

**АППАРАТУРА КАНАЛОВ СВЯЗИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ  
АКСТ "ЛИНИЯ-У"**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ИЦРВ.469634.005-19 РЭ1**

## Содержание:

<b>1 Описание и работа</b> .....	6
1.1 Описание и работа изделия .....	6
1.1.1 Назначение изделия .....	6
1.1.2 Технические характеристики .....	7
1.1.3 Состав изделия .....	12
1.1.4 Устройство и работа изделия .....	12
1.1.5 Маркировка .....	19
1.1.6 Упаковка .....	19
1.2 Описание и работа составных частей .....	19
1.2.1 Канальное оборудование .....	19
1.2.1.1 Компандер А2.08 .....	20
1.2.1.2 Фильтры НЧ А2.07 (А2.19), А2.06 (А2.20) .....	23
1.2.1.3 Эквалайзер А2.05 .....	25
1.2.1.4 Синтезатор А2.01 .....	27
1.2.1.5 Формирователь однополосного сигнала А2.03 .....	30
1.2.1.6 Приемник А2.26 .....	32
1.2.1.7 Модемы ЧМ А2.12-А2.16 .....	35
1.2.1.8 Цифровой мультимодем А2.23 .....	39
1.2.1.9 Устройства телефонной автоматики (УТА) типа АДАСЭ .....	45
1.2.1.10 УТА типа АЛ-АТС .....	52
1.2.1.11 УТА типа ДК МБ .....	53
1.2.2 Оборудование общей части .....	54
1.2.2.1 Усилитель мощности А1.14 .....	54
1.2.2.2 Усилитель мощности А1.16 .....	56
1.2.2.3 Фильтры линейные приема и передачи (А1.10, А1.11) .....	58
1.2.2.4 Устройство линейное согласующее А1.01 .....	60
1.2.2.5 Синтезатор опорных частот А1.04 .....	60
1.2.2.6 Делитель сигналов А1.08 .....	62
1.2.3 Сервисный блок .....	62
1.2.3.1 Функции выполняемые системой контроля и диагностирования .....	62
1.2.3.2 Ячейка контроля и управления станцией КУС А3.10 .....	64
1.2.3.3 Ячейка сопряжения устройств телемеханики СУТ А3.09 .....	65
1.2.3.4 Блок индикации, управления и контроля станции БИУКС А3.11 .....	66
1.2.3.5 Ячейка контроля и управление каналом КУК А2.22 .....	67
1.2.3.6 Устройство сопряжения ПВУ, УС ПВУ А3.08 .....	68
1.2.3.7 Переговорно-вызывное устройство ПВУ А3.07 .....	70
1.2.3.8 Режимы работы секции СБ .....	71
1.2.4 Оборудование электропитания .....	72
1.2.4.1 Схема электропитания АКСТ-У .....	72
1.2.4.2 Блок защиты и сигнализации БЗС А4.20 .....	72
1.2.4.3 Источники электропитания А4.16, А4.17, А4.19, А4.21, А4.22 .....	72
1.2.4.4 Выпрямитель А4.07 .....	74
1.2.4.5 Стабилизатор А4.26 .....	74
<b>2 Использование по назначению</b> .....	76
2.1 Подготовка к использованию .....	76
2.2 Меры безопасности .....	76
2.3 Использование изделия .....	77
2.3.1 Порядок работы с сервисным блоком (СБ) .....	77
2.3.1.1 Органы управления СБ .....	77
2.3.1.2 Алгоритм работы в режиме ДО .....	78

2.3.1.3 Алгоритм работы в режиме ДЕЖУРНЫЙ МС .....	79
2.3.1.4 Алгоритм работы в режиме КОНТРОЛЬ КАНАЛА .....	83
2.3.1.5 Алгоритм работы в режиме ИЗМЕРИТЕЛЬ .....	83
2.3.1.6 Алгоритм работы в режиме КОНФИГУРАЦИЯ .....	84
2.3.1.7 Алгоритм работы в режиме КОНТРОЛЬ УС .....	88
2.3.1.8 Алгоритм работы в режиме СТАТИСТИКА .....	88
2.3.1.9 Алгоритм работы в режиме НАБОР НОМЕРА .....	89
2.3.2 Порядок работы с ПВУ .....	89
2.3.2.1 Организация связи по четырехпроводному каналу .....	89
2.3.2.2 Организация связи между ПВУ местной станции (МС) и диспетче- ром ДК-МБ удаленной станции (УС) .....	90
2.3.2.3 Организация связи между ПВУ МС и абонентами протокола АЛ- АТС на УС .....	90
2.3.2.4 Организация связи между ПВУ МС и абонентами протокола АДАСЭ на УС .....	91
<b>3 Техническое обслуживание</b> .....	94
<b>4 Транспортирование и хранение</b> .....	95
4.1 Транспортирование .....	95
4.2 Хранение .....	95

## ИЦРВ.469634.005-19 РЭ1

Настоящее руководство предназначено для технического персонала, производящего монтаж, пуск и эксплуатацию аппаратуры каналов связи и телемеханики АКСТ "ЛИНИЯ-У", в дальнейшем по тексту "изделие".

Изделие является усовершенствованным вариантом ранее выпускавшейся АКСТ "ЛИНИЯ", в нем дополнительно обеспечена возможность перестройки изделия по частоте в диапазоне 32-1000 кГц, более компактное размещение оборудования, хранение информации об отказах оборудования в течение всего срока эксплуатации.

Руководство распространяется на изделия, номенклатура которых приведена в таблице 1.

Таблица 1

Наименование изделия	Децимальный номер
Одноканальное мощностью 10 Вт	ИЦРВ.469634.005-19
Двухканальное мощностью 10 Вт	ИЦРВ.469634.005-20
Трехканальное мощностью 10 Вт	ИЦРВ.469634.005-21
Четырехканальное мощностью 10 Вт	ИЦРВ.469634.005-22
Пятиканальное мощностью 10 Вт	ИЦРВ.469634.005-23
Шестиканальное мощностью 10 Вт	ИЦРВ.469634.005-24
Одноканальное мощностью 30-90 Вт	ИЦРВ.469634.005-25
Двухканальное мощностью 30-90Вт	ИЦРВ.469634.005-26
Трехканальное мощностью 30-90 Вт	ИЦРВ.469634.005-27
Четырехканальное мощностью 30-90 Вт	ИЦРВ.469634.005-28
Пятиканальное мощностью 30-90 Вт	ИЦРВ.469634.005-29
Шестиканальное мощностью 30-90 Вт	ИЦРВ.469634.005-30

К работе с изделием допускается электротехнический персонал, изучивший данное руководство, имеющий соответствующую квалификационную группу по технике безопасности и твердые практические навыки в эксплуатации электроустановок с напряжением до 1000 В.

