схеми мостового випрямляча VD7; конденсаторів фільтра C24, C25, C27 і стабілізатора напруги на мікросхемі DA4. Контроль наявності +24В здійснюється за допомогою світлодіода VH10.

Мікросхеми DA1, DA2, DA4 і транзистор VT5 встановлені на радіаторах.

Всі вихідні напруги з блоку живлення БП-400.М підводяться до з'єднувача XP2.

Контрольні запитання

- 1 Перерахуйте величини напруг, які забезпечує блок живлення БП-400М.
- 2 Для чого в схемі застосовується реле К?
- 3 Пояснити принцип роботи схеми стабілізатора напруги для живлення ППУ.

6.9 Парковий переговорний пристрій ППУ.М2

Парковий переговорний пристрій ППУ.М2 призначений для виклику командира і ведення з ним розмов в симплексному режимі, а також ведення двосторонніх розмов між робітниками в режимах «Гучно» і «Тихо».

Передня панель паркового переговорного пристрою ППУ.М2 приведено на рисунку 48, де

- 1 - кнопка ведення розмов в режимі «Тихо».
- 2 - кнопка ведення розмов в режимі «Гучно».
- 3 - гучномовець.
- 4 - мікрофон.
- 5 - гвинт кріплення передньої панелі.

Основні технічні характеристики :

- рівень сигналу на перевірочному резисторі опором 100 Ом, який ввімкнений послідовно в коло «НЧ.-36В», повинен бути не менше:

- а) в нормальних кліматичних умовах і при номінальній напрузі живлення – 0,25В;
- б) при дії максимальних кліматичних факторів по умовам експлуатації і при межевому значенні напруги живлення – 0,2В.

- загальні гармонійні спотворення сигналу частотою 1000Гц на перевірочному резисторі опором 100 Ом, який ввімкнений послідовно в коло «НЧ.-36В», повинен бути не більше 5%;

- максимальний струм в колах керування повинен бути не більше 100 мА;

- допустима зміна напруги живлення при яких забезпечується відповідність електричних параметрів в межах від 32 до 40В.

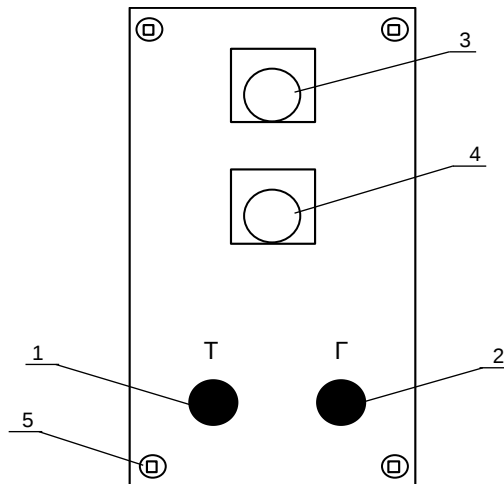


Рисунок 48 - Передня панель паркового переговорного пристрою ППУ.М2

Принципова електрична схема паркового переговорного пристрою ППУ.2М приведена на рисунку 6 додатку Б. Парковий переговорний пристрій ППУ.2М має два кнопкових перемикача – «розмовно – викликий» (SB1) і «розмовний» (SB2). Перший призначений для передачі повідомлень з сторони ППУ в режимі «тихого» зв'язку і виклику пульта командира, другий – для передачі повідомлень з сторони ППУ в режимі «гучного» зв'язку.

Гучномовець BF1 призначений для прийому повідомлення від пульта командира або іншого ППУ в режимі «ТИХО». На нього НЧ - сигнал поступає з контактів: 4 «Общ., вход»; 5 «Тихо»; колодки клемної XT1.2, через елементи C9, R17, VD6, VD7.

Для підсилення електричного сигналу, який поступає з динамічного мікрофону BM1, служить трикаскадний підсилювач. Напряга живлення подається в схему мікрофонного підсилювача при натисканні кнопок SB1 або SB2. При цьому напруга живлення «НЧ» $\pm$ 36В, через діодний міст VD4, подається в схему (горить світлодіодний індикатор(VH1 Контроль)). Для стабілізації напруги живлення мікрофонного підсилювача служать стабілітрони VD1, VD3.

Перший каскад зібраний на операційному підсилювачі DA1.1. Сигнал з мікрофону подається на обидва входи DA1.1, коефіцієнт підсилення визначається співвідношенням опорів резисторів R2, R6. Другий каскад підсилення також виконано на операційному підсилювачі DA1.2. Коефіцієнт підсилення DA1.2 визначається співвідношенням опорів резисторів R3, R4. За допомогою потенціометра R4 встановлюють необхідний коефіцієнт підсилення мікрофонного підсилювача. Конденсатори C3, C4 усувають самозбудження DA1.1, DA1.2 на високих частотах. Третій каскад підсилення зібраний на транзисторі VT1, який увімкнений по схемі з спільним емітером. Резистори R12, R13, R16 визначають напругу зміщення на базу VT1, на резисторі R16 утворюється напруга негативного зворотного зв'язку, який стабілізує режим роботи транзистора. Навантаженням VT1 являється резистор R14, сигнал з якого через стабілітрон VD3, через відкриті діоди моста VD4, поступає на контакти: 1 «НЧ,-36В»; 2 «НЧ,+36В» колодки клемної XT1.1.

Для здійснення режиму «ГРОМКО» натискають кнопку SB2, при цьому на УКС (блок БУ-02М) поступає струм керування режиму «ГРОМКО» по ланцюгу: контакт 2 «НЧ+36В»(XT1.1), контакт 11 плати A1.1, замкнуті контакти 4 та 1 кнопки SB2, контакт 10 плати A1.1, діод VD5, контакт 3 «Упр» (XT1.1). Паралельно «НЧ+36В» через VD2 і міст VD4 подається в схему мікрофонного підсилювача. В режимі «Тихо» струм керування протікає по колу: контакт 2 «НЧ+36В»(XT1.1), контакт 6 плати A1.1, замкнуті контакти 4 та 1 кнопки SB1, контакт 5 плати A1.1, діодний міст VD4 і внутрішній опір мікрофонного підсилювача, контакт 1 «НЧ-36В»(XT1.1) Для усунення зворотного акустичного зв'язку при передачі повідомлення в режимах «Громко» або «Тихо» по ланцюгу «Громко, вх»/«Громко, вих.» рупорного гучномовця розмикаються контакти 2 і 3 кнопкових перемикачів SB1 і SB2. Коли кнопки SB1 і SB2 не натиснуті вихідний сигнал напругою 120В з виходу УМ200.2М поступає на контакти: 4 «Общ. вход» і 6 «Громко вх», колодки клемної XT1.2. Далі сигнал з контакту 6 «Громко, вх», через нормально замкнуті контакти 2, 3

кнопок SB1 і SB2, з'єднуються з контактом 7 «Громко, вих» колодки клемної XT1.3, а контакт 4 «Общий, вх» XT1.2 і контакт 8 «Общ, вих» XT1.3 з'єднанні між собою. До контактів 7, 8 XT1.3 підключається рупорний гучномовець. Гучномовець BF1 при активізації мікрофона шунтується оптоелектронним приладом U1.

Парковий переговорний пристрій ППУ.М2В встановлюється в приміщенні.

Схемотехнічне рішення ППУ.М2В аналогічне схемотехнічним рішенням ППУ.М2. Відмінність полягає в тому, що в якості гучномовця в ППУ.М2В використовують низькоомну динамічну головку, для чого використовують вхідний трансформатор TV1. Рівень гучності гучномовця регулюється за допомогою кнопкового перемикача SA1.1, який підключає вхід динамічної головки BA1 до тієї чи іншої вихідної обмотки трансформатора TV1.

Контрольні запитання

- 1 Які елементи входять в схему мікрофонного підсилювача, пояснити проходження НЧ – сигналу від мікрофона до виходу підсилювача.
- 2 Як подається напруга живлення в схему ППУ.
- 3 Пояснити як проходить сигнал керування в режимах «Тихо» і «Гучно».

6.10 Підготовка до роботи і перевірка працездатності системи

6.10.1 Порядок включення системи

При підготовці системи до роботи виконуються підключення згідно схеми електричної загальної СДГЗО «Парк-1М» приведеної в додатку Б на рисунку 1. На пульті ПКП-4Ф за допомогою перемикачів АДРЕС, що розташовані на нижній панелі корпусу пульта, задаються режими роботи системи згідно таблиці 7.

На пульті ПКП-4Ф віджати кнопкові перемикачі НОЧЬ, ГОНГ, ДИАЛОГ і встановити в середнє положення регулятор ГРОМКОСТЬ.

На блоці БУ-02М віджати кнопкові перемикачі Ф1, Ф2, Ф3, Ф4, КОНТРОЛЬ ПЕРЕДАЧИ:

R_Z, і встановити в середнє положення регулятор УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ.

На блоці БП-400М включити кнопку «СЕТЬ». На передній панелі повинні засвітитися світлодіодні індикатори вихідних напруг (U_{ум1}, U_{ум2}, U_{лин}, +14В, +24В, +15В, -15В, +9В, -9В), які призначені для контролю напруг електроживлення блоків УМ-200.2М і БУ-02М. На блоці УМ-200.2М повинен горіти світлодіодний індикатор «СОСТОЯНИЕ УМ»-»ГОТОВН.», а на блоці БУ-02М повинні світитися індикатори «ПИТ. ВКЛ.».

На задній стороні корпусу блоку БП/ВЗУ-1К включити кнопку «СЕТЬ», при цьому на передній стороні панелі повинні світитися світлодіодні індикатори про наявність напруги живлення +9В і +14В, а на пульті ПКП-4Ф повинен горіти світлодіод «ПИТАНИЕ».

Таблиця 7

Номера перемикачів АДРЕС	Положення перемикачів АДРЕС і відповідні їм режими роботи і конфігурації системи двостороннього гучномовного зв'язку(ДГЗ) або гучномовного оповіщення (ГО)	
	OFF	ON
1	Приналежність фідера №1 до системи ДГЗ даної станції	Приналежність фідера №1 до системи ГО даної станції
2	Приналежність фідера №2 до системи ДГЗ даної станції	Приналежність фідера №2 до системи ГО даної станції

Номера перемикачів АДРЕС	Положення перемикачів АДРЕС і відповідні їм режими роботи і конфігурації системи двостороннього гучномовного зв'язку(ДГЗ) або гучномовного оповіщення (ГО)	
	OFF	ON
3	Приналежність фідера №3 до системи ДГЗ даної станції	Приналежність фідера №3 до системи ГО даної станції
4	Приналежність фідера №4 до системи ДГЗ даної станції	Приналежність фідера №4 до системи ГО даної станції
5	Трансляція в режимах «срочное оповещение» і «інформатор» по фідерам передачі ДГЗ	Трансляція в режимах «срочное оповещение» і «інформатор» по фідерам передачі
6	Обов'язкове (апаратно – примусове) прослуховування інформатора пультом командира	Блокування прослуховування інформатора пультом командира (в динаміку пульта командира)
7	Обов'язкове (апаратно – примусове) прослуховування командиром всіх фідерів передачі	Вибіркове (задається на пульті) прослуховування командиром всіх фідерів передачі
8	Функціонування даного пульта в якості головного	Функціонування даного пульта в якості додаткового

6.10.2 Перевірка режимів роботи системи

Система «Парк-1М» забезпечує наступні режими роботи:

- «оповіщення» (здійснюється передача повідомлення командиром по одному або другим фідерам які вибираються командиром);
- «термінове оповіщення» (одночасна передача повідомлення командиром відразу по всім фідерам передачі або тільки по фідерам передачі ГО, а також на пульт другого командира);
- «командир-фідер» і «фідер-командир» (здійснюється симплексний двосторонній зв'язок між командиром і виконавцем, який керується з сторони командира і ініціюється відповідно командиром або виконавцем);
- «фідер» (здійснюється симплексний двосторонній зв'язок між виконавцями);
- «командир – командир» (здійснюється симплексний двосторонній зв'язок між основним і додатковим командирами);
- «інформатор» (здійснюється передача повідомлення в режимі «Гучно» по всім або тільки по фідерам передачі, що поступає від зовнішнього джерела НЧ- сигналів);
- «діалог» (організація переговорів між абонентом (пасажиром) і командиром (касиром) в режимі симплексного двостороннього зв'язку, що керується з сторони командира);
- «технологія» (здійснюється технологічний двосторонній симплексний гучномовний зв'язок між виконавцем, який в якості розмовного пристрою використовує мікротелефонну трубку, яка підключається до розетки ТЕЛЕФОН, що розташована на передній панелі блоку БУ-02М і виконавцем робіт на території станції);
- «контроль» (здійснюється перевірка стану фідерів передачі за допомогою вбудованого пристрою тестового контролю).

Для передачі повідомлення в режимі «оповіщення» на ПКП-4Ф необхідно натиснути потрібну кнопку ВИБОР ФИДЕРА: Ф1...Ф4. При натисканні кнопки вибраного фідера на лінійці / ВІЗОВ» повинен світитися відповідний світлодіод постійним жовтим кольором.

Повторне натискання кнопки ВИБОР ФИДЕРА веде до погашення індикатора / ВІЗОВ.

При передачі повідомлення в режимі «гучно» нажати кнопку «ГОНГ». Фіксація режиму «ГОНГ» фіксується свіченням світлодіоду. Для передачі повідомлення натискається кнопка МИКРОФОН, гасне світлодіод на лінійці / ВЫЗОВ і одночасно загоряється рівним зеленим світлом відповідний йому світлодіод, що відповідає на лінійці режиму АВАРИЯ/ЗАНЯТО/МИКР

Примітка: попередньо до натискання кнопки «МИКРОФОН», коли включена кнопка ГОНГ, то погашення світлодіоду / ВЫЗОВ і загорання відповідного йому індикатора АВАРИЯ/ЗАНЯТО/МИКР. відбувається через деякий час, який необхідний для трансляції сигналу «Бім-Бом», що супроводжується перервним світінням індикатора ГОНГ.

Утримуючи кнопку МИКРОФОН в нажатому положенні, передати повідомлення, яке буде чути в рупорному гучномовці. По закінченню передачі повідомлення, на ПКП-4Ф відпустити кнопку МИКРОФОН, світлодіоди лінійки АВАРИЯ/ЗАНЯТО/МИКР і ГОНГ гаснуть і одночасно засвічується рівним зеленим світлом відповідний йому індикатор / ВЫЗОВ.

Для передачі повідомлення в режимі «тихо» потрібно здійснити маніпуляцію з кнопками на пульті ПКП-4Ф в порядку вказаному в пункті 1, лише замість кнопки ГОНГ натискається кнопка ТИХО.

По закінченню переговорів натискається кнопка ОТБОЙ, пульт встановлюється в вихідне положення.

Для здійснення режиму термінове повідомлення необхідно на пульті ПКП -4Ф натиснути кнопку СРОЧНОЕ ОПОВЕЩЕНИЕ. При цьому на пульті гаснуть індикатори ГОНГ, ТИХО, / ВЫЗОВ і одночасно засвічуються рівним зеленим кольором ті з індикаторів АВАРИЯ/ЗАНЯТО/МИКР: Ф1...Ф4, які в даний час не сигналізують про аварійний стан фідерів(стан «натиснуто» відповідних кнопкових перемикачів Ф1...Ф4 на передній панелі блоку БУ – 02М).

Утримуючи кнопку СРОЧНОЕ ОПОВЕЩЕНИЕ в нажатому стані передати повідомлення. Після відпускання кнопки СРОЧНОЕ ОПОВЕЩЕНИЕ, пульт встановлюється в вихідне положення.

Режим «командир – фідер» використовується тільки для фідерів ДГЗ.

Для реалізації даного режиму необхідно виконати дії вказаних в пункті 1 режиму «оповіщення», і не натискаючи кнопки ОТБОЙ, очікувати відповідь від виконавця. Для ведення двосторонніх переговорів з сторони ППУ натискається кнопки «Т»(тихо) або «Г»(гучно), з сторони командира на ПКП-4Ф – кнопка МИКРОФОН або клавішу педалі ПД.

Примітка:

1 Розташовані на ППУ кнопки «Т» класифікується як кнопка виклику(ТИХО – ВИКЛИК) для невибраних командиром фідерів і як розмовні по лінії «тихого» зв'язку «ТИХО» для вибраних командиром фідерів.

2 В процесі переговорів командир і виконавець можуть довільно змінювати режим зв'язку («гучно» або «тихо»), використовуючи для цього: з сторони ППУ вибраного командиром фідера – кнопки «Т» і «Г», з сторони ПКП-4Ф – кнопку ТИХО.

3 Натискання на ППУ вибраного командиром фідера кнопок «Т» і «Г» підтверджується на ПКП-4Ф перервним світінням відповідного індикатора АВАРИЯ/ЗАНЯТО/МИКР, в гучномовці пульта командира чути голос виконавця.

4 Натискання на ППУ невибраного командиром фідера кнопки «Т» приводить до перервного світіння на пульті командира відповідного індикатора / ВЫЗОВ.

5 Натискання на ППУ невибраного командиром фідера кнопки «Г» не приводить до яких то змін в стані органів індикації на пульті командира (ігнорується системою як заборонений стан). Для завершення сеансу зв'язку необхідно натиснути кнопку ОТБОЙ.

Режим «фідер – командир» застосовується тільки для фідерів ДГЗ.

Для встановлення зв'язку між виконавцем і командиром, коли в системі встановлений алгоритм вибіркового прослуховування фідерів, на ППУ натискається кнопка «Т» (ТИХО – ВЫЗОВ) і утримується в натиснутому стані на протязі 1..3 секунд, після чого відпустити кнопку і чекати відповідь на виклик.

Для встановлення зв'язку між виконавцем і командиром, коли в системі встановлений алгоритм обов'язкового прослуховування фідерів, на ППУ натискається кнопка «Т» (ТИХО – ВЫЗОВ) і тримаючи її в натиснутому стані, викликати голосом командира, після чого відпустити кнопку і чекати відповіді на виклик.

Примітка:

1 В гучномовці пульта командира чутно короткочасний тональний сигнал і голосовий виклик виконавця (алгоритм обов'язкового прослуховування фідерів), який супроводжується перервним світінням відповідного індикатора

 / ВЫЗОВ.

2 Коли на пульті командира раніше вибраний інший фідер, перервне світіння відповідного індикатора  / ВЫЗОВ зберігається, а проходження тонального сигналу і голосового викликів на гучномовець пульта командира блокується.

3 При одержанні виклику від виконавця з ППУ на пульті командира для дачі відповіді виконуються дії, які вказані в пункті 1 режиму «оповіщення», за виключенням натискання кнопки ОТБОЙ. Подальше підтримування і завершення двосторонніх переговорів здійснюється аналогічно режиму «командир – фідер».

Режим «фідер» застосовується тільки для фідерів ДГЗ.

Для встановлення зв'язку на ППУ виконавець, що здійснює виклик, натискає кнопку «Г», і, утримуючи її в натиснутому стані, викликає голосом потрібного виконавця, після чого відпустити кнопку і чекати відповіді на виклик.

Примітка. Коли на пульті командира не вибраний фідер, тоді в рупорних гучномовцях всіх фідерів чути голосовий виклик.

Для відповіді виконавець, якого викликали, на ППУ натискає кнопку «Г», і, утримуючи її в натиснутому стані, дає відповідь на виклик; після чого двосторонні переговори забезпечуються поперемінним натисканням з обох сторін виконавців кнопок «Т» або «Г». Вибір режиму «ТИХО» або «ГРОМКО» виконавці вибирають довільно.

Натискання на ППУ кнопок «Т» або «Г» підтверджується на пульті командира перервним зеленим світінням відповідних індикаторів АВАРИЯ/ЗАНЯТО/МИКР.

Коли заданий алгоритм вибіркового прослуховування фідерів, тоді при натисканні будь-якої з кнопок ВЫБОР ФИДЕРА, командир має можливість прослуховувати розмови, які ведуть виконавці.

Після завершення переговорів між виконавцями не потрібно яких то дій від виконавців, натомість що тільки відпускання кнопок «Т» і «Г».

Примітка:

1 Завершення сеансу зв'язку в режимі «фідер» настає автоматично, через заданий час 15секунд (час контрольної паузи).

2 Командир має право примусового завершення сеансу зв'язку в режимі «фідер», для чого необхідно на пульті командира натиснути будь яку кнопку ВЫБОР ФИДЕРА або кнопку СРОЧНОЕ ОПОВЕЩЕНИЕ (алгоритм обов'язкового прослуховування фідерів) або на пульті командира натиснути будь яку кнопку ВЫБОР ФИДЕРА і кнопку МИКРОФОН або тільки кнопку СРОЧНОЕ ОПОВЕЩЕНИЕ(алгоритм вибіркового прослуховування фідерів).

Режим «командир – командир» можна використовувати тільки в тому випадку, коли на одному головному пульті ПКП – 4Ф перемикач АДРЕС 8 встановлений в положення OFF, а для додаткового командира – ON. Для реалізації даного режиму на пульті командира, що викликає, натискається кнопка ЛИНИЯ КОМАНДИРОВ. При цьому:

а) на обох пультах спостерігається перервне світіння індикаторів  / ВЫЗОВ: ЛИНИЯ КОМАНДИРОВ, яке супроводжується звуковим сигналом на пульті, що викликається;

б) коли на пульті, що викликається вибраний хоча би один з фідерів, тоді перервне світіння індикаторів  / ВЫЗОВ: ЛИНИЯ КОМАНДИРОВ зберігається, а звуковий сигнал блокується.

в) кнопки НОЧЬ, ГОНГ і ТИХО в режимі «командир – командир» не активні(ігноруються системою як заборонені);

г) одержавши на пульт командира сигнал виклику, натиснути кнопку ЛИНИЯ КОМАНДИРОВ. В цьому випадку на обох пультах перервне світіння індикаторів  / ВЫЗОВ: ЛИНИЯ КОМАНДИРОВ змінюється на рівне. Для підтримання сеансу зв'язку поперемінно використовуються з сторони обох командирів кнопки МИКРОФОН або клавіші педалі ПД;

д) кожне натискання кнопки МИКРОФОН або клавіші педалі ПД супроводжується : на передавальному пульті погашенням індикатора  / ВЫЗОВ: ЛИНИЯ КОМАНДИРОВ і рівним зеленим світінням індикатору АВАРИЯ/ ЗАНЯТО/ МИКР: ЛИНИЯ КОМАНДИРОВ, на прийомному пульті - перервним зеленим світінням індикатору АВАРИЯ/ ЗАНЯТО/ МИКР:

ЛИНИЯ КОМАНДИРОВ на фоні рівного світіння індикатору / ВЫЗОВ: ЛИНИЯ КОМАНДИРОВ;

е) гучномовець передавального пульта заблокований, в гучномовці прийомного пульта транслюється повідомлення від передавального командира. При завершенні сеансу зв'язку на будь-якому з пультів потрібно натиснути кнопку ОТБОЙ.

Режим «інформатор» реалізується автоматично при підключенні до вилки ВХОД/ИНФОРМ, що розташована на задній панелі блоку БУ-02М, зовнішнього джерела НЧ – сигналу, наприклад інформатора аварійної ситуації.

При появі керуючої дії на входах керування (вилка ВХОД/ИНФОРМ, контакти 4 і 5, див. схема рис.3) НЧ – сигнал від інформатора (вилка ВХОД/ИНФОРМ, контакти 1 і 2) транслюється по всім фідерам передачі або тільки по фідерам передачі ДГЗ(визначається положенням перемикача АДРЕС 5 згідно таблиці3) і може прослуховуватися в динаміку пульта командира. При наявності в приміщенні командира додаткового гучномовця, який підключений напряму до НЧ – виходу інформатора , прослуховування інформатора через динамік пульта командира повинно бути заблоковано(перемикач АДРЕС 5 встановлений в положення ON).

Між мікрофоном пульта командира і інформатором встановлений плаваючий пріоритет, який полягає в безумовній передачі інформатору найвищого пріоритету (право перебою) в момент, коли поступає від нього керуючий сигнал, з наступним передаванням найвищого пріоритету мікрофону пульта командира.

Для реалізації режиму « контроль» на блоці БУ – 02М потрібно натиснути один з кнопкових перемикачів Ф1, Ф2, Ф3, Ф4(здійснюється переключення фідера передачі, що тестується, з виходу підсилювача потужності на вихід схеми тестового контролю). В цьому випадку на пульті командира засвічується рівним червоним кольором відповідний індикатор АВАРИЯ/ ЗАНЯТО/МИКР: Ф1...Ф4.

За допомогою кнопкового перемикача ФИДЕР: ТИХО/ГРОМКО вибрати лінію фідера, який тестується (30 В – ТИХО; 120 В – ГРОМКО).

Встановити в положення «натиснуто» кнопковий перемикач R_z і оцінити стан контрольованого фідера передачі по індикатору ∞ НОРМА КЗ.

Після закінчення тестового контролю фідерів передачі, потрібно встановити кнопкові перемикачі R_z і Ф1, Ф2, Ф3, Ф4 в початкове положення.

Для режиму «технологія» використовується блок БУ-02М. На передній панелі в гніздо «ТЕЛЕФОН» необхідно включити мікротелефонну трубку. Регулятор «УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ» встановити в середнє положення. Режим «технологія» дає можливість проводити профілактичні роботи по обслуговуванню або ремонту системи. При цьому працівник, який проводить ці роботи стає активним абонентом і йому надається можливість за допомогою станції УКС підтримувати режими «командир-фідер», «фідер-командир» і «фідер».

В даному режимі під словом «командир» потрібно розуміти «електромеханік».

Тип технологічного зв'язку задається кнопковим перемикачем ТЕЛЕФОН: ТИХО/ГРОМКО, який при натисканні тангенти на мікротелефонній трубці функціонально відповідає кнопкам «Т» і «Г», розташованих на ППУ.

В режимі « командир – фідер» для встановлення каналу зв'язку з особою, яка проводить технологічні роботи, командир може використати будь-яку з кнопок ВЫБОР ФИДЕРА: Ф1...Ф4.

В режимі « фідер – командир» виклик командира і передача повідомлення особою, що проводить технологічні роботи, супроводжується на пульті командира перервним світінням одночасно всіх індикаторів відповідно / ВЫЗОВ: Ф1...Ф4.

Режим « діалог» здійснюється в системі тільки при підключенні до пульта ПКП – 4Ф пристрою УДСА – 01М.

Для реалізації режиму « абонент – командир» за допомогою пристрою УДСА – 01М кнопковий перемикач ДИАЛОГ на ПКП – 4Ф встановити в положення «натиснуто». На пульті засвічується індикатор ДИАЛОГ. В цьому випадку всі органи керування, які розташовані на лицевій панелі пульта блокуються, за виключенням кнопок СРОЧНОЕ ОПОВЕЩЕНИЕ, МИКРОФОН і МИКРОФОН/ДИАЛОГ. Остання з вказаних кнопок активна, коли кнопковий перемикач ДИАЛОГ встановлений в положення «натиснуто». Канали зв'язку, які були встановлені до натискання кнопки ДИАЛОГ, блокуються, а стан органів індикації, розташованих на лицевій

панелі пульта, зберігаються на протязі всього сеансу зв'язку « абонент – командир». Для передачі повідомлення в напрямку абонента використовується на пульті кнопка МИКРОФОН/ДИАЛОГ(СРОЧНОЕ ОПОВЕЩЕНИЕ або МИКРОФОН). Передача повідомлення в зворотному напрямку від абонента до командира буде дозволена тільки в тому випадку, коли на пульті командира кнопки МИКРОФОН/ДИАЛОГ(СРОЧНОЕ ОПОВЕЩЕНИЕ або МИКРОФОН) не натиснуті.

Натискання кнопки МИКРОФОН/ДИАЛОГ супроводжується перервним світінням індикатора ДИАЛОГ і супроводжується в гучномовці абонента короткочасним тональним сигналом в момент натискання кнопки. По завершенню сеансу зв'язку « абонент – командир» потрібно встановити перемикач ДИАЛОГ в положення « відтиснути». При цьому на пульті командира гасне світлодіодний індикатор ДИАЛОГ, блокується кнопка МИКРОФОН/ДИАЛОГ, встановлюються канали зв'язку, які були заблоковані при натисканні кнопки ДИАЛОГ.

В системі передбаченні три додаткових режими (сервісних), які автоматично реалізуються, це:

- реєстрація розмов, що ведуться;
- визначення « злипання» кнопок ППУ;
- визначення несправності пульта суміжного командира (для мережі ДГЗ з двома пультами ПКП – 4Ф).

Для забезпечення реєстрації переговорів на блоці керування БУ – 02М передбачена 5 – ти контактна вилка ВЫХОД/РЕГИСТРАЦ. для підключення до неї пристрою реєстрації (контакти 1...3 – НЧ – вихід, контакти 4 і 5 – вихід керування, що забезпечує « сухий контакт» при наявності сигналу на НЧ – виході). Інформація на НЧ – вихід подається з урахуванням встановлених в системі рівнів пріоритетів.

Удержання в натиснутому стані більше 25...30 секунд будь-якої з кнопок «Т» і «Г» на ППУ одного фідера, рахується як «злипання» кнопок ППУ даного фідера, що приводить на пульті командира до перервного світіння червоним кольором відповідного індикатора АВАРИЯ/ЗАНЯТО/МИКР:Ф1....Ф4.

Несправність одного з пари пультів командира ПКП -4Ф приводить до перервного світіння червоним кольором індикатора ЛИНИЯ КОМАНДИРОВ на справному пульті.

Контрольні запитання

- 1 Перерахуйте режими роботи системи.
- 1 В якому порядку здійснюється включення системи.
- 2 Пояснити як здійснюється режими «Командир-фідер» і «Фідер-командир».
- 3 Пояснити як здійснюється режими «Фідер-фідер» і «Фідер-командир».
- 4 Пояснити як здійснюється режими «Контроль » і «Технологія».

6.11 Технічне обслуговування

Технічне обслуговування системи СДГЗО «Парк-1М» проводиться силами спеціалістів радіоцеха, які експлуатують систему в відповідності з раніше затвердженим графіком.

В процесі експлуатації системи СДГЗО «Парк-1М» проводяться наступні види технічного обслуговування:

- щоденний;
- щоквартальний;
- технічне обслуговування ввіднозахисних пристроїв;
- щорічний.

Щоденне, щоквартальне і технічне обслуговування ввіднозахисних пристроїв виконуються без відключення паркового зв'язку.

Перевірка технічних характеристик системи і її складових частин на відповідність паспортним даним і, при необхідності, їх регулювання повинно проводитися не менше одного разу на рік і виконуються при відключенні паркового зв'язку на час, визначеного графіком виконання робіт.

Контроль кабельних ліній зв'язку проводять згідно окремого графіка.

При щоденному техобслуговуванні виконують наступні роботи:

- зовнішній огляд стійки апаратної СА-1М. При виконанні огляду по показанням індикаторів СДГЗО «Парк-1М» проводять контроль справності підсилювачів потужності УМ-200.2М, наявності всіх вихідних напруг блоку БП-400.М;

- зовнішній огляд і перевірку працездатності комплексів КА-4Ф. При виконанні огляду по показанням індикаторів СДГЗО «Парк-1М» проводять контроль працездатності пульта ПКП-4Ф і системи в цілому, а також виконують контрольний сеанс зв'язку в режимах «командир – фідер» і «фідер – командир».

При щоквартальному техобслуговуванні виконують:

- роботи щоденного обслуговування;

- контроль фідерів передачі з сторони УКС в режимі «контроль».

- зовнішній огляд і перевірку напільного обладнання (ППУ і рупорних гучномовців). При виконанні огляду перевіряють відсутність механічних пошкоджень корпусів ППУ і рупорних гучномовців, оцінюють якість звуку при передачі повідомлень, проводять контрольні сеанси зв'язку в режимах «фідер – командир» і «фідер» з використанням « тихого» і «гучного» зв'язку;

- перевірку ланцюгів заземлення складових частин системи. При перевірці контролюють величини перехідного опору захисного заземлення стійки апаратної СА-1М, блоку живлення і захисту БП/ВЗУ-1К, ввіднозахисного пристрою ВЗУ-1К-4Ф.

Технічне обслуговування ввіднозахисних пристроїв ВЗУ-1К-4Ф і блоків живлення і захисту БП/ВЗУ-1К проводять перед початком грозового сезону (березень – квітень) і після кожної грози.

При виконанні техобслуговування проводять огляд на предмет відсутності на платах захисту слідів гарі, копиті, руйнування встановлених елементів(розрядників, варисторів), а також контроль величини зазору між електродами іскрового розрядника.

При виникненні підозри в працездатності плати захисту проводять її перевірку на спеціальному стенді.

При щорічному техобслуговуванні виконують:

- роботи щоденного і щоквартального обслуговування;

- перевірку технічних характеристик СДГЗО «Парк-1М» на відповідність паспортним даним.

При проведенні перевірки контролюється:

- вихідна напруга по виходам: Ф1..Ф4, 30В; Ф1..Ф4, 120В, обмеженого спотвореннями;

- вихідні напруги блоку живлення БП -400М;

- контроль працездатності СДГЗО «Парк-1М» в режимах: «командир – фідер», «командир – командир», « оповіщення», « термінове оповіщення».

Перевірку технічних характеристик відповідно паспортним даним проводять за технологічними картами спеціально розробленими заводом виробником

В випадку необхідності при щорічному технічному обслуговуванні проводять також чистку складових частин системи. Накопичення пилу в складових частинах системи може привести до перегріву або виникненню небажаних електричних з'єднань, що приводить до порушення роботи або втрату працездатності СДГЗО «Парк-1М».

Пил з поверхні зовнішніх частин знімають м'якою ганчіркою або щіткою.

Всередині складових частин пил усувають продуванням зжатым повітрям.

Контрольні запитання

1 Які роботи проводяться при щоденному технічному обслуговуванні?

2 Які роботи проводяться при щоквартальному технічному обслуговуванні?

6.12 Поточний ремонт

Поточний ремонт системи «Парк-2М» здійснюється електромеханіками, які пройшли курс навчання і атестації при підприємстві, що виготовляє дану апаратуру або спеціалістами, які закінчили вищий навчальний заклад і вивчали дану апаратуру.

Перелік можливих несправностей і способи їх усунення черговим електромеханіком наведені в таблиці 12.

Таблиця 12

Опис наслідків відказів і пошкоджень	Можливі причини	Вказівки по усуненню наслідків відказів і пошкоджень
1. При ввімкненні клавіші ПИТАНИЕ, розташованій на блоці живлення БП-400.М, ні на одному з вставних блоків УКС: 1К-4Ф-Н не загоряються світлодіодні індикатори.	Вийшла з ладу вставка плавка FU1(T6,3A), яка розташована на задній панелі блоку БП-400.М.	Відключити живлення УКС: 1К-4Ф-Н і замінити вставку плавку на вставку плавку відповідного номіналу з комплекту ЗИП. Ввімкнути живлення УКС: 1К-4Ф-Н і продовжити роботу.
2. Відсутня передача по одному з каналів передачі при наявності індикації проходження сигналу на підсилювачах потужності УМ-200.2М і блоці управління БУ-02М(відповідно індикатори УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ і ФИДЕР: Ф1, Ф2, Ф3, Ф4). Індикатори АВАРИЯ: УМ1 і УМ2 на блоці БУ-02М і індикатор АВАРИЯ на пульті командира не горять.	Обрив або коротке замикання в одній з фідерних ліній передачі. Можливий випадок обриву лінії передачі – за рахунок виходу з ладу вставок плавких Т3,15А або Т 0,25А, розташованих на платах модулів захисту ВЗУ- 1К-4Ф.	Перевірити стан несправного фідера передачі за допомогою пристрою тестового контролю (блок управління БУ-02М). При виявленні обриву або короткого замикання в фідерній лінії, відключити несправну лінію передачі(30В або 120В) за допомогою перервачів, розташованих на модулях захисту ВЗУ- 1К-4Ф. Повідомити про несправність персоналу, що забезпечує технічне обслуговування і ремонт лінії передачі, і продовжити роботу без можливості виходу на ушкоджену фідерну лінію.
3. Відсутня передача по одному з фідерів передачі при частковій або повній відсутності індикації наявності вторинних напруг електроживлення в блоці БП-400М.	Вихід з ладу однієї або кількох вставок плавких Т1,5А або Т2,0А розташованих в блоці БП -400М.	Відключити живлення УКС: 1К-4Ф-Н і замінити несправні вставки плавкі на вставки плавкі відповідного номіналу з комплекту ЗИП. Ввімкнути живлення УКС: 1К-4Ф-Н і продовжити роботу.
4. Загоряються індикатори, що сигналізують про аварійний стан одного з підсилювачів потужності(індикатор АВАРИЯ УМ на пульті командира, індикатор АВАРИЯ УМ на одному з блоків УМ-200.2М, один з індикаторів АВАРИЯ УМ1, УМ2 на блоці БУ-02М).	Вихід з ладу або перегрів відповідного підсилювача потужності УМ-200.2М.	Повідомити про несправність персоналу, що забезпечує технічне обслуговування і ремонт СДГЗО, і продовжити роботу
5. Загоряються індикатори, що сигналізують про аварійний стан відразу обох підсилювачів потужності(індикатори АВАРИЯ на обох блоках УМ-200.2М, обидва індикатори АВАРИЯ: УМ1 УМ2 в блоці БУ-02М, всі індикатори АВАРИЯ/ЗАНЯТО/ МИКР. і індикатор АВАРИЯ УМ на пульті командира.	Вихід з ладу або перегрів підсилювачів потужності УМ-200.2М.	Подальша експлуатація системи категорично заборонена. Терміново відключити живлення УКС: 1К-4Ф-Н і повідомити про несправність персоналу, що забезпечує технічне обслуговування і ремонт СДГЗО.

Продовження таблиці 12

Опис наслідків відказів і пошкоджень	Можливі причини	Вказівки по усуненню наслідків відказів і пошкоджень
5. Загораються індикатори, що сигналізують про аварійний стан відразу обох підсилювачів потужності (індикатори АВАРИЯ на обох блоках УМ-200.2М, обидва індикатори АВАРИЯ: УМ1 УМ2 в блоці БУ-02М, всі індикатори АВАРИЯ/ЗАНЯТО/МИКР. і індикатор АВАРИЯ УМ на пульті командира.	Вихід з ладу або перегрів підсилювачів потужності УМ-200.2М.	Подальша експлуатація системи категорично заборонена. Терміново відключити живлення УКС: 1К-4Ф-N і повідомити про несправність персоналу, що забезпечує технічне обслуговування і ремонт СДГЗО.
6. На пульті командира спостерігається перервне світіння одного з індикаторів АВАРИЯ/ЗАНЯТО/ МИКР.	Злипання контактів кнопок ТИХО або ГРОМКО на одному з ППУ відповідного фідера.	За допомогою перервачів розташованих на модулях захисту ВЗУ-1К-4Ф відключити відповідний фідер прийому, повідомити про несправність персоналу, що забезпечує технічне обслуговування і ремонт лінії передачі, і продовжити роботу без можливості прийому по ушкодженій фідерній лінії.
7. Відсутня передача повідомлень від мікрофона пульта командира, на пульті командира не горить індикатор ПИТАНИЕ.	Вийшла з ладу вставка плавка FU1(T0,25A), яка розташована в блоці живлення і захисту БП/ВЗУ-1К.	Відключити живлення БП/ВЗУ-1К і замінити вставку плавку на вставку плавку відповідного номіналу з комплекту ЗИП. Ввімкнути живлення БП/ВЗУ-1К і продовжити роботу.
8. При натисканні клавiші педалі не включається мікрофон пульта командира.	Порушено з'єднання між контактами вилки з'єднувального кабелю педалі ПД розетки ПЕДАЛЬ, розташованій на пульті ПКП-4Ф, або обрив проводів в з'єднувальному кабелю педалі ПД.	Вийняти і повторно підключити вилку з'єднувального кабелю педалі управління ПД до розетки ПЕДАЛЬ. Коли несправність при цьому не усувається, повідомити про це обслуговуючому персоналу системи СДГЗО. Продовжити роботу без використання педалі ПД, вмикаючи мікрофон за допомогою кнопки МИКРОФОН, розташованої на лицевій панелі пульта командира.
9. Відсутня передача по одному з каналів передачі (ДГЗ або ГО) при наявності індикації проходження НЧ-сигналу на виходи підсилювачів потужності УМ-200.2М і рівному свіщенні червоним світлом відповідного індикатора АВАРИЯ/ ЗАНЯТО/МИКР, на пульті командира. Індикатори АВАРИЯ: УМ на пульті командира погашені.	Натиснутий відповідний кнопковий перемикач Ф1...Ф4 на блоці БУ-02М.	Віджати раніше натиснутий кнопковий перемикач Ф1...Ф4 на блоці БУ-02М і продовжити роботу.

Контрольні запитання

1 Які дії потрібно здійснювати, коли відсутня передача по одному з каналів передачі при наявності індикації проходження сигналу на підсилювачах потужності УМ-200.2М і блоці управління БУ-02М?

2 Які дії потрібно здійснювати, коли відсутня передача по одному з каналів передачі (ДГЗ або ГО) при наявності індикації проходження НЧ- сигналу на виходи підсилювачів потужності УМ-200.2М і рівному свіщенні червоним світлом відповідного індикатора АВАРИЯ/ ЗАНЯТО/МИКР, на пульті командира. Індикатори АВАРИЯ: УМ на пульті командира погашені?

3 Які дії потрібно здійснювати, коли на пульті командира спостерігається перервне світіння одного з індикаторів АВАРИЯ/ЗАНЯТО/ МИКР?

7 Система двостороннього гучномовного зв'язку і оповіщення «Парк-2М»

7.1 Призначення і склад системи

Система двостороннього гучномовного зв'язку і оповіщення «Парк-2М» призначена для організації двостороннього гучномовного зв'язку і гучномовного оповіщення на залізничних станціях різного типу і на інших промислових об'єктах не залізничного транспорту, конфігурація і технологія роботи яких потребує не більше 8-ми командирів (операторів) і не більше 8-ми незалежних адресних фідерів сумарною трансляційною потужністю до 3,2 кВт. Дана система розроблена як аналог системи СДПС.М, яка експлуатується на залізничному транспорті з початку 80-х років минулого століття, в складі якої використовується велика кількість електромеханічних реле, що зменшує її надійність в роботі, елементна база в теперішній час морально застаріла і вичерпала свій ресурс.

В склад системи «Парк-2М» входить обладнання трьох типів:

- обладнання центральної апаратної;
- апаратура захисту обладнання центральної апаратної;
- пультове обладнання (обладнання командирів);
- напільне обладнання (обладнання виконавців);

Система «Парк-2М» розрахована на роботу від мережі змінного струму частотою від 49 Гц до 50 Гц в діапазоні зміни напруг електроживлення від 187 В до 242 В.

Всі складові обладнання центральної апаратної і пультового обладнання призначені для встановлення в середині приміщення при відсутності агресивних середовищ і струмопровідного пилу і розраховані на цілодобову роботу в режимі очікування в наступних умовах експлуатації:

а) температура повітря, °С

від +1 до +40;

б) відносна вологість повітря при температурі +30 °С і більш низьких температурах без конденсації повітря, % не більше

95;

в) атмосферний тиск, кПа (м.м. рт. Ст.)

від 84 до 106 (від 650 до 800).

В склад обладнання центральної апаратної входить підсилювальна комутаційна станція УКС: $nK - m\Phi - N(Py/Pz)$, де nK - кількість командирів, $n = 1 \dots 8$; $m\Phi$ - кількість незалежних адресних фідерних ліній, $m = 2-8$; $N(Py/Pz)$ - означає сумарну вихідну (трансляційну) потужність системи і її розподілення по фідерним лініям, де Py - означає кількість фідерних ліній, для яких застосовується 100% «гаряче» резервування (P) фідерних підсилювачів ($N_{фід} = 200\text{Вт}$), «у» вибирається з ряду $y = 1 \dots m$; Pz - означає кількість фідерних ліній, для яких використовується режим паралельної роботи (Π) фідерних підсилювачів на загальненавантаження ($N_{фід} = 400\text{Вт}$), «z» вибирається з ряду $z = 1 \dots m$; при відсутності в позначенні УКС Py або Pz позначається знаком «Х».