Изделие относится к электроустановкам до 1000 В и запитывается от однофазной цепи переменного тока частотой 50Гц  $\pm$  5%, напряжением 220В  $\pm$   $\frac{10}{15}$  %.

В местах подачи напряжения 220 В (около колодки соединительной на левой боковой стенке шкафа возле вводной панели, на держателях разъемов источников питания с тыльной стороны) нанесены предупреждающие знаки электрического напряжения ⚡ по ГОСТ 12.4.026-76.

Аппаратура предназначена для круглосуточной работы в необслуживаемом режиме в закрытых отапливаемых помещениях при:

- температуре окружающей среды от минус 5 до 45 °С;
- относительной влажности от 5 до 95 % при температуре 25°С;
- атмосферном давлении от 526 до 797 мм.рт.ст.

Срок службы АКСТ - 10 лет.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Описание и работа изделия.

1.1.1 Изделие АКСТ "ЛИНИЯ-У" является аппаратурой высокочастотной (ВЧ) связи по высоковольтным линиям электропередач (ЛЭП) напряжением до 35-500 кВ и обеспечивает организацию до шести дуплексных каналов диспетчерской, технологической связи с возможностью уплотнения каждого каналами передачи телеинформации.

Принцип уплотнения - частотный.

Вид модуляции - амплитудная с передачей одной боковой полосы (ОБП).

Диапазон рабочих частот 32-1000 кГц.

Полосы частот, занимаемые направлениями приема/передачи - 4 кГц·n, где n - число каналов, 4 кГц - шаг сетки частот.

В одно- и двухканальных АКСТ разнос между краями полос направлений приема/передачи в диапазоне (32-500) кГц не менее 8 кГц, а в диапазоне свыше 500 до 1000кГц не менее 1,6 % от нижней граничной частоты верхней полосы пропускания.

В трех- шестиканальных изделиях, разнос частот между краями полос направлений приема/передачи не менее 4 кГц·n.

Изделие обеспечивает организацию стандартных или комбинированных каналов связи тональной частоты (ТЧ).

Стандартный ТЧ канал - четырехпроводный с эффективно передаваемой полосой частот 0,3-3,4 кГц, с уровнями в направлении передачи/приема минус 13/4,3 дБ.

Комбинированный канал - четырехпроводный, разделенный на полосы: 0,3-2,4 кГц для организации ТФ канала и 2,5-3,4 кГц для каналов телемеханики (ТМ).

По требованию заказчика каждый канал может быть укомплектован устройствами телефонной автоматики (УТА), работающими по одному из протоколов: АДАСЭ, АЛ-АТС или ДК МБ, а так же устройствами преобразования сигналов аппаратуры телемеханики, модемами.

УТА имеют со стороны линии связи двухпроводное окончание и стыкуются с ней по уровням передачи/приема 0/минус 7 дБ.

В изделии предлагается два варианта комплектования модемами: либо набором модемов для скоростей передачи 100, 200 и 300 бит/с в надтональном спектре, либо одним цифровым мультимодемом (ЦММ) для скоростей передачи 100, 200, 600 бит/с в надтональном и 1200, 2400бит/с в тональном спектре, режим работы которого устанавливается потребителем.

В изделии предусмотрена система автоматического контроля состояния оборудования с отображением результатов на экране встроенного дисплея.

Изделие состоит из двух станций А и Б, оборудование каждой размещается в шкафах по блочно-секционному принципу.

В зависимости от требуемой дальности связи и условий распространения ВЧ энергии по линиям электропередач в изделии устанавливается усилитель с выходной мощностью 20 или 100 Вт.

При наличии усилителя мощностью 20 Вт суммарная выходная мощность на ВЧ выходе станции во всем частотном диапазоне достигает 10 Вт.

При наличии усилителя мощностью 100 Вт в одноканальном изделии на ВЧ выходе станции выходная мощность колеблется от 30 до 90 Вт в диапазоне частот от 32 до 1000 кГц согласно таблице 2.

В многоканальном изделии изготовителем всегда устанавливаются уровни в каналах, соответствующие суммарной максимальной мощности 90 Вт, ее коррекция при необходимости производится потребителем при пуско-наладочных работах.

В изделии, поставляемом потребителю, реализуются конкретные значения переменных параметров: полосы частот направлений приема/передачи, выходная мощность, количество каналов, тип установленных в каждом канале устройств телефонной автоматики, конфигурация включенных в канале модемов согласно индивидуальной карте заказа.

В руководстве уровни сигналов по напряжению, дБн, указаны на нагрузке 75 Ом.

### **1.1.2 Технические характеристики**

1.1.2.1 Номинальное входное/выходное сопротивление со стороны ВЧ выхода при подключении к ЛЭП по несимметричной схеме - 75 Ом, по симметричной схеме - 150 Ом, при этом затухание несогласованности не менее 10 дБ. При симметричном включении средняя точка заземляется через сопротивление  $(37,5 \pm 4,0)$  Ом, 12 Вт.

1.1.2.2 Номинальное входное/выходное сопротивление НЧ окончаний четырехпроводного и двухпроводного каналов - 600 Ом, симметричное, при этом затухание несогласованности не менее 14 дБ.

1.2.2.3 Сопротивление в точках сопряжения с аппаратурой ТМ:

- входное -  $3 \text{ кОм} \pm 10\%$ ;
- выходное -  $1,6 \text{ кОм} \pm 10\%$ .

1.1.2.4 Затухание, вносимое изделием в диапазоне от 32 до 1000 кГц, кроме одно- и двухканального, работающего в частотном диапазоне от 500 до 1000 кГц, не более 1,5 дБ при отстройке от полос пропускания направлений приема и передачи на  $4 \text{ кГц} \cdot n$ , но не менее 8 кГц, и не более 1,0 дБ при отстройке на  $4 \text{ кГц} \cdot 2n$ , но не меньше 12 и 16 кГц для одно- и двухканальных изделий соответственно.

1.1.2.5 Затухание, вносимое одно-, двухканальным изделием, работающим в диапазоне частот от 500 до 1000 кГц, не более 1,5 дБ и 1,0 дБ при отстройке соответственно на 1,6% и 2,5% от граничных частот полос пропускания.

1.1.2.6 Затухание асимметрии линейных ВЧ цепей на частоте 50 Гц при симметричном включении и двух-, четырехпроводных цепей ТФ каналов на частоте 800 Гц не менее 40 дБ.

1.1.2.7 Выходные уровни сигналов, устанавливаемые на ВЧ выходе станции, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Суммарная выходная мощность аппаратуры Вт/дБн	Частотный диапазон верхней полосы передачи, кГц	Расчетный уровень в канале, дБн, на нагрузке 75 Ом в изделии с количеством каналов				
		1	2	3	4	5, 6
10,0/31,0	от 32 до 1000 включительно	31,0	25,0	21,0	19,0	17,0
90,0/41,0	от 32 до 200 включительно	41,0	35,0	30,0	29,0	27,0
80,0/40,0	свыше 200 до 300 включительно	40,0	35,0	30,0	29,0	27,0
50,0/38,0	свыше 300 до 500 включительно	38,0	35,0	30,0	29,0	27,0
40,0/37,0	свыше 500 до 700 включительно	37,0	35,0	30,0	29,0	27,0
30,0/36,0	свыше 700 до 100 включительно	36,0	35,0	30,0	29,0	27,0

1.1.2.8 Уровни сигналов ТФ, ТМ в каждом подканале телемеханики, а также контрольной и вызывных частот, устанавливаемых на ВЧ выходе станции, ниже расчетного уровня в канале на величину, указанную в таблице 3, с допуском  $\pm 0,5$  дБ.

Таблица 3

Тип канала	Тип модема	Занижение уровня сигнала, дБ, в подканалах								
		ТФ	КЧ	Выз	ТМ					
					100	200	300	600	1200	2400
ТФ+КЧ	Набор модемов	2,5	22,5	8,5	-	-	-	-	-	-
ТФ+КЧ+ТМ (100)		4,0	24,0	10,0	21,0	-	-	-	-	-
ТФ+КЧ+ТМ (2 * 100)		4,5	24,5	10,5	21,5	-	-	-	-	-
ТФ+КЧ+ТМ (3 * 100)		5,0	25,0	11,0	22,0	-	-	-	-	-
ТФ+КЧ+ТМ (100+200)		5,0	25,0	11,0	22,0	18,0	-	-	-	-
ТФ+КЧ+ТМ (200)		4,0	24,0	10,0	-	17,0	-	-	-	-
ТФ+КЧ+ТМ (300)		4,0	24,0	10,0	-	-	16,0	-	-	-
ТФ+КЧ+ТМ (100)	ЦММ	4,0	24,0	10,0	21,0	-	-	-	-	-
ТФ+КЧ+ТМ (2 * 100)		4,5	24,5	10,5	21,5	-	-	-	-	-
ТФ+КЧ+ТМ (3 * 100)		5,0	25,0	11,0	22,0	-	-	-	-	-
ТФ+КЧ+ТМ (200)		4,0	24,0	10,0	-	19,0	-	-	-	-
ТФ+КЧ+ТМ (2 * 200)		5,0	25,0	11,0	-	20,0	-	-	-	-
ТФ+КЧ+ТМ (600)		4,5	24,5	10,5	-	-	-	16,0	-	-
КЧ+ТМ (1200)		-	30,0	-	-	-	-	-	10,0	-
КЧ+ТМ (2400)		-	27,0	-	-	-	-	-	-	7,0

1.1.2.9 Максимально допустимый уровень паразитных излучений вне полосы передачи  $\Delta f$  в аппаратуре мощностью до 40 Вт не более значений, приведенных в таблице 4, в аппаратуре мощностью свыше 40 Вт меньше расчетного уровня передачи на величину, приведенную в таблице 4.

Таблица 4

Номинальная мощность, Рном	Уровень паразитных излучений при отстройке от полосы пропускания $\Delta f$ на		
	$\Delta f$	$2\Delta f$	$3\Delta f$
До 40 Вт включительно	минус 23 дБн	минус 33 дБн	минус 43 дБн
Более 40 Вт	60 дБ	70 дБ	80 дБ

1.1.2.10 Точность виртуальных несущих частот не хуже  $\pm 10$  Гц.

1.1.2.11 Система АРУ обеспечивает поддержание номинального уровня с точностью  $\pm 0,5$  дБ при изменении на входе изделия уровня контрольной частоты в диапазоне 45 дБ.

1.1.2.12 Чувствительность изделия не менее минус 30 дБн.

1.1.2.13 Сигналы звуковой частоты, восстановленные на приеме, не отличаются по частоте от переданных более, чем на 2 Гц.

1.1.2.14 Уровень взвешенного шума в канале ТФ на 55 дБп (психометрических) ниже номинальных уровней передачи.

1.1.2.15 Уровень любой гармоники в диапазоне (0,3-3,4) кГц при подаче на вход тракта сигнала частотой 350 Гц с уровнем на 3 дБ ниже номинального лежит ниже номинальных уровней передачи на 40 дБ.

1.1.2.16 Избирательность индивидуального приемного тракта на частотах, отстоящих от края полосы приема на 300 и 4000 Гц, не менее 65 и 75 дБ соответственно.

1.1.2.17 Система компрессирования обеспечивает сжатие на передаче с коэффициентом 0,5 входных сигналов с уровнем на 50 дБ ниже и на 10 дБ выше номинальных уровней передачи, а также расширение на приеме с коэффициентом 2 входных сигналов до уровней от 25 дБ ниже и до 5 дБ выше номинальных.

1.1.2.18 Ограничитель в тракте передачи ТФ канала обеспечивает ограничение входных сигналов с номинальными уровнями и выше. При превышении уровня входного сигнала на 15 дБ над номинальным, уровень сигнала несущей частоты на ВЧ выходе не превышает более, чем на 3 дБ уровней, указанных в таблице 2.

1.1.2.19 Уровень помех, создаваемых подканалом ТМ в тракте приема ТФ канала, ниже номинальных уровней передачи на 55 дБп, на ближнем и дальнем концах.

1.1.2.20 Переходное затухание между трактами приема/передачи на ближнем и дальнем концах не менее 50 дБ.

1.1.2.21 Неравномерность амплитудно-частотной характеристики сквозного ТЧ канала при совместном включении станций через эквивалент линии находится в пределах границ диаграмм, приведенных на рисунках 1 и 2.

Неравномерность АЧХ сквозного стандартного ТЧ канала.

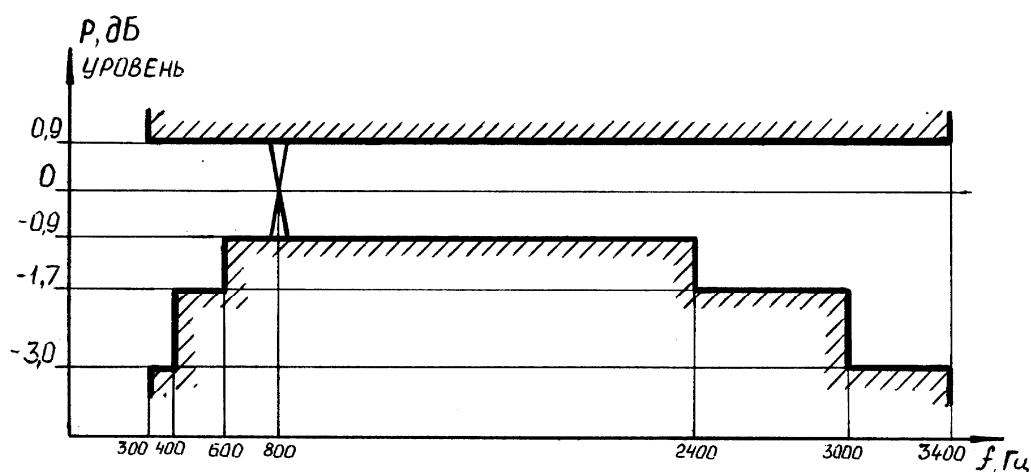


Рисунок 1





1.1.2.24 Устройства телефонной автоматики АКСТ обеспечивают двухстороннюю связь между АТС любого типа по протоколу работы аппаратуры дальней связи энергосистем (АДАСЭ), а также между передаточными столами (ПС) и диспетчерскими коммутаторами системы с центральной батареей - ДК-ЦБ.