В склад підсилювальної комутаційної станції УКС входять: стійка апаратна СА-2М в кількості від 1 до 4 штук і стійка апаратна СА-3М.

Стойка апаратна СА-2М призначена для прийому, комутації і підсилення сигналів звукових частот, тестового контролю фідерів передачі, організації ремонтного технологічного зв'язку і формування вторинного електроживлення складових частин системи. В склад кожної стійки може входити один або два комплекти фідерного обладнання, яке може виготовлятися в трьох варіантах:

- КФ-200, включає в себе підсилювач потужності УМ-200.2М, блок живлення БП-400М і блок управління БУ-03М;

- КФ-200Р, включає в себе два підсилювачі потужності УМ-200.2М, блок живлення БП-400М і блок управління БУ-03М;

- КФ-400П, включає в себе два підсилювачі потужності УМ-200.2МП, блок живлення БП-400М і блок управління БУ-03МП.

Коли в стійку СА-2М входить тільки один комплект КФ-200 вільні місця, де встановлюються блоки, закриваються фальш панелями.

В нижній частині стійки розташований блок вентиляторів БВ.

Стойка апаратна СА-3М призначена для електронної комутації незалежних симплексних каналів гучномовного зв'язку і керуванню системою в цілому. В стійку входять наступні блоки:

- блок інтерфейсу БИН-М, в крос – плату ПКР, якого встановлені плати інтерфейсу ПИНКом, кількість від 1...8 і плати інтерфейсу ПИНППУ, кількість від 1...8;

- два блока живлення БПИН-М;

- блок вентилятора інтерфейсу БВИн.

В склад захисного обладнання центральної апаратної входять від одного до чотирьох (визначається конфігурацією системи) ввідний захисний пристрій ВЗУ-пК, який призначений для захисту обладнання центральної апаратної від впливу сторонніх високих напруг, які виникають на зовнішніх кабельних лініях зв'язку.

В склад пультового обладнання входить від 1 до 8 (визначається конфігурацією системи) комплекси апаратури командирів КА-4Ф(КА-8Ф).

Комплекс апаратури командира включає в себе:

- пульт командира переговорний ПКП-4Ф (ПКП-8Ф при кількості адресних фідерів більше 4-х), призначений для організації гучномовного оповіщення і симплексного двостороннього гучномовного зв'язку з сторони командира;

- блок живлення і захисту БП/ВЗУ-1К, призначений для формування вторинного електроживлення пульта ПКП-4Ф і захисту пультового обладнання від дії сторонніх напруг, які виникають на зовнішніх кабельних лініях зв'язку;

- педаль керування ПД, призначена для дублювання кнопки МИКРОФОН, що розташована на лицевій панелі пульта командира і дає можливість організації переговорів в режимі «вільні руки»;

- кабель «Вход», призначений для підключення пульта командира до блоку живлення і захисту БП/ВЗУ-1К.

В склад напільного обладнання входять паркові переговорні пристрої ППУ.М6, ППУ.М4, ППУ.М4.1, ППУ.М6В, а також рупорні гучномовці і акустичні системи розрахованих на напругу звукових частот 120 В.

Для з'єднання «Линии Ф» ВЗУ-4Ф з парковими переговорними пристроями ППУ.М6 застосовують кабель типу СБПБ 3×1,0 ГОСТ 6436, а «Линия К» ВЗУ-4К з БП/ВЗУ-1К - СБПБ 6×1,0 парної скрутки. З'єднання ВЗУ-4Ф з УКС: здійснюється за допомогою кабелю типу ПВС 3×1,0.

Контрольні запитання

1 Призначення стійки СА-2М.

2 Якими блоками комплектується стійка СА-2М?

3 Призначення стійки СА-3М.

4 Якими блоками комплектується стійка СА-3М?

5 Що входить в склад напільного обладнання?

7.2 Конструкція стійок апаратних ввідно-захисних пристроїв системи

7.2.1 Стійка апаратна СА-2М

Стійка апаратна СА-2М включає в себе два фідерних комплекти з одним блоком вентиляторів БВ.

Конструктивно стійка апаратна СА-2М виконана в виді малогабаритної шафи, в якій розташовані блочні модулі, електрично з'єднанні між собою за допомогою монтажної панелі.

На лицевій панелі розташовані наступні вставні блоки (для одного фідерного комплексу, рисунок 49): блок управління - БУ-03М; два блоки підсилювачів потужності УМ-200.2М; блок живлення БП-400М. Нижче розташований ще один фідерний комплект з вище вказаними блоками. В самій нижній частині стійки розташований блок вентиляторів БВ, загальний для обох фідерних комплектів.

Тильна (задня) стінка стійки виконана в виді поворотної дверці, яка в закритому стані фіксується двома невідповідними гвинтами М4.

Монтажна панель являється складовою частиною стійки апаратної СА-2М і забезпечує електричне з'єднання всіх вставних блоків стійки між собою.

Монтажна панель складається з двох планок, які утворюють комутаційний жолоб, що призначений для прокладки з'єднувальних дротів і кабелів.

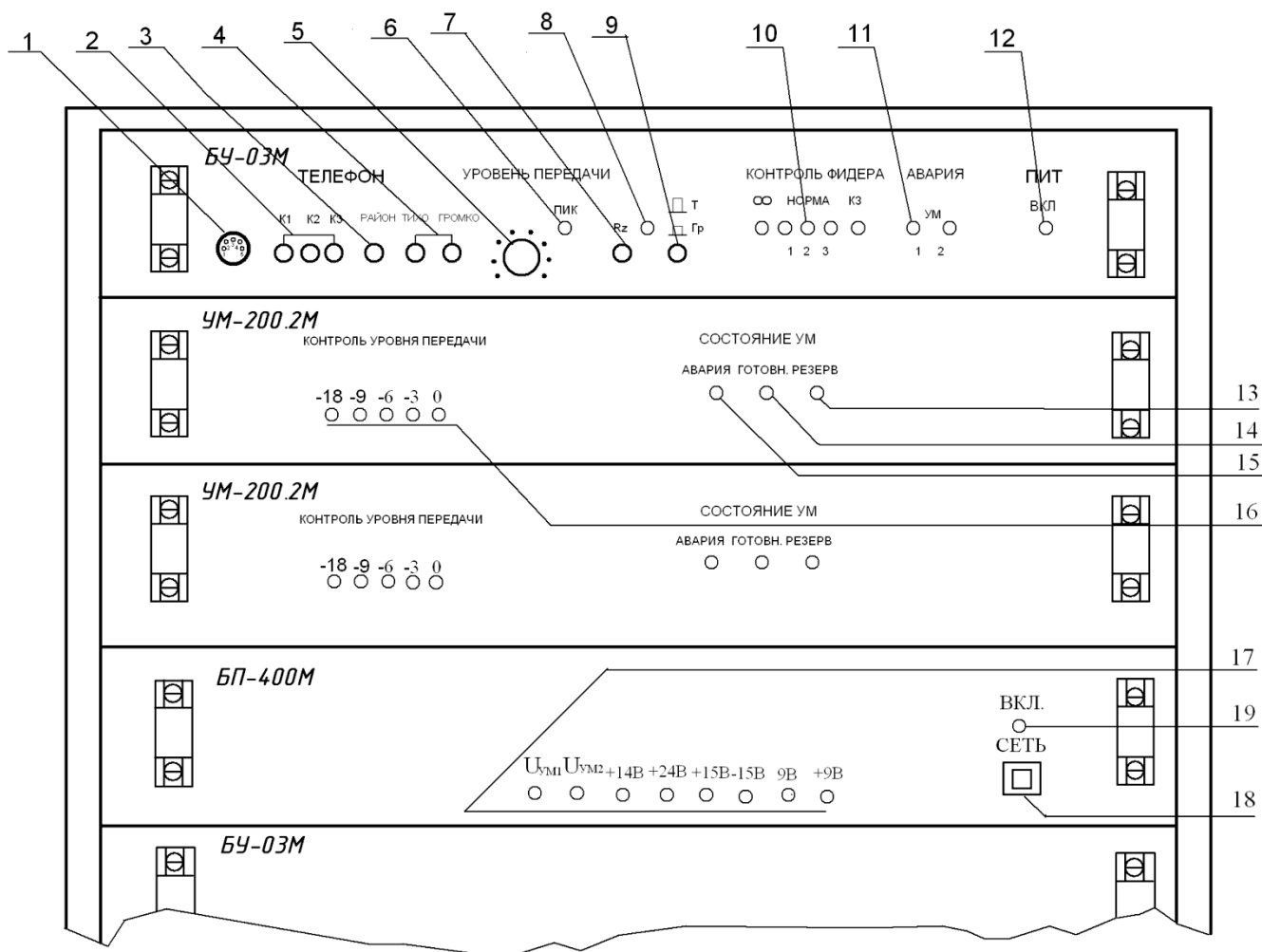


Рисунок 49 – Лицева панель стійки СА-2М для одного комплекту фідерної лінії

На внутрішній планці панелі розташовані дев'ять розеток панельних XS1.....XS9, призначених для вставних блоків БУ-03М(БУ-03МП), УМ-200.2М(УМ-200.2МП), БП-400М і БВ.

На лицевій панелі БУ-03М(БУ-03МП) розташовані:

- 1 - гніздо ТЕЛЕФОН, призначене для підключення мікроtelefonної трубки технологічної;
- 2 – кнопки K1, K2, K3, призначені для виклику командирів відповідно 1-го, 2-го і 3-го рівнів пріоритету при роботі в режимі «технологія»;
- 3 – кнопка РАЙОН, призначена для включення режиму «район» і трансляції голосового виклику виконавців по фідерам даного району ДГЗ в режимі «технологія»;
- 4 – кнопки ТИХО і ГРОМКО, призначені для ведення переговорів відповідно по «тихому» і «гучному» зв'язку при роботі в режимі «технологія»;
- 5 - регулятор УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ, призначений для плавного регулювання рівня звукового сигналу на входах підсилювачів потужності УМ-200.2М;
- 6 - світлодіодний індикатор ПИК, призначений для індикації перевантаження на входах підсилювачів потужності УМ-200.2М;
- 7,8 – кнопковий перемикач R_Z і відповідний йому однойменний світлодіодний індикатор, призначені для включення і індикації включення режиму «контроль», тестового контролю стану фідерної лінії;

9 - кнопковий перемикач Т/ГР (ТИХО/ГРОМКО), призначений для вибору, який підлягає контролю лінії фідера передачі (ГРОМКО- лінії 120 В, ТИХО- лінії 30 В) в режимі тестового контролю;

10 - лінійка світлодіодних індикаторів КОНТРОЛЬ ФИДЕРА: ∞ НОРМА... КЗ, призначені для індикації стану фідера передачі, що тестується;

11 - світлодіодні індикатори АВАРИЯ: УМ1,УМ2, призначені для індикації аварійного стану відповідних підсилювачів потужності;

12 - світлодіодний індикатор ПИТ ВКЛ, призначений для індикації наявності в блоці БУ-03М(БУ-03МП), напруги вторинного електроживлення.

На тильній (задній) панелі блоку БУ-03М(БУ-03МП)розташовані:

- вилки плат ВЫХОД і ВХ.МИКР, призначені для підключення відповідних фідера передачі і прийому ДГЗ;

- вилка плати СТЫК/БИН-М, призначена для підключення БУ-03М(БУ-03МП) до блоку інтерфейсу БИН-М стійки апаратної СА-3М;

- вилка панельна ХР1(РП14-30), призначена для підключення блоку БУ-03М(БУ-03МП) до монтажною панелі стійки апаратної СА-2М.

Підсилювач потужності УМ-200.2М (УМ-200.2МП) являється складовою частиною (вставним блоком) стійки апаратної СА-2М і призначений для підсилення електричного НЧ- сигналу, який поступає на вхід підсилювача, до номінального рівня напруги на виході (вихід ТИХО – 30В, вихід ГРОМКО в режимі «день» – 120В/150В, вихід ГРОМКО в режимі «ночь» - 60/75В).

На передній панелі підсилювача потужності УМ-200.2М (УМ-200.2МП) розташовані:

13 – жовтий світлодіодний індикатор СОСТОЯНИЕ УМ/РЕЗЕРВ, призначений для індикації справного стану підсилювача, який знаходиться в « в гарячому ненавантаженому» резерві;

14 - зелений світлодіодний індикатор СОСТОЯНИЕ УМ/ГОТОВН, призначений для індикації справного стану підсилювача підключеного до навантаження;

15 – червоний світлодіодний індикатор СОСТОЯНИЕ УМ/АВАРИЯ, призначений для індикації аварійного стану підсилювача;

16 – лінійка світлодіодних індикаторів КОНТРОЛЬ УРОВНЯ ПЕРЕДАЧИ, призначенні для індикації рівня НЧ – сигналу на виході підсилювача.

На тильній (задній) панелі блоку УМ-200.2М(УМ-200.2МП) розташована вилка панельна ХР1(РП14-30), призначена для підключення підсилювача до монтажною панелі стійки апаратної СА-2М.

Блок живлення БП-400М призначений для формування напруг вторинного електроживлення, необхідних для роботи фідерного комплексу стійки апаратної СА-2М і відповідному йому фідера прийому ДГЗ.

На лицевій панелі блоку БП-400М розташовані наступні елементи:

17 - світлодіодні індикатори ВЫХОДНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ: $U_{УМ1}$; $U_{УМ2}$; $U_{лин}$; +14В; +24В; +15В; -15В; 9В; +9В, призначенні для індикації контролю відповідних напруг вторинного електроживлення;

18,19 - клавішний вмикач СЕТЬ і відповідний йому світлодіодний індикатор ВКЛ, призначений для подачі напруги первинного електроживлення на блок БП-400М і індикації стану клавішного вмикача СЕТЬ.

На тильній (задній) панелі блоку БП-400М розташовані:

- вилка панельна СЕТЬ і тримач вставки запобіжника плавкого FU1, призначених для підключення блоку БП-400М до мережі змінного струму;

- вилка панельна ХР1(РП14-30), призначена для підключення блоку БП-400М до монтажною панелі стійки апаратної СА-2М.

Блок вентиляторний БВ призначений для включення вентиляторів примусового охолодження вставних блоків стійки СА-2М при виході з ладу (спрацювання захисту) хоча б з одного з підсилювачів стійки СА-2М.

На передній панелі БВ розташовані червоний світлодіодний індикатор СЕТЬ, призначений для індикації наявності первинного електроживлення в даній стійці СА-2М.

На задній панелі блоку БВ розташовані:

- вилка панельна СЕТЬ і тримач вставки запобіжника плавкого FU1, призначених для підключення блоку БВ до мережі змінного струму;
- вилка панельна ХР1(РП14-30), призначена для підключення блоку БВ до монтажної панелі стійки апаратної СА-2М;
- дві розетки панельні СЕТЬ/БП-400, призначених для підключення блоків БП-400М стійки СА-2М до мережі змінного струму.

Контрольні запитання

- 1 Перерахуйте елементи керування і індикації на блоках стійки СА-2М і їх призначення.
- 2 Пояснити призначення вилок: ВЫХОД і ВХ.МИКР; СТЫК/БИН-М; ХР1(РП14-30).
- 3 Перерахуйте які вилки розташовані на задній панелі блоку БВ.

7.2.2 Стійка апаратна СА-3М

Стійка апаратна СА-3М представляє собою стійку комутації і управління, що виконує функції універсальної матриці «8×8» і забезпечує керуванням системи в цілому.

Конструктивно стійка апаратна СА-3М виконана в виді малогабаритної шафи, в якому розташовані вставні блоки і вставні плати, електрично з'єднанні між собою за допомогою крос-плати ПКр, що входить в склад блока інтерфейсного БИН-М.

Під блоком БИН-М встановлений блок вентиляторний БВИн, включення якого здійснюється за допомогою термореле, встановленого в верхній частині стійки.

Також в стійку входить вставний блок живлення інтерфейсу БПИн.

Тильна (задня) стінка стійки виконана в виді поворотної дверці, яка в закритому стані фіксується двома невидними гвинтами М4.

На основі стійки закріплені два трьох розеткових розділювачів мережевого електроживлення, які забезпечують підключення системи в цілому і його складових частин (блоків БП-400М, БПИн-М і БВ) до мережі первинного електроживлення.

В самій нижній частині стійки знаходяться три висувних ящики, призначених для зберігання комплектів ЗИП-1 і ЗИП-2.

Блок інтерфейсний БИН-М представляє собою несучу конструкцію, призначену для розташування вставних платних модулів ПИНКом і блоків ПИНППУ.

Передня панель блока інтерфейсного БИН-М утворюється передніми панелями плат ПИНКом і блоків ПИНППУ. Вільні місця, коли кількість плат ПИНКом і блоків ПИНППУ менше 8, закриваються заглушками.

Крос-плата являється складовою блоку БИН-М і забезпечує електричне з'єднання всіх блоків і вставних модулів, які входять в склад стійки СА-3М.

На внутрішній стороні крос-плати ПКр розташовані розетки панельні XS1 - XS8, XS9 – XS16, які призначені для підключення відповідно плат ПИНКом і блоків ПИНППУ. З зворотної сторони крос-плати розташовані вилки панельні

ХР1 – ХР3, призначених для підключення відповідно блоків живлення БПИн-М і блока вентиляторів БВИн.

Плата інтерфейсу пульта командира ПИНКом разом з блоками інтерфейсу ПИНППУ забезпечує узгодження роботи відповідного пульта командира з фідерними комплектами стійок апаратних СА-2М.

На лицевій панелі плати ПИНКом розташовані:

- кнопка СБРОС, призначена для примусового перезапуску процесора плати ПИНКом в випадку його «зависання»;
- світлодіодні індикатори К і Ф, призначені для індикації наряду ведення переговорів(індикатор К – ведення розмови з сторони даного пульта командира, індикатор Ф - ведення розмови з сторони ППУ любого з фідерів прийому ДГЗ);
- світлодіодні індикатори RxD і TxD, призначені для індикації режимів прийому (RxD) і передачі (TxD) по інтерфейсу управління;

- світлодіодні індикатори ПИТАНИЕ: +12В; +5В1; +5В2, призначені для індикації наявності відповідних напруг вторинного електроживлення.

З тильної сторони на платі розташовані вилки ХР1, ХР2 і розетка ХS1, призначені для підключення плати ПИНКом відповідно до крос- плати ПКр, пристрою реєстрації переговорів і ввідного захисного пристрою ВЗУ-пК-мФ.

Блок інтерфейсу паркових переговорних пристроїв ПИНППУ разом з платами інтерфейсу ПИНКом забезпечує узгодження роботи відповідного фідерного комплекту стійки апаратної СА-2М з пультами командира.

Блок ПИНППУ складається з плати інтерфейсу паркових переговорних пристроїв ПИНППУ і встановлений на ній плати підсилювача тонального сигналу УТС.

На лицевій панелі блоку ПИНППУ розташовані:

- кнопка СБРОС, призначена для примусового перезапуску процесора плати ПИНППУ в випадку його «зависання»;

- світлодіодні індикатори К і Ф, призначені для індикації напряму ведення переговорів (індикатор К – ведення розмови з сторони любого з пультів командира, індикатор Ф - ведення розмови з сторони даного фідера прийому ДГЗ);

- світлодіодні індикатори RxD і TxD, призначені для індикації режимів прийому (RxD) і передачі (TxD) по інтерфейсу управління;

- світлодіодні індикатори ПИТАНИЕ: +12В; +5В1; +5В2, призначені для індикації наявності відповідних напруг вторинного електроживлення.

З тильної сторони плати ПИНППУ розташовані вилки ХР1, ХР2, ХР3 і розетка ХS1, призначені для підключення плати ПИНППУ відповідно до зовнішнього джерела звукових сигналів (мовному інформатору), пристрою реєстрації переговорів, крос-платі ПКр і фідерному комплекту відповідної стійки СА-2М.

Блок живлення інтерфейса БПИН-М являється складовою стійки апаратної СА-3М і формує напругу вторинного електроживлення для всіх вставних блоків стійки.

На передній панелі блоку розташовані наступні елементи:

- світлодіодні індикатори ВЫХОДНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ: U_{лин}; +15В; -15В; 9В; 5,2В, призначені для індикації відповідних напруг вторинного електроживлення;

- клавішний вмикач СЕТЬ і відповідний йому світлодіодний індикатор ВКЛ, призначений для подачі первинного електроживлення на блок БПИН-М і індикації стану клавішного вмикача СЕТЬ.

На задній панелі блоку БПИН-М розташовані:

- розетка панельна ВЫХОД/БИН-М, за її допомогою підключається блок БПИН-М до крос-плати ПКр;

- вилка панельна СЕТЬ і тримач вставки плавкого запобіжника FU1, призначені для підключення блоку БПИН-М до мережі змінного струму.

Блок вентиляторів інтерфейсу БВИН-М являється складовою стійки апаратної СА-3М і призначений для примусового охолодження плат ПИНКом і блоків ПИНППУ при перевищенні встановленого порогу температури в блоці інтерфейсу БИН-М, який задається за допомогою термореле.

На передній панелі встановлений світлодіодний індикатор, який сигналізує включення блоку вентиляторів інтерфейсу БВИН-М.

Ввідно - захисний пристрій ВЗУ-пК-мФ, представляє собою металевий корпус, закритий кришкою, що знімається. На бічних стінках корпусу по периметру розташовані отвори для вводу кабелю зв'язку, закриті пластиковими пробками.

На нижній стінці корпусу ВЗУ-1К-4Ф розташована клема захисного заземлення .

Ввідний захисний пристрій укомплектовується комплектами лінійного захисту типу К і типу Ф, кожний з яких включає в себе дві плати захисту. В залежності від конфігурації СДГЗГО в ввідному захисному пристрою може бути встановлено від 1 до 5 (максимальна кількість) комплектів лінійного захисту.

Комплект лінійного захисту типу К слугує для підключення кабельної лінії зв'язку від комплексу апаратури командира КА-4Ф (КА-8Ф) до стійки СА-3М.

Комплект лінійного захисту типу Ф виготовляється в двох виконаннях Ф.А і Ф.Б і слугує для підключення напільного обладнання, що знаходиться на одному фідері, до стійки СА-2М.

Комплект лінійного захисту типу Ф.А застосовується разом з фідерними комплектами КФ-200 і КФ-200Р, а типу Ф.Б – з комплектом фідерним КФ-400.

В системі, в якості пультового обладнання командира, використовується пульт ПКП-8Ф (ПКП-4Ф) і блок БП/ВЗУ-1К. Опис конструкції і структурної схеми ПКП-4Ф наведено в опису апаратури «Парк-1М».

При організації систем ДГЗ на базі системи «ПАРК-2М» в якості зовнішнього обладнання активних абонентів використовуються паркові переговорні пристрої ППУ.М6, ППУ.М6.В ППУ.М4 і ППУ.М4.В, і рупорні гучномовці любых типів, розрахованих на роботу з номінальною входною напругою 120В.

Парковий переговорний пристрій ППУ.М6В виконує ті самі функції що і ППУ.М6, виготовлений в виді настільного пульта, встановлюється тільки в приміщеннях з опаленням.

При організації системи гучномовного оповіщення ГО до системи можна підключати акустичні системи любого типу з номінальною входною напругою 120В.

Контрольні запитання

- 1 Призначення плат ПИНКом, ПИН ППУ, БПИН – М, БВИН-М.
- 2 Які вилки розташовані з тильної сторони плат ПИНКом і ПИН ППУ.

7.3 Основні електричні параметри

Електричні параметри інтерфейсу НЧ- сигналів «ПКП - СА-3М» і «ППУ-СА2М наведені в таблиці 13 і 14.

Таблиця 13 Електричні параметри тракту прийому

Найменування параметра	Значення параметра
Напруга живлення постійним струмом ППУ,В	36
Максимальний струм в лінії, мА, не більше	100
Ефективний діапазон частот, обмежений підсиленням, Гц	300 - 3400
Нерівномірність частотної характеристики підсилення, дБ	±2
Загальні нелінійні спотворення, %, не більше	5

Таблиця 14 Електричні параметри трактів передачі

Найменування параметра	Значення параметра	
	ПКП-4Ф(8Ф) (вихід на вбудований гучномовець)	СА-2М (вихід на фідер передачі)
Номінальний опір навантаження, Ом по лінії «гучного» зв'язку по лінії «тихого» зв'язку підсилювача потужності ПКП-4Ф	- - 8	72(36) 150(75) -
Номінальна вихідна потужність, Вт по лінії «гучного» зв'язку по лінії «тихого» зв'язку підсилювача потужності ПКП-4Ф	0,5	200(400) 6(12)
Вихідна напруга, обмежена спотвореннями, В по лінії гучного зв'язку по лінії тихого зв'язку підсилювача потужності ПКП-4Ф	- - 2	від 115 до 125 від 29 до 31

Найменування параметра	Значення параметра	
	ПКП-4Ф(8Ф) (вихід на вбудований гучномовець)	СА-2М (вихід на фідер передачі)
Номинальна вихідна потужність, Вт по лінії «гучного» зв'язку по лінії «тихого» зв'язку підсилювача потужності ПКП-4Ф	0,5	200(400) 6(12)
Вихідна напруга, обмежена спотвореннями, В по лінії гучного зв'язку по лінії тихого зв'язку підсилювача потужності ПКП-4Ф	- - 2	від 115 до 125 від 29 до 31
Ефективний діапазон частот, обмежений підсиленням, Гц	300-3400	
Нерівномірність частотної характеристики підсилення, дБ	±2	
Загальні нелінійні спотворення, %, не більше	5	
Коефіцієнт регулювання, дБ, не більше	не нормується	3
Відношення сигнал /шум, дБ, не більше	не нормується	50

Примітка. В дужках вказано опір навантаження і потужність, що приходить на пару фідерних підсилювачів потужності УМ-200.2МП.

Вхідний опір по НЧ- входу для підключення зовнішнього джерела звукових повідомлень не менше 10 кОм.

Вихідний опір виходу для підключення зовнішнього реєструючого пристрою не більше 1 кОм.

Номинальна вхідна напруга по входу для підключення зовнішнього джерела звукових повідомлень 0,5 В.

Номинальна вихідна напруга по виходу для підключення зовнішнього реєструючого пристрою 1 В.

Потужність, що споживається системою «Парк-1М» від мережі змінного струму 220 В при номінальній вихідній потужності – не більше 900 Вт.

Словесна розбірливість мови трактів двохстороннього гучномовного зв'язку відповідає II класу по ДОСТ 16600 в умовах:

- рівень акустичного шуму в приміщенні де розташована апаратура командирів – не більше 60 дБ;

- рівень акустичного шуму в парках залізничних станцій де розташоване напільне обладнання – не більше 85 дБ.

Контрольні запитання

1 Перерахуйте електричні параметри інтерфейсу НЧ- сигналів «ПКП - СА-3М».

2 Перерахуйте електричні параметри інтерфейсу НЧ- сигналів «ППУ-СА2М».

3 Яка величина рівня допустимих акустичних шумів в приміщеннях де розташована апаратура командирів і парках залізничних станцій де розташоване напільне обладнання?

7.4 Функціональні можливості системи

Система «Парк-2М» в цілому і обладнання центральної апаратної, яке входить в систему, забезпечує наступні функціональні можливості:

- підтримання мережі симплексного двостороннього гучномовного зв'язку, що ініціюються активними абонентами, в якості яких виступають від 1-го до 8-ми пультів командира і від 2-ох до 8-ми фідерів двостороннього гучномовного зв'язку і які в свою чергу можуть бути об'єднані в 1 або 2 райони ДГЗ;
 - конфігурування системи в залежності від технології роботи конкретної залізничної станції;
 - ведення переговорів любым з активних абонентів в двох режимах зв'язку - «гучного», в якому здійснюється прийом повідомлень виконавцем на зовнішні (рупорні) гучномовці, або «тихого», в якому здійснюється прийом повідомлень виконавцем на гучномовці, що вбудовані в паркові переговорні пристрої і прийом повідомлень командирами на гучномовці, вбудованих в пультах командирів;
 - організацію фідерних ліній передачі і прийому за допомогою 3-х провідних ліній зв'язку;
 - організацію з'єднань між пультами командира і обладнанням центральної апаратної за допомогою 6-ти провідних ліній зв'язку;
 - автоматичне роз'єднання (відключення) встановлених каналів зв'язку в режимі «фідер» або «район», через 15 секунд після закінчення переговорів між виконавцями;
 - автоматичне резервування фідерних підсилювачів по схемі «навантаженого гарячого резерву»;
 - дистанційне (з пульта головного командира) ввімкнення режиму пониженого рівня гучності зовнішніх гучномовців (зменшення в 2 рази вихідних напруг всіх фідерних підсилювачів);
 - 25% підвищення номінальної вихідної напруги фідерних підсилювачів (встановлюється на стадії пускових налагоджувальних робіт або робіт по технічному обслуговуванню системи);
 - можливість 2-х кратного підвищення трансляційної потужності фідера за рахунок паралельної роботи пари фідерних підсилювачів на загальне навантаження;
 - передачу перед початком повідомлення, що передається командиром, тонального сигналу «Бім-Бом» двох типів: одного - по фідеру «тихого» зв'язку, другого - по фідеру «гучного» зв'язку;
 - контроль стану фідерів «тихого» і «гучного» зв'язку(перевірка на обрив і коротке замикання);
 - трансляцію повідомлень від зовнішнього джерела звукових сигналів, наприклад, звукового інформатора аварійної ситуації, по заданим фідерам передачі ДГЗ, а також на динаміки відповідних пультів командирів;
 - 4-х рівневу систему пріоритетів двостороннього гучномовного зв'язку: мікрофони паркових переговорних пристроїв і технологічний (мікротелефонна трубка), інформатор, мікрофон пульта командира(головного)- вказані в порядку зростання рівнів пріоритету;
 - роздільну реєстрацію переговорів, які ведуться по любому з фідерів або любым з командирів;
 - плавне регулювання рівня сигналу по фідерам передачі;
 - візуальний контроль номінального і пікового рівнів передачі;
 - захист обладнання апаратної від дії сторонніх напруг по зовнішнім кабелям зв'язку, які викликані перехідними комутаційними процесами і грозовими розрядами;
 - індикацію основних режимів роботи і аварійного стану блоків, які входять в систему.
- Пультове обладнання забезпечує наступні функціональні можливості:
- екстрене оповіщення по всім фідерам передачі в режимі «Гучно» або тільки по всім фідерам передачі в режимі «Тихо»(здійснюється при натисканні однієї кнопки на пульті командира, яка вмикає всі фідерні лінії передачі і мікрофон);
 - конфігурування системи в залежності від технології роботи конкретної залізничної станції;
 - довільний вибір фідерів(окремий або групу) передачі;
 - термінове оповіщення по всім фідерам передачі ДГЗ(здійснюється одночасний вибір всіх фідерів ДГЗ, які належать зоні обслуговування даного командира, і включення мікрофона при натисканні однієї кнопки СРОЧНОЕ ОПОВЕЩЕНИЕ;
 - ведення переговорів між командирами;

- плавне регулювання рівня гучності гучномовця пульта командира;
- відміну всіх встановлених з'єднань при натисканні кнопки «ОТБОЙ»;
- світлову індикацію зайнятості і аварійного стану фідерних підсилювачів;
- звукову і світлову індикацію викликів, що поступають з ліній паркових переговорних пристроїв і від пультів інших командирів;
- вибір потрібного типу зв'язку при веденні двосторонніх переговорів (режим «Тихо» або «Гучно») і пониження рівня гучності зовнішніх гучномовців (тільки з пульта головного командира при натисканні кнопки «Ночь»);
- звуковий супровід (підтвердження) при натисканні будь-якої з кнопок на пульті командира;
- ведення переговорів з використанням педалі і мікрофона - маніпулятора;
- світлову індикацію, яка вказує на «злипання» кнопок ППУ(коли люба кнопка на ППУ знаходиться в натиснутому стані більше 30 с);
- формування сигналу «блокування», що відповідає ввімкненому стану мікрофона даного пульта.

Напільне обладнання забезпечує наступні функціональні можливості:

- роздільний тональний виклик командирів(по групах, що відповідає встановленим рівням пріоритетів) ;
- голосовий «гучний» виклик виконавців(по своєму фідеру або одночасно по всім фідерам, які входять в даний район ДГЗ);
- вибір потрібного режиму ведення переговорів («Гучно» або «Тихо»);
- світлову індикацію натискання будь-якої з кнопок даного ППУ.

Контрольні запитання

- 1 Перерахуйте функціональні можливості обладнання центральної апаратної.
- 2 Перерахуйте функціональні можливості пульта командира.
- 3 Перерахуйте функціональні можливості напільного обладнання.

7.5 Принцип побудови і робота системи

Система «Парк -2М» в максимальній конфігурації представляє собою підсилювально – комутаційний пристрій, який дозволяє одночасно підтримувати до 8-ми каналів гучномовного двостороннього зв'язку в межах технологічної системи, що складається з 16 –ти ліній абонентів: 8 ліній командирів і 8 ліній виконавців (схема функціональна рисунок7 додатку Б).

До кожної лінії командира може бути підключений комплект апаратури командира, а до кожної лінії виконавців – комплект апаратури виконавців.

На платі ПИНКом розташовані 8 –ми каналні аналогові ключі – мультиплексор і демультиплексор. Мультиплексор комутує НЧ –сигнал даного командира на відповідний НЧ - вхід вибраної плати ПИНППУ. Демультиплексор НЧ – вихід вибраної плати ПИНППУ (вхід вибраного фідерного підсилювача) на лінію даного командира.

На платі ПИНППУ розташований аналоговий ключ – мультиплексор, який комутує на вихід вибраної плати ПИНППУ (вихід вибраного фідерного підсилювача) НЧ – сигнали командирів і виконавців в відповідності з прийнятою системою пріоритетів.

НЧ – вихід плати ПИНППУ підключається до входів відповідних підсилювачів УМ-200.2М (УМ-200.2МП) через блок управління БУ-03М (БУ-03МП).

Згідно прийнятій в системі схемі пріоритетів всі командири розбиті на три групи: 1 – й (головний), 2 – й (помічник) і група 3 – їх (від одного до шести) рівноправних командирів.

Першим командиром являється командир, лінія якого підключена до плати інтерфейсу ПИНКом, що вставлена в комірку К1 стійки апаратної СА – 3М.

Другим командиром являється командир, лінія якого підключена до плати інтерфейсу ПИНКом, що вставлена в комірку К2 стійки апаратної СА – 3М.

Третіми командирами являються командири, лінії яких підключені до плат інтерфейсу ПИНКом, що вставлені в комірки К3...К8 стійки апаратної СА – 3М.

Однотипні плати, блоки і пристрої, що входять в склад системи, взаємозамінні. Взаємозамінність плат інтерфейсу ПИНКом і блоків ПИНППУ забезпечується за допомогою розташованих на них задавачів SW, перемикачі яких в залежності від обслуговування даними платами ліній командира і виконавців при заміні повинні встановлюватися згідно таблиці 11.

При підготовці системи до роботи виконати підключення згідно схеми електричної загальної, приведеної на рисунку 7 додатку Б.

На всіх пультах командира віджати кнопкові перемикачі НОЧЬ і ГОНГ і встановити в середнє положення регулятори ГРОМКОСТЬ.

На всіх блоках БУ-03М віджати кнопкові перемикачі R_Z (КОНТРОЛЬ ФИДЕРА) і встановити в середнє положення регулятор УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ.

На блоці БП/ВЗУ-1К встановити клавішу СЕТЬ в положення «І» і проконтролювати загорання індикатора ВКЛ на блоці БП/ВЗУ-1К і індикатора ПИТАНИЕ на пульті командира.

В блоках живлення БП-400М і БПИН-М відповідно стійок СА-2М і СА-3М встановити клавішу СЕТЬ в положення «І» і проконтролювати загорання індикаторів ПИТ на блоках БУ-03М, індикаторів ВКЛ і ВИХОДНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ на блоках БП-400М, індикаторів ГОТОВИ на «верхніх», а індикаторів РЕЗЕРВ на «нижніх» підсилювачах УМ-200.2М одного фідерного комплексу КФ-200Р.

Конфігурування системи «Парк-2М» здійснюється згідно технологічної характеристики конкретної станції. Для цього визначають:

- рівні пріоритетів пультів командирів;
- кількість фідерів, які належать до зони обслуговування кожного з командирів 3-го рівня пріоритету (до зон обслуговування командирів 1-го рівня і 2-го рівня пріоритету належать всі фідери ДГЗ);
- кількість фідерів -ДГЗ або ГО;
- фідери ДГЗ, які утворюють технологічні райони оповіщення №1 і №2;
- кількість фідерів ДГЗ, на які дозволені вихід зовнішнього джерела звукової інформації(мовному інформатору).

Конфігурування системи «Парк-2М» здійснюється за допомогою DIP задавачів, для чого необхідно в відповідності з таблицею 15, встановити в потрібнє положення перемикачі SW на платах ПИНКом і ПИНППУ і АДРЕС на пультах командирів.

Таблица 15

Положення перемикачів			Заданий параметр(конфігурація)
1			2
DIP- задавач SW на платі ПИНКом			
SW6	SW7	SW8	Номер (адрес) плати ПИНКом
OFF	OFF	OFF	Плата №1- командир №1(1-ий найвищий рівень пріоритету)
OFF	OFF	ON	Плата №2- командир №2(2-ий рівень пріоритету)
OFF	ON	OFF	Плата №1- командир №3(3-ий рівень пріоритету)
OFF	ON	ON	Плата №1- командир №3(3-ий рівень пріоритету)
ON	OFF	OFF	Плата №1- командир №3(3-ий рівень пріоритету)
ON	OFF	ON	Плата №1- командир №3(3-ий рівень пріоритету)
ON	ON	OFF	Плата №1- командир №3(3-ий рівень пріоритету)
ON	ON	ON	Плата №1- командир №3(3-ий рівень пріоритету)
SW1.... SW5			Службові перемикачі

DIP- задавач SW на платі ПИНППУ			
SW6	SW7	SW8	Номер (адрес) плати ПИНППУ
OFF	OFF	OFF	Плата №1 – фідер№1
OFF	OFF	ON	Плата №2 – фідер№2
OFF	ON	OFF	Плата №3 – фідер№3
OFF	ON	ON	Плата №4 – фідер№4
ON	OFF	OFF	Плата №5 – фідер№5
ON	OFF	ON	Плата №6 – фідер№6
ON	ON	OFF	Плата №7 – фідер№7
ON	ON	ON	Плата №8 – фідер№8
SW5 OFF ON			Стан фідера: Фідер виключений(обезттрумлений) Фідер ввімкнений (подається електроживлення)
SW4 OFF ON			Тип фідера: Фідер ДГЗ Фідер ГО
SW3 OFF ON			Вихід інформатора на фідер: Дозволений Заборонений
SW2 OFF ON			Приналежність фідера району оповіщення №1 Ні Так
SW1 OFF ON			Приналежність фідера району оповіщення №1 Ні Так
DIP- задавач АДРЕС в пультах командирів ПКП-4Ф(ПКП-8Ф)			
АДРЕС 6	АДРЕС 7	АДРЕС 8	Номер (адрес) пульта командира
OFF	OFF	OFF	Пульт №1- командир №1(1-ий найвищий рівень пріоритету)
OFF	OFF	ON	Пульт №2- командир №2 (2-ий рівень пріоритету)
OFF	ON	OFF	Пульт №3- командир (3-ий рівень пріоритету)
OFF	ON	ON	Пульт №4- командир (3-ий рівень пріоритету)
ON	OFF	OFF	Пульт №5- командир (3-ий рівень пріоритету)
ON	OFF	ON	Пульт №6- командир (3-ий рівень пріоритету)
ON	ON	OFF	Пульт №7- командир (3-ий рівень пріоритету)
ON	ON	ON	Пульт №8- командир (3-ий рівень пріоритету)
SW1.... SW5			Службові перемикачі

Для надання 3-го рівня пріоритету відповідного пульта командира з пультом виконуються наступні операції:

- на пульті натиснути кнопку МИКРОФОН і, утримуючи її в натиснутому стані, відключити на короткий час електроживлення пульта, що рівноцінно короткочасному натисканню кнопки СБРОС, розташованої на основі пульта;

- продовжувати тримати кнопку МИКРОФОН в натиснутому стані на протязі 5 с (до формування трикратного звукового сигналу), після чого відпустити кнопку МИКРОФОН і за допомогою клавіатури пульта виконати установки згідно таблиці 16;

- для зберігання виконаної установки, короткочасно натиснути кнопку ОТБОЙ (зберігання підтверджується формуванням трикратного звукового сигналу).

Таблиця 16

Найменування кнопок клавіатури, які потрібно натиснути на пульті (підтверджується загорянням відповідних індикаторів)	Заданий параметр(конфігурація)
Приналежність фідера зоні обслуговування даного пульта: (тільки для пультів 3- го рівня пріоритету)	
ВИБІР ФІДЕРА: Ф1	Фідер №1 ввімкнений в зону обслуговування пульта
ВИБІР ФІДЕРА: Ф2	Фідер №2 ввімкнений в зону обслуговування пульта
ВИБІР ФІДЕРА: Ф3	Фідер №3 ввімкнений в зону обслуговування пульта
ВИБІР ФІДЕРА: Ф4	Фідер №4 ввімкнений в зону обслуговування пульта
ВИБІР ФІДЕРА: Ф5	Фідер №5 ввімкнений в зону обслуговування пульта
ВИБІР ФІДЕРА: Ф6	Фідер №6 ввімкнений в зону обслуговування пульта
ВИБІР ФІДЕРА: Ф7	Фідер №7 ввімкнений в зону обслуговування пульта
ВИБІР ФІДЕРА: Ф8	Фідер №8 ввімкнений в зону обслуговування пульта
Тип системи СДГЗО (для всіх пультів)	
ТИХО	Тип СДГЗО – «Парк-2М»

7.6 Режими роботи системи

Система «Парк-2М» забезпечує наступні режими роботи:

- «оповіщення» (здійснюється передача повідомлення командиром по одному або другим фідерам які вибираються командиром);

- «термінове оповіщення» (одночасна передача повідомлення командиром відразу по всім фідерам передачі або тільки по фідерам передачі ГО, а також на пульти других командирів з більш низькими рівнями пріоритету);

- «командир-фідер» і «фідер-командир» (здійснюється симплексний двосторонній зв'язок між командиром і виконавцем, який керується з сторони командира і ініціюється відповідно командиром або виконавцем);

- «фідер» (здійснюється симплексний двосторонній зв'язок між виконавцями, які знаходяться на одному фідеру);

- «район» (здійснюється симплексний двосторонній зв'язок між виконавцями, які знаходяться на фідерах, що належать до одного району оповіщення);

- «командир – командир» (здійснюється симплексний двосторонній зв'язок між командирами);

- «інформатор» (здійснюється передача повідомлення в режимі «Гучно», що поступає від зовнішнього джерела НЧ- сигналів, по заданим фідерам передачі ДГЗ, а також на пульти командирів, зонам обслуговування яких належать задані фідери);

- «технологія» (здійснюється технологічний двосторонній симплексний гучномовний зв'язок між виконавцем (електромеханіком), який в якості розмовного пристрою використовує мікротелефонну трубку, яка підключається до розетки ТЕЛЕФОН, що розташована на передній панелі блоку БУ-03М і виконавцем робіт на території станції даного фідера, а також можна викликати одного з трьох командирів, які обслуговують даний фідер і вести з ним двосторонні переговори);

- «контроль» (здійснюється перевірка стану фідерів передачі за допомогою вбудованого пристрою тестового контролю).

Для передачі повідомлення в режимі «оповіщення» на ПКП-4Ф(ПКП-8Ф) необхідно натиснути потрібну кнопку ВИБОР ФИДЕРА: Ф1...Ф4(Ф1...Ф8). При натисканні кнопки вибраного фідера на лінійці / ВЫЗОВ» повинен світитися відповідний світлодіод постійним жовтим кольором.

Повторне натискання кнопки ВИБОР ФИДЕРА веде до погашення індикатора / ВЫЗОВ.