1.1.2.25 Устройства телефонной автоматики АКСТ обеспечивают двухстороннюю связь между АТС и удаленным абонентом (АЛ-АТС).

1.1.2.26 Устройства телефонной автоматики АКСТ обеспечивают двухстороннюю связь между диспетчерскими коммутаторами системы МБ (местная батарея) - ДК-МБ.

1.1.2.27 Встроенные модемы АКСТ обеспечивают передачу двухуровневых сигналов телеинформации на скоростях 100, 200, 300, 600 в надтоновом спектре и 1200, 2400 бит/с в тональном с размахом напряжения на входе (6...18) В при входе сопротивлении 3 кОм и формируют на выходе ТМ двухуровневые сигналы с размахом напряжения (15,0±1,0) В на нагрузке 1,6 кОм.

1.1.2.28 АКСТ осуществляет передачу на удаленную станцию результатов диагностирования состояния десяти внешних устройств.

1.1.2.29 Сервисный блок (СБ) осуществляет:

- контроль выходных напряжений всех источников электропитания;
- контроль уровней сигналов в характерных точках трактов приема и передачи;
- формирование обобщенного сигнала ОТКАЗ на внешние устройства при выходе контролируемых параметров за допустимые нормы;
- отображение результатов контроля на дисплее СБ местной станции и передачу их на удаленную станцию;
- сбор и хранение в течение всего времени эксплуатации информации о техническом оборудовании станции.

1.1.2.30 Испытательный генератор сервисного блока формирует сигнал частотой (800 ± 1) Гц с фиксированными уровнями (0±0,2) дБ, минус (13,0 ± 0,2) дБ.

1.1.2.31 Измеритель сервисного блока обеспечивает измерение сигналов переменного тока с частотой не более 4 кГц и с уровнями от минус 20 до 10 дБн, с точностью ± 0,2 дБ при 600-омном и высокоомном входах измерителя.

1.1.2.32 Устройство ПВУ обеспечивает:

- возможность организации технологической связи, в том числе и громкоговорящей (с регулировкой уровня), в любом четырехпроводном канале;
- реализацию функций двухпроводного телефонного аппарата с центральной и местной батареей ;
- формирование служебных сигналов исходящих и входящих, двух- и трехпроводных соединительных линий.

1.1.2.33 Электрическое сопротивление изоляции цепей питания, линейных ВЧ цепей и цепей сигнализации по отношению к корпусу не менее 10МОм.

1.1.2.34 Электрическая изоляция выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия напряжения переменного тока (действующее значение) по отношению к корпусу, не менее:

- 2000 В в цепях питания и в линейных ВЧ цепях;
- 500 В в цепях сигнализации.

1.1.2.35 Сопротивление между винтом заземления и любой металлической неизолированной частью шкафа, доступной для случайного прикосновения, не более 0,1 Ом.

### 1.1.3 Состав изделия.

1.1.3.1 Изделие АКСТ "ЛИНИЯ-У" состоит из двух станций, различающихся между собой несущими частотами передачи и приема: частота передачи одной станции является частотой приема другой и наоборот.

Все оборудование станции размещается в одном или двух шкафах.

В дальнейшем будет описана работа и построение одной станции, состав которой приведен в таблице 6.

Таблица 6

Наименование станции АКСТ	Условное обозначение входящих в станцию шкафов			
	АКСТ-Б	АКСТ-БУ	АКСТ-К	АКСТ-КУ
Одноканальная 10 Вт	А01Б	-	-	-
Двухканальная 10 Вт	А02Б	-	-	-
Трехканальная 10 Вт	А03Б	-	-	-
Четырехканальная 10 Вт	А03Б	-	А04К	-
Пятиканальная 10 Вт	А03Б	-	А05К	-
Шестиканальная 10 Вт	А03Б	-	А06К	-
Одноканальная 30-90 Вт	-	А01БУ	-	-
Двухканальная 30-90 Вт	-	А02БУ	-	-
Трехканальная 30-90 Вт	-	А03БУ	-	-
Четырехканальная 30-90Вт	А03Б	-	-	А04КУ
Пятиканальная 30-90 Вт	А03Б	-	-	А05КУ
Шестиканальная 30-90 Вт	А03Б	-	-	А06КУ

Размещение оборудования в шкафах указано на габаритных чертежах шкафов АКСТ-Б РЕ2.158.035-ГЧ, АКСТ-БУ РЕ2.158.035-ГЧ, АКСТ-К РЕ2.158.036-ГЧ, АКСТ-КУ РЕ2.158.036-ГЧ, находящихся в альбоме №1 эксплуатационных документов (ЭД).

Подробнее состав шкафов описан в п. 1.1.4.5.

### 1.1.4 Устройство и работа изделия.

1.1.4.1 Структурная схема станции приведена на рисунке 4.

Каждый канал имеет в своем составе оборудование тракта передачи и тракта приема.

Внешние линии связи подключаются к разъемам вводной панели, на структурной схеме не показанной.

1.1.4.2 Речевой сигнал от абонента поступает на двухпроводный вход дифсистемы УТА, при её наличии (или на компандер), с выхода передачи дифсистемы УТА сигнал поступает на симметричный вход компандера, где компрессором осуществляется при необходимости сжатие динамического диапазона, а ограничителем - ограничение максимальных амплитуд ТФ сигнала.

С выхода компрессора ТФ сигнал поступает на вход НЧ фильтра передачи А2.07, на вход КЧ этого фильтра поступает сигнал контрольной частоты (КЧ) 3484 Гц от опорного синтезатора А1.04, а на входы ТМ поступают сигналы от модемов. На выходе фильтра передачи формируется НЧ сигнал с полосой частот (0,3-2,4) и (2,56-3,4) кГц с уровнем ТФ сигнала минус 13,0 дБ и уровнями сигналов КЧ и ТМ, приведенными в таблице 3.

НЧ сигнал поступает на вход формирователя однополосного сигнала ФОС А2.03, где он претерпевает двойное преобразование в соответствии с рисунком 5:

- первое - на несущей частоте 5000 кГц, после которого происходит выделение нижней боковой полосы с подавлением несущей и верхней полосы;
- второе - на несущей частоте индивидуального канала с последующим выделением нижней боковой полосы.

Частотный план работы АКСТ "ЛИНИЯ"

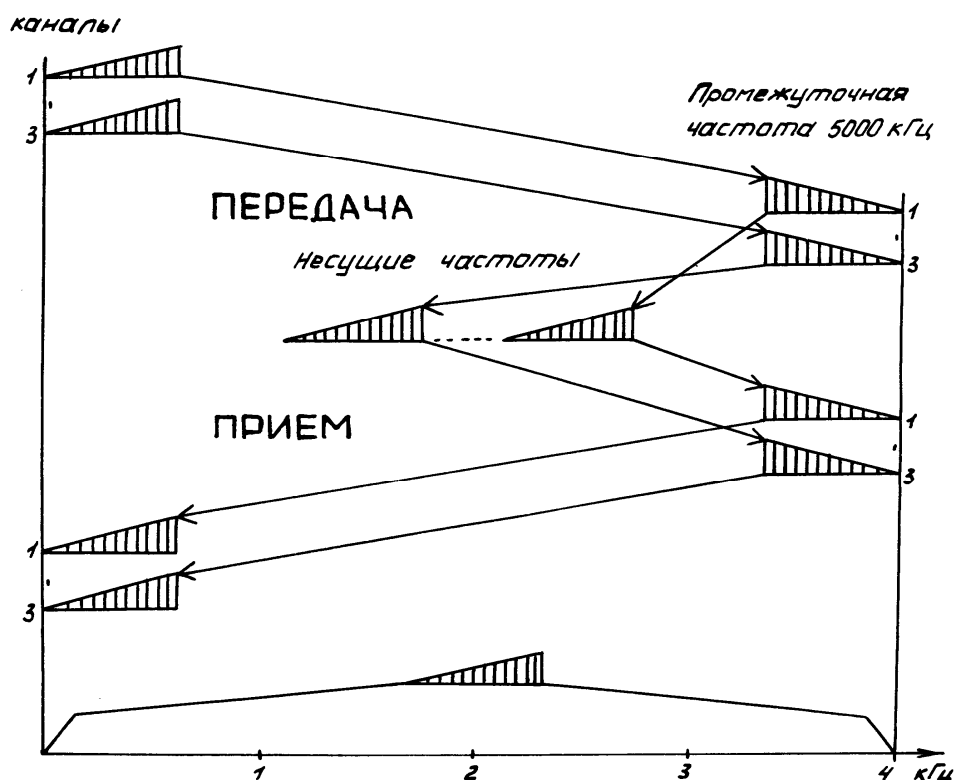


Рисунок 5

Применение высокой промежуточной частоты позволяет исключить интермодуляционные составляющие в спектре рабочих частот.

С выхода ФОС амплитудно-модулированный (АМ) сигнал индивидуального канала поступает на вход усилителя мощности А1.14 (10 Вт).



В усилителе мощности происходит объединение сигналов, поступающих от ячеек ФОС всех каналов станции, и усиление группового ВЧ сигнала, который поступает на вход фильтра линейного ПРД А1.11.

Фильтр линейный ПРД А1.11 предназначен для развязывания полных сопротивлений аппаратуры ВЧ связи по ЛЭП, параллельно включенных в одну и ту же линию, но действующих на различных несущих частотах.

С выхода фильтра ПРД групповой ВЧ сигнал поступает на вход устройства линейного согласующего А1.01, которое предназначено для согласования выходного сопротивления АКСТ с устройством присоединения к ЛЭП при одно- и двухфазном включении в линию и разделения передаваемого и принимаемого ВЧ сигналов по трактам передачи и приема.

С линейного выхода А1.01 ВЧ сигнал поступает в линию связи.

В тракте приема линейный ВЧ сигнал поступает на линейный вход устройства линейного согласующего А1.01, с выхода которого сигнал проходит на вход фильтра линейного ПРМ А1.10, где как и в фильтре линейном ПРД, происходит развязывание полных сопротивлений аппаратуры ВЧ связи. Кроме того, в А1.10 происходит ослабление уровня несущих частот собственного передающего тракта и распределение ВЧ сигнала по всем каналам.

С выхода фильтра ПРМ сигнал ВЧ поступает на аттенуатор приемника А2.26, где происходит компенсация изменения уровня входного сигнала с целью поддержания неизменным уровня ВЧ сигнала на входе демодулятора приемника А2.26.

В демодуляторе происходит обратное двойное преобразование ВЧ сигнала индивидуального канала с помощью промежуточной частоты 5000 кГц и несущей частоты в соответствии с рисунком 5.

Кроме того, в демодуляторе из ВЧ сигнала выделяется сигнал КЧ, который поступает на схему АРУ, где напряжение КЧ детектируется, сравнивается с опорным, а разностный сигнал преобразуется в импульсную последовательность, от которой формируется управляющий сигнал, устанавливающий в схеме АРУ ослабление ВЧ сигнала с шагом 4 дБ, и коэффициент усиления усилителя приемника в диапазоне (0,3-3,4) кГц, компенсирующего изменение уровня входного сигнала. В результате уровень НЧ сигнала на выходе приемника А2.26 остается неизменным, равным 4,3 дБ.

С выхода приемника НЧ сигнал с номинальным уровнем 4,3 дБ поступает на вход эквалайзера А2.05, которым при необходимости производится коррекция искажений АЧХ сквозного канала в диапазоне 0,3-3,4 кГц.

НЧ сигнал с эквалайзера поступает на вход фильтра А2.06, где происходит разделение сигналов ТФ и ТМ. После чего сигнал ТФ поступает на вход экспандера, расположенного в компандере А2.08, в котором происходит расширение (восстановление) динамического диапазона ТФ сигнала.

С выхода экспандера ТФ сигнал с номинальным уровнем 4,3 дБ поступает по четырехпроводным линиям связи через разъем вводной панели к абонентам АКСТ или на вход дифсистемы УТА.

Сигнал ТМ с выхода А2.06 поступает на входы модемов.

Передача телеинформации в каждом канале может происходить по четырем подканалам телемеханики (ТМ), укомплектованным модемами в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

Полоса частот, кГц	Тип модема	Скорость передачи подканала ТМ				Примечание
		Устанавливаемые в канал модемы				
		ТМ1	ТМ2	ТМ3	ТМ4	
2,56-3,4	Набор модемов	100 Н	100 С	100 В	-	В любом сочетании
		100 Н	-	200	-	
		-	-	200	-	
2,5-3,4	Мультимодем	Включаемые модемы				С возможностью отключения любого модема
		100	100	100	-	
		200	200	-	-	
		600	-	-	-	
		1200	-	-	-	
0,3-2,4		-	-	-	-	
0,3-3,4		-	-	-	2400	

Характеристики модемов приведены в п.п.1.2.1.7, 1.2.1.8.