При передачі повідомлення в режимі «гучно» нажати кнопку «ГОНГ». Фіксація режиму «ГОНГ» фіксується свіченням світлодіоду. Для передачі повідомлення натискається кнопка МИКРОФОН, гасне світлодіод на лінійці / ВЫЗОВ і одночасно загоряється рівним зеленим світлом відповідний йому світлодіод, що відповідає на лінійці режиму АВАРИЯ/ЗАНЯТО/МИКР

Примітка: попередньо до натискання кнопки «МИКРОФОН», коли включена кнопка ГОНГ, то погашення світлодіоду / ВЫЗОВ і загорання відповідного йому індикатора АВАРИЯ/ЗАНЯТО/МИКР. відбувається через деякий час, який необхідний для трансляції сигналу «Бім-Бом», що супроводжується перервним світінням індикатора ГОНГ.

Утримуючи кнопку МИКРОФОН в нажатому положенні, передати повідомлення, яке буде чути в рупорному гучномовці. По закінченню передачі повідомлення, на ПКП-4Ф(ПКП-8Ф) відпустити кнопку МИКРОФОН, світлодіоди лінійки АВАРИЯ/ЗАНЯТО/МИКР і ГОНГ гаснуть і одночасно засвічується рівним зеленим світлом відповідний йому індикатор / ВЫЗОВ.

Для передачі повідомлення в режимі «тихо» потрібно здійснити маніпуляцію з кнопками на пульті ПКП-4Ф(ПКП-8Ф) в порядку вказаному в пункті 1, лише замість кнопки ГОНГ натискається кнопка ТИХО.

По закінченню переговорів натискається кнопка ОТБОЙ, пульт встановлюється в вихідне положення.

Для здійснення режиму термінове повідомлення необхідно на пульті ПКП -4Ф(ПКП-8Ф) натиснути кнопку СРОЧНОЕ ОПОВЕЩЕНИЕ. При цьому на пульті гаснуть індикатори ГОНГ, ТИХО, / ВЫЗОВ і одночасно засвічуються рівним зеленим кольором ті з індикаторів АВАРИЯ/ЗАНЯТО/МИКР: Ф1...Ф4(Ф1...Ф8); ЛИНИЯ КОМАНДИРОВ, які в даний час не сигналізують про аварійний стан фідерів. Утримуючи кнопку СРОЧНОЕ ОПОВЕЩЕНИЕ в нажатому стані передати повідомлення. Повідомлення командира транслюється по фідерам передачі ДГЗ, що належать зоні обслуговування даного командира, а також на пульти командирів з більш низьким рівнем пріоритету. Після відпускання кнопки СРОЧНОЕ ОПОВЕЩЕНИЕ, пульт встановлюється в вихідне положення.

Режим «командир – фідер» використовується тільки для фідерів ДГЗ.

Для реалізації даного режиму необхідно виконати дії вказаних в пункті 1 режиму «оповіщення», і не натискуючи кнопки ОТБОЙ, очікувати відповідь від виконавця. Для ведення двосторонніх переговорів з сторони ППУ натискається кнопки «Т»(тихо) або «Г»(гучно), з сторони пульта командира – кнопка МИКРОФОН або клавішу педалі ПД.

В процесі переговорів командир і виконавець можуть довільно змінювати режим зв'язку («гучно» або «тихо»), використовуючи для цього: з сторони ППУ вибраного командиром фідера – кнопки «Т» і «Г», з сторони пульта командира – кнопку ТИХО.

Натискання на ППУ вибраного командиром фідера кнопок «Т» і «Г» підтверджується на ПКП-4Ф перервним світінням відповідного індикатора АВАРИЯ/ЗАНЯТО/МИКР, в гучномовці пульта командира чути голос виконавця.

Натискання на ППУ невикраного командиром фідера кнопки «Т» приводить до перервного світіння на пульті командира відповідного індикатора / ВЫЗОВ.

Для завершення сеансу зв'язку на пульті командира необхідно натиснути кнопку ОТБОЙ.

Режим «фідер – командир» застосовується тільки для фідерів ДГЗ.

Для встановлення зв'язку між виконавцем і командиром, на ППУ натискається одна з кнопок К1, К2, К3, що відповідає кнопкам виклику командирів 1-го, 2-го або 3-го рівнів пріоритету. При цьому в гучномовцях ППУ даного фідера прослуховується тональний сигнал, що підтверджує натискання кнопки виклику, який блокується при натисканні на пульті командира відповідної кнопки ВИБОР ФИДЕРА, або автоматично, через заданий час від початку виклику. В гучномовці

пульта командира, якого викликає виконавець, буде чутно тональний сигнал виклику, що супроводжується перервним світінням відповідного індикатора / ВІЗОВ.

Коли на пульті командире раніше вибраний інший фідер, перервне світіння відповідного індикатора / ВІЗОВ зберігається, а проходження тонального сигналу на гучномовець пульта командира блокується.

При одержанні виклику від виконавця з ППУ на пульті командира для дачі відповіді виконуються дії, які вказані в пункті 1 режиму «оповіщення», за виключенням натискання кнопки ОТБОЙ. Подальше підтримування і завершення двосторонніх переговорів здійснюється аналогічно режиму «командир – фідер».

Режим «фідер» застосовується тільки для фідерів ДГЗ.

Для встановлення зв'язку на ППУ виконавець, що здійснює виклик, натискає кнопку «Г», і, утримуючи її в натиснутому стані, викликає голосом потрібного виконавця, після чого потрібно відпустити кнопку і чекати відповіді на виклик.

Для відповіді виконавець, якого викликали, на ППУ натискає кнопку «Г», і, утримуючи її в натиснутому стані, дає відповідь на виклик; після чого двосторонні переговори забезпечуються поперемінним натисканням з обох сторін виконавців кнопок «Т» або «Г». Вибір режиму «ТИХО» або «ГУЧНО» виконавці вибирають довільно.

Натискання на ППУ кнопок «Т» або «Г» підтверджується на пультах командира, в зону обслуговування яких входить даний фідер ДГЗ, перервним зеленого кольору світінням відповідних індикаторів АВАРІЯ/ЗАНЯТО/МИКР.

Коли заданий алгоритм вибіркового прослуховування фідерів, тоді при натисканні будь-якої з кнопок ВИБОР ФИДЕРА, командир має можливість прослуховувати розмови, які ведуть виконавці.

Після завершення переговорів між виконавцями не потрібно яких то дій від виконавців, натомість що тільки відпускання кнопок «Т» і «Г».

Примітка.

1. Завершення сеансу зв'язку в режимі «фідер» настає автоматично, через заданий час (час контрольної паузи).

2. Любий з командирів, в зону обслуговування яких входить даний фідер ДГЗ, має право примусового завершення сеансу зв'язку в режимі «фідер», для чого необхідно на пульті командира натиснути будь яку кнопку ВИБОР ФИДЕРА або кнопку СРОЧНОЕ ОПОВЕЩЕНИЕ (алгоритм обов'язкового прослуховування фідерів) або пульті командира натиснути будь яку кнопку ВИБОР ФИДЕРА і кнопку МИКРОФОН або тільки кнопку СРОЧНОЕ ОПОВЕЩЕНИЕ(алгоритм вибіркового прослуховування фідерів).

В режимі «командир – командир» на пульті командира, що викликає, натискається кнопка ЛИНІЯ КОМАНДИРОВ. При цьому:

1 На обох пультах спостерігається перервне світіння індикаторів / ВІЗОВ: ЛИНІЯ КОМАНДИРОВ, яке супроводжується звуковим сигналом на пульті, що викликається.

2 Коли на пульті, що викликається, вибраний хоча би один з фідерів, тоді перервне світіння індикаторів / ВІЗОВ: ЛИНІЯ КОМАНДИРОВ зберігається, а звуковий сигнал блокується.

3 Кнопки НОЧЬ, ГОНГ і ТИХО в режимі «командир – командир» не активні(ігноруються системою як заборонені).

4 На пульті командира, який одержав сигнал виклику, потрібно натиснути кнопку ЛИНІЯ КОМАНДИРОВ. В цьому випадку на обох пультах перервне світіння індикаторів / ВІЗОВ: ЛИНІЯ КОМАНДИРОВ змінюється на рівне. Для підтримання сеансу зв'язку поперемінно використовуються з сторони обох командирів кнопки МИКРОФОН або клавіші педаль ПД.

5 Кожне натискання кнопки МИКРОФОН або клавіші педаль ПД супроводжується : на передавальному пульті погашенням індикатора / ВІЗОВ: ЛИНІЯ КОМАНДИРОВ і рівним зеленим світінням індикатору АВАРІЯ/ ЗАНЯТО/ МИКР: ЛИНІЯ КОМАНДИРОВ, на прийомному пульті - перервним зеленим світінням індикатору АВАРІЯ/ ЗАНЯТО/ МИКР: ЛИНІЯ КОМАНДИРОВ на фоні рівного світіння індикатору / ВІЗОВ: ЛИНІЯ КОМАНДИРОВ.

6 Гучномовець передавального пульта заблокований, в гучномовці прийомного пульта транслюється повідомлення від передавального командира. При завершенні сеансу зв'язку на будь-якому з пультів потрібно натиснути кнопку ОТБОЙ.

Режим «інформатор» реалізується автоматично при підключенню до вилки ВХОД/ИНФОРМ, що розташована на тильній стороні плати ПИНППУ, зовнішнього джерела НЧ – сигналу, наприклад інформатора аварійної ситуації.

При появі керуючої дії на входах керування (вилка ХР1, ВХОД/ИНФОРМ, контакти 4 і 5, плати ПИНППУ) НЧ – сигнал від інформатора (вилка ХР1, ВХОД/ИНФОРМ, контакти 1.. 3) транслюється по дозволенім фідерам передачі ДГЗ (визначається конфігуруванням системи) і прослуховується в динаміку пультів командира, в зону яких входять дозволені фідери ДГЗ.

Між мікрофоном пульта командира найвищого рівня пріоритету і інформатором встановлений плаваючий пріоритет, який полягає в безумовній передачі інформатору найвищого пріоритету (право перебою) в момент, коли поступає від нього керуючий сигнал, з наступним передаванням найвищого пріоритету мікрофону пульта командира.

Для реалізації режиму « контроль» на блоці БУ – 03М, який фідеру , що контролюється, потрібно встановити кнопковий перемикач Т/ГР(ТИХО/ГРОМКО) в положення, що відповідає фідерної лінії передачі(Т – лінія гучномовців ППУ, Г – лінія рупорних зовнішніх гучномовців) які перевіряється. В цьому випадку на пультах командира засвічується рівним червоним кольором відповідний індикатор АВАРИЯ/ ЗАНЯТО/МИКР.

Встановити в положення « натиснуто» кнопковий перемикач R_z і оцінити стан контрольованого фідера передачі по індикатору ∞ НОРМА КЗ.

Після закінчення тестового контролю фідерів передачі, потрібно встановити кнопковий перемикачі R_z в початкове положення.

Для режиму «технологія» використовується блок БУ-03М(БУ-03МП). На передній панелі в гніздо «ТЕЛЕФОН» необхідно включити мікротелефонну трубку. Регулятор «УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ» встановити в середнє положення. Режим «технологія» дає можливість проводити профілактичні роботи по обслуговуванню або ремонту системи. При цьому працівник, який проводить ці роботи стає активним абонентом на фідері ДГЗ, який обслуговується даним блоком управління БУ -03М(БУ -03МП).

Тип технологічного зв'язку задається кнопковим перемикачем ТИХО/ГРОМКО, який при натисканні тангенти на мікротелефонній трубці функціонально відповідає кнопкам «Т» і «Г», розташованих на ППУ.

Передача повідомлення особою, що проводить технологічні роботи, супроводжується на пультах командира перервним світінням індикатора  / ВЫЗОВ тієї фідерної лінії, яка використовується в режимі «технологія».

В режимі « фідер – командир» виклик потрібного командира здійснюється натисканням на БУ -03М(БУ -03МП) кнопок К1, К2, К3 і очікувати відповіді командира, якого викликають. Переговори ведуться в режимі «ТИХО» почерговим натисканням на пульті командира, якого викликали, кнопки МИКРОФОН, а з сторони блока БУ -03М(БУ -03МП) тангенти мікротелефонної трубки.

В режимі «район» виконавець за допомогою ППУ може передати в режимі гучного оповіщення повідомлення по тим фідерним лініям, які входять в заданий район оповіщення.

Для реалізації режиму «район» виконавець на ППУ повинен натиснути кнопку Р(РАЙОН) і тримаючи її в натиснутому стані викликати голосом потрібного виконавця, після чого відпустити кнопку і чекати відповіді на виклик.

Для підтримання двосторонніх переговорів, виконавець, якого викликали, повинен на ППУ натиснути кнопку Р(РАЙОН) і тримаючи її в натиснутому стані, дати відповідь на виклик. Після цього для підтримання двосторонніх переговорів, на ППУ обох виконавців поперемінно натискаються кнопки Т(ТИХО) або Г(ГРОМКО). Вибір кнопок Т або Г вибирається виконавцями довільно.

На пультах командирів, які входять в зону району оповіщення, при ведені переговорів між виконавцями, сигналізується світінням перервним зеленого кольору індикаторів АВАРИЯ/ЗАНЯТО/МИКР, відповідно всіх фідерів оповіщення, що входять в даний район.

Завершення сеансу зв'язку в режимі «район» настає автоматично, коли пауза в переговорах виконавців(кнопки Т і Г на ППУ всіх фідерів ДГЗ знаходяться в віджатому стані) більше 15с).

Любий з командирів має право перервати двосторонній зв'язок в режимі «район» в випадку, коли фідер ДГЗ, належить зоні обслуговування даного командира, для чого на пульті командира

потрібно натиснути кнопку СРОЧНОЕ ОПОВЕЩЕНИЕ або кнопку МИКРОФОН і кнопку ВЫБОР ФИДЕРА, яка відповідає одному з фідерів, по яким ведуть переговори виконавці.

В системі передбаченні три додаткових режими (сервісних), які автоматично реалізуються, це:

- реєстрація розмов, що ведуться;
- визначення «злипання» кнопок ППУ;
- формування сигналу «блокування», що відповідає включеному стану мікрофона даного пульта командира.

Для підключення до системи пристроїв реєстрації переговорів на платах ПИНКом і ПИНППУ передбачені 5 – ти контактні вилки ВЫХ/РЕГИСТР.

При підключенні до плати ПИНППУ можна реєструвати переговори на фідері, що обслуговується даною платою ПИНППУ, при підключенні до плати ПИНКом – переговори, які ведуться командиром, що обслуговується даною платою ПИНКом. В обох випадках інформація на НЧ – вихід подається з урахуванням рівнів пріоритетів.

Удержання в натиснутому стані більше 30 секунд будь-якої з кнопок «Т» і «Г» на ППУ одного фідера, рахується як «злипання» кнопок ППУ даного фідера, що приводить на пульті командира до перервного світіння червоним кольором відповідного індикатора АВАРИЯ/ЗАНЯТО/МИКР.

На виході БЛОКИРОВКА кожного пульта командира формується гальванічно розв'язаний керувальний сигнал, що відповідає натисканню кнопки МИКРОФОН, який може бути використаний при необхідності для відключення інших пристроїв на час трансляції повідомлення з даного пульта(наприклад, для відключення переговорних пристроїв типу «пасажир – касир» при використанні пультів командира в якості пультів гучномовного оповіщення залізничних вокзалів).

Контрольні запитання

- 1 Для чого здійснюється конфігурування системи і як це робиться?
- 2 Скільки рівнів пріоритетів в системі і як вони розподіляються серед користувачів?
- 3 Перерахуйте режими роботи системи.
- 4 Що передбачають в системі додаткові режими?

7.7 Структурна електрична схема плати ПИНКом

Структурна електрична схема плати ПИНКом наведена на рисунку 8 додатку Б.

Призначення елементів структурної схеми:

- A1 – A9(DA7A.... DA10B, DA22B) – буферні схеми узгодження вхідних НЧ – сигналів;
- A10 (DA5, DA6, DA21/6...8) – аналоговий мультиплексор;
- A11 (DA21/9...11, DA21/14...16, D4, VH8, VH9) – схема гальванічної розв'язки сигналів управління;
- A12 (DA19B), A13(DA19A), A23(DA20) – підсилювачі НЧ – сигналів;
- A14 (DA13), A23(DA14) - схеми гальванічної розв'язки НЧ – сигналів;
- A15 (DA25, VT2) – схема формування сигналу примусового перезавантаження процесора;
- A16 (DD1, DD3) – центральний процесорний пристрій (на схемі не показані ланцюги програмування);
- A17 (DA4) – двонаправлений комутатор НЧ – сигналів;
- A18 (VD3, VD4, VD8, VD9) – схема захисту НЧ - ланцюгів від перенапруг і небезпечних струмів;
- A19 (DA24, DD1, DD2, VH11... VH13) – інтерфейс RS – 485;
- A20 (S1) – DIP – задавач конфігурування системи;
- A21 (VD6, VD7, VD11.... VD13) - схема захисту ланцюгів управління;
- A24 (DA23) – схема формування НЧ – сигналу, що підлягає реєстрації зовнішнім звукозаписуючим пристроєм;
- A25 (VT1, VH10) - схема формування сигналу ввімкнення зовнішнього звукозаписуючого пристрою;

- A26 (DA11, DA12, DA21/1...3) - аналоговий демультіплексор;
- A27...A35 (DA15A....DA18B, DA22A) - буферні схеми узгодження вихідних НЧ – сигналів.

Принцип роботи

Центральний процесорний пристрій А16 на основі аналізу положення перемикачів DIP – задавача А20 і аналізу стану всіх пультів командира і інтерфейсних плат ПИНКом і блоків ПИНППУ, формує сигнали управління, які визначають проходження НЧ – сигналів в даній платі. Обмін інформацією між процесорами вказаних плат і пультів здійснюється за допомогою послідовного інтерфейсу RS – 485(А19, А21).

Розрізняють два основних режими проходження НЧ – сигналу на платі ПИНКом:

- демультіплексорування НЧ – сигналу лінії даного командира на входи вибраних плат ПИНППУ або лінію командирів (режим 1);
- мультиплексирування НЧ – сигналу вибраних плат ПИНППУ на лінію даного командира (режим 2).

В таблиці 17 вказані активні рівні сигналів управління, які визначають формування ланцюгів проходження НЧ – сигналів в кожному з режимів.

Таблиця 17

Режими роботи плати ПИНКом	Сигнали управління		Режими роботи відповідного пульта командира (див. таблицю1)
	MUTET	PD-TA	
1 - ий	0	0	1 – ий або 2 – ий
2 - ий	1	0	3 – ий

Примітка . позначення «0» і «1» - відповідають логічним рівням сигналів управління.

Кожному з вказаних режимів відповідають наступні кола проходження НЧ – сигналів:

- режим 1: контакти 4(XP4) і 5(XP4), схема захисту А18, аналоговий комутатор А17(передача сигналу з двонаправленого виводу LN на вихід QR), схема гальванічної розв'язки А22, підсилювач А23, аналоговий демультіплексор А26, буферні схеми узгодження вихідних НЧ – сигналів А27....А35, контакти 22...30(XP1);

- режим 2: контакти 14...21(XP1), буферні схеми узгодження вхідних НЧ – сигналів А1....А9, аналоговий мультиплексор А10, підсилювачі А12 і А13, схема гальванічної розв'язки А14, аналоговий комутатор А17(передача сигналу з входу DTMF на двонаправлений вивід LN), схема захисту А18, контакти 4(XP4) і 5(XP4).

Режиму 1 відповідає загоряння світлодіода « КОМАНДИР», режиму 2 - загоряння світлодіода «ФИДЕР». В кожному з вказаних режимів відкриваються з тих каналів аналогового демультіплексора А26(режим 1) або аналогового мультиплексора А10(режим 2), які відповідають вибраним фідерам на клавіатурі пульта командира, підключеного до даної плати ПИНКом. Активні для сигналів управління FK1...FK8,KF1... KF8, FK і KF являються рівні «лог.0».

Схема формування НЧ – сигналу А24 перетворює однополярний звуковий сигнал в однополярний, який підлягає реєстрації. При цьому на виході UPREQ центрального процесорного пристрою А16 генерується рівень «лог.1», що відповідає огинанню реєструючого НЧ – сигналу, який перетворюється схемою А25 в гальванічно розв'язаний сигнал «УПР» («сухий контакт»).

Контрольні запитання

- 1 Перерахуйте основні елементи структурної схеми ПИНКом.
- 2 Яке призначення центрального процесора?
- 3 По якому колу проходить НЧ-сигнал в режимі 1?
- 4 По якому колу проходить НЧ-сигнал в режимі 2?

7.8 Структурна електрична схема блоку ПИНППУ

Структурна електрична схема блоку ПИНППУ наведена на рисунку 9 додатку Б.

Призначення елементів структурної схеми:

- A1...A7(DA1... DA3, DA5B) – буферні схеми узгодження входних НЧ – сигналів;
- A8(DA7, DA8, DA9A, DA9C) – аналоговий мультіплексор;
- A10(VT1, VT3, VT4), A17(VT5, VT6) – ключові транзисторні схеми;
- A10(DA10, VT2) - схема формування сигналу примусового перезапуску процесора;
- A11(DD1...DD5) – центральний процесорний пристрій (на схемі не показані ланцюги програмування);
- A12(S1) – DIP – задавач конфігурування системи;
- A13(DA5A) – підсилювач НЧ – сигналу;
- A14(DA9B, R49/R50) – схема пониження рівня НЧ – сигналу;
- A15 (DD6, DA11, VH9... VH11) – інтерфейс RS – 485;
- A16 (DA9D, VH1) - схема формування сигналу ввімкнення зовнішнього звукозаписуючого пристрою;
- A18 (DA6), A19(DA4) - буферні схеми узгодження вихідних НЧ – сигналів.
- A20 (VD8...VD13) – схема захисту ланцюгів управління від перенапруг і небезпечних струмів(далі по тексту – схема захисту).

Принцип роботи

Центральний процесорний пристрій A11 на основі аналізу положення перемикачів DIP – задавача A12, аналізу стану відповідного комплексу фідерного обладнання (сигнали P1...P4, ALUM1, ALUM, KF) і зовнішнього джерела мовної інформації (сигнал UPINF), а також аналізу стану всіх пультів командира і інтерфейсних плат ПИНКом і ПИНППУ, формує сигнали управління, які визначають проходження НЧ – сигналів в даному блоці. Обмін інформацією між процесорами вказаних плат і пультів здійснюється за допомогою послідовного інтерфейсу RS – 485(A15, A20).

Розрізняють три основних режими проходження НЧ – сигналів в блоці ПИНППУ:

- передача НЧ – сигналів командирів 1 – го, 2 –го, 3 –го рівнів пріоритету на блок управління БУ-03М (режим 1);
- передача НЧ – сигналів, які поступили з ППУ даного фідера, на блок інтерфейсний БИН-М і блок управління БУ-03М(МП) (режим 2);
- проходження НЧ – сигналів в режимі «район» (режим 3).

В таблиці 18 наведені активні рівні сигналів управління, що відповідають вище вказаним трьом режимам роботи. Встановлення режиму 1 підтверджується загорянням світлодіоду КОМАНДИР, режимів 2 і 3 - загорянням світлодіоду ФИДЕР.

Схеми узгодження входних сигналів A5 і A7 перетворюють однополярний (симетричний) звуковий сигнал в однополярний. При цьому присутність НЧ – сигналу на входах схеми A7 повинно підтверджуватись замиканням контактів 4(XP1) і 5(XP1), для чого необхідно враховувати при підключенні до блоку ПИНППУ зовнішніх пристроїв, наприклад , мовного інформатора.

Схеми узгодження входних сигналів A18 і A19 перетворюють однополярний звуковий сигнал в однополярний (симетричний). При цьому на виході UPREQ центрального процесорного пристрою A11 генерується рівень «лог 0», який перетворюється схемою A16 в гальванічно розв'язаний сигнал «УПР» («сухий контакт») і відповідає огинаючій НЧ – сигналу, який підлягає реєстрації зовнішнім звукозаписуючим пристроєм.

В випадку вибору на пульті командира режиму «Ночь», якому відповідає понижений рівень передачі НЧ – сигналу, центральний процесорний пристрій A11 формує сигнал DN, по активному рівню якого (рівню «лог. 0») до виходу підсилювача A13 підключається дільник напруги R49/R50.

НЧ – сигнал, який передається на блок управління БУ-03М(МП), підлягає трансляції по даному фідеру. НЧ – сигнал, який передається на блок інтерфейсний БИН-М, поступає на однойменні входи кожної з плат ПИНКом.

Сигнали керування «ТИХО» і «ГРОМКО», що формуються центральним процесорним пристроєм A11, задають режими роботи даного фідера. Режиму «тихого» зв'язку відповідає трансляція повідомлень тільки через вбудовані гучномовці ППУ, в режимі «гучного» зв'язку додатково підключаються ланцюги зовнішніх рупорних гучномовців.

Таблиця 18

Режими роботи блока ПИИПГУ	Сигнали управління								Примітка (див. таблиці 8 і 17)
	NCHK 1	NCHK 2	NCHK 3	NCHPPU	NCHRAY1K1	NCHRAY1K1	RAYON1	RAYON2	
1-ий	0	1	1	1	1	1	1	1	Відповідає 1-му і 2-му режимам роботи пульта командира 1-го рівня пріоритету незалежно від режимів роботи інших пультів, а також 1- му режиму роботи плати ПИИКом командира 1-го рівня пріоритету.
	1	0	1	1	1	1	1	1	Відповідає 1-му і 2-му режимам роботи пульта командира 2-го рівня пріоритету при умові відсутності аналогічних режимів у пульта командира 1-го рівня пріоритету і незалежно від режимів роботи пультів командирів 3- го рівня пріоритету, а також 1- му режиму роботи плати ПИИКом командира 2-го рівня пріоритету.
	1	1	0	1	1	1	1	1	Відповідає 1-му і 2-му режимам роботи одного або кількох пультів командира 3-го рівня пріоритету при умові відсутності аналогічних режимів у пультів командира 1-го і 2-го рівнів пріоритету, а також 1- му режиму роботи плати ПИИКом командирів 3-го рівня пріоритету.
2-ий	1	1	1	0	1	1	1	1	Можливий 3 – ий режим роботи одного або кількох пультів і 2- ий режим роботи відповідної плати ПИИКом (при умові вибору даного фідера одним або кількома командирами, незалежно від рівня їх пріоритету).
3-ий	1	1	1	0	0	1	1	1	Передача повідомлень даного фідера на всі фідери району №1.
	1	1	1	0	1	0	1	1	Передача повідомлень даного фідера на всі фідери району №2.
	1	1	1	0	0	0	1	1	Передача повідомлень даного фідера на всі фідери районів №1 і №2.
	1	1	1	1	1	1	0	1	Передача повідомлень на даний фідер з сторони любого з фідерів, які входять в район №1.
	1	1	1	1	1	1	1	0	Передача повідомлень на даний фідер з сторони любого з фідерів, які входять в район №2.
	1	1	1	0	0	1	0	0	Передача повідомлень на даний фідер з сторони любого з фідерів, які входять в райони №1 і №2.

Примітка:

- 1 Позначення «0» і «1» відповідають логічним рівням сигналів управління.
- 2 Можливий 3-ий режим роботи одного або кількох пультів і 2-ий режим роботи відповідної (их) плати (т) ПИНКом (при умові вибору одного з фідеру, який входить в даний район одним або кількома командирами, незалежно від рівня їх пріоритету).
- 3 Приналежність даного фідера потрібного району (ам) задається DIP-задавачем A12.

Контрольні запитання

- 1 Перерахуйте основні елементи структурної схеми ПИНППУ.
- 2 Яке призначення центрального процесора?
- 3 Пояснити три режими проходження НЧ-сигналів блоці ПИНППУ.

7.9 Структурна електрична схема блоку інтерфейсного БИН-М

Функціонально, блок інтерфейсний БИН-М представляє собою матрицю комутації НЧ – сигналів, яка в повній конфігурації має 16 НЧ – терміналів «прийом – передача» (8 плат ПИНКом і 8 плат ПИНППУ), 6 з яких (плати ПИНКом командирів 3-го рівня пріоритету) мають не незалежні, а об'єднані шини передачі НЧ – сигналів до однойменних плат ПИНППУ.

Структурна електрична схема блоку БИН-М наведена на рисунку 10 додатку Б, де:

- ПИНКом №1 і ПИНКом №2 – плати інтерфейсу командирів 1-го і 2-го рівнів пріоритету;
- ПИНКом №3..... ПИНКом №8 - плати інтерфейсу командирів 3-го рівня пріоритету;
- ПИНППУ №1..... ПИНППУ №8 - плати інтерфейсу паркових переговорних пристроїв, відповідно 1....8 фідерів.

На схемі показані тільки ті з ланцюгів блоку БИН-М, які приймають участь в утворенні матриці НЧ – сигналів.

Принцип роботи

Процес комутації НЧ – сигналів в блоці БИН-М представлено за допомогою таблиці 19, в якій наведено кола проходження сигналів в відповідності з основними режимами роботи системи гучномовного зв'язку.

Таблиця 19

Режими роботи системи	Активізація проходження сигналів в НЧ –матриці(НЧ – ліній в блоці інтерфейсу БИН-М) і відповідні режими роботи пульта(ів) командира і плат ПИНКом і ПИНППУ згідно таблиць 4, 13,14.	
Оповіщення	Лінія НЧ КФ1 для командирів 1-го і 2-го рівнів пріоритету, одна або група ліній НЧФ1....НЧФ8 для командира 3-го рівня пріоритету(визначається вибраними командиром фідерами)	Пульти-1 або 2 ПИНКом-1 ПИНППУ-1
Термінове оповіщення	Лінія НЧ КФ1 для командирів 1-го і 2-го рівнів пріоритету, всі лінії НЧФ1....НЧФ8 для командира 3-го рівня пріоритету	Пульти-1 або 2 ПИНКом-1 ПИНППУ-1
Командир-фідер	Передача повідомлень командира – аналогічно режиму «Оповіщення»	
	Прийом повідомлень ППУ- Лінія (можливо, лінії) НЧ Ф ₁ К, що відповідає (ють) вибраному(им) даним командиром фідера(ам)	Пульти-3 ПИНКом-2 ПИНППУ-2
Фідер - командир	Аналогічно режиму «Командир - фідер»	
Командир - командир	Лінія НЧ КК	Пульти-1 або 2 ПИНКом-1

Фідер	Розмова між виконавцями – НЧ лінія блоку БИН-М не активні	ПИНППУ-2
	Прослуховування командиром розмов між виконавцями - аналогічно прийому повідомлень ППУ в режимі «Командир-фідер»	Пульти-3 ПИНКом-2 ПИНППУ-2
Район	Розмова між виконавцями – лінія НЧ РАЙОН1, лінія НЧ РАЙОН2 або обидві лінії одночасно (в залежності від приналежності передавального фідера тому або іншому району)	ПИНППУ-3
	Прослуховування командиром розмов між виконавцями - аналогічно прийому повідомлень ППУ в режимі «Командир-фідер»(прослуховуються всі фідери, які входять в район, незалежно від того, який з фідерів даного району вибраний командиром)	Пульти-3 ПИНКом-2 ПИНППУ-3

Контрольні запитання

- 1 Що функціонально представляє собою блок інтерфейсний БИН-М.
- 2 Як здійснюється процес комутації НЧ- сигналів в різних режимах роботи системи?

7.10 Блок живлення інтерфейсу БПИН-М

Блок живлення БПН-М виконаний у вигляді блочної конструкції, який встановлюється в стійку апаратну СА-3М. Даний блок живлення забезпечує необхідною постійною напругою блоків, які входять в стійку апаратну СА-3М. На передній лицевій панелі БПИН-М розташовані світлодіодні індикатори: «СЕТЬ», «Улин»; «+15В», «-15В», «+5В2», «9В», які призначені для індикації наявності відповідних напруг вторинного електроживлення. Клавішний вмикач «СЕТЬ.ВКЛ» забезпечує подачу напруги ~220В на блок БПИН-М.

На тильній стороні панелі блоку БПИН-М розташовані: вилка панельна «СЕТЬ» і утримувач вставки запобіжника FU1.

Блок живлення інтерфейсу БПИН-М включає в себе наступні джерела вторинного електроживлення:

- три джерела нестабілізованої напруги (9В; +8,3; +24В);
- три джерела стабілізованої напруги (+ 5,2В; +36; ±15В);

В таблиці 20 вказані складові стійки СА-3М і напруги, що підводяться від блоку живлення БПИН-М.

Таблиця 20

Джерела напруги		Електричні ланцюги стійки СА-3М, що одержують електроживлення	
Нестабілізовані	9 В	Ланцюги електроживлення цифрового інтерфейсу RS -485	ПИНКом ПИНППУ
	+8,3 В	Електроживлення блоку вентилятора БВИн	БВИн
	+24 В	Електроживлення реле «плавного пуску»	БПИН-М
Стабілізовані	+36 В	Ланцюги електроживлення аналогового інтерфейсу (м/с ТЕА1067)	ПИНКом
	+5,2 В	Ланцюги електроживлення цифрових пристроїв	ПИНКом
	±15 В	Ланцюги електроживлення аналогових пристроїв	ПИНППУ

Принципова електрична схема блоку БПИН-М (рисунок 11 додатку Б) включає в себе силовий трансформатор TV1 і схеми випрямлячів.

На платі А1.1 розташовані резистор R1 потужністю 10Вт, конденсатор C1. Паралельно R1 ввімкнені контакти K1.1 реле K1. При ввімкненні SA1 «СЕТЬ,ВКЛ» напруга живлення «~220В» подається спочатку на первинну обмотку силового трансформатора TV1 через резистор R1, який обмежує струм в первинній обмотці TV1. На платі А1.2 в вторинну обмотку II TV1 увімкнений мостовий випрямляч VD1, який живить схему реле K1. В схему входять наступні елементи: конденсатори C14, C15, C18; резистори дільника напруги R6, R7; транзистори VT1, VT2; реле K1. При подачі напруги ~220В йде заряд конденсатора C18, після чого відкривається транзистори VT1, VT2 і спрацьовує реле K1, яке власними контактами K1.1 шунтує резистор R1 і на первинну обмотку TV1 буде подаватися повна напруга ~220В.

Схема електроживлення напруг «+15В» і «-15В» включає в себе наступні елементи: вторинна обмотка IV, V трансформатора TV1; випрямляча VD3; стабілізатора напруги на мікросхемах DA2, DA3; конденсаторів фільтра C9, C10, C23, C24; світлодіодів VH4, VH5 для контролю наявності відповідних напруг +15В та -15В; резистори R18, R19 для зменшення напруги, яка підводиться до світлодіодів.

Схема стабілізатора напруги «+36В» включає в себе наступні основні елементи: вторинна обмотка III трансформатора TV1, випрямляч VD2; конденсатори фільтра C8, C29; стабілізатора напруги в склад якого входять: польовий транзистор VT5, опір якого визначає вихідну напругу; мікросхема DA1 разом з біполярним транзистором VT3 забезпечують зміну напруги на затворі VT5 при зміні вхідної напруги стабілізатора, чим забезпечується стабільність напруги на виході; резистори дільника напруги R14, R15 являються вимірювальним ланцюгом, напруга з якого подається на вхід «-» DA1; напруга на виході стабілізатора встановлюється за допомогою потенціометра R4; опорна напруга 30В на дільнику напруги R3, R4, R5 утворюється за допомогою стабілітрона VD7. Наявність напруги $U_{лин}$ контролюється світлодіодом VH3. На транзисторі VT4 та опорі R12 реалізовано схему захисту від струмів короткого замикання та перевантажень.

Напруга +5,2В отримується за допомогою випрямляча VD4, який підключається до вторинної обмотки VI трансформатора TV1, фільтрація випрямленої напруги здійснюється за допомогою конденсатора C11. Стабілізація напруги здійснюється за допомогою ІМС DA4. Захист схеми при збільшенні вихідної напруги від номінального значення слугує схема на елементах: VD9, R8, VD8, C19. При перевищенні вихідної напруги порогового значення, відкривається тринистор VD8 і своїм малим опором блокує роботу схеми стабілізатора напруги. Світлодіод VH1 контролює наявність напруги +5,2В.

Напруга +9В отримується зі схеми, яка включає в себе вторинну обмотку VII трансформатора TV1; схеми мостового випрямляча VD5; конденсаторів фільтра C6, C12, Контроль наявності +9В здійснюється за допомогою світлодіода VH6.

Напруга +8,3В отримується зі схеми, яка включає в себе вторинну обмотку VIII трансформатора TV, схеми мостового випрямляча VD6; конденсаторів фільтра C7, C13.

Мікросхеми DA1, DA2, DA3 і транзистор VT5 встановлені на радіаторах.

Всі вихідні напруги з блоку живлення БПИН-М підводяться до з'єднувача XS5 «ВИХОД. БИН».

Контрольні запитання

- 1 Перерахуйте величини напруг, які стабілізовані і не стабілізовані.
- 2 Які елементи входять в схему стабілізації 36В, принцип стабілізації напруги.
- 3 Яке призначення схеми реле K1?

7.11 Структурна електрична схема блоку управління БУ-03М (МП)

Структурна електрична схема блоку управління БУ-03М (МП) наведена на рисунку 12 додатку Б, де:

- А1 (DA11, DA12, DA14, DA15, SA1, SA2, TV1, VH15....VH20) – схема контролю фідера передачі;
- А2 (DA1.1, DA2), А5(DA9.1), А6(DA13.1) – буферні схеми узгодження вхідних НЧ – сигналів;

- A3 (DA10), A13(DA3), A14(DA7) – буферні схеми узгодження вихідних НЧ – сигналів;
- A4 (DA16, VD37, VD38, VD44.... VD47, VD50, VD51) – схеми вибору режимів технологічного зв'язку;
- A7 (DA5, DA6, DA9.2, DA13.2, VT18...VT21) – аналоговий комутатор;
- A8 (K1...K4, VT22...VT27) – формувач слова – стану лінії ППУ;
- A9 (K10, K11, VT1,VT2) – схема управління підключенням навантаження;
- A10 (K5... K7, VT9...VT16) - схема управління резервування фідерних підсилювачів;
- A11 (DA1.2, DA4), A12 (DA6.2, DA4) – схеми автоматичного регулювання підсилення (АРП).

Принцип роботи

Розрізняють два основних режими роботи блоку управління:

- передача НЧ – сигналу на даний фідер;
- прийом НЧ – сигналу від ППУ даного фідера.

В режимі передачі НЧ – сигнал з виходу блока ПИНППУ, відповідного даному блоку управління БУ-03М(МП), через схему АРП A11 подається на входи підсилювачів потужності УМ-200.2М(МП) даного фідера (контакти 1А(ХР4) і 1С(ХР4)). Одночасно з блоку ПИНППУ(контакти 2(ХР2) і 10(ХР2)) поступають сигнали «Громко» або «Тихо», низькі рівні яких приводять до спрацювання реле K10 або K11, які своїми контактами підключають навантаження до відповідних виходів підсилювача потужності. При відсутності управляючих сигналів «Громко» або «Тихо» відповідні лінії фідера передачі зашунтовані резисторами R45 і R42.

В режимі прийому дешифруються струмові команди управління (A8) і формується слово – стан лінії ППУ (контакти «K1.1»... «K1.4» однойменних реле), яке передається на центральний процесорний пристрій ЦПП відповідного блоку ПИНППУ (контакти 3(ХР2), 5 (ХР2), 11 (ХР2), 4 (ХР2)). В таблиці 21 приведені можливі комбінації струмів в ланцюгах управління «НЧ,+36В» і «УПР», відповідні їм команди (режими) і стан реле K1...K4.

Ведення переговорів з сторони лінії ППУ в режимах «Гучно» , «Тихо» або «Район» призводить до спрацювання реле K4. контакти «K4.2» розмикаються, закривається транзистор VT19 і відповідно відкривається транзистор VT21, що дозволяє проходження НЧ – сигналу з лінії ППУ даного фідера (контакти 1(ХР3) і 3(ХР3)) на вихід аналогового комутатора A7 і далі через схему АРП A12 на входи відповідного блоку ПИНППУ (контакти 6(ХР2) і 14(ХР2)).

Таблиця 21

Тип ППУ	Команда	Струм в ланцюгах управління (мА)		Стан реле K1...K4			
		«НЧ,+36В»	«УПР»	K1	K2	K3	K4
ППУ.М6(М6В)	Виклик K1	-	32 -50	+	-	-	-
	Виклик K2	-	6 -10	-	+	-	-
	Виклик K3	6 – 10	-	-	-	+	-
	Режим «Район»	32 -50	-	-	-	-	+
	Режим «Гучно»	32 -50	32 -50	+	-	-	+
	Режим «Тихо»	32 -50	6 -10	-	+	-	+
ППУ.М4	Виклик K1	-	32 -50	Аналогічно ППУ.М6			
	Виклик K2	-	6 - 10				
	Режим «Гучно»	32 -50	32 -50				
	Режим «Тихо»	32 -50	6 -10				
ППУ.М4.1	Виклик K1	-	32 -50				
	Режим «Район»	32 -50	-				
	Режим «Гучно»	32 -50	32 -50				
	Режим «Тихо»	32 -50	6 -10				

Примітка. Позначення «+» і «-» відповідають включеному і відключеному (знеструмленому) стану реле.

Блоки управління БУ-03М і БУ-03МП відрізняються способом резервування фідерних підсилювачів. В блоці БУ-03М реалізований алгоритм ненавантаженого «гарячого» резервування підсилювачів УМ-200.2М, блок управління БУ-03МП забезпечує паралельну роботу підсилювачів УМ-200.2МП на загальне навантаження, тобто реалізує алгоритм навантаженого «гарячого» резервування вказаних підсилювачів.

Розглянемо принцип роботи резервування фідерних підсилювачів в режимі «гарячого» резерву. В нормальному режимі роботи на контактах 5А(ХР4) і 5С(ХР4) присутні високі рівні напруг, які піддержують в знеструмленому стані обмотки реле К7 і К6. Світлодіоди «Аварія УМ1» і «Аварія УМ2» погашені, на ЦПП відповідного блоку ПИНППУ передаються сигнали «Аварія УМ1» і «Аварія УМ2» високого рівня (відповідно контакти 9(ХР2) і 1(ХР2)). При виході з ладу підсилювача УМ1 (низький рівень напруги на контакті 5А/ХР1) загоряється світлодіод «Аварія УМ1» і на ЦПП блоку ПИНППУ передається сигнал «Аварія УМ1» низького рівня. Спрацьовують реле К7 і К6, відповідно відключає від навантаження вихід підсилювача УМ1 і підключає до навантаження вихід підсилювача УМ2.

При виході з ладу підсилювача УМ2 (низький рівень напруги на контакті 5С/ХР1), загоряється світлодіод «Аварія УМ2» і на ЦПП блоку ПИНППУ передається сигнал «Аварія УМ2» низького рівня. Одночасно по колу діода VD9 забороняється спрацювання реле К6, тому виключається можливість підключення навантаження до виходу несправного підсилювача УМ2.

При виході з ладу обох підсилювачів загоряються світлодіоди «Аварія УМ1» і «Аварія УМ2» і на ЦПП блоку ПИНППУ передаються відповідно сигнали низького рівня. Спрацьовує реле К7 і блокується можливість спрацювання реле К6, тобто виходи підсилювачів відключаються від навантаження.

При роботі підсилювачів на загальне навантаження входи «120В» підсилювачів УМ1 і УМ2 об'єднуються через нормально – замкнуті контакти додатково встановленого реле К5. Відключення виходу (ів) підсилювача (ів) від навантаження досягається:

- спрацюванням реле К7 при виході з ладу (відказу) підсилювача УМ1;
- спрацюванням реле К5 при виході з ладу (відказу) підсилювача УМ1;
- спрацюванням реле К7 і К5 при виході з ладу (відказу) обох підсилювачів.

В блоці БУ-03М(МП) реалізуються ще два допоміжних режими:

- режим контролю стану фідерів передачі;
- режим технологічного зв'язку, що реалізується за допомогою мікротелефонної трубки.

В режимі контролю стану фідера (натиснута кнопка перемикача S1) знеструмлюється схема управління А9, тим самим блокується можливість підключення фідерних підсилювачів до навантаження. В залежності від положення кнопкового перемикача S2 спрацьовують реле К8 або К9, підключаючи до схеми вимірювання відповідну фідерну лінію передачі («Громко/0В» або «Тихо/0В»). Одночасно на ЦПП блоку ПИНППУ передається сигнал «Контроль фідера», високий рівень якого відповідає натиснутому стану кнопкового перемикача S1.

Результати вимірів носять якісний (оціночний) характер, відображаються візуально лінійкою світлодіодів VH15....VH20, і не можуть бути використаними в якості результатів перевірки параметрів фідерів передачі.

В режимі технологічного зв'язку трубка телефонна МТ-50 разом з схемою вибору режиму технологічного зв'язку А4 утворюють функціональний еквівалент ППУ.М6. При нажаті тангенти трубки телефонної замикаються контакти 3(XS1) і 4(XS1), відкривається транзистор VT20 і закривається транзистор VT18, що дозволяє проходження НЧ – сигналу «МИКРОФОН» (контакт 1(XS1)) на вихід аналогового комутатора А7. Одночасно для усунення можливої акустичної зав'язки шунтується телефон BF1, розташований всередині трубки МТ-50.

При відпущеній тангенті в телефонній трубці прослуховуються переговори, які ведуться на даному фідері (контакт 5(XS1)).

Контрольні запитання

- 1 Призначення основних елементів структурної схеми.
- 2 Як здійснюється передача НЧ – сигналу на даний фідер?
- 3 Як здійснюється прийом НЧ – сигналу від ППУ даного фідера?
- 4 Як здійснюється режими «Контроль» і «Технологія»?

7.12 Парковий переговорний пристрій ППУ.М6

Парковий переговорний пристрій ППУ.М6 призначений для виклику одного з трьох командирів і ведення розмов в симплексному режимі між командиром і виконавцем робіт на території станції, а також ведення розмов виконавцями між собою.

Парковий переговорний пристрій в залежності від схеми організації двостороннього гучномовного зв'язку на станції може бути трьох типів: ППУ.М6, ППУ.М4, ППУ.М4.1(цифра вказує на кількість кнопок на передній панелі ППУ).

Вигляд передньої панелі ППУ.М6 приведено на рисунку 50.

К1, К2, К3 – кнопки виклику відповідно 1-го, 2 -го, 3-го командирів.

Р - кнопка здійснення режиму «Район» при натисканні якої передається повідомлення в режимі гучномовного оповіщення по тим фідерним лініям, які належать до заданого району.

Т - кнопка ведення розмов в режимі «Тихо».

Г - кнопка ведення розмов в режимі «Гучно».

1 - гучномовець.

2 - мікрофон.

В ППУ.М4 відсутні кнопки Р і К3, а ППУ.М4.1 К2 і К3.

Основні технічні характеристики такі самі, як і в переговорному пристрої ППУ.М2.

Принципова електрична схема ППУ.М6 приведена на рисунку 13 додатку Б. На платі А1.1 розташована схема мікрофонного підсилювача. Каскади попереднього підсилення виконанні на ІМС DA1.1 і DA1.2, а вихідний каскад на транзисторі VT1. Електроживлення підсилювача здійснюється напругою $\pm 36\text{В}$. Підсилювач на ІМС DA1.1 охоплений негативним зворотнім зв'язком за допомогою резистора R7. С7 усуває самозбудження на високих частотах. Підсилювач на ІМС DA1.2 охоплений негативним зворотнім зв'язком за допомогою резисторів R14, R18. С9 усуває самозбудження на високих частотах.

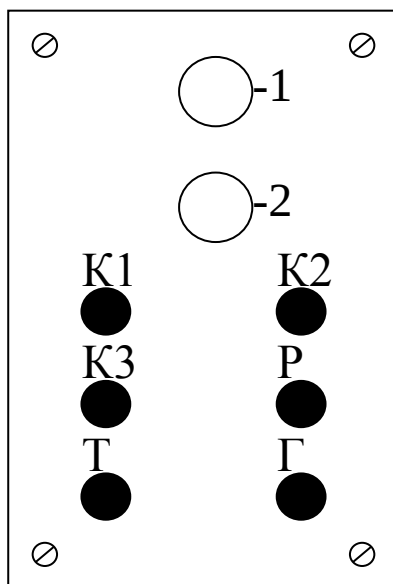


Рисунок 50 – Лицева панель переговорного пристрою ППУ. М6

Потенціометром R18 встановлюється потрібне підсилення підсилювача. Оптрон U1 призначений для шунтування гучномовця BF1 при передачі повідомлень, чим усувається виникнення акустичного зворотного зв'язку. При натисканні кнопок SB1, SB2, SB3 розмикаються їх контакти 2,3 і розривається ланцюг підключення рупорного гучномовця. Також на платі A1.1 розташовані елементи, які визначають величини постійних струмів виклику командирів і режимів ведення розмов.

Команди виклику командирів і керуванням режимів «Гучно», «Тихо», «Район» здійснюються постійним струмом величинами 10mA і 40 mA, які приймаються декодерами, що знаходяться в блоці БУ-03М. Кола протікання постійних струмів при посиленні команд виклику і керуванням режимів «Громко», «Тихо», «Район» приведено в таблиці 22.

Таблиця 22

Команда	Кола проходження струмів керування, mA	
	НЧ, $\pm 36V$	НЧ, $-36V$, УПР.
1К		40
2К		10
3К	10	
Тихо	40	10
Громко	10	40
Район	40	

Виклик командира K1 здійснюється при натисканні кнопки SB4. Постійний струм величиною 40mA протікає по колу:

- Цепь, Упр. Кон.3 роз'єму XT1.1 $\rightarrow$ VT2, R19(ИТ1) $\rightarrow$ VD19 $\rightarrow$ контакт 14 плати A1.1 $\rightarrow$ замкнуті контакти 4-1 SB4 $\rightarrow$ контакт 10 плати A1.1 $\rightarrow$ VD10-VD7 $\rightarrow$ Кон.1 цепь, НЧ, $-36V$ роз'єму XT1.1.

Виклик командира K2 здійснюється при натисканні кнопки SB5. Постійний струм величиною 10mA протікає по колу:

- Цепь, Упр. Кон.3 роз'єму XT1.1 $\rightarrow$ VT4, R23(ИТ2) $\rightarrow$ VD25 $\rightarrow$ контакт 15 плати A1.1 $\rightarrow$ замкнуті контакти 4-1 SB5 $\rightarrow$ контакт 10 плати A1.1 $\rightarrow$ VD10-VD7 $\rightarrow$ Кон.1 цепь, НЧ, $-36V$ роз'єму XT1.1.

Виклик командира K3 здійснюється при натисканні кнопки SB6. Постійний струм величиною 10mA протікає по колу:

- Цепь, НЧ, $+36V$ Кон.2 роз'єму XT1.1 $\rightarrow$ VT5, R26(ИТ3) $\rightarrow$ VD29 $\rightarrow$ контакт 16 плати A1.1 $\rightarrow$ замкнуті контакти 4-1 SB6 $\rightarrow$ контакт 10 плати A1.1 $\rightarrow$ VD10-VD7 $\rightarrow$ Кон.1 цепь, НЧ, $-36V$ роз'єму XT1.1.

Режим «Район» здійснюється при натисканні кнопки SB3. Постійний струм величиною 40 mA протікає по колу:

- Цепь, НЧ, $+36V$ Кон.2 роз'єму XT1.1 $\rightarrow$ схему мікрофонного підсилювача $\rightarrow$ VD18 $\rightarrow$ контакт 13 плати A1.1 $\rightarrow$ замкнуті контакти 4-1 SB3 $\rightarrow$ контакт 10 плати A1.1 $\rightarrow$ VD10-VD7 $\rightarrow$ Кон.1 цепь, НЧ, $-36V$ роз'єму XT1.1.

Режим «Тихо» здійснюється при натисканні кнопки SB2. В цьому випадку струм керування включає в себе дві складові постійного струму величинами 10mA і 40 mA.

Постійний струм величиною 10 mA протікає по колу:

- Цепь, Упр. Кон.3 роз'єму XT1.1 $\rightarrow$ VT4, R23(ИТ2) $\rightarrow$ VD15 $\rightarrow$ контакт 12 плати A1.1 $\rightarrow$ замкнуті контакти 4-1 SB2 $\rightarrow$ контакт 10 плати A1.1 $\rightarrow$ VD10-VD7 $\rightarrow$ Кон.1 цепь, НЧ, $-36V$ роз'єму XT1.1.

Постійний струм величиною 40 mA протікає по колу:

- Цепь, НЧ, $+36V$ Кон.2 роз'єму XT1.1 $\rightarrow$ схему мікрофонного підсилювача $\rightarrow$ VD14 $\rightarrow$ контакт 12 плати A1.1 $\rightarrow$ замкнуті контакти 4-1 SB2 $\rightarrow$ контакт 10 плати A1.1 $\rightarrow$ VD10-VD7 $\rightarrow$ Кон.1 цепь, НЧ, $-36V$ роз'єму XT1.1.

Режим «Громко» здійснюється при натисканні кнопки SB1. В цьому випадку струм керування включає в себе дві складові постійного струму величинами 40mA і 10 mA.

Постійний струм величиною 40 mA протікає по колу:

- Цепь, Упр. Кон.3 роз'єму XT1.1 → VT2, R19(ИТ1) → VD12 → контакт 11 плати А1.1 → замкнуті контакти 4-1 SB1 → контакт 10 плати А1.1 → VD10-VD7 → Кон.1 цепь, НЧ, -36В роз'єму XT1.1.

Постійний струм величиною 10 mA протікає по колу:

- Цепь, НЧ, +36В Кон.2 роз'єму XT1.1 → схему мікрофонного підсилювача → VD11 → контакт 11 плати А1.1 → замкнуті контакти 4-1 SB1 → контакт 10 плати А1.1 → VD10-VD7 → Кон.1 цепь, НЧ, -36В роз'єму XT1.1.

Контрольні запитання

1 Яка різниця між ППУ.М6, ППУ.М4 і ППУ.М4.1?

2 По якому колу протікає струм керування при виклику 1-го командира?

3 В яких режимах здійснюється двострумова посилка виклику?

7.13 Технічне обслуговування

Технічне обслуговування системи «Парк-2М» проводиться електромеханіками цеху дистанції сигналізації та зв'язку, що експлуатує дану систему, згідно розробленого і затвердженого графіка технічного обслуговування.

Технічне обслуговування по періодичності проведення повинні поділятися на щоденні, щомісячні, щоквартальні, в щорічні. Щоденні, щомісячні і щоквартальні випробування проводяться без відключення паркового зв'язку.

Регулювання і перевірка системи і її складових частин на відповідність паспортним даним повинні проводитись не рідше один раз на рік і виконуватись при відключеному парковому зв'язку на час, визначеним затвердженим графіком техобслуговування.

До робіт, які проводяться щоденно по техобслуговуванню відносяться:

- зовнішній огляд системи і її складових частин;

- перевірка цілісності ланцюгів заземлення складових частин системи.

До робіт, які проводяться щомісячно по техобслуговуванню відносяться:

- виконання щоденних робіт;

- техогляд і перевірка зовнішніх і внутрішніх кабельних ліній зв'язку;

- техогляд і перевірка апаратури командирів.

До робіт, які проводяться поквартально по техобслуговуванню відносяться:

- виконання щоденних і щомісячних робіт;

- техогляд роз'ємних з'єднувачів;

- техогляд і перевірка напільного обладнання (паркових переговорних пристроїв і рупорних гучномовців).

До щорічного техобслуговування і випробуванням відносять;

- виконання щоденних, щомісячних і поквартальних робіт;

- техогляд і перевірка ввідно-захисних пристроїв;

- техогляд і перевірка вбудованих і вставних блоків стійок СА-2М і СА-3М;

- перевірка всіх складових частин системи на відповідність паспортним даним і, при необхідності провести їх регулювання.

Контрольні запитання

1 Які роботи проводяться при щоденному технічному обслуговуванні?

2 Які роботи проводяться при щоквартальному технічному обслуговуванні?

3 Які роботи проводяться при щорічному технічному обслуговуванні?

7.14 Поточний ремонт

Поточний ремонт системи «Парк-2М» здійснюється електромеханіками, які пройшли курс навчання і атестації при підприємстві, що виготовляє дану апаратуру або спеціалістами, які закінчили вищий навчальний заклад і вивчали дану апаратуру.

Перелік можливих несправностей і способи їх усунення черговим електромеханіком наведені в таблиці 23.

Таблиця 23

Описання наслідків відказів і пошкоджень	Можливі причини	Вказівки по усуненню наслідків відказів і пошкоджень
1 При включенні клавiшi СЕТЬ на блоці БП-400М нi на одному з блоків відповідного фiдерного пристрою стiйки СА-2М не свiтяться свiтлодіодні iндикатори	Вийшов з ладу запобiжник плавкий FU1, який розташований на задній панелі блоку БП-400М.	Вiдключити живлення вiдповiдного фiдерного пристрою i замiнити запобiжник плавкий FU1 вiдповiдного номiналу з комплекту ЗИП-1. Включити живлення фiдерного пристрою i продовжити роботу.
2 При включенні клавiшi СЕТЬ на блоці БПИН-М не загоряються свiтлодіодні iндикатори наявності вторинних напруг електроживлення	Вийшов з ладу запобiжник плавкий FU1, який розташований на задній панелі блоку БПИН-М.	Вiдключити живлення i замiнити запобiжник плавкий FU1 вiдповiдного номiналу з комплекту ЗИП-1. Включити живлення i продовжити роботу.
3 Вiдсутня передача по одному з фiдерiв при iндикації проходження сигналу через вiдповiдний фiдерний пристрiй(рiвне свiчення iндикаторiв КОНТРОЛЬ УРОВНЯ ПЕРЕДАЧИ на пiдсилювачі УМ-200.2М (УМ-200.2МП)	Обрив або коротке замикання по вiдповiдному фiдеру передачі. Окремий випадок обриву – вихiд з ладу плавкого запобiжника ввiдно - захисного пристрою ВЗУ-nK-mФ.	Перевiрити стан несправного фiдера передачі за допомогою пристрою тестового контролю (блоки управління БУ-03М(МП)). Усунути виявлену несправність i продовжити роботу.
4 При збереженні системою працездатного стану на пультах командира горять iндикатори АВАРИЯ УМ.	Вихiд з ладу або перегрiв хоча би одного з пiдсилювачiв УМ-200.2М(МП). Окремий випадок загоряння iндикаторiв АВАРИЯ УМ – вихiд з ладу зразу кiлькох фiдерних пiдсилювачiв, якi вiдносяться до рiзних фiдерних лiній.	Повiдомити про несправність технiчному персоналу, який займається техобслуговуванням i ремонтом системи, i продовжити роботу.
5 Вiдсутня передача повiдомлень вiд мiкрофона пульта командира, на пульта командира не горить iндикатор ПИТАНИЕ.	Вийшов з ладу запобiжник плавкий FU1, який розташований на задній панелі блоку живлення i захисту БП/ВЗУ-1К.	Вiдключити вiд мережі блок БП/ВЗУ-1К, замiнити запобiжник плавкий FU1 вiдповiдного номiналу з комплекту ЗИП-1. Включити блок БП/ВЗУ-1К в мережу i продовжити роботу.

Описання наслідків відказів і пошкоджень	Можливі причини	Вказівки по усуненню наслідків відказів і пошкоджень
6 Відсутня передача по одному з фідерів, на пультах командира горять рівним червоним світлом індикатор АВАРИЯ УМ і відповідний індикатор фідера, що відказав АВАРИЯ/ЗАНЯТО/МИКР.(Аналогічна ситуація спостерігається при обезтструмленні фідерного пристрою або зняті пари фідерних підсилювачів з стійки СА-2М при ввімкненому живленні відповідного фідерного пристрою).	Вихід з ладу або перегрів, що знаходиться під навантаженням фідерного підсилювача УМ-200.2М при відсутності або несправному стану підсилювача «гарячого» резерву.	При наявності в будь якому з фідерних пристроїв справного підсилювача «гарячого» резерву підключити його до несправного фідерного пристрою і продовжити роботу. Повідомити про несправність технічному персоналу, який займається техобслуговуванням і ремонтом системи.
Примітка. 1. При необхідності відключення будь якого з фідерних пристроїв потрібно на відповідній платі ПІНППУ встановити перемикач SW5 в положення OFF (в протилежному випадку на пультах командирів буде горіти рівним червоним світлом відповідний індикатор АВАРИЯ/ЗАНЯТО/МИКР). 2. При відключенні (знеструмленні) будь якого фідерного пристрою виникає технологічне (не більше 60 с) включення блоку вентиляторів.		

Контрольні запитання

1 Які дії потрібно здійснювати, коли при включенні клавiші СЕТЬ на блоці БП-400М ні на одному з блоків відповідного фідерного пристрою стійки СА-2М не світяться світлодіодні індикатори?

2 Які дії потрібно здійснювати, коли відсутня передача по одному з фідерів при індикації проходження сигналу через відповідний фідерний пристрій(рівне свічення індикаторів КОНТРОЛЬ УРОВНЯ ПЕРЕДАЧИ на підсилювачі УМ-200.2М (УМ-200.2МП)?

3 Які дії потрібно здійснювати, коли відсутня передача повідомлень від мікрофона пульта командира, на пульті командира не горить індикатор ПИТАНИЕ?

8 Система двостороннього гучномовного зв'язку і оповіщення «Парк-3»

8.1 Призначення і склад системи

Система двостороннього гучномовного зв'язку і оповіщення (СДГЗО) «Парк-3» призначена для організації двостороннього гучномовного зв'язку між керівником і виконавцями технологічних процесів, а також гучномовного оповіщення. Основна область застосування системи - невеликі підприємства й об'єкти залізничного транспорту, конфігурація й технологія роботи яких вимагають одного командира (оператора) і не більше 2-х незалежно адресованих фідерів двостороннього гучномовного зв'язку і одного фідера гучномовного оповіщення сумарної трансляційної потужністю до 100 Вт.

Поряд з основною областю застосування (СДГЗО) «Парк-3», вона може застосовуватися на промислових і торговельних підприємствах (об'єктах), авіа- і автотранспорту, сфери послуг і т.д.

До складу СДГГСО «Парк-3» входить устаткування двох типів:

- устаткування командира;
- напільне устаткування (устаткування виконавців).

До устаткування командира входить:

- підсилювально-комутаційна станція УКС-100;
- пульт командира ПКП-М;
- ввідно – захисний пристрій ВЗУ ПЗ

До напільного обладнання входить:

- парковий переговорний пристрій ППУ. М2, або ППУ.Р1, ППУ.Р2;
- рупорний гучномовець типу ГР10/20.

Підсилювально-комутаційна станція УКС-100, призначена для прийому, комутації і підсилення сигналів звукових частот.

Пульт командира переговорний ПКП-М, призначений для організації ГО й симплексної ДГЗ з сторони командира;

Увідно-захисний пристрій ВЗУ-ПЗ, розрахований на підключення двох фідерів ДГЗ і одного фідера ГО і призначене для захисту устаткування від впливу сторонніх напруг, що виникають на зовнішніх кабельних лініях зв'язку.

Парковий переговорний пристрій ППУ.М2 дозволяє здійснювати виклик командира і ведення двосторонніх розмов в режимах «Гучно» і «Тихо».

З паркового переговорного пристрою ППУ.Р1 і ППУ.Р2 розмови здійснюються тільки в режимі «Гучно».

«Парк-3» розрахована на роботу від мережі змінного струму частотою від 49 до 51 Гц у діапазоні живлячих напруг від 187 до 242 В. Всі складові частини устаткування командира призначені для установки усередині виробничого приміщення при відсутності впливу агресивних середовищ і струмопровідного пилу й розраховані на безперервну цілодобову роботу в режимі очікування і в наступних умовах експлуатації:

- температура навколишнього повітря, °С..... від 1 до 40;
- відносна вологість повітря при температурі 25°C і більш низьких температурах без конденсації вологи, % 80, не більше;
- атмосферний тиск, кПа (мм. рт. ст.) від 84 до 106(650 до 800).

8.2 Конструкція складових системи

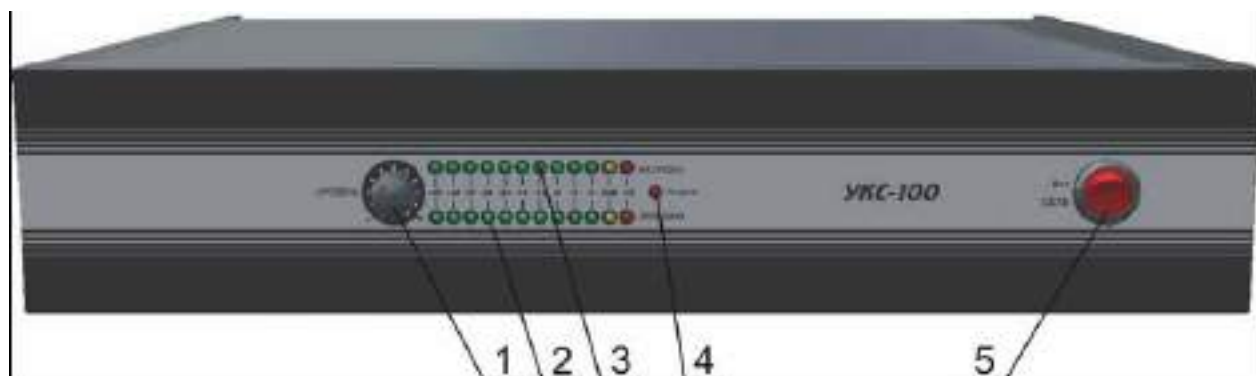
Підсилювально-комутаційної станції УКС-100.

На рисунку 51 приведена передня панель підсилювальної комутаційної станції УКС -100.

Призначення органів керування і індикації передньої панелі:

1 - регулятор УРОВЕНЬ, призначений для плавного регулювання рівня сигналу у фідерах передачі;

2 – світлодіодний індикатор ПЕРЕДАЧА, призначений для індикації вихідного сигналу по напрузі;



Рисунку 51 – Вид передньої панелі підсилювально – комутаційної станції УКС-100

3 - світлодіодний індикатор НАВАНТАЖЕННЯ, призначений для індикації вихідного сигналу по напрузі і по струму;

4 - світлодіодний індикатор АВАРИЯ;

5 – вимикач СЕТЬ;

На рисунку 52 приведена задня панель підсилювально - комутаційної станції

Призначення органів керування і індикації задньої панелі:

6 - розетка ВХОД МИКР., призначені для підключення до УКС фідерів прийому ;

7 - розетка ВИХОД, призначений для підключення до УКС фідерів передачі;

8 - розетка ЛИН. ВИХОД, призначений для підключення зовнішнього підсилювача потужності;

9 - роз'єм ПУЛЬТ, призначена для підключення пульта командира ПКП-М;

10 - розетка ВХОД ИНФОРМАТОР, призначена для підключення зовнішнього джерела звукових сигналів (наприклад інформатора аварійних ситуацій) ;

11 - розетка ВИХОД РЕЕСТРАТОР, призначена для підключення пристрою реєстрації проведених у системі переговорів (наприклад, магнітофона);

12 - перемикач ЗАДАТЧИК, за допомогою якого задається конфігурація системи;

13 - кнопка ТИП ПОЛЯ, призначена для установки типу ППУ;

14 - індикатор ТИП ПОЛЯ;

15 - пристрій мережного входу МЕРЕЖА 220 В; 50 Гц;

16 – затискач ЗАЗЕМЛЕННЯ.

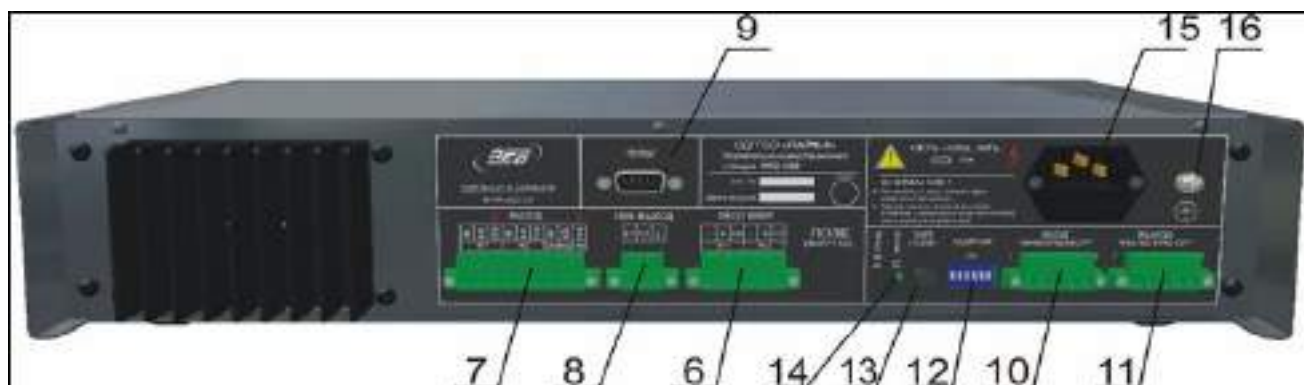


Рисунок 52 – Вид задньої панелі підсилювально – комутаційної станції УКС-100

Конструкція пульта командира ПКП-М і ВЗУ ПЗ

На рисунку 53 приведена передня панель пульта командира (вид зверху).

Призначення органів керування і індикації передньої панелі:

1 - індикатор АВАРИЯ УМ ;

2 - індикатор включення живлення;

3 - кнопка вибору фідера;

4 - двокольорові (червоно-зелені) індикатори ВИБОР ФИДЕРА призначені для індикації режимів «вибір фідера» (рівне зелене світіння), «зайнятість фідера» (переривчасте зелене світіння) і «залипання кнопок ППУ» (рівне червоне світіння). Останній із зазначених режимів виникає при втриманні в натиснутому стані більше 25...30 с з кожної із кнопок ТИХО, ГУЧНО (ППУ.М2) або ВИКЛИК, ПЕРЕДАЧА, розташованих на ППУ.Р1,2;

5 - динамічний мікрофон на гнучкій стійці (основний);

6 - кнопка включення режиму НІЧ;

7 - індикатор режиму НІЧ;

8 - кнопка включення режимів ТИХО/ГРОМКО;

9 - індикатор режиму ТИХО;

10 - кнопка включення режиму ГОНГ;

11 - індикатор режиму ГОНГ;

12 - кнопка ОТБОЙ, призначена для установки пульта командира в вихідний стан;

13 - кнопка МІКРОФОН, призначена для включення мікрофона командира;

14 - регулятор гучності вбудованого гучномовця;

15 - вбудований гучномовець;

16 - внутрішній електретний мікрофон (резервний);



Рисунок 53 – Вид передньої панелі пульта командира (вид зверху)

На рисунку 54 приведена задня панель пульта командира.

Призначення органів керування і індикації задньої панелі:

17 - роз'єм УКС-100 призначена для підключення кабелю, що з'єднує пульт з підсилювально-комутаційною станцією;

18- розетка ПЕДАЛЬ, призначена для підключення педалі керування ПД;

19 - перемикач роботи пульта від зовнішнього (основного) або внутрішнього (резервного) мікрофонів.

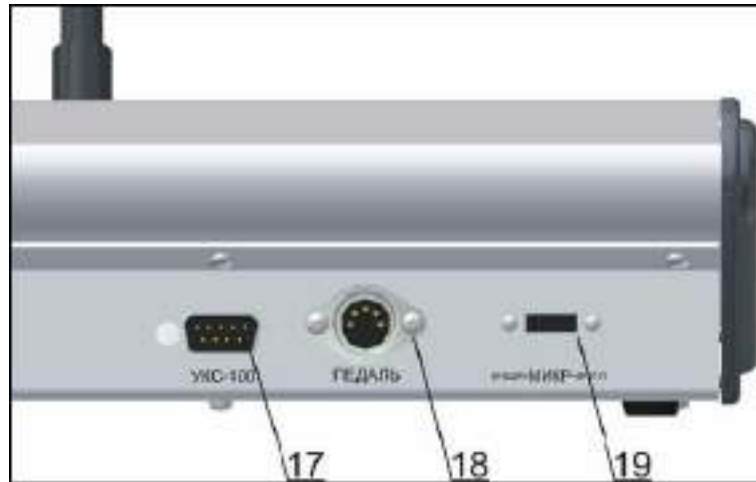


Рисунок 54 – Вид задньої панелі пульта командира

Увідно-захисний пристрій ВЗУ-ПЗ являє собою металевий корпус, закритий знімною кришкою. Усередині встановлені плати захисту, через які встаткування командира підключається до напільного устаткування. На бічних стінках корпуса по периметру розташовані отвори для уведення кабелів зв'язку. На нижній стінці корпуса розташована клемма захисного заземлення.

8.3 Режими роботи, функціональні можливості і основні технічні характеристики

Система забезпечує наступні основні режими роботи:

- «**оповіщення**» (передача повідомлень командира по одному або групі фідерів, які вибираються на пульті ПКП-М командиром);
- «**командир-фідер**» і «**фідер-командир**» (симплексний двосторонній гучномовний зв'язок (ДГЗ) між командиром і виконавцем, керована з боку командира і ініціюється відповідно командиром або виконавцем);

- «**фідер**» (ДГЗ між виконавцями);

- «**інформатор**» (передача в режимі «Гучно» по всім або тільки по фідерах передачі ДГЗ інформації, що надходить від зовнішнього джерела НЧ-сигналів);

Обладнання командира забезпечує наступні функціональні можливості:

- підтримка мережі симплексної ДГЗ, між командиром і 1-2-ма фідерами ДГЗ;
- ведення переговорів кожним з активних абонентів у двох режимах зв'язку - «Гучно» (прийом повідомлень виконавцем на зовнішні гучномовці) або «Тихо» (прийом повідомлень виконавцем на гучномовець ППУ);
- роботу з напільними переговорними пристроями двох типів: ППУ.М2 (режими «Гучно» і «Тихо»), ППУ.Р1, ППУ.Р2 (режим «Гучно»);
- прослуховування командиром переговорів, що ведуться виконавцями;
- автоматичне розмикання (відключення) установлених каналів зв'язку у режимі «фідер» через заданий час (час контрольної паузи);
- довільну (роздільну або групову) адресацію фідерів;
- передачу перед початком оголошень командиром, тонального сигналу «бим-бом»;
- зниження рівня гучності зовнішніх гучномовців з пульта командира;
- звукову й світлову індикацію викликів, що надходять із ліній ППУ;
- контроль рівня вихідного сигналу по струму й по напрузі;
- плавне регулювання рівня сигналу по фідерах передачі;
- трансляцію повідомлень від зовнішнього джерела звукових сигналів, наприклад, звукового інформатора аварійної ситуації, по всіх фідерах передачі або тільки по фідерах передачі ГГС, а також у гучномовці пульта командира;

- багаторівневу систему пріоритетів ДГЗ: мікрофони ППУ, мікрофон пульта командира, інформатор (зазначені в порядку зростання рівнів пріоритету);
- реєстрацію проведених переговорів з урахуванням рівнів пріоритетів їх учасників;
- ведення переговорів командиром з використанням педалі для включення мікрофона;
- захист устаткування від впливу сторонніх напруг по зовнішнім кабельним лініям зв'язку, викликаних перехідними комутаційними процесами й грозовими розрядами;
- індикацію основних режимів роботи й аварійного стану УКС;
- визначення конфігурації СДГЗО за допомогою перемикачів, установлених на задній панелі підсилювально-комутаційної станції.

Напільне обладнання СДГЗО забезпечує наступні функціональні можливості:

- організацію трактів прийому ППУ-УКС за допомогою 2-х (із використанням ППУ-Р) або 3-х провідних ліній зв'язку (із використанням ППУ.М2);

- голосовий в режимі «Гучно» виклик виконавців (одночасно по всім фідерам);

- голосовий в режимі «Тихо» виклик командира (тільки ППУ.М2);

- вибір необхідного типу зв'язку: «голосної» або «тихої» (тільки з ППУ.М2);

Основні електричні параметри трактів прийому і передачі наведені в таблицях 24 і 25 .

Таблиця 24 – Електричні параметри тракту прийому

Найменування параметра	Значення параметра	
	Тракт ППУ.М2– УКС -100	Тракт ППУ-Р – УКС-100
Напруга живлення постійним струмом, В	34±2	34±2
Максимальний струм споживання, не більше , мА	80	50

Таблиця 25- Електричні параметри тракту передачі

Найменування параметра	Значення параметра
Номінальний опір навантаження, Ом	
- по виходу «Гучно»	144
- по виходу «Тихо»	90
- гучномовці ПКП-М	8
Номінальна вихідна потужність, Вт	
- сумарна по виходам «Гучно» і «Тихо»	100
Вихідна напруга обмежена спотвореннями, В, не менше	
- по виходу «Гучно»	120
- по виходу «Тихо»	30
Ефективний діапазон частот при нерівномірності частотної характеристики тракту електричного підсилення, не більше 6дБ, Гц	300 - 3400
Нерівномірність частотної характеристики підсилення, дБ, не більше	2
Загальні нелінійні спотворення сигналу на частоті 1000 Гц, %,не більше	5
Коефіцієнт регулювання, дБ, не більше	3
Відношення сигнал /шум, дБ, не менше	50

Електричні параметри інтерфейсу управління тракту прийому «ПКП-УКС» відповідають стандарту EIA/TIA - RS-485 і мають наступні значення:

- вхідний опір по входу підключення зовнішнього джерела звукових сигналів не менш 10 кОм;
- номінальна ЕРС джерела по входу підключення зовнішнього джерела звукових сигналів - 0,5 В;
- вихідний опір виходу підключення зовнішнього пристрою реєстрації інформації не більше 1 кОм;
- номінальна вихідна напруга по виходу підключення зовнішнього пристрою реєстрації інформації - 1 В;
- вихідна напруга по виходу для підключення зовнішнього підсилювача ЛИН. ВИХОД - 1 В;
- потужність, споживана СДГЗО від мережі змінного струму 220 В при номінальній вихідній потужності - не більше 250 ВА;
- словесна розбірливість мови трактів СДГЗО відповідає II класу якості за ДСТ 16600 в умовах:
 - а) рівень акустичного шуму в приміщенні для розміщення апаратури командира не більше 60 дБ;
 - б) рівень акустичного шуму в умовах розміщення напільного устаткування у вантажних парках залізничних станцій - не більше 85 дБ.

8.4 Конфігурування системи

Для конкретної станції конфігурація СДГЗО встановлюється за допомогою блоку перемикачів ЗАДАТЧИК, (рисунок 55), і кнопки ТИП ПОЛЯ, розташованих на задній панелі УКС-100.



Рисунок 55

В таблиці 26 приведено положення перемикачів для встановлення потрібної конфігурації СДГЗО.

Таблиця 26

Номер перемикача	ON	OFF
1	Приналежність фідера 1 до системи ДГЗ даної станції	Приналежність фідера 1 до системи ГО даної станції
2	Приналежність фідера 2 до системи ДГЗ даної станції	Приналежність фідера 2 до системи ГО даної станції

3	Трансляція із входу ІНФОРМАТОР по фідерах передачі ГО	Трансляція із входу ІНФОРМАТОР по всіх фідерах передачі
4	Робота фідера 1 із внутрішнім УМ	Робота фідера 1 із зовнішнім УМ
5	Робота фідера 2 із внутрішнім УМ	Робота фідера 2 із зовнішнім УМ
6	Робота фідера ГГО із внутрішнім УМ	Робота фідера ГГО із зовнішнім УМ

При використанні СДГЗО з ППУМ2 кнопка «ТИП ПОЛЯ» повинна бути у віджатому стані, що супроводжується світінням відповідного індикатора. При натиснутому стані використовується тип поля із ППУ-Р, індикатор при цьому не світиться.

У такий спосіб можливі 5 конфігурацій СДГГСО:

- 1 - один-два фідера ДГЗ. ППУ.М2;
- 2 - один-два фідера ДГЗ (ППУ.Р1(2));
- 3 - один-два фідера ДГЗ (ППУ.М2) і відповідно один - два фідери ДГЗ;
- 4 - один-два фідера ДГЗ (ППУ.Р1(2)) і один - два фідери ДГЗ;
- 5 - один-три фідера ГО.

Для конкретної конфігурації тільки один з фідерів може працювати з зовнішнім підсилювачем потужності, тобто забороняється одноразове включення в положення OFF більше двох задатчиків секцій 4-6.

Не допускається спільне використання ППУ.М2 і ППУ-Р, а також робота ППУ.М2 у режимі «тип поля ППУ-Р» і робота ППУ-Р у режимі «тип поля ППУ.М2».

8.5 Підготовка до роботи і порядок встановлення режимів роботи системи

Регулятором УРОВЕНЬ на УКС-100 встановлюється вихідна напруга, що подається в вибрану фідерну лінію. Контроль рівня напруги здійснюється по лінійці індикаторів ПЕРЕДАЧА. При номінальних значеннях напруг входних сигналів, навантаження й рівні вихідної напруги 0 дБ, УКС-100 буде передавати у фідерні лінії номінальну потужність - 100 Вт. Контроль вихідного струму УКС-100 здійснюється по лінійці

індикаторів НАГРУЗКА. Це дозволяє операторові (командирові) суб'єктивно оцінювати стан фідерів передачі. При номінальному навантаженні й вихідній напрузі «0 дБ», індикатор НАГРУЗКА повинен показувати той же рівень 0 дБ, що й індикатор ПЕРЕДАЧА. Крайні положення лінійки дають підстави припускати про несправності:

- не горять індикатори НАГРУЗКА при високому рівні ПЕРЕДАЧА - можливий обрив лінії;
- рівень «+3дБ при високому рівні ПЕРЕДАЧА - перевантаження УКС;
- рівень «+3дБ при низькому рівні ПЕРЕДАЧА - коротке замикання в фідерної лінії.

Режим «оповіщення».

Для реалізації зазначеного режиму необхідно:

- нажати кнопку (кнопки) ВИБОР ФИДЕРА на пульті ПКП-М. Загоряється індикатор (індикатори) ВИБІР ФИДЕРА рівними зеленими кольорами;
- нажати кнопку МИКРОФОН і втримуючи її в натиснутому положенні передати повідомлення.
- після закінчення повідомлення нажати кнопку ОТБОЙ.

Режим «командир - фідер» (тільки для фідерів ДГЗ)

Для реалізації зазначеного режиму необхідно:

- нажати кнопку (кнопки) ВИБОР ФИДЕРА на пульті ПКП-М, загоряється індикатор (індикатори) ВИБІР ФИДЕРА рівними зеленими кольорами;

- нажати кнопку МИКРОФОН і втримуючи її в натиснутому положенні передати повідомлення.

Для виклику і передачі повідомлення в фідерну лінію в режимі «Тихо», потрібно нажати кнопку ТИХО/ГРОМКО, на пульті загоряється індикатор ТИХО зеленого світла. При конфігураціях 2, 4, 5 кнопка і індикатор ТИХО не працюють.

- прийняти відповідь виконавця.

- для завершення сеансу зв'язку нажати кнопку ОТБОЙ.

Режим «Гонг»

Даний режим може використатися разом з режимами «оповіщення» і «командир - фідер».

Для реалізації зазначеного режиму необхідно:

- нажати кнопку ГОНГ. Загоряється індикатор ГОНГ зеленим кольором;

- здійснюється вибір фідерної лінії і режим передачі ГРОМКО;

Відразу після натискання кнопки МИКРОФОН відтворюється тональний сигнал «Бим-бом», який супроводжується миготінням індикатора ГОНГ. На час відтворення тонального сигналу мікрофони блокуються. Для фідерів ДГЗ повторне відтворення тонального сигналу можливо тільки після натискання кнопки ОТБОЙ.

Режим «фідер-командир (тільки для фідерів ДГЗ конфігурацій 1, 3).

Даний режим здійснюється тільки із ППУ.М2»

Для встановлення сеансу зв'язку нажати на ППУ кнопку ТИХО й утримуючи її в натиснутому положенні викликати голосом командира, після чого відпустити кнопку й чекати відповіді на виклик. При здійсненні даної операції:

- у гучномовці пульта командира буде чути короткочасний тональний сигнал і голосовий виклик виконавця, які супроводжуються переривчастим зеленим світінням відповідного індикатора ВИБОР ФИДЕРА.

- коли на пульті командира раніше був ввімкнений інший фідер, то переривчасте світіння відповідного індикатора ВИБОР ФИДЕРА зберігається, а проходження тонального й голосового викликів на гучномовець пульта командира блокується.

Для відповіді натискається кнопка того фідера з якого поступив виклик, потім натиснути кнопку МИКРОФОН і передати повідомлення. Подальша підтримка сеансу зв'язку аналогічно режиму «командир - фідер».

Для завершення сеансу зв'язку нажати кнопку ОТБОЙ.

Режим «фідер-командир (тільки для фідерів ДГЗ конфігурацій 2, 4).

Режим «фідер-командир» здійснюється тільки із ППУ.Р2»

Для встановлення сеансу зв'язку нажати на ППУ кнопку ВИКЛИК і утримувати в натиснутому положенні 1-3 с. У гучномовці ПКП-М чути тональний сигнал, а відповідний індикатор ВИБОР ФИДЕРА мигає переривчастим зеленим кольором. Коли на пульті командира раніше був ввімкнений інший фідер, то переривчасте світіння відповідного індикатора ВИБОР ФИДЕРА зберігається, а проходження тонального сигналу блокується.

Для відповіді натискається кнопка того фідера з якого поступив виклик, потім натиснути кнопку МИКРОФОН і передати повідомлення. Подальша підтримка сеансу зв'язку аналогічно режиму «командир - фідер». Для завершення сеансу зв'язку нажати кнопку ОТБОЙ.

При використанні ППУ.Р1 виклик командира відсутній, а режим «фідер-командир» аналогічний режиму «фідер».

Режим «фідер»

Даний режим здійснюється тільки для фідерів ДГЗ. Режим можливий, якщо на ПКП-М не обраний жоден фідер.

Для встановлення сеансу зв'язку на ППУ виконавця натискається кнопка ГРОМКО і втримуючи її в натиснутому положенні, викликати голосом необхідного виконавця, після чого відпустити кнопку й чекати відповіді на виклик.

Для підтримки сеансу зв'язку на ППУ виконавця, що викликається натиснути кнопку ГРОМКО або ТИХО й утримуючи її в натиснутому положенні, дати відповідь на виклик.

Підтримка зв'язку забезпечується поперемінним натисканням кнопок ГРОМКО або ТИХО.

Завершення режиму «фідер» настає автоматично через 15 секунд (час контрольної паузи) після останнього натискання кнопок на ППУ. При здійсненні режиму «Фідер» потрібно мати на увазі наступне:

- переговори між виконавцями по «тихій» зв'язку можливі тільки в випадку використання ППУ.М2;
- натискання кнопок ГРОМКО або ТИХО (ППУ.М2) супроводжується переривчастим зеленим світінням індикатора ВИБІР ФІДЕРА на ПКП-М.;
- командир має право примусового завершення сеансу зв'язку в режимі «фідер», для чого необхідно на пульті ПКП-М натиснути хоча б одну з кнопок ВИБІР ФІДЕРА.

Режим «Інформатор»

Даний режим реалізується автоматично при надходженні сигналу на рознімач ВХОД/ИНФОРМАТОР, розташований на задній панелі УКС-100), від зовнішнього джерела, наприклад, інформатора аварійної ситуації. При появі керуючого сигналу на входах керування (контакти 4 і 5) Нч-сигнал від інформатора (контакти 1-3) транслюється по всіх фідерах передачі або тільки по фідерах передачі ДГЗ (секція 3 перемикачі ЗАДАТЧИК у положенні ОН) і прослуховується в гучномовці пульта командира. Індикація режиму – здійснюється переривчастим одночасним світінням зеленими кольорами всіх індикаторів ВИБІР ФІДЕРА. Потрібно мати на увазі, що в даному режимі між мікрофоном пульта командира й інформатором установлений плаваючий пріоритет, що полягає в безумовній передачі інформаторові найвищого пріоритету (права перебою) у момент надходження від нього керуючого сигналу з наступним перепризначенням найвищого пріоритету мікрофону пульта командира.

Режим «Реєстрація» і збільшення потужності системи.

Для забезпечення реєстрації переговорів на УКС-100 передбачений рознімач ВЫХОД / РЕГИСТРАТОР для підключення до виробу пристрою реєстрації (контакти 1-3 - Нч-вихід, контакти 4 і 5 - вихід керування).