Комплектация каждого канала модемами определяется конкретным заказом потребителя.

В аппаратуре предусмотрена возможность подключать вместо встроенных модемов завода-изготовителя модемы потребителя. При этом в канальной секции вместо встроенного модема устанавливается плата спрямления цепей ТМ из комплекта принадлежностей. Подключение внешних модемов осуществляется по трем входам ТМ на вводной панели на те же контакты, что и аппаратура ТМ.

Промежуточная частота 5,0 МГц, частоты возбуждителя  $F_v$  и гетеродина  $F_g$ , соответствующие несущим частотам передачи и приема индивидуальных каналов, для ВЧ преобразований в ячейках ФОС и приемника формируются канальным синтезатором А2.01 из опорной частоты 10 МГц, которая поступает во все канальные синтезаторы станции от синтезатора опорных частот А1.04.

Опорная частота к синтезаторам А2.01 каналов с 1 по 3, расположенным в шкафу АКСТ-Б, подается с трех выходов синтезатора А1.04, в каналы с 4 по 6, расположенные в шкафу АКСТ-К, опорная частота подается с четвертого выхода А1.04 через разъемы "10 МГц" вводных панелей шкафов АКСТ-Б, АКСТ-К и далее через делитель сигналов А1.08 на входы канальных синтезаторов.

Синтезатор опорных частот, кроме частоты 10 МГц, формирует частоту КЧ 3484Гц для работы АРУ в каждом канале и технологическую частоту 800Гц для диагностирования оборудования станции в характерных точках.

1.1.4.3 Диагностирование оборудования производится системой автоматического контроля, ячейки которой размещены в сервисном блоке (секция СБ).

Кроме того, в секции СБ имеется переговорно-вызывное устройство ПВУ А3.07 для технологической громкоговорящей связи в любом, свободном на время установления связи, канале изделия.

Ячейка сопряжения с внешними устройствами телемеханики СУТ А3.09 обеспечивает передачу по первому каналу информации о состоянии 10-ти контролируемых объектов в общую систему телемеханики.

Устройство сопряжения ПВУ А3.08 приводит измеряемый сигнал к виду удобному для измерений (по уровням).

1.1.4.4 Питание оборудования станции осуществляется от источников электропитания ИЭП, которые запитываются от сетевого напряжения 220 В, 50Гц. ИЭП формируют напряжения, необходимые для питания соответствующего оборудования.

1.1.4.5 Все оборудование станции размещается в одном или двух шкафах в зависимости от количества каналов и выходной мощности станции.

Одно- трехканальные станции мощностью 10 Вт размещаются в базовом шкафу АКСТ-Б, оборудование с четвертого по шестой канал размещается в канальном шкафу АКСТ-К.

Станции мощностью от 30 до 90 Вт комплектуются дополнительно к установленному усилителю А1.14 (мощность 20 Вт) мощным усилителем А1.16 с источником питания.

В этом случае шкафы называются базово-усилительным (АКСТ-БУ) и канально-усилительным (АКСТ-КУ).

Конструктивно шкафы представляют собой каркас с установленными в них секциями, основаниями и вводной панелью.

Несущими элементами каркаса являются две боковые стенки, стянутые верхней и нижней рамами.

На верхних рамах всех шкафов расположена вводная панель.

1.1.4.6 В базовом шкафу АКСТ-Б в верхней секции установлена секция СБ с размещенными в ней ячейками:

- источник электропитания ИЭП А4.16;
- переговорно - вызывное устройство ПВУ А3.07;
- устройство сопряжения ПВУ А3.08;
- ячейка сопряжения с устройствами телемеханики СУТ А3.09;
- ячейка контроля и управления станцией КУС А3.10;
- блок индикации, управления и контроля станцией БИУКС А3.11;
- синтезатор опорных частот СОЧ А1.04.

Во второй секции - ОЧ расположено оборудование общей части:

- усилитель мощности УС А1.14;
- фильтр линейный передачи ФЛ ПРД-1 А1.11;
- устройство линейное согласующее А1.01;
- фильтр линейный приема ФЛ ПРМ-1 А1.10.

В следующих трех секциях, канальных, установлено оборудование с первого по третий канал.

В состав канальной секции входят:

- ячейки НЧ окончаний;



- ячейки индивидуального ВЧ преобразования;
- устройства телефонной автоматики УТА;
- наборы модемов или мультимодем ЦММ;
- ячейка контроля канала КУК;
- источник электропитания ИЭП.

Нумерация каналов идет сверху вниз.

В канальном шкафу расположено оборудование с четвертого по шестой канал.

Нумерация каналов идет снизу вверх.

1.1.4.7 На вводной панели базовых шкафов осуществляется подача напряжения питания 220В, которое далее через блок защиты и сигнализации БЗС А4.20, установленный на вводной панели базового шкафа, поступает к оборудованию обоих шкафов станции.

Кроме того, на вводной панели АКСТ-Б производится подключение линии связи с ЛЭП.

Подключение десяти внешних источников телеинформации производится на розетку РЕЛЕ.

Подключение каналов ТФ и ТМ производится на вводных панелях шкафов АКСТ-Б и АКСТ-К на соответствующие розетки "1К", ..., "6К" с первого по шестой канал.

На вводной панели АКСТ-К расположен делитель сигналов А1.08, в котором сигнал частотой 10 МГц от синтезатора опорной частоты А1.04, расположенном в шкафу АКСТ-Б, разветвляется и подается в индивидуальные каналы АКСТ-К для формирования несущих частот.

В комплект поставки каждой станции входят комплекты запчастей, инструмента и принадлежностей (ЗИП) и монтажных частей (КМЧ).

Комплект запасных частей предназначен для ремонта ячеек во время эксплуатации.

Комплект инструмента и принадлежностей предназначен для подключения измерительных приборов во время профилактических и ремонтных работ эксплуатирующей организацией.

Комплект монтажных частей используется при монтаже станции на объектах.

Порядок подключения станции к линии связи описан в п.4.2 ИЦРВ.469634.005-19 ИМ.

1.1.4.8 Внутренний монтаж шкафов выполнен жгутом в цепях подачи напряжения питания, ленточными шнурами для связи по ТФ сигналу и коаксиальным кабелем РК 50-2-11 для связи высокочастотных блоков между собой и вводной панелью.

На нижней раме и на боковой стенке шкафов имеются шпильки заземления, включенные в земляной контур шкафов, выполненный медными шинами.

Габаритные размеры и внешний вид шкафов показаны на габаритных чертежах (альбом №1 ИЦРВ.469634.005-ЭД).