Для збільшення потужності системи, передбачена можливість застосування зовнішній УМ, наприклад УМ 200N серії «Перрон». Фідер в якому підвищується потужність визначається при конфігурації СДГЗО. Вхід зовнішнього УМ підключається до виходу УКС-100 ЛИН. ВЫХОД, а виходи зовнішній УМ 0В, 120В до клем «0В», «ГРОМКО» фідера, в якому підвищується потужність, на ВЗУ-ПЗ.

Аварійні ситуації в системі

У системі передбачена індикація наступних аварійних ситуацій:

- Аварія УМ. При виході з ладу УКС-100 загоряються індикатори: на пульті ПКП-М «АВАРИЯ УМ», на УКС-100 «АВАРИЯ ».
- «Залипання» кнопок ППУ. Утримання в натиснутому стані більше 25...30 секунд кожної із кнопок ТИХО або ГРОМКО, розташованих на ППУ одного фідера, класифікується як «залипання» кнопок ППУ даного фідера, що приводить на пульті командира до загоряння червоними кольорами відповідного індикатора ВИБІР ФІДЕРА.
- При виході з ладу основного мікрофона пульта ПКП-М є можливість перемикання на резервний (внутрішній) мікрофон. Перемикач знаходиться на задній панелі пульта ПКП-М (рис.4)
- Несправність трактів передачі фідерних ліній. Дану ситуацію можна оцінити по показу індикаторів ПЕРЕДАЧА і НАГРУЗКА на УКС-100 (дивись розділ «Установка і контроль рівня сигналу на виході УКС-100).

Контрольні запитання

- 1 Що входить в склад системи «Парк-3»?
- 2 Які елементи знаходяться на передній і задній панелях УКС-100?
- 3 Перерахуйте режими роботи системи.
- 4 Чим задається конфігурація системи?
- 5 Перерахуйте аварійні ситуації системи.

9 Підсилювально-комутаційні станції і підсилювачі потужності серії «Перрон»

9.1 Призначення і основні технічні характеристики

Підсилювально-комутаційні станції і підсилювачі потужності серії «Перрон» призначені для підсилення електричних сигналів звукової частоти. Основна область застосування підсилювально-комутаційних станцій і підсилювачів потужності серії «Перрон» - комплекси апаратури місцевого радіомовлення і оповіщення на промислових підприємствах, вокзалів і інших місцях, де необхідно передавати повідомлення на значні відстані з найменшими втратами потужності в радіотрансляційних лініях зв'язку.

В склад серії «Перрон» входять підсилювально-комутаційні станції моделей SM 200N, SM 200NE, SM 600N, SM 600NE і підсилювачі потужності моделей UM 200N, UM 200NE, UM 600N, UM 600NE.

Всі моделі серії «Перрон» призначені для встановлення в закритих приміщеннях при відсутності агресивних середовищ, струмопровідного пилу і розраховані на безперервну цілодобову роботу в наступних умовах експлуатації:

- температура повітря, °C від +1 до +40
- відносна вологість повітря при температурі +25°C
- і більш низьких температурах без конденсату
- вологи, не більше 80%
- атмосферний тиск, кПа(мм.рт.ст.) від 84 до 106,7(650-800)

В теперішній час в старих системах паркового зв'язку гучномовного оповіщення заміняють підсилювачі ТУУ-600 Т.2 на SM 600N (UM 600N), а підсилювачі ТУ -100 У – 101 на SM 200N (UM 200N).

Основні технічні характеристики наведені в таблиці 27.

Таблиця 27

Технічні характеристики	UM 200	SM 200	UM600	SM 600
Номінальна вихідна потужність	200Вт		600Вт	
Номінальна вихідна напруга	Для моделей: з індексом N: 30В, 120В; з індексом NE: 25В, 50В, 70В, 100В			
Діапазон частот	40 – 16000 Гц (не більше 2 dB на крайніх частотах)			
Відношення СИГНАЛ/ШУМ+ФОН	Не менше 70 dB			
Коефіцієнт нелінійних спотворень	Не більше 3% на частоті 1000 Гц (при номінальній потужності)			
Кількість входів МИКРОФОН/ЛИНИЯ МИКРОФОН	--	3	--	3
	--	1	--	1
Чутливість з входу, не гірше: РАЗРЫВ МИКРОФОН ПРИОРИТЕТ ЛИНИЯ ЛИН.ВХ	--/1,0В	-/1,0В 0,5/1,0мВ	--/1,0В	-/1,0В 0,5/1,0мВ
	--/0,5В	--/0,5В	--/0,5В	--/0,5В
		0,5/1,0В		0,5/1,0В
	--/1,0В	0,5/1,0В	--/1,0В	0,5/1,0В

Технічні характеристики	UM 200	SM 200	UM600	SM 600
Вхідний опір входів: РАЗРЫВ МИКРОФОН ПРИОРИТЕТ ЛИНИЯ ЛИН.ВХ	--/10кОм --/20кОм 20/10кОм	--/10кОм 2/1кОм --/20кОм 100/51кОм 20/10кОм	--/10кОм --/20кОм 20/10кОм	--/10кОм 2/1кОм --/20кОм 100/51кОм 20/10кОм
Частота зрізу корегуючих фільтрів: ФНЧ ФВЧ	--- ---	250±25Гц 7±0,5кГц	--- ---	250±25Гц 7±0,5кГц
Межі регулювання тембру на частотах, не менше НЧ(100Гц) СЧ(1000Гц) ВЧ(10000Гц)		±12 dB ±12 dB ±12 dB		±12 dB ±12 dB ±12 dB
Електроживлення	~220±22В, 50±1 Гц			
Потужність споживання	410 ВА		1200ВА	
Габаритні розміри	483×100×390 мм			
Вага	15,5кг		19,5 кг	
Ступінь захисту	JP20			

Примітка. Значення параметрів, які вказані через дробі: чисельник для симетричного включення джерела сигналу, знаменник - для несиметричного джерела сигналу.

9.2 Конструкція підсилювача потужності UM (UM-200N, UM-600N) і підсилювально-комутаційної станції SM (SM 200N, SM 600N)

Підсилювач потужності UM і підсилювально-комутаційна станція(ПКС) SM

виконанні в виді збірної конструкції, закриті зверху і знизу кришками, які знімаються. На бокових стінках і передній панелі передбаченні вентиляційні отвори. Транзистори вихідного каскаду розташовані на корпусі радіатора, що розташований всередині корпусу, який обдувається вентилятором постійного струму. На дні корпусу (шасі) розташовані силовий та вихідний трансформатори.

Передні панелі підсилювача потужності UM і підсилювально-комутаційної станції SM показані відповідно на рисунку 55 та рисунку 56.

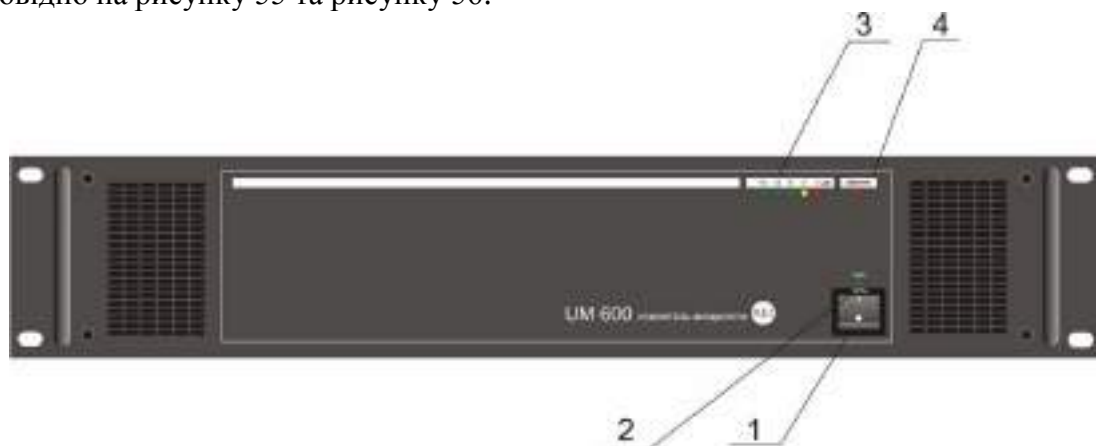


Рисунок 55 - Передня панель підсилювача потужності UM

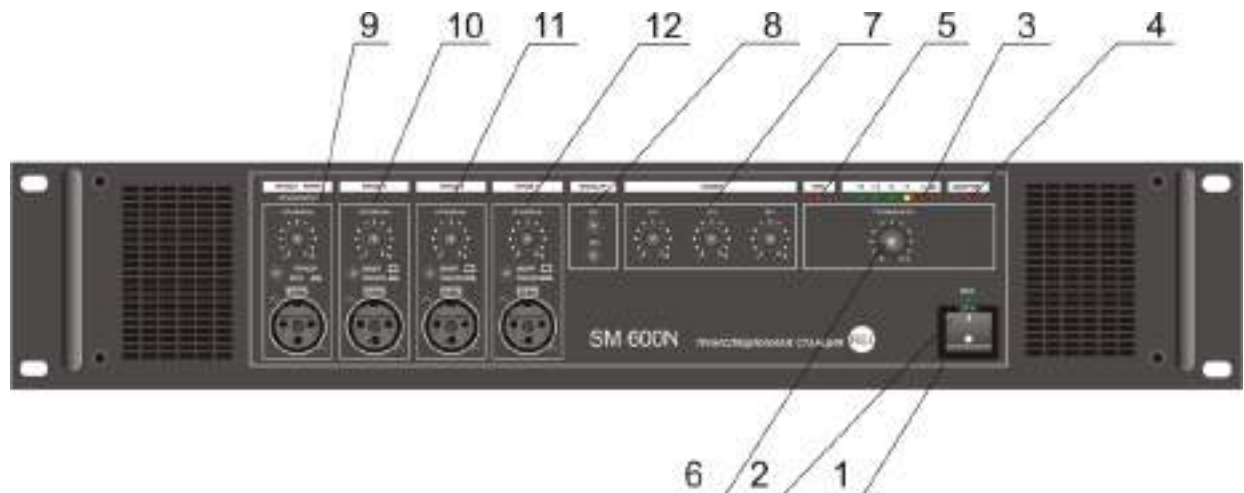


Рисунок 56 - Передня панель підсилювально-комутаційної станції SM

На передній панелі ПКС і UM розташовані:

- 1,2 - клавішний вимикач СЕТЬ і відповідний йому однойменний індикатор, призначенні для включення і індикації включення напруги живлення;
 - 3 - індикатори «-18/-12/-6/-3/0 dB», призначенні для контролю вихідного рівня сигналу в лінії;
 - 4 - індикатор АВАРИЯ, призначений для сигналізації аварійного стану роботи;
- Крім того, на передній панелі ПКС розташовані:
- 5 - індикатор ПИК, призначений для сигналізації про перевантаження вхідного підсилювача;
 - 6 - регулятор ГРОМКОСТЬ, призначений для регулювання загального підсилення (встановлення рівня вихідного сигналу) ПКС;
 - 7 - регулятори ТЕМБР/ВЧ, ТЕМБР/СЧ, ТЕМБР/НЧ, призначенні для регулювання тембру (амплітудно-частотної характеристики) по високим ВЧ, середнім СЧ і низьким НЧ частотам;
 - 8 - кнопкові вимикачі ФИЛЬТР/ВЧ, ТЕМБР/НЧ, призначенні для включення корегуючих фільтрів по низьким (НЧ) та високим (ВЧ) частотам;
 - 9 - гніздо ВХОД 1 ПРИОРИТЕТ з кнопковим вимикачем ПРИОР і регулятором УРОВЕНЬ, призначений для підключення мікрофону;
 - 10, 11, 12 – гнізда ВХОД 2, ВХОД 3, ВХОД 4 з кнопковими перемикачами МИКР/ЛИНИЯ і регуляторами УРОВЕНЬ, призначенні для підключення мікрофонів і лінійних джерел сигналів.

Задня панель UM і ПКС показані на рисунку 57.



Рисунок 57 - Задня панель UM і ПКС

На задній панелі розташовані:

- 1—клемма захисного заземлення;
- 2 – роз’ємний ввід напруги живлення;
- 3, 4 – гніздо ЛИН. ВХ. з регулятором УРОВЕНЬ, призначено для підключення джерел звукових сигналів;
- 5 – гніздо ЛИН. ВЫХ. призначено для підключення зовнішніх пристроїв до виходу попереднього підсилювача;
- 6 – гнізда РАЗРЫВ/ВХ і РАЗРЫВ/ВЫХ, призначено для підключення еквалайзера або іншого пристрою обробки звукових сигналів;
- 7, 8 – гнізда ПРИОРИТЕТ/ВХОД з регулятором ЧУСТВ., призначено для підключення джерел звукових сигналів з вищим рівнем пріоритету;
- 9 - роз’єднувач, призначений для підключення пристроїв керування
- 10 – колодка клемна ВЫХОД ЛИНИИ, призначена для підключення гучномовців.

Контрольні запитання

- 1 Призначення підсилювально-комутаційних станцій і підсилювачів потужності серії «Перрон».
- 2 Перерахуйте основні технічні характеристики підсилювачів серії «Перрон».
- 3 Яка різниця в конструкції підсилювачів типів SM 600N і UM 600N?

9.3 Структурні електричні схеми підсилювача потужності (UM) і підсилювально-комутаційної станції (SM)

Структурна електрична схема підсилювача потужності UM показана на рисунку 57, де:

- A1- вхідний підсилювач входу ЛИН.ВХ.;
- A2- підсилювач-комутатор сигналу з входу ПРИОРИТЕТ;
- СУ- схема управління пріоритетами;
- АРП- схема автоматичного регулювання підсилення;
- ПП- підсилювач потужності;
- СЗПП- схема захисту підсилювача потужності;
- БЖ- блок живлення;
- ТВ- трансформатор вихідний.

Принцип роботи UM полягає в комутації в відповідності з заданими рівнями пріоритету і наступним підсиленням сигналів звукової частоти.

Сигнал звукової частоти з входу ЛИН.ВХ., в випадку коли відсутня керуюча напруга на контакті УПРАВЛ., після підсилення в А1 і А2 поступає через схему АРП на підсилювач потужності ПП. Коло проходження сигналу з входу ПРИОРИТЕТ при цьому блокований. З виходу ПП підсилений сигнал поступає на плату індикації для контролю рівня вихідного сигналу, що вказує на працездатний стан ПП, а також через вихідний трансформатор ТВ на клемну колодку ВЫХОД ЛИНИИ.

В випадку, коли на контакт УПРАВЛ. поступає керуюча напруга «нульового» рівня, тоді блокується коло проходження сигналу з входу ЛИН.ВХ. і на вхід ПП поступає сигнал з входу ПРИОРИТЕТ. Блокування проходження сигналу здійснюється за допомогою схеми СУ.

Схема СЗПП забезпечує захист транзисторів вихідного каскаду від перегріву, перевантажень по струму і короткого замикання на виході.

Структурна електрична схема ПКС показана на рисунку 58, де:

А4-А7-вхідні підсилювачі входів ВХОД1-ВХОД4;
 МКК- мікшер-комутатор каналів;
 СУ- схема управління роботою ПКС;
 ФВЧ, ФНЧ- корегуючі фільтри високої і низької частоти;
 РТ- регулятори тембру низьких, середніх і високих частот;
 РГ- регулятор гучності.

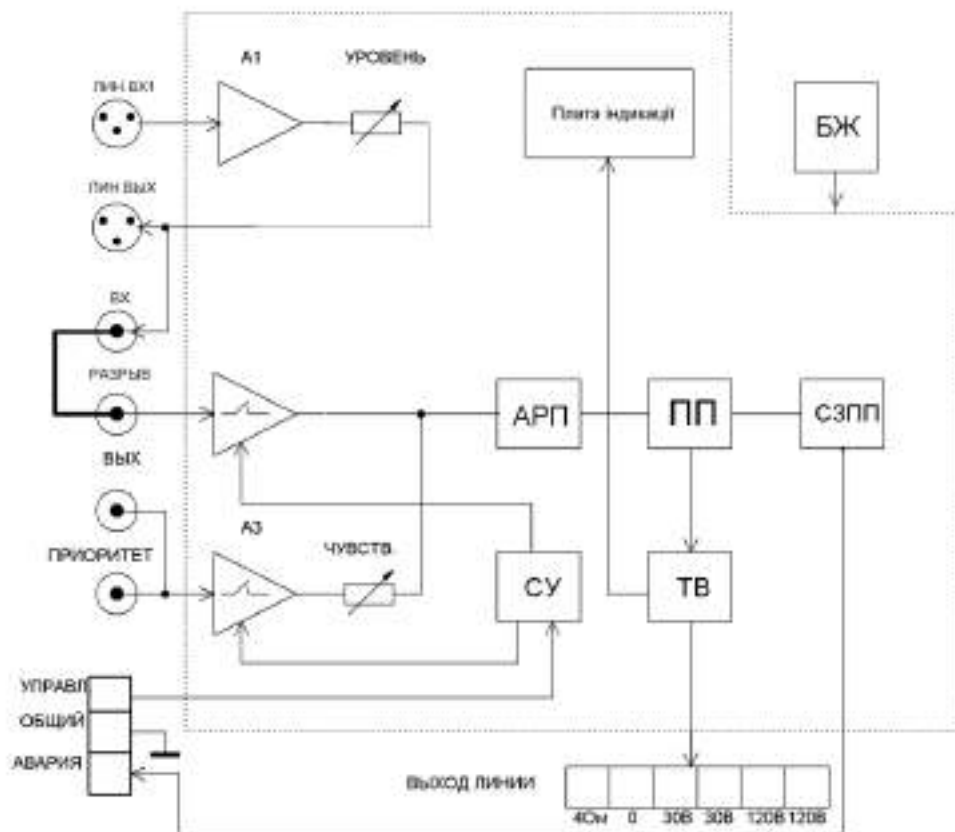


Рисунок 57 - Структурна електрична схема підсилювача потужності UM

Принцип роботи ПКС полягає в мікшуванні вхідних звукових сигналів в відповідності з заданими рівнями пріоритету і наступним підсиленні сумарного (результуючого) сигналу.

Вхідні сигнали, попередньо підсилені в А4-А7, поступають на регулятори УРОВЕНЬ, за допомогою яких встановлюють потрібні рівні сигналів незалежно по кожному з каналів. Мікшер-комутатор МКК виконує сумування сигналів і їх комутацію в залежності від керуючої дії, що формується схемою управління СУ.

В СУ реалізована наступна схема вхідних пріоритетів. Входи ЛИН.ВХ., ВХОД2, ВХОД3, ВХОД4 є безпріоритетними. Також входи 2-4, в залежності від положення перемикача МИКР/ЛИНИЯ, допускають роботу від мікрофонів або лінійних джерел сигналів (магнітофон, CD-програвач і інші) незалежно по кожному з входів. Вхід ВХОД1 ПРИОРИТЕТ призначений для підключення мікрофона. Пріоритет входу ВХОД1 активізується при подачі на даний вхід звукового сигналу (пріоритет по звуковому сигналу), при цьому входи ЛИН.ВХ. і 2-4 блокуються, тобто сигнали з виходів підсилювачів А5, А6, А7 на вході МКК будуть відсутні. Пріоритет входу ПРИОРИТЕТ спрацьовує при подачі на контакт УПРАВЛ. роз'єма сигналу «нульового» рівня (пріоритет по зовнішньому керуючому сигналу), при цьому настає блокування інших входів.

Вихідний сигнал з МКК через фільтри ФНЧ, ФВЧ (при їх включенні) і регулятори тембру подається на схему АРП і плату індикації для індикації перевантаження вхідних підсилювачів.

В останньому робота ПКС аналогічна роботі UM.

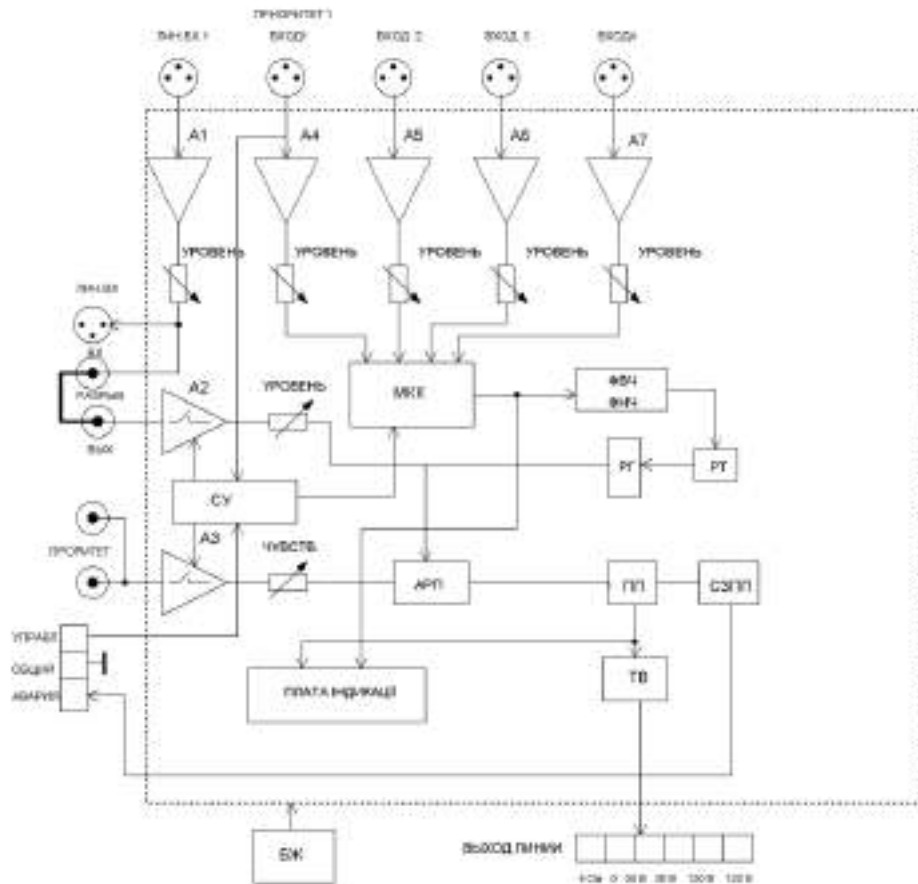


Рисунок 58 - Структурна електрична схема ПКС

Контрольні запитання

- 1 Які функції виконує в структурній схемі підсилювача UM АРП і СЗПП?
- 2 Які функції виконує в структурній схемі ПКС МКК, ФВЧ і НВЧ?
- 3 Яким чином в схемі ПКС задається режим пріоритету?

9.4 Принципова електрична схема вхідної плати підсилювально-комутаційної станції (SM)

Принципова електрична схема вхідної плати SM600N(SM200N). представлена на рисунку 14 додатку Б.

Схема вхідної плати призначена для підсилення електричних сигналів, які поступають на чотири входи. Перший вхід – мікрофонний, який являється пріоритетним при натисканні кнопки SB1 «Пріоритет ВКЛ/ОТКЛ». Електричний сигнал з з'єднувача XS1 через роздільні ємності C1 і C2 поступає на входи ІМС DA1.1. Коефіцієнт підсилення DA1.1 визначається співвідношенням опорів резисторів R21 і R1; C13 усуває збудження підсилювача на високих частотах. Діоди VD1і VD2 обмежують амплітуду вхідного сигналу. R17, C9 - шумопонижувальний ланцюг. Другий підсилювальний каскад виконаний на ІМС DA1.2, коефіцієнт підсилення встановлюється потенціометром R29, збудження підсилювача на високих частотах усуває C21. Інші три універсальні входи «Мікр./Линия» побудовані по тій же схемі, що і схема першого мікрофонного входу. Для переключення з мікрофонного входу на лінійний потрібно натиснути кнопку SB1«Мікр./Линия». Сигнали з усіх трьох виходів ІМС: DA2.2, DA3.2, DA4.2 рівні, яких регулюються окремо за допомогою потенціометрів R30, R31, R32 поступають в схему суматора (мікшера) на ІМС DA6.1, а

сигнал з виходу ІМС DA1.2 поступає на вхід також суматора виконаного на ІМС DA6.2. Коефіцієнти підсилення по напрузі DA6.1 і DA6.2 дорівнює одиниці, так як вони визначаються співвідношенням опорів резисторів: R34 і R40 для DA6.1 і R46 і R51 для DA6.2, які мають однакові опори. Сигнал з виходу DA6.2 через роздільну ємність C36, замкнуті контакти 1-2, 4-5 кнопок SB3 і SB4 включення фільтрів відповідно ФВЧ і ФНЧ, роздільну ємність C27 поступає в схему регулятора тембрів НЧ, СЧ, ВЧ. В ланцюг тембру НЧ входять елементи R53, R54, R55, R56, C28; до тембру СЧ - R57, R58, R59; до тембру ВЧ- R60, R61, C30. Сигнали з виходу кіл тембрів поступають на входи DA7.1 і далі через загальний регулятор рівня R65 на вхід повторювача виконаного на ІМС DA9. Вихідний сигнал з виходу DA9 і роздільну ємність C27 поступає на контакт 1 з'єднувача XP1.

Для надання пріоритету першому мікрофонному входу, натискається кнопка SB1 «Пріоритет ВКЛ/ОТКЛ». В схему для надання пріоритету входить підсилювач на DA7.2, підсилення якого встановлюється за допомогою потенціометра R41, і транзистори VT2 і VT3. При відсутності сигналу з виходу DA1.2 транзистори VT2 і VT3 закриті, конденсатор C41 заряджений, польовий транзистор VT1 – закритий. При появі сигналу на вході DA7.2 сигнал з її виходу відкриває транзистори VT2 і VT3, розряджається конденсатор C41, зменшується позитивний потенціал на затворі польового транзистора VT1, внаслідок чого VT1 відкривається і своїм малим опором блокує вихід ІМС DA6.1.

На ІМС DA5.1 виконана схема активного фільтра ВЧ, а на ІМС DA5.2 фільтра НЧ. В склад активного фільтра ВЧ входять елементи C25, C26, R38, R39, а до фільтра НЧ- C34, C35, R42, R44.

Піковий індикатор рівня сигналу включає в себе елементи: VT4, R69, R70, VH7, VD9, VD10, VD11, VD12. При перевищенні сигналу вище номінального з виходу ІМС DA6.2 або з виходу ІМС DA7. відкриваються стабілітрони VD9, VD10 і транзистор VT4 - засвічується світлодіод VH7 «PEAK». Світлодіод VH6 «ПРОТЕКТ» засвічується при подачі на нього сигналу «АВАРИЯ» з «конт.6» XP2, що відповідає аварійному режиму роботи підсилювача потужності.

Індикатор рівня вихідного сигналу включає в себе елементи: ІМС DA8, R66, R67, R68, C42, C43 VH1- VH5. За допомогою потенціометра R67 калібрується схема індикатора на номінальний рівень вихідного сигналу підсилювача потужності.

9.5 Принципова електрична схема підсилювача потужності (UM)

На рисунку 15 додатку Б представлена принципова електрична схема підсилювача потужності.

Вхідний сигнал з входу XS1 "Лин .Вход" через роздільні ємності C1, C2, резистори R2, R3 поступає на входи 5, 6 ІМС DA1.2, який являється диференціальним підсилювачем. Діоди VD1, VD2 обмежують амплітуду вхідного сигналу, R5, C3 елементи НЧ фільтра. ІМС DA1.2 охоплений негативним зворотним зв'язком за допомогою ланцюга C4, R6, який коректує частотну характеристику в області НЧ. Потенціометр R7, який встановлений на задній панелі підсилювача регулює амплітуду сигналу на вході «2» ІМС DA1.1. Також на цей вхід поступає сигнал з з'єднувача XP2 «конт.1» через резистор R1 з вхідної плати підсилювача. DA1.1 представляє інвертуючий операційний підсилювач, коефіцієнт підсилення якого дорівнює одиниці, так як опори R1, R4, R14 мають однакове значення. C12 – усуває самозбудження на ВЧ. З виходу DA1.1 сигнал поступає на вхід ІМС DA2.1 через перемикач «INSERT», внутрішній опір відкритого польового транзистора VT3, роздільну ємність C17, резистор R33. Коефіцієнт підсилення DA2.1 дорівнює 2. C18 – усуває самозбудження по ВЧ. З виходу DA2.1 сигнал поступає на вхід «3» ІМС DA3.1, яка являється повторювачем і виконує функції лімітера.

Рівень сигналу на виході DA3.1 визначається схемою автоматичного регулювання підсилення (АРП), яка зібрана на ІМС DA4 і транзисторах VT1, VT2. АРП забезпечує постійний рівень сигналу на виході підсилювача при зміні рівня вхідного сигналу на вході DA3.1 від номінального на 10Дб, при цьому рівень вихідного сигналу не повинен перевищувати 0.5Дб. (номінальна напруга на вході $U_{вх.ном}=1.5В$). Транзистор VT1 являється детектором для позитивної півхвилі сигналу, а VT2 для негативної. Сигнали з виходів детекторів поступають в схему DA4, де визначається величина

вирахування вхідного струму DA3.1 при перевищенні номінального значення. C15 визначає час затримки АРП на спрацювання.

Першим каскадом вихідного підсилювача потужності являється схема диференційного підсилювача на ІМС DA5. На вході «2» DA5 встановлений фільтр ВЧ на елементах C7, R10, R45. C25 усуває самозбудження на ВЧ. На вхід «3» DA5 поступає сигнал з виходу підсилювача через частотно- залежний ланцюг R43, C24, R39, C50, C51, C48. Коефіцієнт підсилення підсилювача потужності визначається співвідношенням опорів резисторів R39, R43. Дільник напруги R41, R42 понижує напругу з $\pm 150\text{В}$ до $\pm 75\text{В}$. Діоди VD3, VD4 здійснюють розв'язку по живленню. З виходу DA5 сигнал через діоди VD7, VD8 поступає на бази транзисторів VT6, VT7, які ввімкнені по схемі з СЕ і забезпечують протифазність сигналів на входах верхнього та нижнього пліч двотактного вихідного каскаду. Напруга зміщення на базу транзистора VT6 визначається елементами: R46, VD5, R52, R56; для VT7 – R47, VD6, R53, R57. Потенціометрами R52, R53 виставляється поріг спрацювання схеми захисту від струмових перевантажень. Термокомпенсація здійснюється за допомогою

елементів VD7, VD8, R49. За допомогою потенціометра R48 виставляється струм спокою вихідних транзисторів. Конденсатори C28, C29 усувають самозбудження по високим частотам.

Транзистори в двотактному каскаді ввімкнені по схемі з СЕ. Вихідний каскад працює в режимі класу «В». Для вирівнювання коефіцієнтів підсилення верхнього та нижнього пліч в двотактовому каскаді служать резистори, які ввімкненні в кола емітерів потужних транзисторів двотактного каскаду.

Навантаженням двотактного вихідного каскаду являється трансформатор TV2, який підключається до виходу підсилювача контактами X3, X4, X5. Ланцюг C34, R70 є компенсатором Буше, який компенсує комплексну складову навантаження, внаслідок чого, навантаження стає чисто активним в смузі частот, які підсилює підсилювач. Діоди VD11, VD12 здійснюють підкачку по напрузі живлення $\pm 15\text{В}$ мікросхеми DA5. Стабілітрони VD9, VD10 стабілізують напругу живлення $\pm 15\text{В}$ мікросхеми DA5. Діоди VD13, VD14 здійснюють захист по напрузі потужних транзисторів при індуктивному характері навантаження. L1 компенсує ємнісну складову опору навантаження. Струм сигналу верхнього і нижнього пліч двотактного каскаду замикається відповідно через конденсатори C36, C38 (C37, C39) і первинну обмотку трансформатору TV2.

Живлення каскадів попереднього підсилення здійснюється від стабілізатора напруги виконаного на ІМС DA6, DA7. На транзисторі VT23 зібрана схема, яка регулює напругу живлення що підводиться до вентилятору охолодження нагріву радіаторів потужних транзисторів. При збільшенні температури нагріву зростає струм через транзистор VT23 і резистори дільника R84, R85 внаслідок чого збільшується напруга живлення, яка подається до вентилятора через внутрішній опір відкритого транзистора VT24.

Схема на транзисторі VT22 забезпечує сигналізацію аварійного режиму роботи підсилювача. В нормальному режимі роботи транзистор VT22 відкритий, світлодіод «АВАРИЯ» на передній панелі підсилювача горіти не буде. В аварійному режимі транзистор VT22 закривається внаслідок чого буде горіти світлодіод «АВАРИЯ».

Схема на транзисторах VT20, VT21 блокує в аварійному режимі роботи підсилювача напругу живлення $\pm 15\text{В}$, яка подається в схему каскадів попереднього підсилення. В нормальному режимі роботи транзистори VT20, VT21 закриті.

Реле К1 спрацьовує з затримкою в часі, яке визначається часом заряду конденсатора C41, після чого відкриваються транзистори VT25, VT26.

Режим надання пріоритету здійснюється перемичкою XT1. В цьому випадку за рахунок протікання струму дільника через резистори R29, R30 відкривається транзистор VT4 за рахунок чого польовий транзистор VT3 закривається, а польовий транзистор VT5 відкривається. Сигнал з входу «PRIORITY» поступає на вхід ІМС DA3.2. Коефіцієнт підсилення DA3.2 встановлюється потенціометром R37. Стабілітрони VD22, VD23 являються піковими обмежувачами сигналу.

Контрольні запитання

- 1 Які елементи схеми в каскаді на ІМС DA1.1 вхідної плати SM600N (SM200N) обмежують амплітуду вхідного сигналу і визначають коефіцієнт підсилення?
- 2 Пояснити принцип здійснення режиму пріоритету.

- 3 Пояснити роботу схеми АРП підсилювача потужності SM600N(SM200N).
 - 4 Пояснити як здійснюється індикація режиму «Аварія» підсилювача потужності.
 - 5 Пояснити схему захисту від струмових перевантажень підсилювача потужності.
- 10 Підсилювальна комутаційна станція «Гонг» SM-160**

10.1 Призначення і технічні характеристики

Підсилювально - комутаційна станція «Гонг» SM-160 призначений для організації місцевого гучномовного оповіщення на промислових об'єктах, вокзалах, а також в інших місцях, де необхідно передавати інформацію від кількох джерел сигналу, між якими встановлені зазначені рівні пріоритету, на великі відстані з найменшою втратою потужності в трансляційних лініях.

Станція допускає роботу від мікрофонів і лінійних джерел сигналу і дозволяє організовувати складні трансляційні системи, в яких, наприклад, здійснюється передача повідомлень від мікрофона на фоні музикальних або рекламних програм і сигналів тривоги.

Підсилювально - комутаційна станція призначена для встановлення в закритих приміщеннях при відсутності агресивних середовищ, струмопровідного пилу і розраховані на безперервну цілодобову роботу в наступних умовах експлуатації:

- температура повітря, °C від +1 до +40
- відносна вологість повітря при температурі +30°C
- і більш низьких температурах без конденсату
- вологи, не більше 95%
- атмосферний тиск, кПа(мм.рт.ст.) від 84 до 106,7(650-800)
- вібраційні навантаження при амплітуді зміщення 0,35 мм в діапазоні частот, Гц від 10 до 55

Основні технічні характеристики підсилювача потужності приведені в таблиці 28.

Таблиця 28

Найменування параметра	Значення параметра
1. Напруга живлення змінного струму частотою 50±1 Гц, В	220±22
2. Номінальні вихідні напруги, В	30, 120
3. Номінальна вихідна потужність, Вт, не менше	160
4. Номінальний опір навантаження, Ом:	
- при вихідній напрузі 30 В;	5,6
- при вихідній напрузі 120 В;	90
5. Кількість входів МИКРОФОН/ЛИНИЯ, шт.	3
6. Мінімальна ЕРС джерела, не більше:	
- по входу МИКРОФОН, мВ	0,5/1,0
- по входу ЛИНИЯ, В	0,5/1,0
7. Кількість рівнів пріоритету, шт.	2
8. Повний вхідний опір, кОм:	
- по входу МИКРОФОН	0,75
- по входу ЛИНИЯ	40
9. Напруга на виході ЛИН.ВЫХОД, В, не менше	1
10. Мінімальний допустимий опір навантаження по виходу ЛИН.ВЫХ., ком	1
11. Межі регулювання тембру на низькій НЧ(100Гц) і високій ВЧ(10кГц) частоті, дБ, не менше	±12
13. Нерівномірність частотної характеристики в ефективному діапазоні частот (при середньому положенні регуляторів тембру НЧ і ВЧ), дБ, не більше	2,5

Найменування параметра	Значення параметра
14. Загальні гармонічні спотворення на виході в ефективному діапазоні частот при номінальній вихідній потужності, % не більше	0,4
15. Відношення сигнал/(фон + шум) при номінальній вихідній напрузі, дБ, не менше	65
16. Ступінь захисту	IP20
17. Габаритні розміри, мм, не більше	483×48×376
18. Маса, кг, не більше	13
19. Потужність споживання від мережі змінного струму, ВА, не більше	290

10.2 Конструкція і електрична структурна схема підсилювача станції.

Підсилювально-комутаційна станція виконаний в виді збірної конструкції, яка закрита знизу і зверху з'ємними кришками. На бічних сітках і передній панелі передбаченні вентиляційні отвори. Транзистори вихідного каскаду розташовані на радіаторах, що знаходяться всередині корпусу підсилювача і обдуваються вентилятором постійного струму. На днищі корпусу розташовані силовий і вихідний трансформатори.

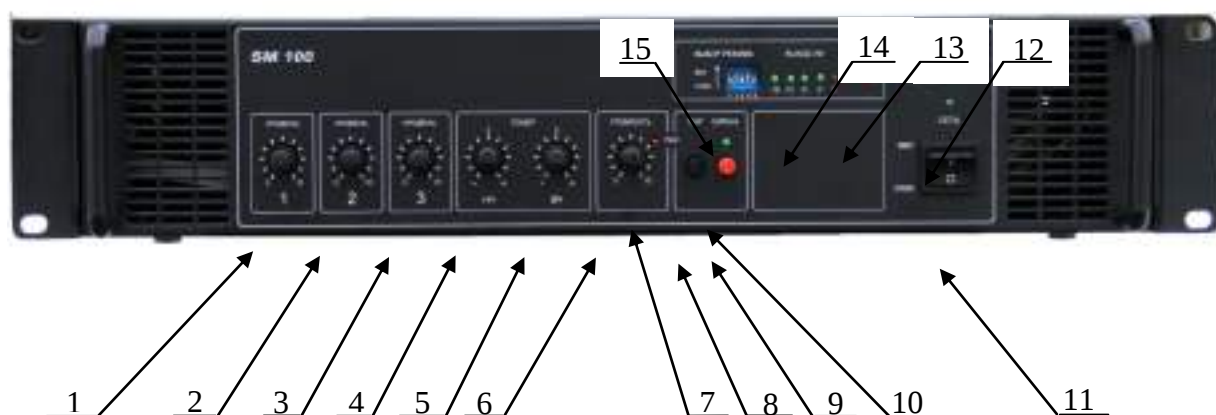


Рисунок 59 - Передня панель станції

Передня панель станції показана на рисунку 59, де:

- 1, 2, 3 – регулятори ВХОД1/УРОВЕНЬ, ВХОД2/УРОВЕНЬ, ВХОД3/УРОВЕНЬ, призначені для плавного регулювання підсилення по кожному з сигнальних входів підсилювача;
- 4, 5 – регулятори ТЕМБР/ВЧ, ТЕМБР/НЧ, призначені для регулювання тембру (амлітудно - частотної характеристики) відповідно по високим (ВЧ) і низьким (НЧ) частотам;
- 6 – регулятор ГРОМКОСТЬ, призначений для регулювання загального підсилення підсилювача;
- 7 – індикатор ПИК, призначений для сигналізації про перевантаження вхідного підсилювача;
- 8 – кнопка ГОНГ, призначена для включення тонального сигналу «Бим - бом»;
- 9, 10 – кнопковий перемикач СИРЕНА і відповідний йому однойменний індикатор, призначені для включення і індикації ввімкнення звукового сигналу тривожного оповіщення;
- 11, 12 – клавішний перемикач СЕТЬ і відповідний йому однойменний індикатор, призначені для включення і індикації ввімкнення електроживлення підсилювача;
- 13 – індикатор АВАРИЯ, призначений для сигналізації про аварійний стан підсилювача;
- 14 – індикатори «-18/-12/-6/-3/0», призначені для контролю вихідної напруги в лінії;
- 15 – перемикачі задавача пріоритетами.



Рисунок 60 – Задня панель станції

На рисунку 60 показана задня панель, де:

- 1- клемна захисного заземлення;
- 2 – ввід мережевого живлення СЕТЬ;
- 3 – тримач вставки плавкої мережевого живлення Т 2,0А;
- 4 – колодка клемна ВЫХОД, призначена для підключення зовнішніх гучномовців;
- 5 – гніздо РОЗРЫВ, призначено для підключення зовнішніх пристроїв обробки звукових сигналів(еквалайзер, подавлювач зворотного акустичного зв'язку і т. і.);
- 6 – гніздо ЛИН. ВЫХОД, призначений для підключення зовнішніх пристроїв до виходу попереднього підсилювача(несиметричний вихід);
- 7, 10, 12 – гнізда ВХОД1, ВХОД2, ВХОД3, призначені для підключення до підсилювача джерел аудіо – сигналів (симетричні універсальні входи);
- 8, 11, 13 – кнопкові перемикачі МИКР./ЛИНИЯ, призначені для вибору типу вхідного сигналу(мікрофон/лінія);
- 9 – колодка клемна УПР, призначена для підключення до підсилювача зовнішнього сигналу управління пріоритетом входу ВХОД 2.

На рисунку 61 приведена структурна електрична схема підсилювача, де:

- ПВПП – плата входів підсилювача потужності;
- ПРІ – плата регулювань і індикації;
- ПТС – плата тонального сигналу;
- БЖ – блок живлення;
- ТВ – трансформатор вихідний;
- ВП1, ВП2, ВП3 – вхідні підсилювачі;
- АРП – схема автоматичного регулювання підсилення;
- ПП – підсилювач потужності;
- СЗПП – схема захисту підсилювача потужності;
- ПЛВ – підсилювач лінійного виходу;
- РГ1, РГ2, РГ3 – регулятори гучності сигнальних входів;
- СУМКК – схема управління мікшером - комутатором каналів;
- МКК – мікшер – комутатор каналів;
- ЗУП – задавач управління пріоритетами;
- РТ – регулятор тембру;
- РГ – регулятор гучності;
- СІ – схема індикації.

Принцип роботи підсилювача полягає в мікшуванні звукових сигналів в відповідності з заданими рівнями пріоритету і наступним підсиленням сумарного сигналу.

Вхідні сигнали, попередньо підсиленні в ВП1, ВП2, ВП3, поступають на регулятори чутливості РГ1, РГ2, РГ3, за допомогою яких встановлюються потрібні рівні сигналів незалежно по кожному з трьох каналів. Мікшер – комутатор МКК виконує наступне мікшування (сумування) і комутацію

сигналів в залежності від керуючих дій, які формуються схемою управління СУМКК в залежності від положення перемикачів задавача ЗУП (таблиця 29).

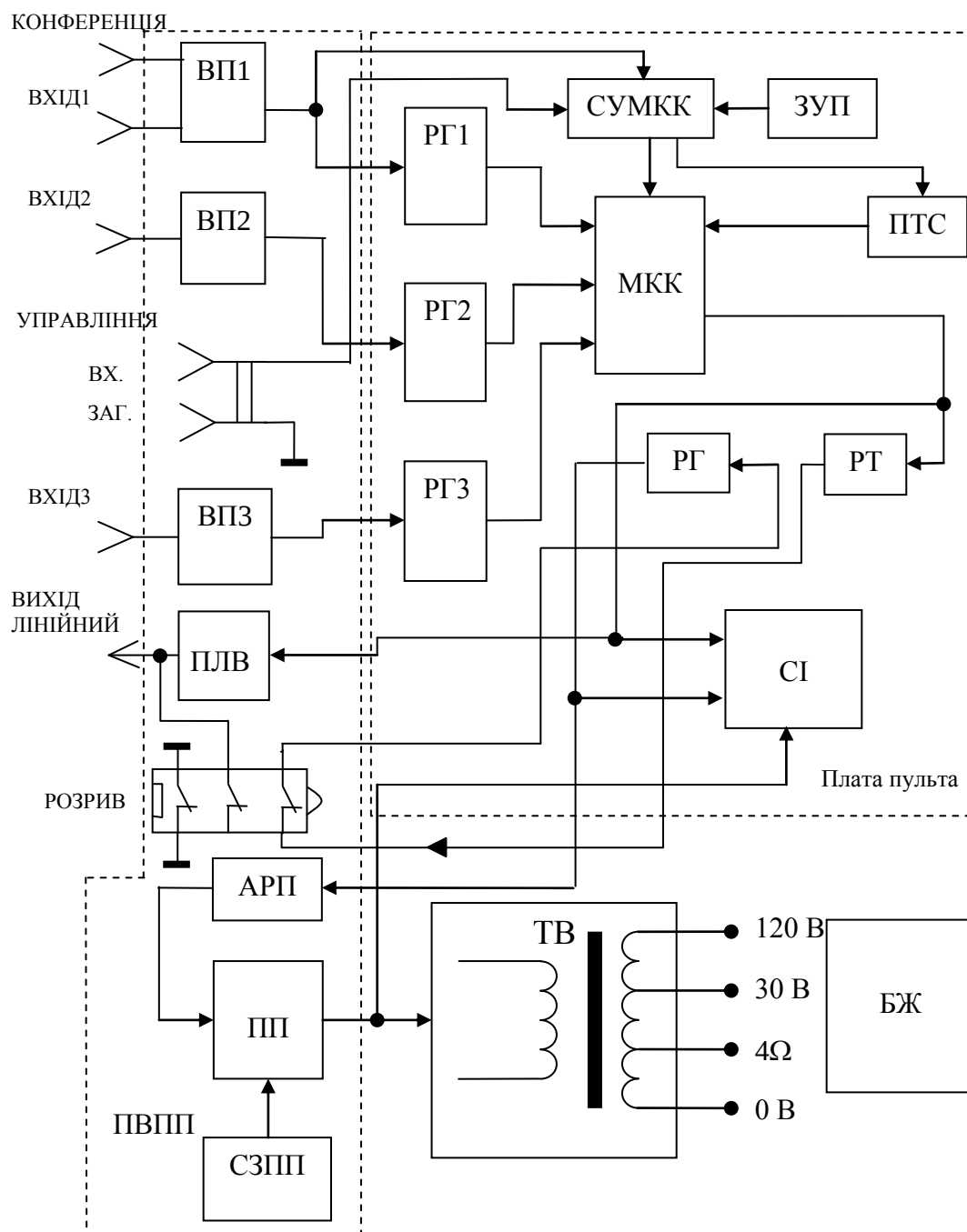


Рисунок 61 - Схема електрична структурна підсилювача

Таблиця 29

Номера перемикачів задавача ЗУП	Положення перемикачів задавача ЗУП і відповідні їм режими роботи і конфігурації підсилювача потужності.	
	OFF	ON
1	Вхід 2 відкритий постійно	Вхід 2 закритий. Відкривається при подачі керуючого сигналу.
2	Відключення пріоритету входу 1 над входами 2 і 3	Ввімкнення пріоритету входу 1 над входами 2 і 3
3	Відключення пріоритету входу 2 над входами 1 і 3	Ввімкнення пріоритету входу 2 над входами 1 і 3
4	Заборона на роботу генератору тонального сигналу «Бим-Бом»	Дозвіл на роботу генератору тонального сигналу «Бим-Бом»
5	Дозвіл роботи вбудованого зонного комутатора підсилювача потужності під час роботи зовнішнього пульта керування (сумування вибраних зон оповіщення)	Заборона роботи вбудованого зонного комутатора підсилювача потужності під час роботи зовнішнього пульта керування (пріоритет вибору зон оповіщення з зовнішнього пульта керування)

Примітка. 1. Вхід ВХІД3 являється без пріоритетним.

2. Пріоритет входу ВХІД1 активізується при подачі на даний вхід звукового сигналу (пріоритет по НЧ – сигналу).

3. Пріоритет входу ВХІД2 спрацьовує при замкненні контактів ВХ. ОБЩ. Колодки клемної УПР або при подачі на вхід ВХ. тієї ж колодки керуючого сигналу «нульового» рівня(пріоритет по зовнішньому керуючому сигналу).

4. Перемикач 5 задавача ЗУП в підсилювачі потужності без вбудованого зонного комутатора не використовується.

Виробник підсилювачів потужності при постачанні встановлює наступні рівні пріоритетів сигнальних входів:

- перший(найвищий) рівні – ВХОД 1(пріоритет по НЧ – сигналу);
- другий рівень пріоритету – ВХОД 2 (по керуючому сигналу).

При вказаних рівнях пріоритету блокуються:

- входи ВХОД 2 і ВХОД 3 при надходженні НЧ – сигналу на вхід ВХОД 1;
- вхід ВХОД 3 при відсутності НЧ – сигналу на вході ВХОД 1 і надходженні керуючого сигналу на вхід УПР.

Вихідний сигнал МКК поступає в схему індикації СІ (для індикації перевантаження попередніх підсилювачів), підсилювач ПЛВ (для організації лінійного виходу, призначеного для нарощування трансляційної потужності при використанні підсилювача потужності в складі системи звукового мовлення) і регулятори РТ і РГ (для плавного регулювання тембру і гучності сумарного сигналу). Сигнал з виходу РГ, через схему АРП подається на вихідний підсилювач потужності ПП, а з виходу ПП – на вихідний трансформатор ТВ.

Схема СЗПП захищає транзистори вихідного каскаду від перегріву, перевантажень по струму і короткого замикання виходу підсилювача потужності.

10.3 Підготовка станції до роботи

Підготовку підсилювача до роботи проводиться в наступній послідовності:

- впевнитися в якості і надійності підключення клеми заземлення до контуру захисного заземлення;
- регулятори УРОВЕНЬ по кожному з сигнальних входів і регулятор ГРОМКОСТЬ встановити в крайнє ліве положення;
- регулятори ТЕМБР/ВЧ і ТЕМБР/НЧ встановити в середнє положення;

- підключити підсилювач до мережі.

Для роботи підсилювача від мікрофонів необхідно:

- підключити електродинамічний мікрофон до любого з сигнальних входів;
- кнопковий перемикач МИКР./ЛИНИЯ встановити в положення МИКР.;
- включити підсилювач, для чого клавішний перемикач СЕТЬ встановити в верхнє положення і проконтролювати загоряння відповідному йому однойменного індикатора;
- регулятор ГРОМКОСТЬ встановити в крайнє праве положення;
 - регулятором УРОВЕНЬ відповідного входу виставити номінальну напругу на виході підсилювача, що визначається короточасним світінням червоного світлодіоду в індикаторі «-18/-12/-6/-3/0», який відповідає рівню 0 дБ;
 - при необхідності регуляторами ТЕМБР/ВЧ і ТЕМБР/НЧ провести потрібну корекцію амплітудно – частотної характеристики підсилювача;
- передати повідомлення;
- регулятор УРОВЕНЬ при необхідності встановити в крайнє лівє положення.

При роботі від кількох мікрофонів потрібно здійснювати окремо регулювання по кожному з сигнальних входів. При цьому допускається слабе підсвічування світлодіодного індикатору ПИК, що сигналізує про перевантаження вхідного підсилювача. Регулювання результуючого сигналу від мікрофонів виконується регулятором ГРОМКОСТЬ.

Порядок роботи підсилювача від магнітофону або радіоприймача аналогічно роботи від мікрофону, тільки при цьому кнопковий перемикач МИКР./ЛИНИЯ потрібно встановити в положення ЛИНИЯ.

Контрольні запитання

- 1 Призначення підсилювально-комутаційної станції «Гонг» SM-160.
- 2 Перерахуйте основні технічні характеристики підсилювально-комутаційної станції «Гонг» SM-160.
- 3 Перерахуйте елементи керування і індикації на передній панелі підсилювально-комутаційної станції «Гонг» SM-160, їх призначення.
- 4 Пояснити по структурній схемі «Гонг» SM-160 проходження НЧ- сигналу, який поступає на «Вхід1».
- 5 Пояснити як встановлюється пріоритет по мікрофонному входу «Вхід2».
- 6 В якому порядку здійснюється підготовка до роботи станції?

11 Установка поїзного радіомовлення «Рейс 200 СВ»

11.1 Призначення і конструкція установки

Установка поїзного радіомовлення призначена для організації провідного радіомовлення в пасажирських потягах дальнього спрямування. Установка забезпечує передачу літературно – музикальних програм з магнітофона або радіоприймача, а також трансляцію об'яв з вбудованого або виносного мікрофонів. Передбачена можливість підключення програвача компакт дисків.

Для радіоприйому і відтворення магнітофонних записів в установці використовується магнітола. Прийом сигналів для радіоприймача ведеться на типові вагонні антени СХ/ДХ і УКХ діапазонів.

Діапазон частот радіоприймача, не вужче:

- ультракороткі хвилі УКХ 1, МГц.....65,8 – 74,0;
- ультракороткі хвилі УКХ 2, МГц.....100,0–108,0;
- середні хвилі СХ(Дх), кГц.....526,5 – 1606,5(148,5 – 283,5).

Установка встановлюється в спеціально обладнаному купе – радіопункті бригадира поїзда і розрахована на роботу в наступних умовах експлуатації:

- температура навколишнього повітря від +1 до +40⁰ С;
- відносна вологість повітря 93% при температурі +25⁰ С;
- атмосферний тиск, кПа (мм.рт.ст.) від 84 до 106,7(від 650 до 800);
- вібраційні навантаження в діапазоні частот від 0,5 до 100 Гц при максимальній амплітуді

прискорення 1,0 g.

Установка розрахована на роботу від вагонної акумуляторної батареї з напругою живлення 55⁺¹⁰₂₀ В з ізоляцією її полюсів від корпусу вагона по постійному струму.

Установка складається з стійки в якій розташовані три вставних блоки:

- блок управління БУ – 01;
- підсилювач потужності УМ – 200.1;
- імпульсний блок живлення – БПИ;
- пристрій відтворення і передачі звуку УВПЗ, який стаціонарно закріплений на верхній панелі стійки;
- пристрій грозозахисту УГЗ-04.

На рисунку 62 приведений зовнішній вигляд стійки з розташованими на ній органами керування, контролю і індикації.

Склад установки в себе включає:

- 1 – каркас;
- 2 – блок живлення імпульсний;
- 3 – підсилювач потужності УМ-200.1;
- 4 – блок управління БУ-01 з магнітолою 26;
- 5 – пристрій відтворення і передачі звуку УВПЗ;
- 21 – кронштейн для закріплення мікрофонного пристрою МИКРОФОН 2;
- 22 – втулка для установки кронштейна;
- 30 – кришка висувна;
- 40 – направляюча;

Призначення органів управління і індикації:

6,7,8 – регулятори ТЕМБР: НЧ, СЧ, ВЧ, призначені для регулювання тембру по низьким, середнім та високим частотам;

9, 10 – регулятор і відповідні їм світлодіодні індикатори УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ, дБ: -12,-9,-6,-3, 0, призначені для плавного регулювання і індикації рівня НЧ - сигналу на вході підсилювача потужності УМ-200.1;

11 – регулятор ГРОМКОСТЬ, призначений для плавного регулювання гучності контрольних гучномовців;

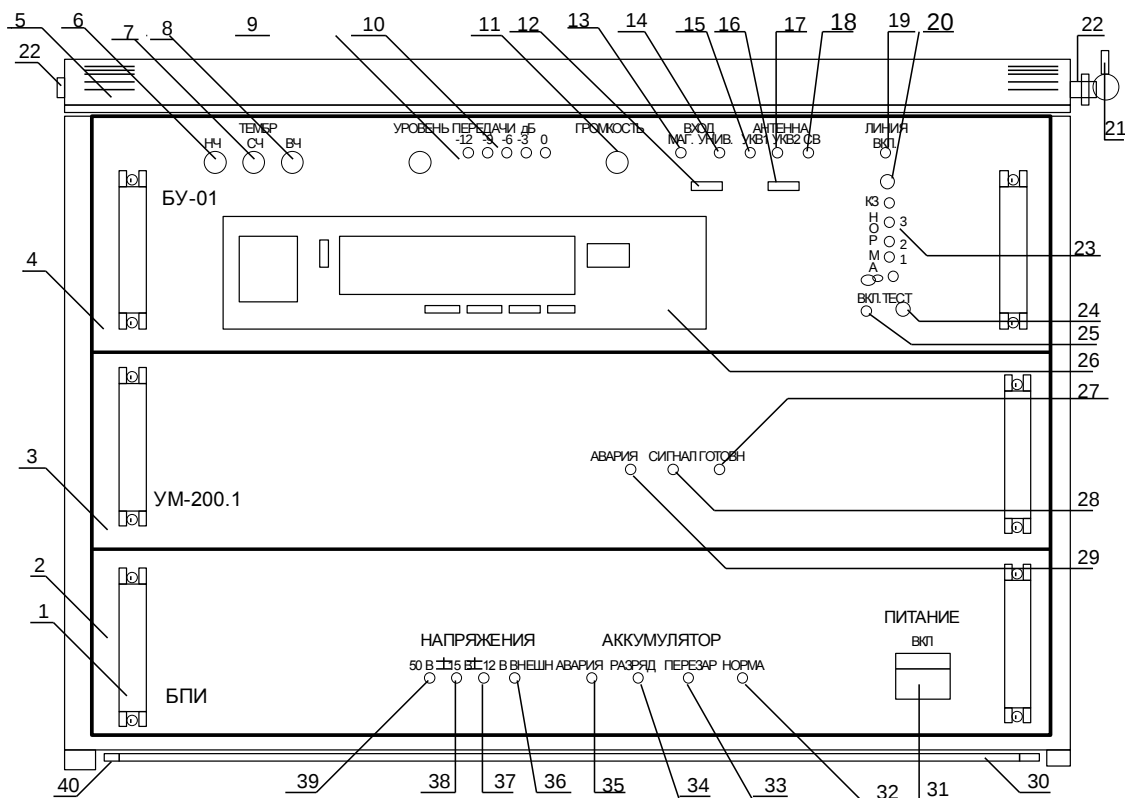


Рисунок 62- Передня панель установки

12 – кнопка ВХОД МАГН.УНИВ., призначена для вибору типу джерела вхідного звукового сигналу;

13, 14 – світлодіодні індикатори ВХОД МАГН. і ВХОД УНИВ., призначені для індикації типу вибраного джерела вхідного звукового сигналу;

15 – кнопка АНТЕННА: УКВ1, УКВ2, СВ, призначена для вибору типу антени;

16, 17, 18 – світлодіодні індикатори АНТЕННА: УКВ1, УКВ2, СВ, призначені для індикації типу вибраної антени;

19, 20 – кнопковий перемикач і відповідний йому світлодіодний індикатор ЛИНИЯ ВКЛ., призначені для включення і індикації ввімкненого стану режиму трансляції;

23 – світлодіодні індикатори КЗ НОРМА 1-2-3 ∞, призначені для індикації стану трансляційної лінії;

24, 25 - кнопковий перемикач і відповідний йому світлодіодний індикатор ВКЛ. ТЕСТ, призначені для включення і індикації ввімкненого стану режиму тестування трансляційної лінії;

27 - світлодіодний індикатор ГОТОВН., призначений для індикації працездатного стану підсилювача потужності УМ-200.1;

28 - світлодіодний індикатор СИГНАЛ, для індикації присутності НЧ –сигналу на виході підсилювача потужності УМ -200.1;

29 - світлодіодний індикатор АВАРИЯ, призначений для індикації аварійного стану підсилювача потужності УМ -200.1;

31 – клавішний перемикач ПИТАНИЕ ВКЛ, призначений для подачі напруги первинного (від вагонного акумулятора) електроживлення на блок живлення імпульсний БПИ;

32, 33, 34 – світлодіодні індикатори АККУМУЛЯТОР: НОРМА ПЕРЕЗАР. РАЗРЯД, призначені для індикації стану акумуляторної батареї;

35 – світлодіодний індикатор АВАРИЯ, призначений для індикації аварійного стану блоку живлення БПИ;

36, 37, 38, 39 - світлодіодні індикатори ВЫХ.НАПРЯЖЕНИЯ: ВНЕШН.±12В; ±15В; 50В, призначені для індикації наявності відповідних напруг вторинного електроживлення.

На рисунку 21 наведений вид зверху апаратної стійки установки.

1 – пристрій відтворення і передачі звуку УВПЗ;

2 – кнопка МИКРОФОН, призначена для ввімкнення вбудованого мікрофона МИКРОФОН 1;

3 – вбудований мікрофон МИКРОФОН 1;

4 – РОЗЕТКА з'єднувача ВЫХОД з транспортною заглушкою 17, призначена для підключення зовнішніх споживачів вторинного електроживлення(9В, 12,6В, 14В);

5, 6, 7 – тримачі вставок плавких ланцюгів електроживлення зовнішніх споживачів – FU-2; 0,8 АТ(9В); FU-3; 0,8 АТ(12,6В); FU-4; 0,8 АТ(14В);

8 – клеми ТРАНЛЯЦИЯ, призначені для підключення трансляційної лінії;

9 – тримач вставки плавкої ланцюга електроживлення установки - FU-1; 16 АТ;

10 – вилка з'єднувача ПИТАНИЕ;

11 – клема  заземлення;

12, 13, 14 – гнізда АНТЕННА, призначені для підключення вагонних антен (УКВ1, УКВ2, СВ);

15 – гніздо МИКР.2, призначено для підключення виносного мікрофону МИКРОФОН 2;

16 – гніздо універсального входу ВХОД УНИВ.;

18 – контрольний гучномовець.

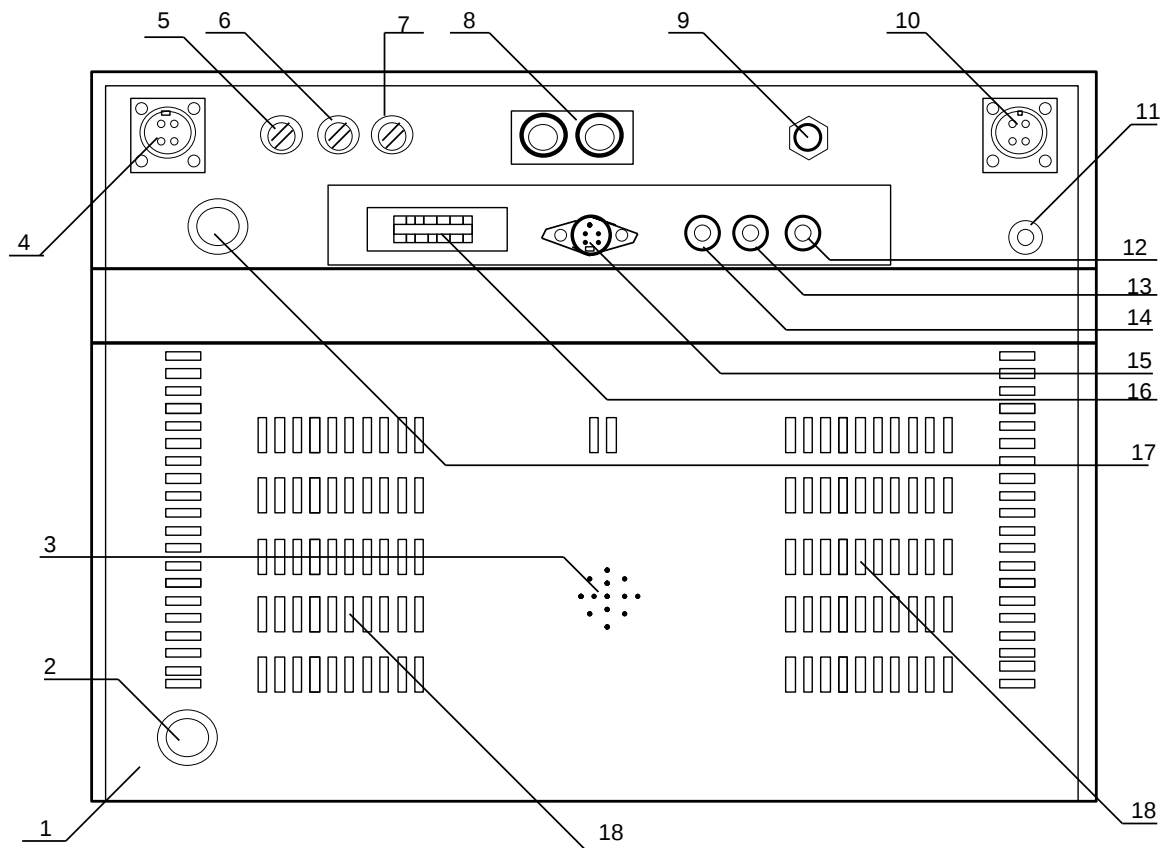


Рисунок 63 – Вид зверху установки

В нижній частині стійки апаратної розташована незнімна висувна кришка, призначена для захисту передніх панелей вставних блоків від пошкоджень, яка фіксується двома пружинними шарикувими фіксаторами в складеному положенні і двома пружинними зачіпками в робочому стані.

Пристрій грозозахисту УГЗ – 04 (рис.64) встановлюється поблизу антенного вводу в купе – радіопункті. До нього підключаються штекера зниження антен, а вихід підключається до стійки.

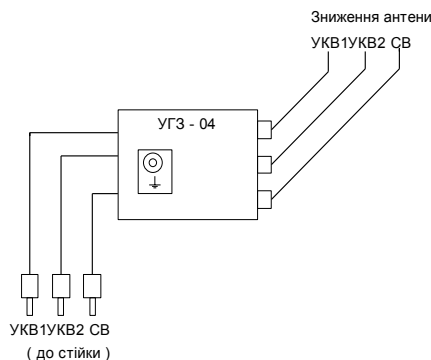


Рисунок 64 – Пристрій грозозахисту УГЗ - 04

11.2 Основні технічні характеристики і режими роботи установки

Основні технічні характеристики приведені в таблиці 29.

Таблиця 29

Параметри	Значення параметра
1. Вихідна потужність, обмежена спотвореннями, Вт	150
2. Мінімальна ЕРС джерела, мВ, не більше: - на вході МИКРОФОН 2 - на універсальному вході	50 200
3. Ефективний діапазон частот, обмежений підсиленням, Гц: - на вході МИКРОФОН 2 - на універсальному вході	250-4000 63-14000
4. Загальні гармонійні спотворення на частоті 1000 Гц при номінальній вихідній потужності, не більше, %	5
5. Нерівномірність частотної характеристики підсилення установки в ефективному діапазоні частот, не більше, дБ	3
6. Спад частотної характеристики підсилення на частотах 100 і 10000 Гц відносно частоти 1000 Гц, не більше, дБ	12
7. Відношення сигнал/шум установки, дБ, не менше - з входу МИКРОФОН 2 - з універсального входу - з магнітоли	50 60 55
8. Межі регулювання тембру по низьким (100 Гц), середнім (1000 Гц) і високим (10000 Гц) частотам, дБ	±12
9. Коефіцієнт регулювання вихідної напруги, дБ	2
10. Потужність споживання від акумуляторної батареї, ВА, не більше: - при відсутності радіомовлення - при номінальній вихідній потужності	45 450
11. Габаритні розміри складових частин установки, мм: - стійки апаратної - пристрою грозозахисту УГЗ-04	395×310×390 120×88×52
12. Повний вхідний опір по входам установки: - на вході МИКРОФОН 2, кОм - на універсальному вході, кОм	2 ± 0,1 20 ± 1

Установка забезпечує непереривну цілодобову роботу при вихідній потужності не більше 50% від номінальної і непереривну роботу на протязі 8 годин при номінальній вихідній потужності з наступною перервою на 2 години.

Установка зберігає працездатність після дії перевантажень по входу МИКРОФОН 2 і універсальному входу, а також після короткого змикання виходу.

Установка забезпечує наступні режими роботи:

- трансляцію програм радіомовних станцій в діапазонах УКХ 1, УКХ 2 і СХ(ДХ);
- трансляцію програм, записаних на аудіокасетах;
 - передачу повідомлень за допомогою вбудованого електретного мікрофона МИКРОФОН 1 або за допомогою додаткового встановленого мікрофонного пристрою МИКРОФОН 2 при підключенні його до входу МИКР. 2;
 - можливість трансляції програм від зовнішніх джерел мовлення (радіоприймач, магнітофон та інші) при підключенні їх до універсального лінійного входу ВХОД УНИВ.;
 - плавне регулювання рівня передачі;
 - плавне регулювання тембру окремо по низьким, середнім і високим частотам;
 - автоматичне регулювання підсилення АРП;
 - візуальний контроль номінального і пікового рівнів передачі на виході установки за допомогою лінійного світлодіодного індикатору;
 - звуковий контроль передачі на виході установки за допомогою двох вбудованих контрольних гучномовців;
 - плавне регулювання гучності контрольних гучномовців;
 - автоматичне відключення контрольних гучномовців і виходу магнітоли при передачі повідомлення з вбудованого мікрофона МИКРОФОН 1 з одночасним передаванням мелодійного звукового сигналу;
 - передачу повідомлень з мікрофонного пристрою МИКРОФОН 2 на фоні трансляції музикальних програм;
 - плавне автоматичне підключення виходу магнітоли після відключення мікрофону МИКРОФОН 1;
 - комутацію вагонних антен УКВ1, УКВ2 і СВ(ДВ) діапазонів на антенному вході магнітоли (блок БУ – 01) і ручний послідовний вибір типу антени;
 - захист антенного входу магнітоли від грозових розрядів;
 - захист установки від перевантажень і коротких замикань в трансляційній лінії і відключення лінії при довгих(більше 3сек) перевантаженнях або короткому замиканні;
 - ручне відключення трансляційної лінії від виходу установки;
 - індикацію режимів роботи блоку управління БУ-01;
 - індикацію стану підсилювача потужності і наявності НЧ- сигналу на його вході (індикатори ГОТОВН., АВАРИЯ і СИГНАЛ, розташованих на блоці УМ-200.1);
 - можливість підключення зовнішніх споживачів живлення до джерел постійної напруги (9В; 12,6В; 14В) з максимальним струмом споживання 0,5А по кожному з джерел;
 - індикацію наявності вихідних напруг зовнішніх споживачів і напруг вторинного електроживлення установки (індикатори ВЫХ.НАПРЯЖЕНИЯ, розташованих в блоці БПИ);
 - індикацію аварійного стану блоку живлення БПИ при виході з ладу перетворювача і стабілізатора напруги;
 - індикацію стану підключеної до установки акумуляторної батареї (індикатори АККУМУЛЯТОР, розташованих на блоці БПИ);
 - можливість ручного управління роботи магнітоли в складі установки в відповідності з її паспортними даними.

11.3 Підготовка установки до роботи

Порядок ввімкнення установки наступний:

- відключити трансляційну лінію(кнопка ЛИНІЯ ВКЛ. На блоці БУ-01 повинна знаходитись в віджатому стані);
- установити регулятори УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ, дБ, ТЕМБР: НЧ, СЧ, ВЧ і ГРОМКОСТЬ в середнє положення;
- установити середній рівень гучності і бажаний тембр звучання магнітоли, згідно керівництва по експлуатації магнітоли;
- установити клавiшний перемикач ПИТАНИЕ на блоці БПИ в положення «І»;
- проконтролювати загорання індикаторів АККУМУЛЯТОР НОРМА і ВЫХ. НАПРЯЖЕНИЯ: $50V \pm 15V \pm 12V$ ВНЕШН. На блоці БПИ, а також індикатора ГОТОВН. на блоці УМ-200.1.

Після виконання вище вказаних пунктів необхідно перевірити стан трансляційної лінії, для чого необхідно:

- на блоці управління БУ-01 натиснути кнопковий перемикач ВКЛ. ТЕСТ і проконтролювати загорання відповідного йому однойменного індикатора;
- оцінити стан трансляційної лінії по загорянню індикаторів ∞ НОРМА КЗ і віджати кнопковий перемикач ВКЛ. ТЕСТ.

В випадку короткого замикання в лінії в процесі роботи вихід установки відключається від трансляційної лінії, загоряється індикатор КЗ і включається перервний звуковий сигнал. В цьому випадку за допомогою клавiшного перемикача ПИТАНИЕ ВКЛ. відключити установку від первинного електроживлення, усунути коротке замикання, після чого ввімкнути установку.

Для трансляції радіопрограм необхідно:

- ввімкнути установку згідно п.4.1;
 - за допомогою кнопки ВХОД підключити магнітолу до входу установки (підтверджується загоранням індикатору ВХОД МАГН.);
 - шляхом послідовного натискання кнопки АНТЕННА підключити потрібну поїзну антену до антенного входу магнітоли (підтверджується загоранням відповідного індикатору – УКВ1, УКВ2 або СВ;
 - за допомогою кнопок FM і AM, розташованих на передній панелі магнітоли, вибрати потрібний діапазон – УКВ або СВ(ДВ);
 - провести настройку радіоприймача магнітоли на передавальну станцію;
 - задати регулятором ГРОМКОСТЬ оптимальну гучність звучання контрольних гучномовців;
 - за допомогою регулятора УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ, дБ і відповідного йому індикатора встановити рівень передачі, відповідний -6 дБ;
 - установити регуляторами ТЕМБР: НЧ, СЧ, ВЧ бажаний тембр звучання контрольних гучномовців;
 - підключити трансляційну лінію шляхом натискання кнопкового перемикача ЛИНІЯ ВКЛ. (підтверджується загоранням однойменного індикатора);
 - задати регулятором ГРОМКОСТЬ мінімальну гучність звучання контрольних гучномовців.
- По закінченню радіотрансляції послідовно відключити магнітолу, трансляційну лінію і живлення установки.

Для трансляції програм з магнітофону магнітоли провести операції для вище вказаних дій при трансляції програм від радіоприймача.

Для трансляції повідомлень від вбудованого або виносного мікрофонів необхідно:

- включити установку;
- натиснути і утримувати кнопку МИКРОФОН на верхній кришці стійки (при роботі від вбудованого мікрофону) або тангенту мікрофонного пристрою МИКРОФОН 2, підключеного до гнізда МИКР. 2;
- при розмові в мікрофон за допомогою регулятора УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ, дБ і відповідного йому індикатора установити потрібний рівень передачі контрольних гучномовців;

- підключити трансляційну лінію шляхом натискання кнопкового перемикача ЛИНІЯ ВКЛ.(підтверджується загорянням однойменного індикатора);
- по закінченню режиму трансляції послідовно відпустити кнопку МИКРОФОН(при передачі від вбудованого мікрофону) або тангенту мікрофонного пристрою МИКРОФОН 2, відключити трансляційну лінію і живлення установки.

Для трансляції програм від зовнішніх джерел мовлення необхідно:

- включити установку;
- за допомогою кнопки ВХОД підключити зовнішнє джерело мовлення до входу установки (підтверджується загорянням індикатору ВХОД УНИВ.);
- ввімкнути зовнішнє джерело мовлення і виконати необхідні регулювання згідно його керівництва по експлуатації;
- подальші дії по регулюванню рівня звучання і підключенню трансляційної лінії потрібно виконати як в розділі 4.2.

Контрольні запитання

- 1 Де використовується апаратура поїзного радіомовлення «Рейс 200 СВ» її основні технічні характеристики.
- 2 Пояснити призначення блоку БУ-01.
- 3 Як в установці здійснюється тестовий контроль фідерної лінії
- 4 В якому порядку здійснюється підготовка до роботи установки.

12 Інформаційна система гучномовного оповіщення «Вокзал - М»

12.1 Призначення і склад системи

Інформаційна система гучномовного оповіщення ІСГО «Вокзал М» призначена для організації гучномовного оповіщення і трансляції звукових програм на залізничних і автовокзалах, аеропортах, великих торгових комплексах. Дана система дозволяє організувати адресну передачу мовних повідомлень і звукових програм по 16 незалежним зонам оповіщення від п'яти різних джерел звуку з різними рівнями пріоритету.

В склад системи входить обладнання трьох типів, які об'єднуються між собою за допомогою кабельних ліній зв'язку:

- обладнання апаратної;
- обладнання дикторської студії;
- абонентське обладнання (гучномовці і акустичні системи).

Обладнання, яке входить в склад ІСГО розділяється на типи – стандартизоване і спеціалізоване.

До спеціалізованого обладнання відносяться апаратно-програмні технічні засоби (далі ТС-ІСГО) виробництва ООО «РЕК», які являються апаратно-програмним ядром ІСГО.

До стандартизованого обладнання відносяться різних виробників, які застосовуються в ІСГО і по своїм технічним характеристикам задовольняють вимогам стику з ТС-ІСГО.

Всі складові частини системи ІСГО розраховані на безперервну цілодобову роботу при відсутності агресивних середовищ і струмопровідного пилу в наступних умовах експлуатації (за виключенням абонентського обладнання, яке встановлюють в неопалювальних приміщеннях):

- температура повітря, °С від 1 до 40
- відносна вологість повітря при температурі 25°C і більш низьких температурах без конденсації вологи, %, не більше 80
- атмосферний тиск, кПа (мм.рт.ст.) від 84 до 106 (від 650 до 800).

Абонентське обладнання, яке встановлене в неопалювальних приміщеннях, розраховане на безперервну цілодобову роботу в наступних умовах експлуатації:

- температура повітря, °С від мінус 40 до 40
- відносна вологість повітря при температурі 25°C і більш низьких температурах без конденсації вологи, %, не більше 93
- атмосферний тиск, кПа (мм.рт.ст.) від 84 до 106 (від 650 до 800).

До стандартного обладнання ТС-ІСГО, яке розташовується в апаратній відносяться:

- блок вихідних комутацій БВК-04М, який забезпечує дистанційне або ручне (шляхом натискання кнопок) підключення виходів трансляційних підсилювачів до 8 фідерів передачі згідно вибраним зонам оповіщення, організацію резервування аварійних підсилювачів, а також контроль стану обслугованих даним блоком фідерів передачі;

- блок спряження і комутації БСК-М, який забезпечує організацію режиму «пряме екстрене оповіщення» і прослуховування повідомлень, що передаються по каналам системи гучномовного оповіщення;

- блок комутації БК-04, який забезпечує розгалуження ліній НЧ-інтерфейсу і інтерфейса управління на п'ять напрямлень.

До стандартизованого обладнання, яке розміщується в апаратній, відносяться :

- стійка(и)апаратна(і)для розміщення обладнання;
- трансляційні підсилювачі потужності;
- апаратура корекції і обробки звуку;
- ввідно-захисні пристрої;
- пристрої реєстрації інформації, яка передається;
- настінний бокс для підключення фідерних ліній і ліній зв'язку з обладнанням дикторської(их) студії(й);

контрольний гучномовець.

До обладнання дикторської студії входять:

- блок процесора і вхідної комутації БПК, який забезпечує керуванням системою в цілому, комутацією вхідних НЧ-сигналів від зовнішніх джерел на один або два виходи з відповідно встановленими рівнями пріоритету, а також формування напруги вторинного електроживлення пульт(ів) диктора управління ПДУ.М -16Ф;

- підсистема АПИС, яка забезпечує автоматичну трансляцію попередньо записаної інформації, що виконується згідно заданого алгоритму (наприклад, в відповідності до розкладу руху поїздів).

В комплект апаратури диктора входить наступне обладнання:

- пульт диктора управління ПДУ.М -16Ф, який забезпечує передачу повідомлень диктора-оператора в потрібні зони оповіщення і вибір режиму роботи системи;

- педаль управління ПД, яка дублює кнопку МИКРОФОН розташований на лицевій панелі пульта ПДУ.М-16Ф, забезпечує роботу диктора –оператора в режимі «вільні руки»;

- пристрій розширення УР, призначений для підключення пульта ПДУ.М -16Ф до блоку живлення і лінії зв'язку;

- блок живлення БП-12, який забезпечує електроживлення пульта ПДУ.М -16Ф.

Електроживлення пультів ПДУ.М -16Ф може здійснюватися від блоку БПК, при умові, коли сумарна довжина кабелю між комплектами апаратури диктора і блоком БПК не перевищує 100 метрів. Максимальна кількість пультів, електроживлення яких здійснюється від блоку БПК, рівне 4.

До стандартного обладнання, яке розташовується в дикторській студії відноситься:

- джерело музикальних програм або рекламних повідомлень;

- настінний бокс для підключення фідерних ліній і ліній зв'язку з обладнанням інших дикторської(их) студії(й) і апаратної.

12.2 Режими роботи і функціональні можливості

Система ІЗГО забезпечує наступні режими роботи:

- «оповіщення»(передача повідомлення диктора- оператора в одну або декілька вибраних зон оповіщення);

- «загальне оповіщення» (передача повідомлення диктора- оператора в одну або декілька вибраних зон оповіщення);

- «екстрене оповіщення» (передача повідомлення з зовнішнього пристрою екстреного оповіщення одночасно у всі зони оповіщення);

- «трансляція» (передача повідомлень від зовнішніх джерел НЧ-сигналів в вибрані зони оповіщення);

- «автоматична трансляція» (передача повідомлень з використанням апаратно-програмної інформаційної системи автоматичного оповіщення АПИС);

- «контроль» (оцінювання стану фідерів передачі за допомогою вбудованого пристрою тестового контролю);

- «пряме екстрене (технологічне) оповіщення» (пряма трансляція з апаратної за допомогою додаткового мікрофона і ручного вибору зон оповіщення з панелей ТС –ІЗГО, розташованих в приміщені апаратної).

Система ІЗГО забезпечує наступні функціональні можливості:

- трансляцію повідомлень з пульта диктора –оператора;

- трансляцію фонової музики або рекламних повідомлень від зовнішнього джерела НЧ-сигналів (магнітофон, CD-програвач, персональний комп'ютер і ін.);

- автоматичну трансляцію згідно заданого алгоритму (наприклад, розклад руху поїздів) попередньо записаних повідомлень (підсистема АПИС);

- трансляцію повідомлень від джерела екстреного повідомлення (в випадку виникнення пожежі, надзвичайних ситуацій, викликаних катастрофами, і ін.);

- передачу повідомлень безпосередньо з приміщення апаратної, яка супроводжується апаратно-примусовим відключенням входу трансляційного підсилювача від виходу комутаційної матриці НЧ-сигналів;
- підключення до системи одного або двох пристроїв, призначених для реєстрації переданих повідомлень;
- адресний (роздільний, груповий або загальний) вибір зон оповіщень з пульта диктора-оператора;
- передачу перед початком об'яви з пульта диктора –оператора тонального сигналу «Бим-Бом»;
- ввімкнення пониженого рівня трансляції (зменшення в два рази вихідної напруги фідерних підсилювачів);
- світлову індикацію стану і режимів роботи ТС-ІЗГО;
- контроль працездатного стану фідерних підсилювачів і, при необхідності, їх автоматичне переключення в відповідності з прийнятою схемою резервування;
- контроль стану фідерів передачі (апаратно-примусове підключення фідера, який контролюється, до вбудованого пристрою тестового контролю.

В залежності від кількості одночасно трансльованих в різні зони оповіщення звукових повідомлень від різних джерел НЧ-сигналів розрізняють одно-і двоканальні системи передачі повідомлень.

Кількість каналів в системі і приналежність зон оповіщення кожному з каналів задається за допомогою перемикачів РЕЖИМ, встановлених на дні блоку БПК.

12.3 Основні параметри системи

Основні параметри системи ІЗГО приведені в таблиці 30

Таблиця 30

Найменування параметра	Значення параметра
1 Напруга живлення від мережі змінного струму частотою 50Гц,В	220 ±22
2 Кількість незалежних НЧ-каналів (кількість груп зон оповіщення, які доступні для одночасної передачі різних НЧ-повідомлень), шт..	2
3 Максимальна кількість незалежних адресних зон оповіщення, шт.	16
4 Максимальна кількість пультів диктора в складі ІЗГО, шт.	16
5 Номінальне значення ЕРС на вході пристроїв, які застосовують в ІЗГО, дБ (В):	0(0,775)
6 Номінальна вихідна напруга в трансляційній лінії, В:	100 або 120
7 Ефективний діапазон частот при нерівномірності частотної характеристики 4дБ, Гц	80-16000
8 Тип інтерфейсу управління	RS-485 (стандарт EIA/TIA
9 Сумарна довжина лінії зв'язку пультів ПДУ.М-16Ф, не більше	
- при живленні пультів від блоку БПК	100
- при живленні пультів від автономного блоку живлення	500

Максимальна потужність, яка споживається стандартним обладнанням ІЗГО від мережі змінного струму вказана в таблиці 31

Таблиця 31

Найменування обладнання	Споживана потужність, Вт, не більше	Примітка
1Блок центрального процесора вхідної комутації БПК	50	При одночасному живленні 4 пультів ПДУ.М-16Ф
2 Блок вихідних комутацій БВК - 04М	25	При одночасному виборі усіх зон оповіщення
3 Блок спряження і комутації БСК-М	50	
4Пульт–диктора управління ПДУ.М-16Ф	2	

Контрольні запитання

- 1 Призначення і склад ІСГО «Вокзал М»?
- 2 Що входить в склад стандартного обладнання ІСГО «Вокзал М»?
- 3 Що забезпечують блоки БСК-М, БВК-04М, БК-04?
- 4 Яке обладнання входить в склад дикторської студії і що воно забезпечує?
- 5 Перерахуйте функціональні можливості і режими роботи ІСГО «Вокзал М».
- 6 Перерахуйте основні параметри ІСГО «Вокзал М».

12.4 Конструкція і робота стандартного обладнання системи

12.4.1 Блок вихідних комутацій БВК-04М

Блок вихідних комутацій БВК-04М являється базовим блоком системи ІЗГО.

Блок БВК-04М являє собою моноблок, який об'єднує в собі 8 модулів релейної комутації, керування якими здійснюється дистанційно (по послідовному інтерфейсу управління RS-485) або вручну (за допомогою органів керування, розташованих на передній панелі блоку).

Конструкція передньої панелі блоку приведена на рисунку 65.

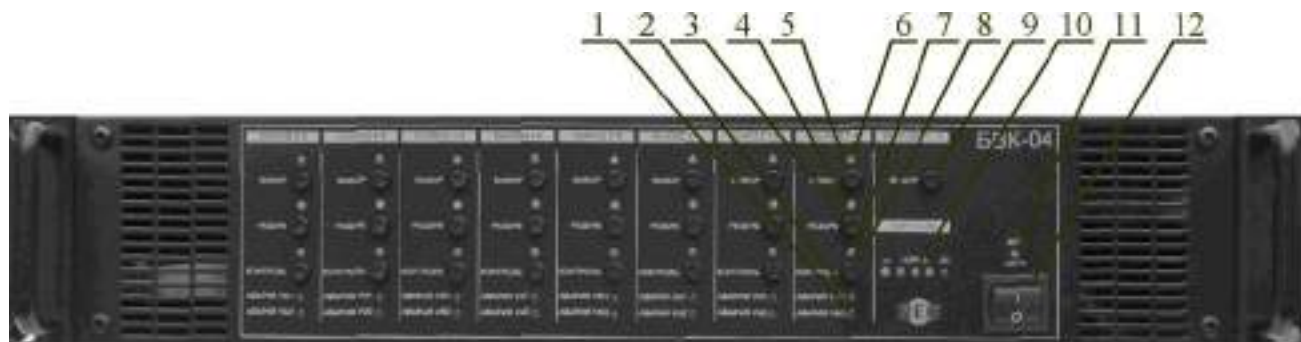


Рисунок 65 - Конструкція передньої панелі блоку

Призначення органів управління і індикації:

1,2 – червоні світлодіодні індикатори АВАРИЯ УМ1 і АВАРИЯ УМ2, призначенні для індикації аварійного стану відповідно основного і резервного підсилювачів, які підключенні до даного модуля;

3,4 – кнопка РЕЗЕРВ з однойменним жовтим світлодіодний індикатором, призначена для ручного (примусового) вибору підсилювача, підключеного до модуля (основного – при віджатій кнопці РЕЗЕРВ, резервного – при натиснутій кнопці РЕЗЕРВ);

5,6 – кнопка ВЫБОР з однойменним зеленим світлодіодний індикатором, призначена для ручного (примусового) вибору потрібної зони оповіщення .