### **1.1.5 Маркировка**

Все ячейки и блоки имеют маркировку, соответствующую электрическим принципиальным схемам.

Маркировка ячеек и блоков выполнена на их лицевых панелях.

Маркировка транспортной тары содержит предупредительные знаки, основные и дополнительные надписи, значения частот полос направлений передачи и приема, принадлежность к станции А или Б.

В верхней части шкафов на фальшпанели, закрывающей вводную панель, расположена фирменная планка, на которой указывается товарный знак предприятия-изготовителя, тип изделия, его порядковый номер, год изготовления, частоты полос пропускания направлений передачи и приема.

### **1.1.6 Упаковка**

В качестве транспортной тары используется деревянный ящик. Внутренняя поверхность ящика выстлана битумной или водонепроницаемой бумагой. Шкаф завернут в оберточную бумагу и помещен в полиэтиленовый чехол. Съемные части: выпрямитель и усилитель, завернуты в оберточную бумагу, полиэтиленовый чехол и уложены в картонную коробку.

Упакованные шкафы и съемные части укладываются в тарные ящики, закрепляются.

Каждый шкаф с комплектом эксплуатационной документации упаковывается в отдельный ящик, в который укладывается упаковочный лист с указанием условного обозначения изделия, с перечислением содержимого, даты упаковки и штампа предприятия-изготовителя.

Запасные части и принадлежности завертываются в оберточную бумагу, помещаются в мешок из полиэтилена и укладываются в отдельный ящик.

Крепление и уплотнение в транспортной таре осуществляется деревянными брусками и гофрокартоном.

## **1.2 Описание и работа составных частей**

### **1.2.1 Канальное оборудование.**

Состав канального оборудования, его размещение и основные принципы работы изложены в разделе 1.1.

Канальное оборудование состоит из ячеек НЧ окончаний и индивидуального ВЧ преобразования, устройств телефонной автоматики, модемов и ячейки контроля.

К ячейкам НЧ окончаний относятся:

- компандер А2.08;
- фильтр передачи А2.07 (А2.19);
- фильтр приема А2.06 (А2.20);
- эквалайзер А2.05.

К ячейкам ВЧ преобразований относятся:

- синтезатор частот А2.01;

- ячейка ФОС А2.03;
- приемник А2.26.

Ячейка контроля КУК А2.22 включена в систему контроля состояния оборудования и ее функционирование подробно описано в п.1.2.3.5.

#### 1.2.1.1 Компандер.

Компандер состоит из компрессора (сжимателя), включаемого в направлении передачи, и экспандера (расширителя), включаемого на приеме. Компандер предназначен для эффективного повышения помехозащищенности в канале путем регулирования динамического диапазона. Для достижения этой цели компрессор сжимает динамический диапазон около среднего значения. В результате снижаются максимальные уровни полезного сигнала, что уменьшает вероятность перегрузки группового усилителя мощности, с другой стороны повышаются минимальные уровни полезного сигнала и тем самым возрастает его помехозащищенность. На приемной станции экспандер восстанавливает сжатый ранее динамический диапазон до первоначального значения. По характеру осуществляемой регулировки данный компандер относится к устройствам инерционного действия.

Основные характеристики компрессора:

- входное, выходное сопротивление 600 Ом;
- динамический диапазон входного сигнала 60 дБ при входных уровнях от минус 63 до минус 3 дБ, выходного сигнала - 30 дБ при уровнях сигнала от минус 38 до минус 8 дБ;
- регулировочный или нулевой уровень - минус 13 дБ;
- минимальный коэффициент сжатия динамического диапазона 0,5;
- коэффициент нелинейных искажений - не более 1%.

В состав компрессора дополнительно входит ограничитель амплитуд входного сигнала с уровнями от минус 13 дБ и выше, включаемый паяными перемычками, кроме того, ограничитель гарантирует изменение сигнала на выходе станции не более, чем на 3 дБ относительно номинального при увеличении сигнала на выходе компрессора до 2 дБ.

Основные характеристики экспандера:

- входное, выходное сопротивление 600 Ом;
- динамический диапазон входного сигнала 30 дБ при его уровне от минус 20,7 до 9,3 дБ, выходного сигнала 60 дБ при его уровне от минус 45,7 до 14,3 дБ;
- регулировочный уровень 4,3 дБ;
- коэффициент нелинейных искажений не более 1%;
- максимальный коэффициент динамического расширения 2.

Степень инерционности компандера характеризуется временем нарастания уровня равным 5 мс и временем спада, составляющим 15 мс.

При эксплуатации компандерные устройства могут быть включены или исключены из канала (одновременно на приемной и передающей станциях), соответствующими переключателями КОМП и ЭКСП на лицевой панели А2.08. Ограничитель должен быть всегда включен (запаяна перемычка 31-32) для предотвращения перегрузки усилителя.

В состав компандера входят два транзитных удлинителья по 17,3 дБ каждый для согласования уровней сопрягаемых станционных устройств на приеме и передаче.

Функциональная схема компрессора приведена на рисунке ба.

Входной сигнал по симметричной линии поступает через розетки и переключки - розетки "ВХОД" на развязывающий трансформатор TV1, далее на операционный усилитель, компенсирующий затухание трансформатора.

На входе усилителя переменным резистором ВХ КОМП выставляется номинальный уровень сигнала на входе компрессора.

С выхода усилителя сигнал поступает через электронный ключ на управляемый усилитель, коэффициент передачи которого изменяется под действием управляющего сигнала, формируемого ограничивающим регулятором уровня ОРУ, выполненным на основе аналогового перемножителя. Напряжения на его выходе  $U_{вых п}$  определяется выражением:

$$U_{вых п} = 0,1 U_x \cdot U_y,$$

при этом  $U_x$  и  $U_y$  должны быть в пределах от плюс 10В до минус 10В.

На вход "У" перемножителя сигнал подается с выхода операционного усилителя, на котором выполнен двухполупериодный выпрямитель с усилением и фильтрацией выходного сигнала. Параметры выпрямителя выбраны таким образом, что при изменении уровня сигнала на входе компрессора от минимального до максимального значения, напряжение на выходе выпрямителя изменяется от  $\sim 0$  В до минус 10 В.

На вход "Х" перемножителя сигнал поступает с выхода инвертирующего усилителя. Сигнал на выходе перемножителя находится всегда в противофазе с сигналом на входе компрессора (из-за отрицательного  $U_y$ ).

При подаче на вход компрессора входного сигнала минимального уровня напряжение на выходе выпрямителя близко к 0 В, поэтому результирующее напряжение на выходе перемножителя близко к 0 В, и напряжение на выходе компрессора будет определяться выражением:

$$U_{вых к min} = U_{вх к min} \cdot 20$$

По мере увеличения сигнала на входе компрессора увеличивается и сигнал на выходе перемножителя и все более значительная часть сигнала вычитается из входного. Элементы схемы компрессора выбраны таким образом, что при номинальном уровне входного сигнала  $U_{вых к} = -U_{вх к}$ , т.е. компрессор имеет усиление, равное 1, а при максимальном уровне входного сигнала коэффициент усиления компрессора становится меньше 1.