Примітка. Рівне свічення індикатора ВЫБОР і РЕЗЕРВ відповідає («ручній») активізації відповідних кнопок, мерехтіння – їх дистанційної активізації (за допомогою обладнання дикторських студій.

7 – зелений світлодіодний індикатор КОНТРОЛЬ, призначений для індикації режиму «контроль»;

8 – кнопка КОНТРОЛЬ, призначена для підключення виходу модуля до вбудованого пристрою тестового контролю.

Органи керування і індикації, які відносяться до блоку БВК в цілому:

9 – кнопка ВЫБОР, призначена для одночасного ручного вибору усіх зон оповіщення;

10 – лінійка світлодіодних індикаторів ∞ НОРМА КЗ, призначених для індикації стану фідера, який контролюється;

11 - світлодіодний індикатор ВКЛ, призначений для індикації включення напруги живлення $\sim 220\text{В}$;

12 – клавішний перемикач СЕТЬ I/O, призначений для включення напруги живлення $\sim 220\text{В}$;

Конструкція задньої панелі блоку приведена на рисунку 66.

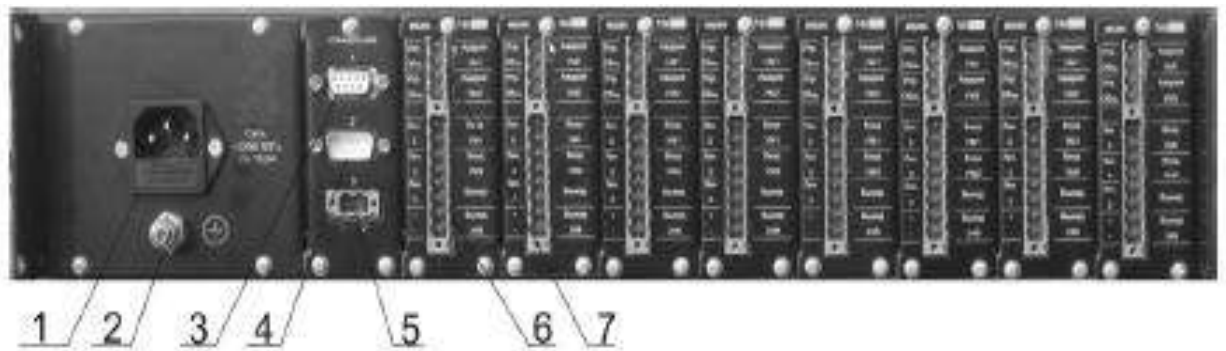


Рисунок 66 - Конструкція задньої панелі блоку

Призначення органів управління і індикації:

1 - ввід електроживлення СЕТЬ з тримачем вставки плавкого запобіжника;

2 – клемат захисного заземлення;

3,4 – розетка УПРАВЛЕНИЕ 1 і вилка УПРАВЛЕНИЯ 2, призначенні для підключення/розгалуження шини управління (послідовний інтерфейс RS-485);

5 – вилка УПРАВЛЕНИЯ 3, призначена для подачі сигналу включення гучномовців системи ГГО на максимальну гучність (тип сигналу – «сухий контакт»);

6- вилка ВХОД УМ1/ ВХОД УМ2/ВЫХОД/ВЫХОД 24В, призначена для підключення відповідно основного і резервного підсилювачів потужності і фідерної лінії ,відповідного даного модулю, а також для підключення лінії реле, які управляють переключенням гучномовців системи ГГО на максимальну гучність (контакти ВЫХОД 24В);

7 – вилка АВАРИЯ УМ1 і АВАРИЯ УМ2, призначена для підключення виходів аварії відповідно основного і резервного підсилювачів потужності.

В верхній кришці блоку БВК-04М розташований лючок, який забезпечує доступ до перемикачів РЕЖИМ (1...8), за допомогою яких задається режим роботи блоку.

Блок БВК-04М функціонально складається з плати управління ПУ, плати живлення ПП і від 1 до 8 модулів МБВК.

Кожний із модулів обслуговує один фідер ГГО. Керування роботою модулів здійснюється за допомогою процесора, розташованого в блоці управління по сигналам, які поступають по шині управління від інших ТС-ІЗГО. Передбачено пряме ручне управління ротою модулів за допомогою органів управління, розташованих на передній панелі блоку.

До кожного із модулів можуть підключатися два трансляційних підсилювача потужності – основний і резервний (відповідно ВХОД УМ1 і ВХОД УМ2). По сигналу вибору потрібної зони оповіщення на вихід відповідного модуля комутується вихід основного підсилювача. В випадку несправності основного підсилювача (супроводжується появою сигналу на контактах АВАРІЯ УМ1) засвічується індикатор АВАРІЯ УМ1 і до виходу модуля замість основного підсилювача підключається резервний підсилювач. В випадку несправності обох підсилювачів (супроводжується появою сигналу на контактах АВАРІЯ УМ1 АВАРІЯ УМ2) засвічується індикатори АВАРІЯ УМ1 і АВАРІЯ УМ2 і блокується підключення до виходу модуля основного і резервного підсилювачів.

Блок контролю лінії призначений для тестування стану фідерів ГГО на відсутність обриву або короткого замикання. При натисканні кнопки КОНТРОЛЬ для здійснення контролю відповідного фідера, вихід даного модуля підключається до вбудованого пристрою тестового короля незалежно від положення кнопок ВИБОР і РЕЗЕРВ. Стан фідера визначається по показам лінійки світлодіодних індикаторів ∞ НОРМА КЗ.

Блок живлення призначений для формування вторинних напруг електроживлення, необхідних для роботи складових частин блоку БВК-04М.

Блок комутації БК- 04 являється апаратним розгалужувачем, за допомогою якого до шини управління підключаються різні пристрої, які входять в склад ТС-ІЗГО.

12.4.2 Блок процесора і вхідної комутації БПК

Блок процесора і вхідної комутації БПК поряд з пультом диктора управління ПДУ.М-16Ф і блоком вихідних комутацій БВК-04М являється базовим блоком ТС-ІЗГО.

Блок БПК являє собою 19 – дюймовий моноблок висотою 1U, який реалізує функцію програмно-перелаштовуємої електронної матриці НЧ-сигналів, управління якою здійснюється дистанційно за допомогою окремих управляючих сигналів («сухий контакт») або по послідовному інтерфейсу RS-485.

На передній панелі блоку БПК розташовані клавішний перемикач СЕТЬ I/O і відповідний йому світлодіодний індикатор ВКЛ, призначений для включення і індикації мережевого живлення.

На рисунку 67 приведена конструкція задньої панелі блоку БПК.



Рисунок 67 - Конструкція задньої панелі блоку БПК

1 – клемна захисного заземлення;

2 - ввід електроживлення СЕТЬ з тримачем вставки плавкого запобіжника;

3,4,5,6 – розетки ТЕРМИНАЛ 1 ТЕРМИНАЛ 4 (двонаправлені порти), призначені для підключення складових частин ІЗГО, насамперед всього – ТС ІЗГО, спряжених по системній шині керування (послідовний інтерфейс RS-485);

7 - вилка ВЫХОД, призначена для підключення першого НЧ-каналу (дублює НЧ-лінію розетки ТЕРМИНАЛ 3);

8,9,10,11 – гнізда ВХОД 1 (R/L – правий і лівий канали) і ВХОД 2 (R/L), призначені для підключення відповідного зовнішнього пристрою екстреного повідомлення (інформатора) і джерела фонові музики і рекламних повідомлень.

12- вилка УПРАВЛЕНИЕ, призначена для для подачі 4-х сигналів управління типу «сухий контакт»;

13,14 – вилки РЕГИСТРАТОР 1 і РЕГИСТРАТОР 2, призначені для підключення пристроїв реєстрації аудіо інформації.

На дні блоку БПК розташовані перемикачі РЕЖИМ (1....8), за допомогою якого задаються режими роботи ІЗГО.

Функціонально, блок БПК являє собою програмно- перелаштовуємої електронної матриці НЧ-сигналів, структура якої приведена на рисунку 68

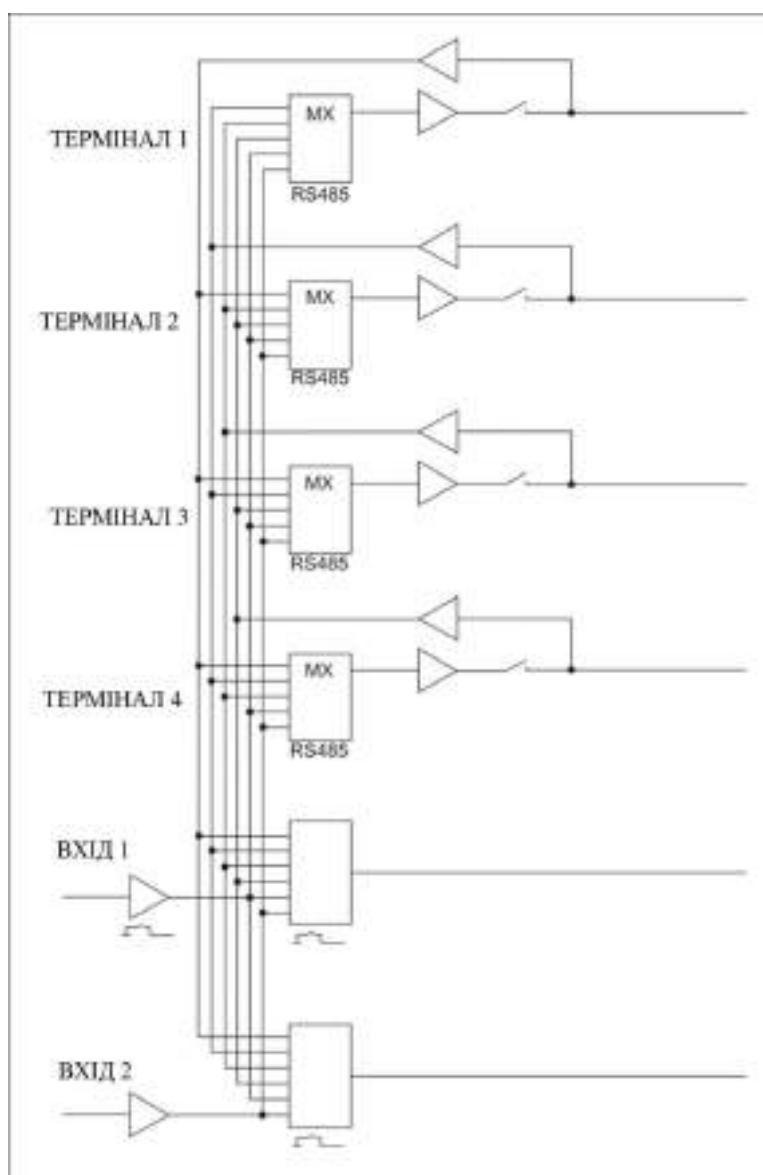


Рисунок 68 – Структура блоку БПК

Робота блоку БПК здійснюється в відповідності з програмою, яка зберігається в центральному процесорі і при необхідності може бути змінена підприємством виробника.

При використанні в складі ІЗГО «Вокзал М» встановлюються наступні призначення входів і виходів в блоці БПК:

- порт ТЕРМИНАЛ 1 призначений для підключення підсистеми АПИС (приймач/передавач НЧ-сигналів). Активізація вказаного порту здійснюється при натисканні кнопки АРМ, розташованої на лицевій панелі відповідного пульта (АРМ – автоматизоване робоче місце на базі ПК, підсистема АПИС);

- порт ТЕРМИНАЛ 2 призначений для підключення лінії пультів №1 (лінія пультів №1 має пріоритет по відношенню до лінії пультів №2);

- порт ТЕРМИНАЛ 3 призначений для підключення першого НЧ-каналу (передавач НЧ-сигналів), при цьому контакти, відповідної НЧ-лінії вказаного порту, з'єднанні з контактами вилки Выход;

- порт ТЕРМИНАЛ 4 призначений для підключення лінії пультів №2;

- ВХОД 1 призначений для підключення інформатора. Активізація даного входу в одноканальних системах і двоканальних системах без розбивання зон оповіщення на групи здійснюється замиканням контактів 1-2 колодки клемної УПРАВЛЕНИЕ. В двоканальних системах з розділенням зон оповіщення на групи активізація входу ВХОД 1 здійснюється: для передачі сигналу по першому НЧ-каналу – замиканням контактів 1-2, для передачі сигналу по другому НЧ-каналу – замиканням контактів 3-4 колодки клемної УПРАВЛЕНИЕ. При замиканні контактів 5-6 вказаної колодки активується функція включення гучномовців системи ГГО на максимальну гучність.

- ВХОД 2 призначений для підключення магнітофона або іншого джерела фонові музики і рекламних повідомлень. Активізація даного входу здійснюється при натисканні кнопки МАГН, розташованої на лицевій панелі відповідного пульта;

- вихід РЕГИСТРАТОР 1 призначений для підключення пристрою реєстрації аудіо інформації. В одноканальних системах на контактах 1..3 вказаного виходу формується НЧ-сигнал, що підлягає реєстрації, на кнопках 4 і 5 – сигнал управління, який представляє собою обгинаючою цього НЧ-сигналу. В двоканальних системах на контактах 1..3 виходу РЕГИСТРАТОР 1 формується НЧ-сигнал, який відповідає більш пріоритетному із двох «канальних» НЧ-сигналів. На контактах 4 і 5 при цьому формується обгинаюча вказаного НЧ-сигналу, коли він передається по першому каналу;

- вихід РЕГИСТРАТОР 2 призначений для підключення пристрою реєстрації аудіо інформації в одноканальних системах або для підключення другого НЧ-каналу (двоканальні системи). В одноканальних системах формування керуючого і НЧ-сигналу на виході РЕГИСТРАТОР 2 аналогічно формуванню цих сигналів на виході РЕГИСТРАТОР 1, в двоканальних системах НЧ-сигнал і сигнал керування не зв'язані між собою. При цьому на контактах 1..3 виходу РЕГИСТРАТОРА 2 формується НЧ-сигнал другого каналу, на контактах 4 і 5 – обгинаюча НЧ-сигналу, яка формується на контактах 1..3 виходу РЕГИСТРАТОРА 1, коли вказаний НЧ-сигнал передається по другому каналу.

Між джерелами НЧ-сигналів, які підключаються до блоку БПК реалізована наступна послідовність пріоритетів:

- інформатор;
- лінія пультів №1;
- підсистема АПИС;
- лінія пультів №2;
- магнітофон.

Мікшерування НЧ-сигналів від різних джерел апаратно заборонено.

12.4.3 Пульти диктора управління ПДУ.М – 16Ф

Пульт ПДУ.М -16Ф являється базовим блоком ТС-ІЗГО і представляє собою мікрофон пульт настільного типу, який встановлюється на робочому місці диктора- оператора.

Лицева панель пульта ПДУ.М-16Ф приведена на рисунку 69.

Призначення елементів лицевої панелі пульта ПДУ.М-16Ф:

1- вбудований гучномовець;

2 – вісім кнопок і відповідні їм двокольорові світлодіодні індикатори В1(1....8), призначені для вибору зон оповіщення (фідерів передачі) і індикації стану фідерів передачі;

3- кнопок і відповідні їм двокольорові світлодіодні індикатори В2(1....8), призначені для вибору зон оповіщення (фідерів передачі) і індикації стану фідерів передачі.

Різні кольори свічення індикаторів В1(1....8) і В2(1....8) вказує на :

- дозвіл передачі по вибраному фідеру (рівне зелене свічення);

- вихід із строю одного із пари підсилювачів, основного або резервного, які обслуговують даний фідер (мигаюче червоне свічення);

- неможливість передачі повідомлення по вибраному фідеру при одночасному виходу із строю основного або резервного підсилювачів або виході із строю основного підсилювача при відсутності резервного (рівне червоне свічення);

4- електретний мікрофон на гнучкій стійці;

5 зелений світлодіодний індикатор ПИТАНИЕ, призначений для індикації наявності напруги вторинного електроживлення;

6 – кнопка АРМ і відповідний їй жовтий світлодіодний індикатор, призначені для дозволу активізації і індикації дозволу активізації порту ТЕРМИНАЛ 1 (блок БПК), до якого підключається ПК підсистеми АПИС;

7 – кнопка МАГН і відповідний їй жовтий світлодіодний індикатор, призначені для активізації і індикації активізації входу ВХОД 2 (блок БПК), до якого підключається джерело фонові музики і рекламних повідомлень;

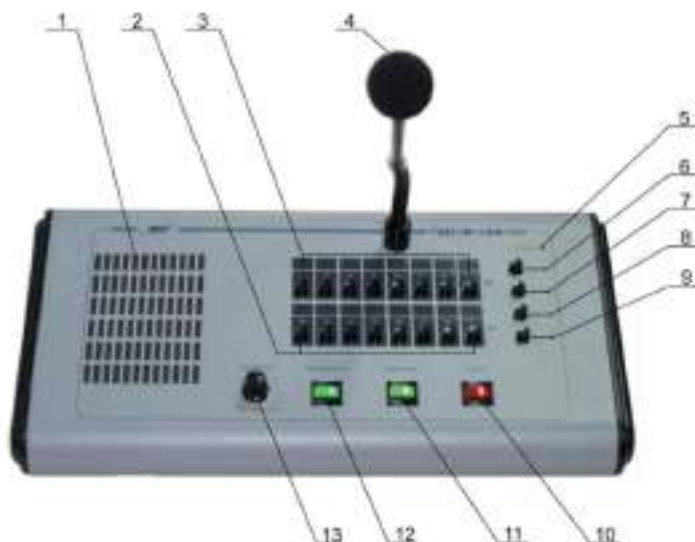


Рисунок 69 - Лицева панель пульта ПДУ.М-16Ф

8 – кнопка ГОНГ і відповідний їй жовтий світлодіодний індикатор, призначені для дозволу і індикації дозволу передачі сигналу «Бим – Бом»;

9 – кнопка НОЧЬ ГОНГ і відповідний її жовтий світлодіодний індикатор, призначені для включення і індикації ввімкнення режиму трансляції з пониженим рівнем гучності;
10 – кнопка ОТБОЙ, призначена для установки пульта диктора в вихідний стан;
11 – кнопка МИКРОФОН, призначена для включення мікрофона пульта диктора – оператора;
12 – кнопка ОБЩИЙ ВЫБОР, призначена для одночасного вибору встановлених зон оповіщення;

13 – регулятор ГРОМКОСТЬ, призначений для плавного регулювання рівня гучності вбудованого гучномовця.

Основна функція, яка реалізується пультом ПДУ.М-16Ф, є передача повідомлень диктором-оператором за допомогою мікрофона пульта і формування сигналів управління, які визначають вибрані зони оповіщення і джерела НЧ-сигналів, які необхідно активізувати для передачі повідомлень в вибрані зони оповіщення.

В двоканальних системах при одночасній трансляції по двом НЧ-каналам в гучномовці пульта диктора-оператора прослуховується той з каналів, по якому передається повідомлення з більш високим рівнем пріоритету.

Контрольні запитання

- 1 Призначення органів управління і індикації передньої панелі блоку БВК-04М.
- 2 Призначення елементів конструкції задньої панелі блоку БПК.
- 3 Призначення входів і виходів в блоці БПК.
- 4 Перерахуйте послідовність пріоритетів між джерелами НЧ-сигналів, які підключаються до блоку БПК.
- 5 Призначення органів управління і індикації передньої панелі пульта ПДУ.М -16Ф.
- 6 Яка основна функція пульта ПДУ.М -16Ф?

12.5 Принцип роботи системи

12.5.1 Резервування фідерних підсилювачів

Принцип роботи системи ІЗГО полягає в комутації в відповідності до заданих пріоритетів НЧ-сигналів від різних джерел звукових повідомлень, їх подальшої корекції, підсилення і трансляції в вибрані зони оповіщення. Керування роботою системи здійснюється за допомогою мікропроцесорів окремих складових ІЗГО, які під'єднанні до двонаправленої шини керування (послідовний інтерфейс RS-485).

Основними напрямками роботи системи є:

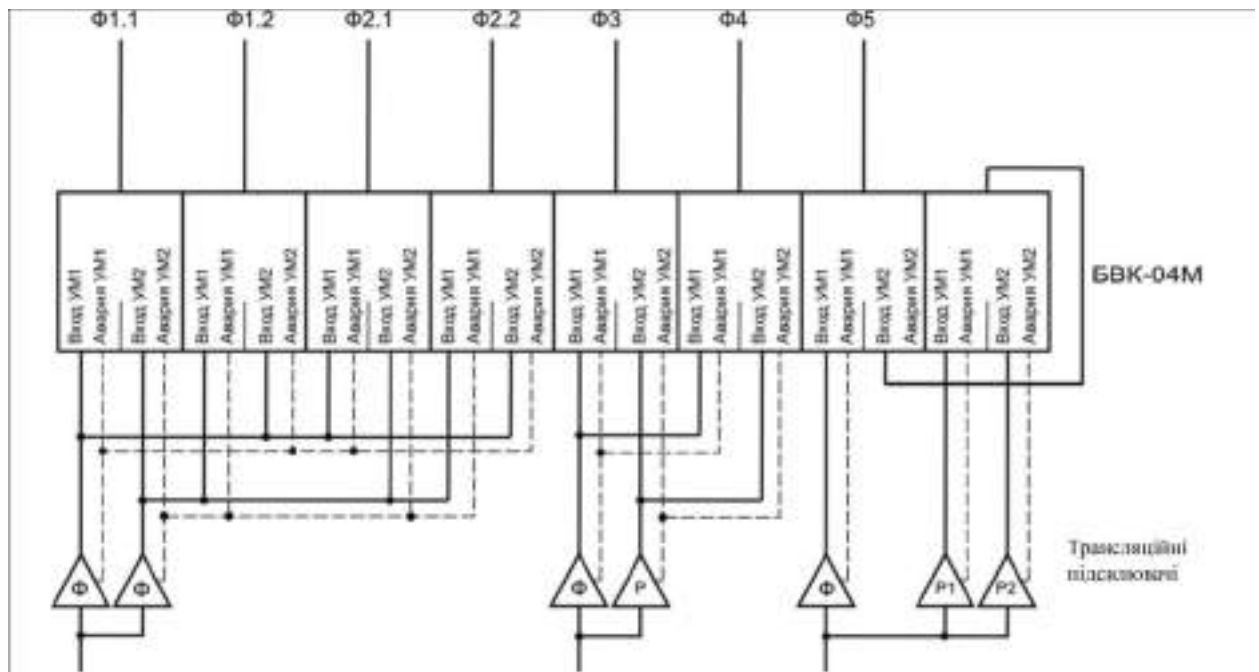
- резервування фідерних підсилювачів;
- функціонування системи в якості одно- і двоканальних систем оповіщення.

Розрізняють наступні схеми «гарячого» резервування фідерних підсилювачів, яке реалізується за допомогою блоку БВК-04М:

- в залежності від кількості основних підсилювачів, які замінюються резервним підсилювачем: індивідуальне і групове резервування;
- в залежності від підключення резервного підсилювача до навантаження: ненавантажене і навантажене резервування;
- в залежності від кількості резервних підсилювачів, що приходяться на одну зону оповіщення: однорівневе і дворівневе резервування.

На рисунку 70 приведені наступні комбінації вище приведених схем резервування фідерних підсилювачів:

- однорівневе групове навантажене (фідери Ф1 і Ф2);
- однорівневе групове ненавантажене (фідери Ф3 і Ф4);
- дворівневе індивідуальне навантажене (фідер Ф5)



Р- резервний підсилювач, Р1- резервний підсилювач першого рівня, Р2 - резервний підсилювач другого рівня, Ф – основний (фідерний) підсилювач.

Рисунок 70 – Схеми резервування

При виборі схеми резервування необхідно притримуватися наступних рекомендацій:

- при реалізації схеми індивідуального ненавантаженого резервування потужність резервного підсилювача повинна бути такою ж самою як і основного;
- при реалізації схеми групового ненавантаженого резервування потужність резервного підсилювача повинна бути, як мінімум, потужності найбільш потужного із групи підсилювачів, які резервуються;
- при реалізації схеми навантаженого резервування в одноканальних і двоканальних системах з розбиттям зон оповіщення на групи вибирається пара підсилювачів, які резервують один одного. Потужність кожного із пари підсилювачів повинна в два рази бути більшою за потужність в робочому режимі і відповідати номінальній потужності зон(и) оповіщення, які обслуговуються цими підсилювачами;
- при реалізації схеми навантаженого резервування в двоканальних системах без розбиття зони оповіщення на групи резервування підсилювача каналу №1 (основного) здійснюється за рахунок каналу №2.

12.5.2 Основні режими функціонування

В системі ІЗГО розрізняють три основних режими функціонування:

- в якості одноканальної системи оповіщення;
- в якості двоканальної системи з розбиттям зон оповіщення на групи;
- в якості двоканальної системи без розбиттям зон оповіщення на групи.

На рисунку 71 приведена схема одноканальної системи оповіщення.

Дана система являється одноканальною з 8-ми зонами оповіщення з можливістю незалежної адресації (незалежного вибору) кожної із зон, при цьому зони оповіщення, які відповідають фідерам

Ф1-Ф3, розташовані всередині приміщення, зони фідерів Ф4-Ф8 розташованих поза приміщенням (обладнанні ввідно-захисним пристроєм ВЗУ-5Ф). Для зон оповіщення з фідерами Ф1-Ф3, застосована схема однорівневого індивідуального ненавантаженого резервування фідерних підсилювачів. В системі передбачена можливість корекції НЧ-сигналів. В зонах оповіщення фідерів Ф1-Ф3 застосовується індивідуальна корекція АЧХ НЧ-сигналів, яка дозволяє враховувати архітектурні особливості приміщень, що озвучують, в зонах Ф4-Ф8 – загальна.

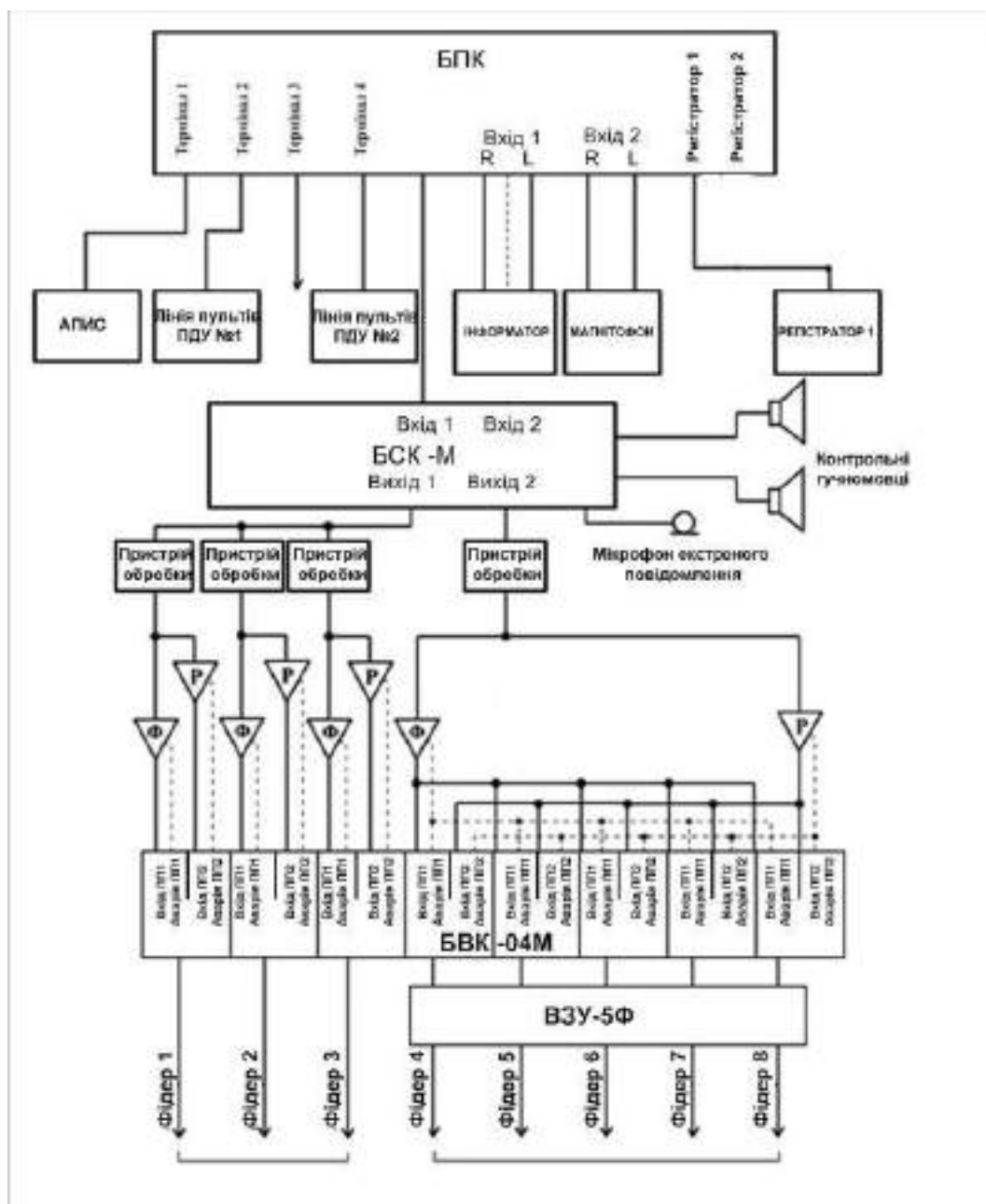


Рисунок 71 - Схема одноканальної системи оповіщення

На рисунку 72 приведена схема двоканальної системи оповіщення. Система має два незалежних НЧ-канала, кожен з яких обслуговує свою групу зон оповіщення: Ф1-Ф3 і Ф4-Ф8. Одночасно по різних каналах можуть транслюватися звукові повідомлення від різних джерел, при цьому в межах кожного каналу підтримується встановленні між джерелами рівні пріоритету. В двоканальній системі з розбиттям зон оповіщення на групи блок БПК конфігурується як 5-входова матриця з двома основними виходами.

В двоканальних системах без розбиття зон оповіщення на групи обидва НЧ-канала обслуговують усі зони оповіщення, при цьому перший НЧ-канал (вилка Выход блока БПК) встановлюється в якості основного, другий (контакти 1..3 вилки РЕГИСТРАТОР 2 блоку БПК)- в

якості додаткового. Перший НЧ-канал може бути підключеним тільки до входів ВХОД УМ1, другий тільки до входів ВХОД УМ2

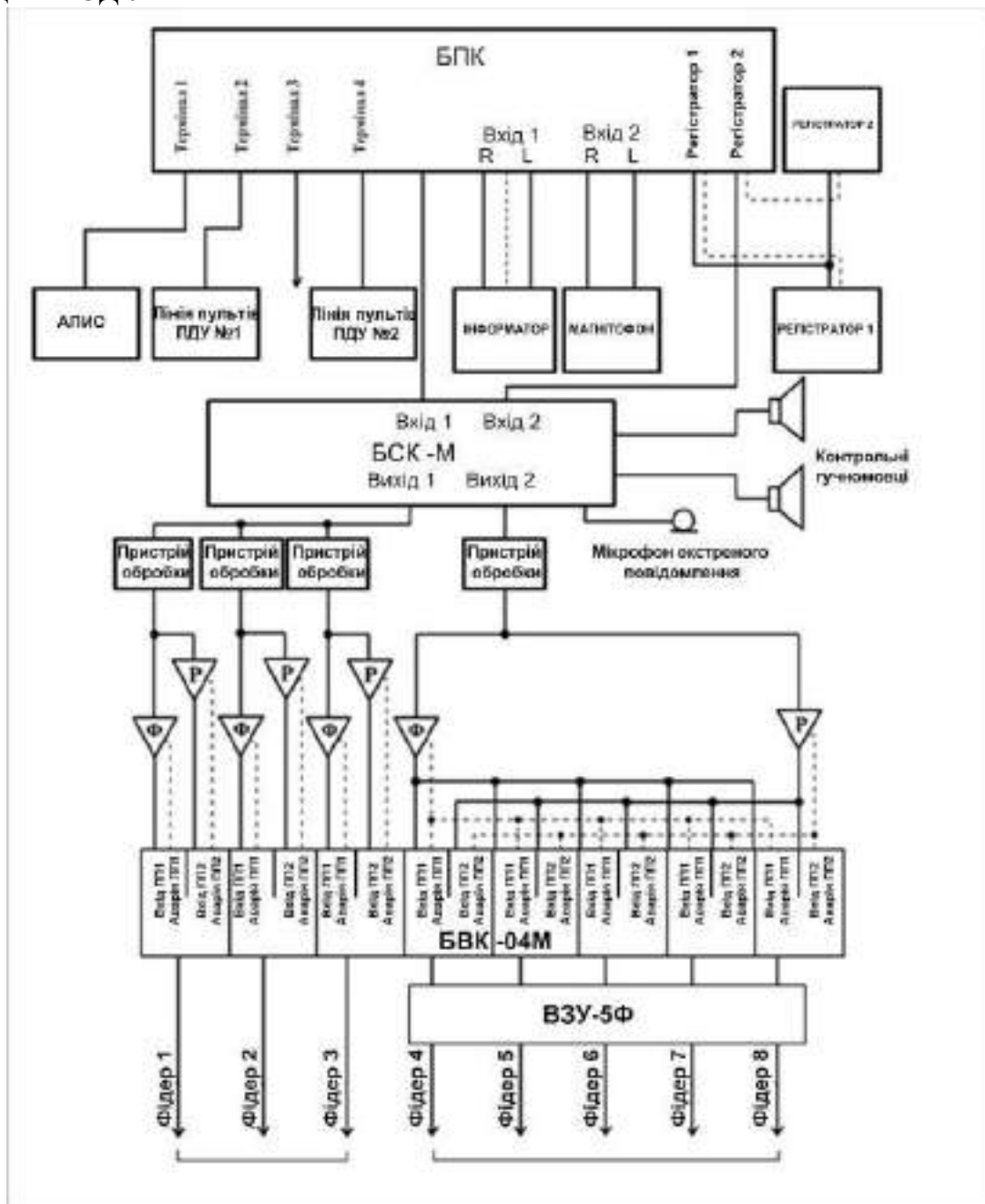


Рисунок 72 - Схема двоканальної системи оповіщення

всіх модулів блоку БВК-04М, тобто кожній із зон оповіщення основний канал являється пріоритетним по відношенню до додаткового. При виході із строю підсилювача основного каналу блокується можливість підключення його виходу на виходи модулів БВК-04М, одночасно на виході РЕГІСТРАТОР 2 формується НЧ-сигнал, який раніше формувався на виході ВИХОД блоку БПК. Двоканальна система переходить в режим функціонування в якості одноканальної системи оповіщення з використанням підсилювача резервного каналу.

Розглянемо двоканальну систему з розбиттям зон оповіщення на групи. Коли на пульті №1 натиснути, наприклад, кнопки В1(5), В1(6), В2(1), В2(3), В2(4), В2(5), тоді при натиснутій кнопці МАГН музикальна програма буде транслюватися в першій, третій, четвертій і п'ятій зонах оповіщення. Коли при цьому натиснути кнопку МИКР і виконати об'яву, тоді переривається трансляція музикальної програми в четвертій і п'ятій зонах оповіщення, а повідомлення диктора буде

трансляватися в п'яту і шосту зони оповіщення. В першій і третій зонах оповіщення буде продовжуватися трансляція музикальної програми.

В залежності від рівня пріоритету блоку БВК-04М по відношенню до обладнання дикторських студій передбаченні два алгоритми його роботи – алгоритм дистанційного пріоритету і алгоритм пріоритету апаратної.

В випадку реалізації алгоритму дистанційного пріоритету кнопки ВЫБОР і РЕЗЕРВ всіх модулів МБВК блоку БВК-04М блокуються (стають недоступними для ручного вибору) на час передачі повідомлення з пульта ПДУ.М-16Ф або від підсистеми АПИС. Раніше активовані кнопками ВЫБОР модулі БМВК блоку БВК-04М деактивуються. Передача повідомлень здійснюється тільки по фідерам, які задаються пультом ПДУ.М-16Ф або підсистемою АПИС. Після припинення передачі блок БВК-04М повертається в стан, який відповідає його стану до початку передачі повідомлення диктором- оператором або підсистемою АПИС.

В випадку реалізації алгоритм пріоритету апаратної, коли натиснута одна із кнопок ВЫБОР або РЕЗЕРВ на будь-якому із модулів МБВК, тоді блок БВК-04М стає недоступним для дистанційного управління.

Для дистанційного управління кнопки ВЫБОР або РЕЗЕРВ повинні бути віджаті на всіх модулях МБВК блоку БВК-04.

Контрольні запитання

1 Перерахуйте схеми «гарячого» резервування фідерних підсилювачів, яке реалізується за допомогою блоку БВК-04М.

2 Яких рекомендацій потрібно притримуватися при виборі схеми резервування?

3 Перерахуйте три основних режими функціонування системи.

4 Пояснити особливості одноканальної системи оповіщення.

5 Пояснити особливості двоканальної системи оповіщення.

12.6 Конфігурування системи

Для надання необхідних режимів роботи системи за допомогою перемикачів АДРЕС (пульт ПДУ.М-16Ф) і РЕЖИМ (блоки БПК і БВК-04М) встановлюються згідно таблиці 32

Таблиця 32

Номера перемикачів і положення в якому повинні бути встановлені при задані необхідних режимів роботи системи і блоків								Режими роботи системи в цілому і окремих ТС-ІСГО
1	2	3	4	5	6	7	8	
Перемикачі РЕЖИМ блоку БПК (перемикачі №1 і №8 – технологічні, повинні бути встановлені в положення «OFF»)								
	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF		Одноканальна система
	*	*	*	OFF	OFF	ON		Двоканальна система без розбиття зон оповіщення на групи(другий канал – зовнішнє джерело НЧ-сигналу, магнітофон
	*	*	*	OFF	ON	OFF		Двоканальна система без розбиття зон оповіщення на групи(другий канал – підсистема АПИС)
	*	*	*	OFF	ON	ON		Двоканальна система без розбиття зон оповіщення на групи(другий канал - зовнішнє джерело НЧ-сигналу, інформатор)
	*	*	*	ON	OFF	OFF		Двоканальна система без розбиття зон оповіщення на групи(другий канал – лінія пульта №1)
	*	*	*	ON	OFF	ON		Двоканальна система без розбиття зон оповіщення на групи(другий канал – лінія пульта №2)
	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF		Двоканальна система з розбиттям зон оповіщення на групи(кількість зон оповіщення в першому каналі -1, в другому 7)
	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF		Двоканальна система з розбиттям зон оповіщення на групи(кількість зон оповіщення в першому каналі -2, в другому 6)
	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF		Двоканальна система з розбиттям зон оповіщення на групи(кількість зон оповіщення в першому каналі -3, в другому 5)

Продовження таблиці 32

Номера перемикачів і положення в якому повинні бути встановленні при заданні необхідних режимів роботи системи і блоків								Режими роботи системи в цілому і окремих ТС-ІСГО
1	2	3	4	5	6	7	8	
	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF		Двоканальна система з розбиттям зон оповіщення на групи(кількість зон оповіщення в першому каналі -4, в другому 4)
	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF		Двоканальна система з розбиттям зон оповіщення на групи(кількість зон оповіщення в першому каналі -5, в другому 3)
	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF		Двоканальна система з розбиттям зон оповіщення на групи(кількість зон оповіщення в першому каналі -6, в другому 2)
	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF		Двоканальна система з розбиттям зон оповіщення на групи(кількість зон оповіщення в першому каналі -7, в другому 1)
Перемикачі АДРЕС пульта ПДУ.М-16Ф								
	*	*	*	OFF	OFF	OFF	OFF	Пульт №1
	*	*	*	OFF	OFF	OFF	ON	Пульт №2
	*	*	*	OFF	OFF	ON	OFF	Пульт №3
	*	*	*	OFF	OFF	ON	ON	Пульт №4
	*	*	*	OFF	ON	OFF	OFF	Пульт №5
	*	*	*	OFF	ON	OFF	ON	Пульт №6
	*	*	*	OFF	ON	ON	OFF	Пульт №7
	*	*	*	OFF	ON	ON	ON	Пульт №8
	*	*	*	ON	OFF	OFF	OFF	Пульт №9
	*	*	*	ON	OFF	OFF	ON	Пульт №10
	*	*	*	ON	OFF	ON	OFF	Пульт №11
	*	*	*	ON	OFF	ON	ON	Пульт №12
	*	*	*	ON	ON	OFF	OFF	Пульт №13
	*	*	*	ON	ON	OFF	ON	Пульт №14
	*	*	*	ON	ON	ON	OFF	Пульт №15
	*	*	*	ON	ON	ON	ON	Пульт №16
	*	*	OFF	*	*	*	*	Пульт включений до терміналу 2
*	*	*	ON	*	*	*	*	Пульт включений до терміналу 4
*	*	OFF	*	*	*	*	*	Дія кнопки ОБЩИЙ ВЫБОР всі зони оповіщення
*	*	ON	*	*	*	*	*	Дія кнопки ОБЩИЙ ВЫБОР всі зони оповіщення, відносяться до першого каналу (для двоканальних систем з розбиттям зон оповіщення на групи)
OFF	OFF	*	*	*	*	*	*	Пріоритет даного пульта в межах свого терміналу по номеру
OFF	ON	*	*	*	*	*	*	Пріоритет даного пульта в межах свого терміналу по захвату лінії
ON	OFF	*	*	*	*	*	*	Плаваючий пріоритет даного пульта в межах свого терміналу
Перемикачі РЕЖИМ блоку БПК								
(перемикачі №1-3 і №5 -7 – технологічні, повинні бути встановленні в положення «OFF»)								
			*				OFF	Блок №1 (зони оповіщення -1-8)
			*				ON	Блок №2 (зони оповіщення -9-16)
			OFF				*	Режим роботи блоку – «пріоритет апаратної
			ON				*	Режим роботи блоку – «дистанційний пріоритет»

При виконанні робіт по зміні режиму роботи ІСГО за допомогою перемикачів РЕЖИМ любого із блоків БПК і БВК-04М мережеве електроживлення даних блоків повинно бути в стані вимкнено.

Встановлення потрібного алгоритму роботи пульта ПДУ.М-16Ф необхідно натиснути кнопку СБРОС, яка розташована зі сторони днища, або удержуючи натиснутою кнопку МИКРОФОН, виключити і знову включити електроживлення, після чого очікувати звукового сигналу, який

підтверджує перехід пульта в режим конфігурування. В вказаному режимі стан світлодіодних індикаторів відповідає заданому алгоритму роботи пульта (наведено в таблиці 33), зміна якого досягається шляхом натискання відповідних кнопок. Вихід із режиму конфігурування здійснюється при натисканні кнопки ОТБОЙ.

Таблиця 33

Індикатори відповідні кнопкам пульта ПДУ.М-16Ф	Стан індикаторів	Конфігурація пульта
В1 (1-8) В2 (1-8)	світиться	Пульт має право виходу в дану зону оповіщення
	не світиться	Пульт не має право виходу в дану зону оповіщення
АРМ	світиться	Пульт має право управляти підсистемою АПИС
	не світиться	Пульт не має право управляти підсистемою АПИС
МАГН	світиться	Пульт має право управляти НЧ-сигналом по входу ВХОД 2 (R/L) блоку БПК (магнітофон)
	не світиться	Пульт не має право управляти НЧ-сигналом по входу ВХОД 2 (R/L) блоку БПК (магнітофон)
ГОНГ	світиться	У пульта активований сигнал «Бим-Бом» типу 1
	не світиться	У пульта активований сигнал «Бим-Бом» типу 2
НОЧЬ	світиться	Пульт має право управляти режимом НОЧЬ
	не світиться	Пульт не має право управляти режимом НОЧЬ

В випадку «зависання» процесора пульта ПДУ.М-16Ф необхідно натиснути кнопку СБРОС, яка розташована на днищі корпусу пульта, або відключити і включити мережеве електроживлення.

Контрольні запитання

- 1 Пояснити порядок конфігурування системи.
- 2 Пояснити порядок встановлення потрібного алгоритму роботи пульта ПДУ.М – 16Ф.

13 Програмування основних параметрів радіостанцій «KENWOOD» ТК-7060, ТК2260

13.1 Програмування основних параметрів радіостанції «KENWOOD» ТК-7060

Мобільна радіостанція ТК-7060 програмується за допомогою персонального комп'ютера або ноутбука, програматора (KPG -46) і програмного забезпечення (KPG -99d). Дане програмне забезпечення необхідно встановити на персональний комп'ютер. До радіостанції програматор підключається через з'єднувач для підключення маніпулятора. На рисунку 73 показано підключення радіостанції до ПК для програмування.

При передачі даних з комп'ютера мерехтить індикатор TX. При зчитуванні даних з радіостанції, на ній мерехтить індикатор BUSY. В режимі ПК на дисплеї видно напис PROGRAM.

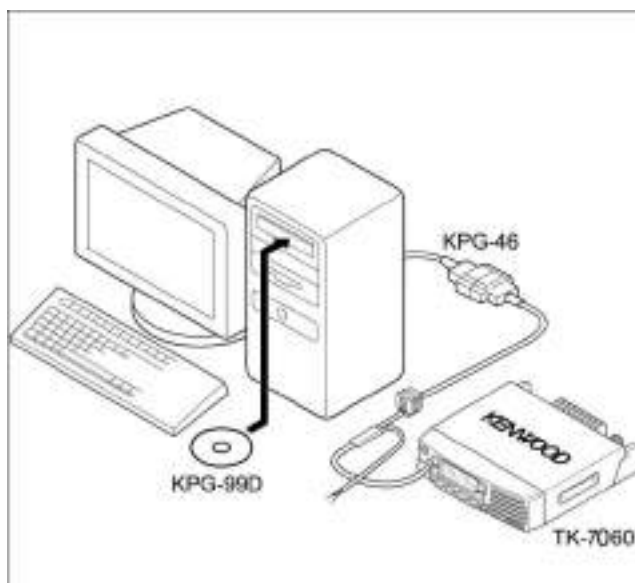


Рисунок 73

Підключити радіостанцію через програматор до персонального ком'ютера. Ввімкнути радіостанцію.

Запустити програму KPG99d, для цього натиснути лівою кнопкою мишки на кнопці Пуск/KENWOOD FPU/KPG99d. Після цього на екрані монітора персонального ком'ютера з'явиться вікно **Channel information**, яке показано на рисунку 74 .

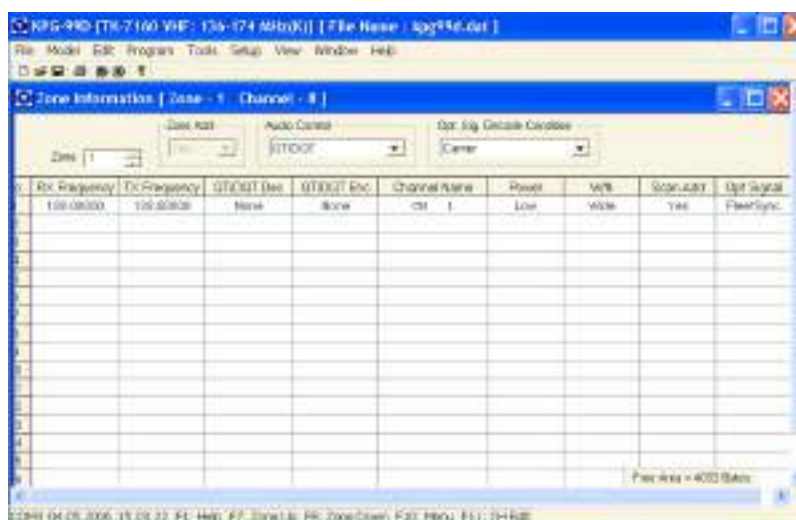


Рисунок 74

Зчитати дані з радіостанції. Для цього необхідно:

Зайти в пункт головного меню **Program** при цьому появиться випадне меню (дивись рисунок 75)

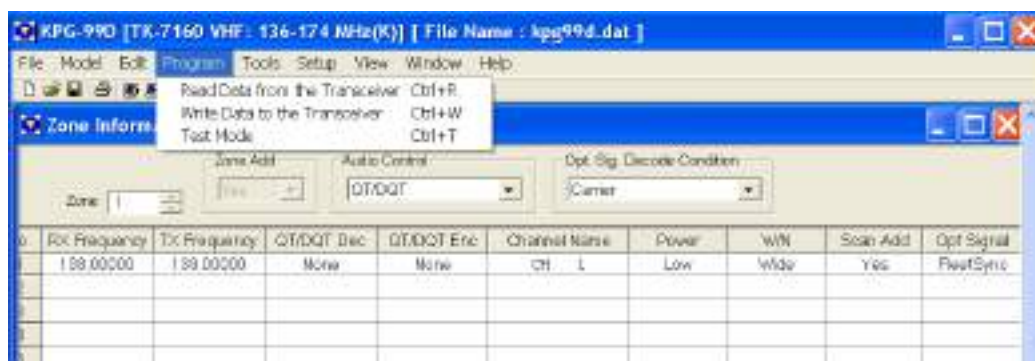


Рисунок 75

Вибрати в випадному меню підпункт **Read Data from the Transceiver** і натиснути лівою кнопкою миші, при цьому появиться вікно **Read Data from Transceiver** (дивись рисунок 76)

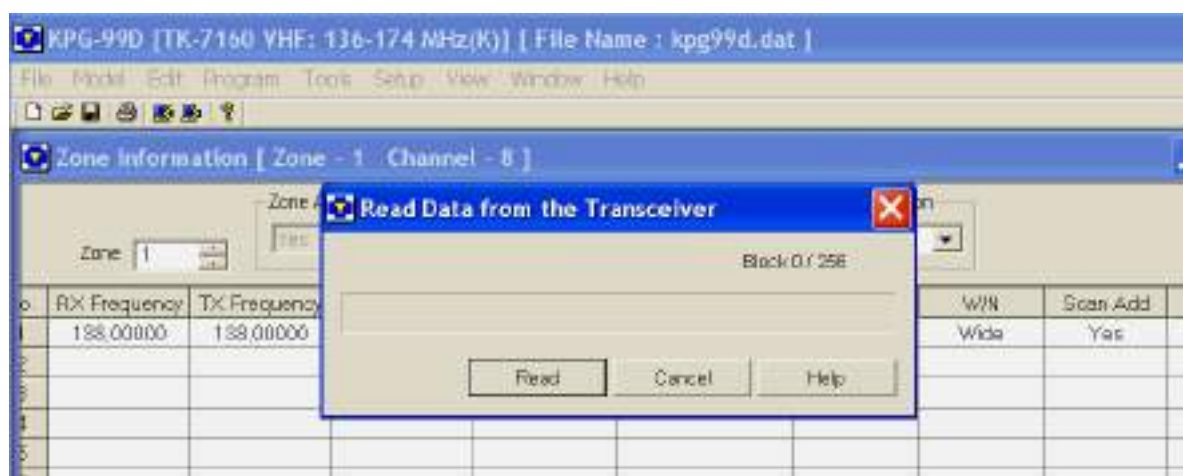


Рисунок 76

Підтвердити зчитування для чого натиснути лівою кнопкою миші на віртуальні кнопки **OK** в вікні **Read data from Transceiver**.

Після зчитування даних софт автоматично визначають тип і частотний діапазон радіостанції, що можна змінити вручну в пункті головного меню **Model**.

В відповідних графах записуємо основні параметри каналів, таких як:

RX Frequency

Відображає і дозволяє записати частоту прийому відповідного каналу.

TX Frequency

Відображає і дозволяє записати частоту передачі відповідного каналу.

QT/DQT Dec

Відображає і дозволяє записати аналогові або цифрові коди стандарту EIA при прийомі відповідного каналу.

QT/DQT Enc

Відображає і дозволяє записати аналогові або цифрові коди стандарту EIA при передачі відповідного каналу.

TX Power

Відображає і дозволяє змінювати потужність відповідного каналу на низьку або високу вибравши в випадному меню Low або High відповідно.

W/N

Відображає і дозволяє змінювати смугу відповідного каналу на вузьку (12,5 кГц) або широку (25 кГц), вибравши в випадному меню Narrow або Wide відповідно.

Scan Add

Відображає і дозволяє змінювати заборону або дозвіл, вибравши в випадному меню No або Yes відповідно.

Opt Signal

Відображає і дозволяє вибрати тип сигналу для передачі, вибравши в випадному меню відповідного каналу DTMF або Fleet Sync, або заборонити передачу, вибравши None.

Приклад заповненого вікна **Channel information** показано на рисунку 77

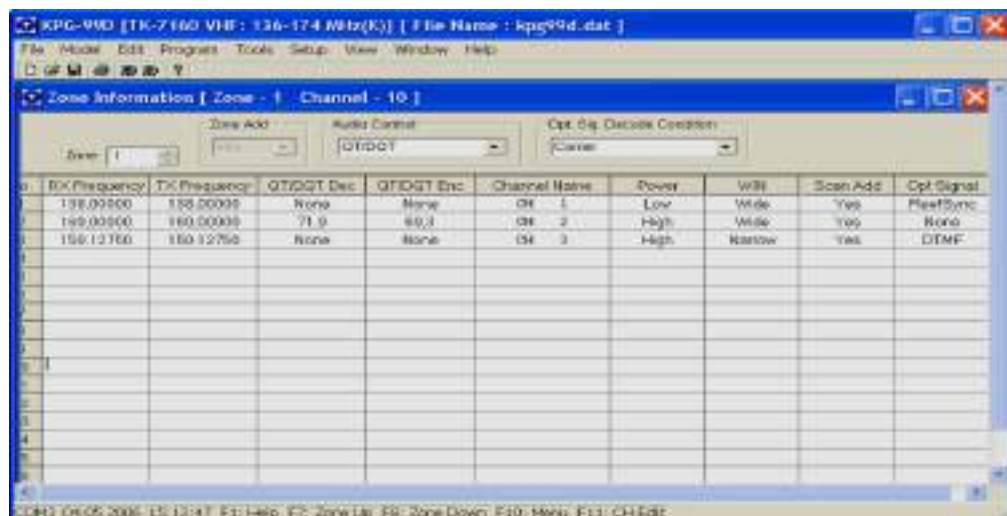


Рисунок 77

Щоб записати дані в радіостанцію необхідно:

Зайти в пункт головного меню і випадному вікні вибрати **Write data to the Transceiver**, натиснувши на даному підпункті лівою кнопкою миші, при цьому появиться вікно **Write data to the Transceiver** (дивись рисунок 78)

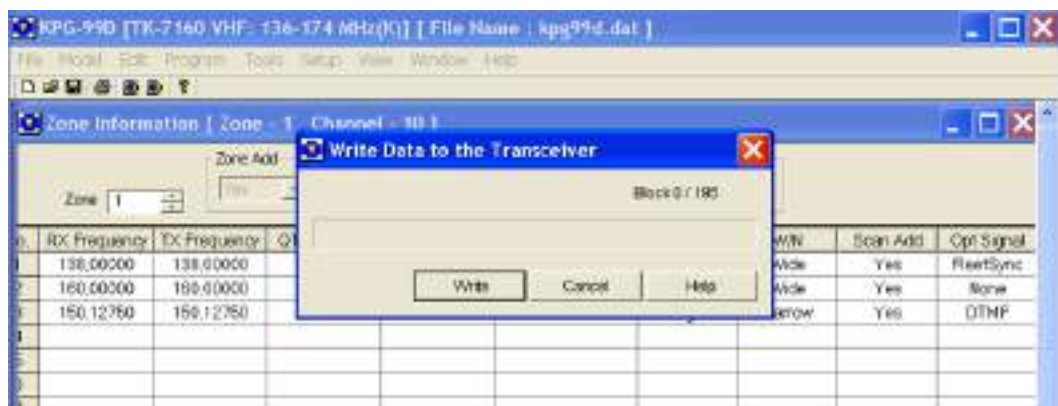


Рисунок 78

Для підтвердження запису, натиснути лівою кнопкою миші на віртуальній кнопці **ОК** в вікні **Write data to Radio**. Після того як віртуальна бігуча строчка досягне 100%, з'явиться вікно **Writing Completed**, що означає – радіостанція запрограмована.

13.2 Програмування основних параметрів радіостанції «KENWOOD» ТК-2260

Радіостанція ТК-2260 може програмуватися за допомогою персонального комп'ютера або ноутбука, програматора (KPG -22) і програмного забезпечення (KPG -8 d). На рисунку 79 показано підключення радіостанції до персонального ком'ютера для програмування. Коли персональний ком'ютер передає команду, тоді радіостанція переходить в режим програмування. При передачі даних з радіостанції, світиться світлодіод червоним світлом. При завантаженні даних в радіостанцію – світиться світлодіод зеленим світлом.

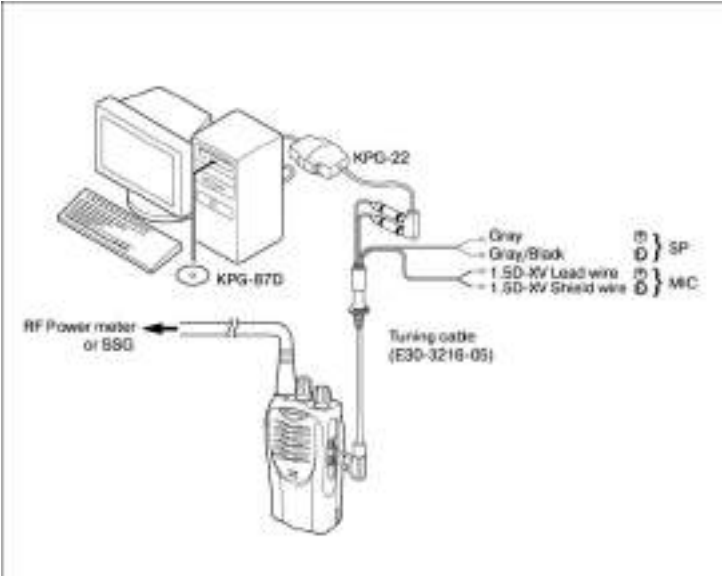


Рисунок 79

Підключити радіостанцію через програматор до персонального ком'ютера. Ввімкнути радіостанцію.

Запустити програму KPG87d, для цього натиснути лівою кнопкою мишки на кнопці Пуск/KENWOOD FPU/KPG87d. Після цього на екрані монітора персонального ком'ютера з'явиться вікно **Channel information**, яке показано на рисунку 80.

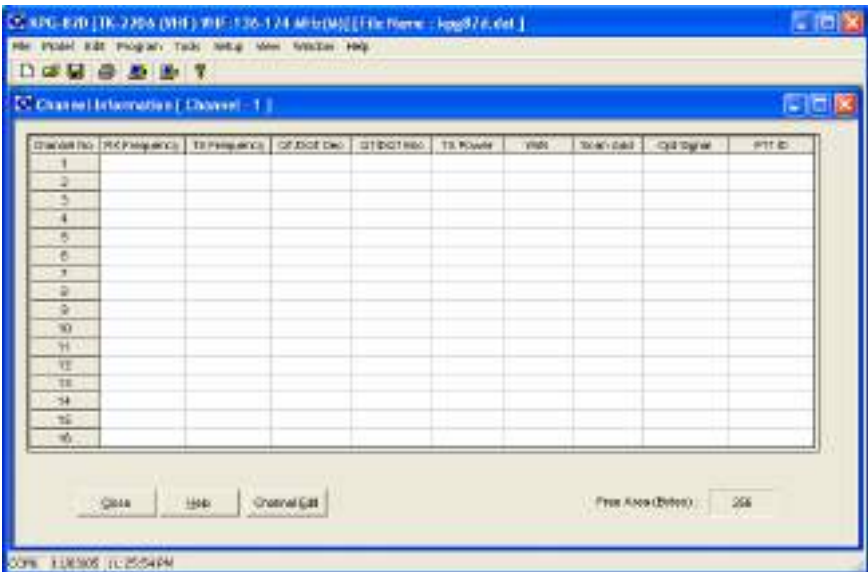


Рисунок 80

Для зчитування даних з радіостанції необхідно виконати необхідні операції:

Зайти в пункт головного меню **Program** при цьому в вікні **Channel information** появиться випадне меню (дивись рисунок 81).

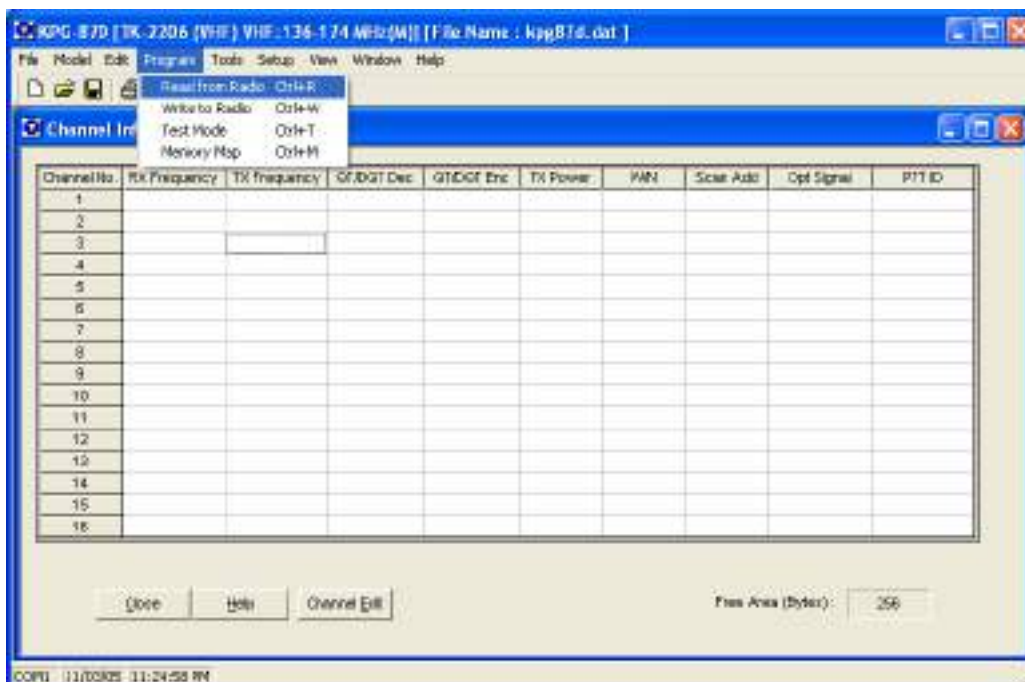


Рисунок 81

Вибрати в випадному меню підпункт **Read from Radio** і натиснути на ньому лівою кнопкою миші, при цьому появиться вікно **Read data from Radio** (дивись рисунок 82)



Рисунок 82

Підтвердити зчитування, натиснувши лівою кнопкою миші на віртуальній кнопці **OK** в вікні **Read data from Radio**.

Після зчитування даних софт автоматично визначають тип і частотний діапазон радіостанції, що можна змінити вручну в пункті головного меню **Model**.

В відповідних графах записуємо основні параметри каналів, таких як:

RX Frequency

Відображає і дозволяє записати частоту прийому відповідного каналу.

TX Frequency

Відображає і дозволяє записати частоту передачі відповідного каналу.

QT/DQT Dec

Відображає і дозволяє записати аналогові або цифрові коди стандарту EIA по передачі відповідного каналу.

QT/DQT Enc

Відображає і дозволяє записати аналогові або цифрові коди стандарту EIA при прийомі відповідного каналу.

TX Power

Відображає і дозволяє змінювати потужність відповідного каналу на низьку або високу вибравши в випадному меню Low або High відповідно.

W/N

Відображає і дозволяє змінювати смугу відповідного каналу на вузьку (12,5 кГц) або широку (25 кГц), вибравши в випадному меню Narrow або Wide відповідно.

Scan Add

Відображає і дозволяє змінювати заборону або дозвіл, вибравши в випадному меню No або Yes відповідно.

Opt Signal

Відображає і дозволяє вибрати тип сигналу для передачі, вибравши в випадному меню None.

PTT ID

Відображає і дозволяє активізувати і де активізувати передачу сигналів Opt Signal, вибравши в випадному меню відповідного каналу On або Off відповідно.

Приклад заповненого вікна **Channel information** приведено на рисунку 83

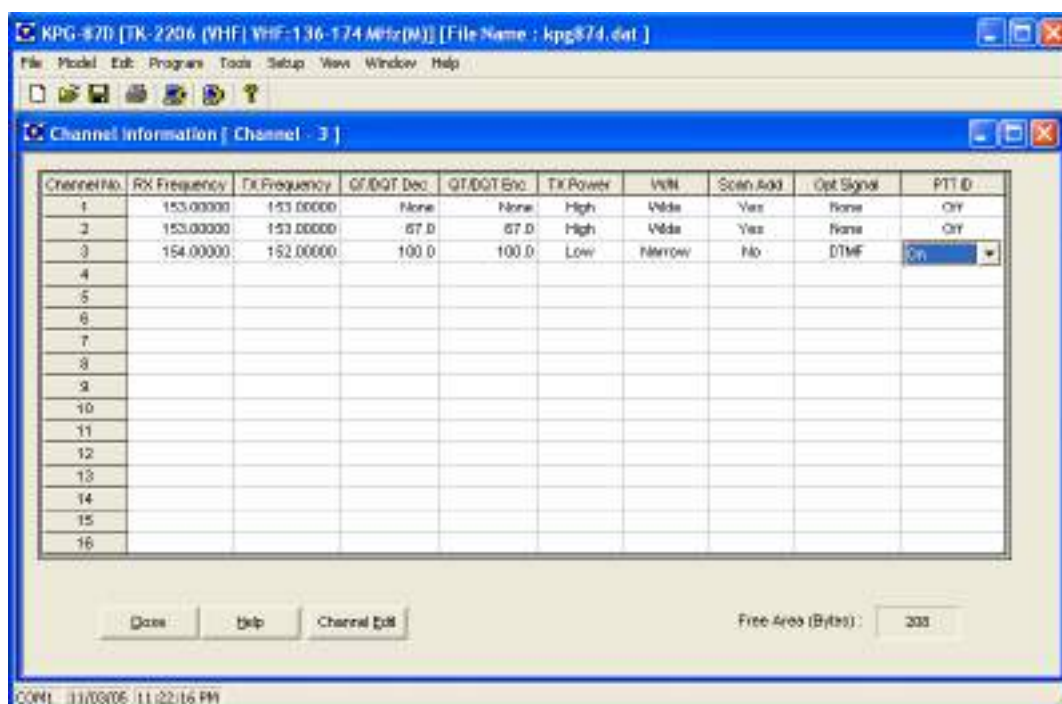


Рисунок 83

Щоб записати вибрані дані в радіостанцію необхідно:

Зайти в пункт головного меню **Program** і в випадному вікні **Channel information** вибрати **Write to Radio** і натиснути на даному підпункті лівою кнопкою миші, при цьому появиться вікно **Write data to Radio** (дивись рисунок 84)

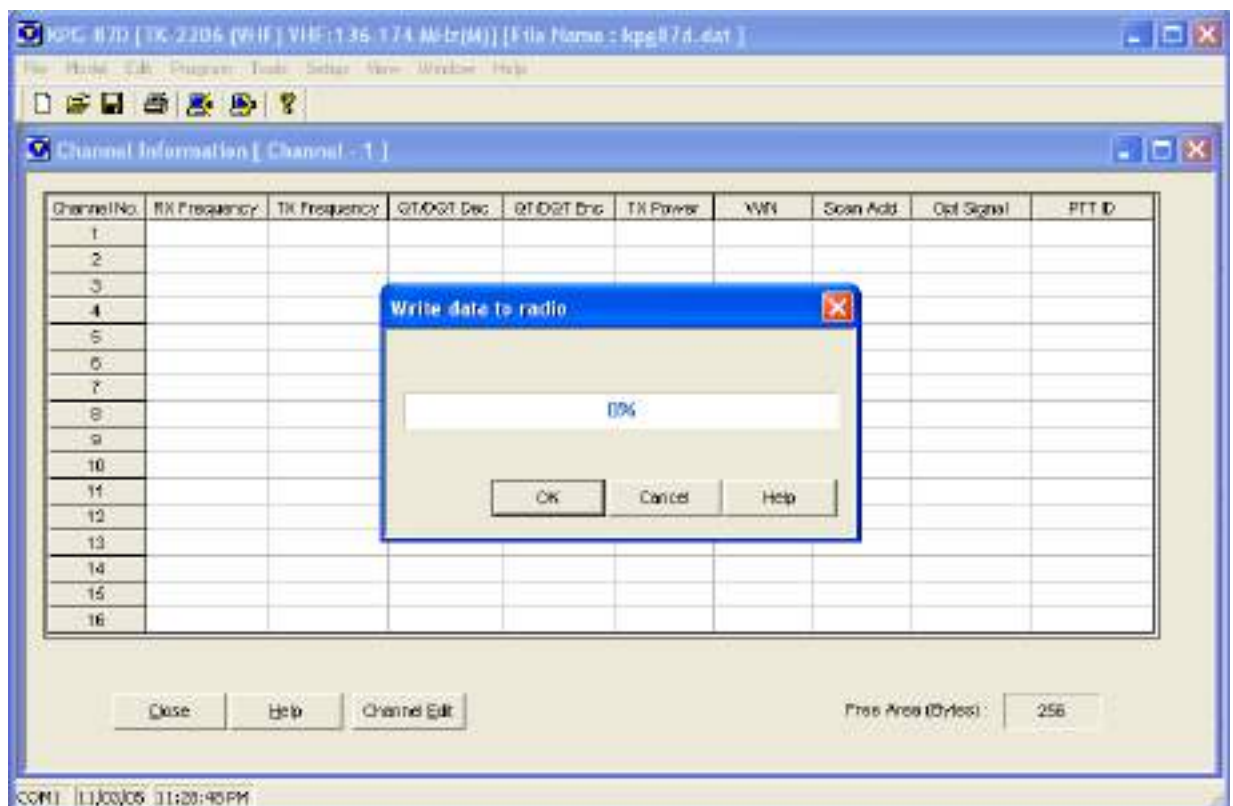


Рисунок 84

Контрольні запитання

- 1 Перерахуйте типи програматорів і програмне забезпечення, які застосовуються для програмування радіостанцій ТК-7060 і ТК-2260.
- 2 Перерахуйте які основні параметри програмуються в радіостанціях ТК-7060 і ТК-2260.
- 3 В якому порядку здійснюється програмування основних параметрів радіостанції ТК-7060?
- 4 В якому порядку здійснюється програмування основних параметрів радіостанції ТК-2260?

14 Програмування параметрів радіостанцій «Оріон РС-4», «Оріон РВ-4»

Програмування параметрів радіостанцій «Оріон РС-4, РВ-4» здійснюється в ручному режимі за допомогою кнопок «С», «Р», «*» «К», «F», які розміщені під підйомною кришкою пульта керування і кнопок розташованих на лицевій панелі пульта керування. Програмування радіостанції можна здійснювати тільки в режимі «Відкритий прийом», що відповідає встановленій трубці в трубкотримач і натиснутій кнопки ПРМ. Для входження в режим програмування необхідно натиснути кнопку «Р», а для виходу з режиму програмування - кнопку «С». Порядок виконання програмування параметрів радіостанції приведено в таблиці 34.

Таблиця 34

Функція	Кнопка	Режим	Індикація	Примітка
Перевірка старого та встановлення нового рівнів потужності (0...7 дозволених рівні, 0-мінімальний, 7 – максимальний)	Р	Встановлення рівня потужності	РР 3	3 – попередній рівень потужності
	5		РР 5	5 –новий рівень потужності
	*			
Запис нового рівня				
Перевірка старого та встановлення нового рівня шумоподавлювача (0...7 дозволених рівні, 0-мінімальний, 7 – максимальний)	ППШ	Встановлення рівня спрацювання ШП	Р ПП 3	3 – попередній рівень
	5		Р ПП 5	5 –новий рівень шумоподавлювача
	*			
Запис нового рівня				

Функція	Кнопка	Режим	Індикація	Примітка
Перевірка старого та встановлення нового дозволу передачі частот викликів ДНЦ, ЛОК, ДСП, РЕМ	ДНЦ 7 ЛОК 8 ДСП 9 РЕМ 0		PU 700	PU0700 – передача частоти виклику ДНЦ (700 Гц) дозволена. Натискання кнопки 7 – забороняє, або знову дозволяє передачу виклику 700 Гц
			PU-----	Передача виклику 700Гц заборонено
	*		PU 1000	Аналогічно для інших частот викликів: II – 1000 Гц
Запис нового значення			PU 1400	III – 1400 Гц
			PU 2100	IV – 2100 Гц
Перевірка старого та встановлення нового дозволу прийому частот викликів ДНЦ, ЛОК, ДСП, РЕМ	ПРМ ДНЦ 7 ЛОК 8 ДСП 9 РЕМ 0		P -2-4	Дозволений прийом частоти виклику 2- ЛОК (1000 Гц) 4- РЕМ (2100 Гц) Послідовне натискання кнопок 7,8,9,0 дозволяє або забороняє прийом відповідних викликів індикації: 1 -ДНЦ (700 Гц) 2 –ЛОК (1000 Гц) 3-ДСП (1400 Гц) 4 РЕМ (2100 Гц)
Запис нового значення	*			

Функція	Кнопка	Режим	Індикація	Примітка
Перевірка номера каналу присвоєного кнопці 1	1		000000	Три цифри зліва – номер каналу передачі, що присвоєний кнопці 1, три цифри зліва - прийому
Ведення нового значення	0 . 9			Цифра, яка вводиться в даний момент світиться переривчасто (спочатку послідовно вводяться три цифри номера каналу ПРМ, після короткочасного натискання тангенти – три цифри номера каналу ПРД)
			001005	001 – новий номер каналу ПРД 005 – новий номер каналу ПРМ
Запис нового значення	*			Для інших каналів (2..6) - аналогічно

Продовження таблиці 34

Функція	Кнопка	Режим	Індикація	Примітка
Перевірка старого та встановлення нового рівня гучності (0...7 дозволених рівні, 0-мінімальний, 7 – максимальний) (виконується для радіостанції РВ-4)	  	Встановлення рівня гучності	 	3-попередній рівень гучності 5-новий рівень гучності
Запис нового рівня				

При програмуванні радіостанцій діапазону УКХ відповідність номеру каналу частоті приведена в таблиці 35

Таблиця 35

Номер каналу	Частота, кГц	Номер каналу	Частота, кГц	Номер каналу	Частота, кГц	Номер каналу	Частота, кГц
000	151725	043	152800	086	153875	129	154950
001	151750	044	152825	087	153900	130	154975
002	151775	045	152850	088	153925	131	155000
003	151800	046	152875	089	153950	132	155025
004	151825	047	152900	090	153975	133	155050
005	151850	048	152925	091	154000	134	155075
006	151875	049	152950	092	154025	135	155100
007	151900	050	152975	093	154050	136	155125
008	151925	051	153000	094	154075	137	155150
009	151950	052	153025	095	154100	138	155175
010	151975	053	153050	096	154125	139	155200
011	152000	054	153075	097	154150	140	155225
012	152025	055	153100	098	154175	141	155250
013	152050	056	153125	099	154200	142	155275
014	152075	057	153150	100	154225	143	155300
015	152100	058	153175	101	154250	144	155325
016	152125	059	153200	102	154275	145	155350
017	152150	060	153225	103	154300	146	155375
018	152175	061	153250	104	154325	147	155400
019	152200	062	153275	105	154350	148	155425
020	152225	063	153300	106	154375	149	155450
021	152250	064	153325	107	154400	150	155475
022	152275	065	153350	108	154425	151	155500
023	152300	066	153375	109	154450	152	155525
024	152325	067	153400	110	154475	153	155550
025	152350	068	153425	111	154500	154	155575
026	152375	069	153450	112	154525	155	155600
027	152400	070	153475	113	154550	156	155625
028	152425	071	153500	114	154575	157	155650
029	152450	072	153525	115	154600	158	155675
030	152475	073	153550	116	154625	159	155700
031	152500	074	153575	117	154650	160	155725
032	152525	075	153600	118	154675	161	155750
033	152550	076	153625	119	154700	162	155775
034	152575	077	153650	120	154725	163	155800
035	152600	078	153675	121	154750	164	155825
036	152625	079	153700	122	154775	165	155850
037	152650	080	153725	123	154800	166	155875

Продовження таблиці 35

038	152675	081	153750	124	154825	167	155900
039	152700	082	153775	125	154850	168	155925
040	152725	083	153800	126	154875	169	155950
041	152750	084	153825	127	154900	170	155975
042	152775	085	153850	128	154925		

Контрольні запитання

- 1 Перерахувати, які параметри програмуються в радіостанціях «Оріон РС-4, РВ-4»?
- 2 Пояснити порядок програмування в радіостанціях «Оріон РС-4, РВ-4» рівня вихідної потужності, рівня шумоподавлювача, основного каналу.
- 3 Пояснити, як в радіостанціях «Оріон РС-4, РВ-4» встановлюються частоти виклику 700 Гц, 1000 Гц, 1400 Гц і 2100 Гц.
- 4 Які кнопки використовуються в радіостанціях «Оріон РС-4, РВ-4» для входження і виходу з режиму програмування?

15 Програмування параметрів радіостанції «Оріон РС-6»

Програмування параметрів і режимів роботи радіостанції «Оріон РС-6» здійснюється в ручному режимі за допомогою кнопок розташованих на лицевій панелі блоку автоматики БА-6.

Порядок виконання програмування параметрів радіостанції приведено в таблиці 36

Таблиця 36

Функції	Індикація	Параметри встановлені на підприємстві – виробника		Примітка
		«Оріон РС-6 УКХ»	«Оріон РС-6 КХ»	
1Перемикання каналів.	□ 1-114 – означає, що кнопці 1 присвоєний 114 канал, засвічення свідчить, що даний канал □ основним	□ 1 -114	1-2130	Попередній канал
1.1 Натиснути і відпустити кнопку (1..6) необхідного каналу	5-075 (після натискання кнопки 5)	5-075	2-2150	Новий канал
2 Набір каналів. 2.1 Натиснути і відпустити кнопку «К». 2.2 Натиснути і відпустити кнопку (1..6) 2.3 Набрати номер каналу ПРМ: 1 2 3	ch 2Pr Світиться зелений індикатор ПРД 2Pr001 2Pr012 2Pr123			Вхід в режим набору каналу Вибір кнопки (1..6), на яку записується новий канал Номер каналу набирають згідно з таблицею 35 відповідності номера каналу і частоти. Дозволенні 000-170 номери каналів.

Функції	Індикація	Параметри встановлені на підприємстві – виробника		Примітка
		«Оріон РС-6 УКХ»	«Оріон РС-6 КХ»	
2.4 Запис каналу ПРМ Натиснути кнопку «*»	2Pd Світиться червоний індикатор ПРД			Записується канал приймання, індикатор підготовленого для набору номера каналу ПРД Номер каналу набирають згідно з таблицею 2 відповідності номера каналу і частоти. Дозволенні 000-170 номери каналів.
2.5 Набрати номер каналу ПРД 0 5 7	2Pd000 2Pd005 2Pd007 Світиться червоний індикатор ПРД			
2.5 Запис каналу ПРД Натиснути кнопку «*»	2-123 Не світиться індикатор ПРД			Після запису каналу ПРД індикація перемикається на канал приймання
3 Запис «основного каналу» Натиснути кнопку «*»	2-123 ☐ 2-123			Даний канал стає основним
4 Перегляд частот набраного каналу F F	F 154575 Світиться зелений індикатор ПРД	154575	002130	Вхід в ряд F Частота приймання
F	154575 Світиться червоний індикатор ПРД	154575	002130	Частота передавання
#	☐ 1-114	☐ 1-114	1-2130	Перехід в режим приймання

Функції	Індикація	Параметри встановлені на підприємстві – виробника		Примітка
		«Оріон РС-6 УКХ»	«Оріон РС-6 КХ»	
5 Набір рівня потужності				
P	P			Вхід в ряд P
P	P7	P7	P7	Індикація попереднього рівня потужності
0...7	P5	P5	P5	Новий (5) рівень потужності
6 Набір тривалості тонального виклику, с				
P	P			Вхід в ряд P
F	Топ-1	Топ-2	Топ-4	1с- попередня тривалість тонального виклику
0...9	Топ-5			5с- нова тривалість тонального виклику
	Топ-0			15с- тривалість тонального виклику
7 Набір рівня подавлювача шуму				
P	P			Вхід в ряд P
0	PH 2	PH 0	PH 0	Індикація попереднього рівня подавлювача шуму
0...7	PH 5			Новий (5) рівень подавлювача шуму
8 Набір режиму роботи прийомо-Передавача				
P	P			Вхід в ряд P
8	UHF	UHF		Режим УКХ
1	UHF			Режим УКХ
2	HF		HF	Режим КХ

Функції	Індикація	Параметри встановлені на підприємстві – виробника		Примітка
		«Оріон РС-6 УКХ»	«Оріон РС-6 КХ»	
9 Набір дозволу підтвердження тонального виклику (900Гц) при прийманні 700Гц, 2100 Гц Р 1 0 1	Р Epid 1 HEpid 1 Epid 1	Epid 1	Epid 1	Вхід в ряд Р Попереднє значення Підтвердження заборонено Підтвердження дозволу
10 Набір тривалості передавання, хв. Р 2 0..9	Р Prd1 Prd3 Prd0	Prd1	Prd1	Вхід в ряд Р 1хв – попередня тривалість передавання 3хв – нова тривалість передавання Необмежена тривалість передавання
11 Набір номера СПП1 Р 3 0..9 *	Р 1СПП01 1СПП21	1СПП01	1СПП01	Вхід в ряд Р Індекс попереднього номера СПП1 Новий номер СПП1 Запис нового номера СПП1
12 Набір номера СПП2 Р 4 0..9 *	Р 2СПП01 2СПП21	2СПП01	2СПП01	Вхід в ряд Р Індекс попереднього номера СПП2 Новий номер СПП2 Запис нового номера СПП2

Функції	Індикація	Параметри встановлені на підприємстві – виробника		Примітка
		«Оріон РС-6 УКХ»	«Оріон РС-6 КХ»	
13 Вибір СП1, СП2 Р 5 1 2 3	Р СП1 СП1 СП2 СП2	СП1	СП1	Вхід в ряд Р Попереднього значення Нове значення (видається при під'єднуванні радіостанції до СР-34)
14 Набір тривалості передавання команди «Блокування» Р 6 1 2 3 4 5 0	Р bL-400 bL-200 bL-400 bL-600 bL-1000 bL-2000 bL-0	bL-400	bL-400	Вхід в ряд Р Попереднє значення Тривалість блокування 200 мс Тривалість блокування 400 мс Тривалість блокування 600 мс Тривалість блокування 1000 мс Тривалість блокування 2000 мс Блокування відсутнє
15 Набір режиму роботи лінійного блоку Р 9 1 2	Р СР-34 СР-34 РСРР	СР-34	СР-34	Вхід в ряд Р Режим роботи з СР-34 Режим роботи з СР-34 Режим роботи з РСРР

Функції	Індикація	Параметри встановлені на підприємстві – виробника		Примітка
		«Оріон РС-6 УКХ»	«Оріон РС-6 КХ»	
16 Передавання тонального виклику F 1 2 3 4	F F 700 F 1000 F 1400 F 2100			Вхід в ряд F Передавання тонального виклику 700 Гц Передавання тонального виклику 1000 Гц Передавання тонального виклику 1400 Гц Передавання тонального виклику 2100 Гц
17 Набір тривалості часу автоматичного відбою радіостанції від лінії F 5 1 2 3 4	F Cdr – 60 Cdr – 20 Cdr – 40 Cdr – 60 Cdr -	Cdr - 60	Cdr - 60	Вхід в ряд F Попереднє значення тривалості 20 с – час автоматичного відбою радіостанції від лінії 40 с – час автоматичного відбою радіостанції від лінії 60 с – час автоматичного відбою радіостанції від лінії Необмежений час
18 Набір дозволу підтвердження тонального виклику (900Гц) при прийманні 1400Гц F 6	F Epid 2	Epid 2	Epid 2	Вхід в ряд F Попереднє значення підтвердження

Функції	Індикація	Параметри встановлені на підприємстві – виробника		Примітка
		«Оріон РС-6 УКХ»	«Оріон РС-6 КХ»	
0	HEpid 2			Підтвердження заборонено
1	Epid			Підтвердження дозволено
19 Набір режиму блокування радіостанції				
F	F			Вхід в ряд F
*	Bloc			Блокування клавіатури
F	F			Вхід в ряд F
*	□ 1-114	□ 1-114	1-2130	Вихід з блокування клавіатури

Контрольні запитання

- 1 Пояснити порядок набору каналів прийому і передавання в радіостанції «Оріон РС-6 УКХ».
- 2 Пояснити порядок програмування в радіостанції «Оріон РС-6, УКХ, КХ» рівня вихідної потужності, рівня шумоподавлювача.
- 3 Пояснити порядок перегляду частот приймання і передавання в в радіостанції «Оріон РС-6, УКХ, КХ».
- 4 Як в радіостанції «Оріон РС-6, УКХ, КХ» здійснюється набір тривалості часу автоматичного відбою радіостанції , блокування і розблокування клавіатури блоку БА-6?

Література

- 1 Радіостанція «ОΡΙОН РС-6». Настанова щодо експлуатування. ДУЮ 1.100.025 НЕ.
- 2 Радіостанція «ОΡΙОН РС-4» КХ,УКХ діапазону. Технічний опис і інструкція з експлуатації. ДУЮ 1.100.012 -01 ТО.
- 3 Радіостанція «ОΡΙОН РВ-4» КХ,УКХ діапазону. Технічний опис і інструкція з експлуатації. ДУЮ 1.100.012 ТО.
- 4 Информационная система громкоговорящего оповещения ИСГО «Вокзал – М» Руководство по эксплуатации КИПЛ 2.086.020 РЭ. 2008.
- 5 Система двусторонней громкоговорящей связи и оповещения СДГГСО «Парк-1М». Руководство по эксплуатации КИПЛ 2.086.006 РЭ1. Часть 1. 2005.
- 6 Система двусторонней громкоговорящей связи и оповещения СДГГСО «Парк-1М»nК-4Ф-Н. Руководство по эксплуатации КИПЛ 2.086.006 РЭ2/1. Часть 2(Книга 1). 2005.
- 7 Система двусторонней громкоговорящей связи и оповещения СДГГСО «Парк-1М»nК-4Ф-Н. Руководство по эксплуатации КИПЛ 2.086.006 РЭ2/2. Часть 2(Книга 2). 2005.
- 8 Система двусторонней громкоговорящей связи и оповещения СДГГСО «Парк-2М». Руководство по эксплуатации КИПЛ 2.086.007 РЭ1. Часть 1. 2005.
- 9 Система двусторонней громкоговорящей связи и оповещения СДГГСО «Парк-2М» Руководство по эксплуатации КИПЛ 2.086.007 РЭ2/1. Часть 2 (Книга 1). 2005.
- 10 Система двусторонней громкоговорящей связи и оповещения СДГГСО «Парк-3». Руководство по эксплуатации КИПЛ 2.086.030 РЭ. 2005.
- 11 Усилители мощности SM 100 и SM 160 серии «Гонг» Руководство по эксплуатации КИПЛ 2.039.014 РЭ. 2007.
- 12 Усилительно-коммутационные станции и усилители мощности серии «Перрон» Руководство по эксплуатации КИПЛ 2.039.006 РЭ. 2006.
- 13 Установка поездного радиовещания «Рейс-200 С.В.» Руководство по эксплуатации КИПЛ 2.086.005 РЭ. 2000.
- 14 VHF FM TRANSCEIVER ТК-7060 ИНСТРУКЦИЯ. KENWOOD 2004-12 PRINTED IN JAPAN B51- 8705(N) 1123. СЕРВИСНОЕ РУКОВОДСТВО.
- 15 FM РАДИОСТАНЦИЯ ТК-2260. СЕРВИСНОЕ РУКОВОДСТВО.

**Розробив викладач спецдисциплін Самсонов В.А.
Розглянуто і ухвалено на засіданні
циклової комісії «ЕЗ»
протокол №5 11.11.15р.**