При наличии переключки "ОГР" сигнал с выхода компрессора через электронный ключ поступает на вход ограничителя максимальных амплитуд.

Ограничитель выполнен на основе операционного усилителя, который при входном сигнале (1,1-1,2)В начинает входить в режим насыщения, при этом амплитуда сигнала на выходе усилителя ограничивается величиной 2,4В, что исключает перегрузки передающего тракта при внезапных скачках уровня входного сигнала компрессора.

При снятой переключке "ОГР" сигнал с выхода компрессора поступает

на вход операционного усилителя и не претерпевает ограничения.

Для предотвращения выхода из строя усилителя мощности не рекомендуется работать с отключенным ограничителем.

Схема экспандера представлена на рисунке бб и по построению подобна схеме компрессора. Сигнал на вход экспандера поступает с номинальным уровнем 4,3 дБ. Для того, чтобы режимы работы экспандера были сопоставимы с режимами работы соответствующих элементов компрессора, входной сигнал экспандера ослабляется на 17,3 дБ в пассивном четырехполоснике. В отличие от схемы компрессора ограничивающий регулятор уровня ОРУ включен на вход усилителя, фаза сигнала на выходе перемножителя экспандера совпадает с фазой входного сигнала экспандера и при подаче на вход экспандера сигнала с минимальным уровнем напряжение на выходе экспандера будет определяться выражением:

$$U_{\text{вых } \varepsilon \text{ min}} = - \frac{U_{\text{вх } \varepsilon \text{ min}}}{20}$$

Таким образом, в экспандере малые уровни входных сигналов вместе с шумами линии ослабляются примерно в 20 раз, чем и обеспечивается улучшение соотношения сигнал/шум для малых сигналов в системах компандирования.

По мере увеличения сигнала  $U_{\text{вх } \varepsilon}$  увеличивается и сигнал на выходе перемножителя, и все более значительная часть сигнала добавляется ко входному: при номинальном уровне  $U_{\text{вых } \varepsilon} = - U_{\text{вх } \varepsilon}$ , а при максимальном уровне входного сигнала коэффициент усиления экспандера становится больше 1.

С выхода экспандера через электронный ключ сигнал поступает на вход операционного усилителя, с выхода которого сигнал с номинальным выходным уровнем 4,3 дБ поступает на первичную обмотку развязывающего трансформатора TV2. Со вторичной обмотки трансформатора сигнал через розетки и переключки - розетки ВЫХОД поступает в линию.

В гнездах розеток-переключек ВХОД и ВЫХОД возможно измерение уровня сигнала без разрыва связи.

1.2.1.2 Низкочастотные фильтры А2.06, А2.07, А2.19, А2.20 устанавливаются в аппаратуре в зависимости от варианта использования тонального спектра частот (ТЧ) потребителем: с уплотнением телефонного канала ТФ сигналами телеинформации или без уплотнения.

В первом случае в канале устанавливаются фильтры А2.07 в тракте передачи и А2.06 в тракте приема.

Во втором случае устанавливаются фильтры А2.19 и А2.20 соответственно.

Фильтры А2.07, А2.06 состоят из параллельно включенных фильтров нижних ФНЧ и верхних ФВЧ частот и предназначены для объединения на передаче сигналов ТФ в спектре 0,3-2,4 кГц и ТМ в спектре 2,56-3,4 кГц и их разделения на приеме.

Дополнительно через фильтр А2.07 вводятся в канал сигналы контрольной частоты КЧ 3484 Гц с синтезатора А2.01 и вызывной частоты от устройств телефонной автоматики.

Функциональная схема командера А2.08

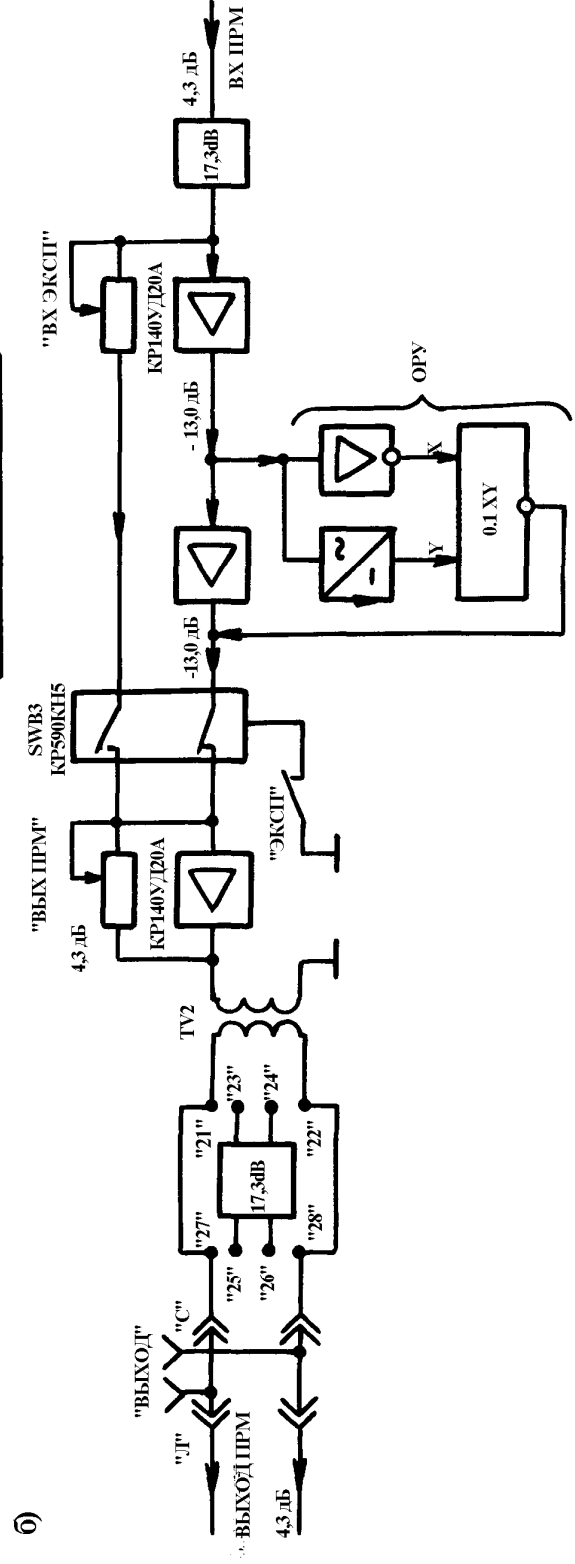
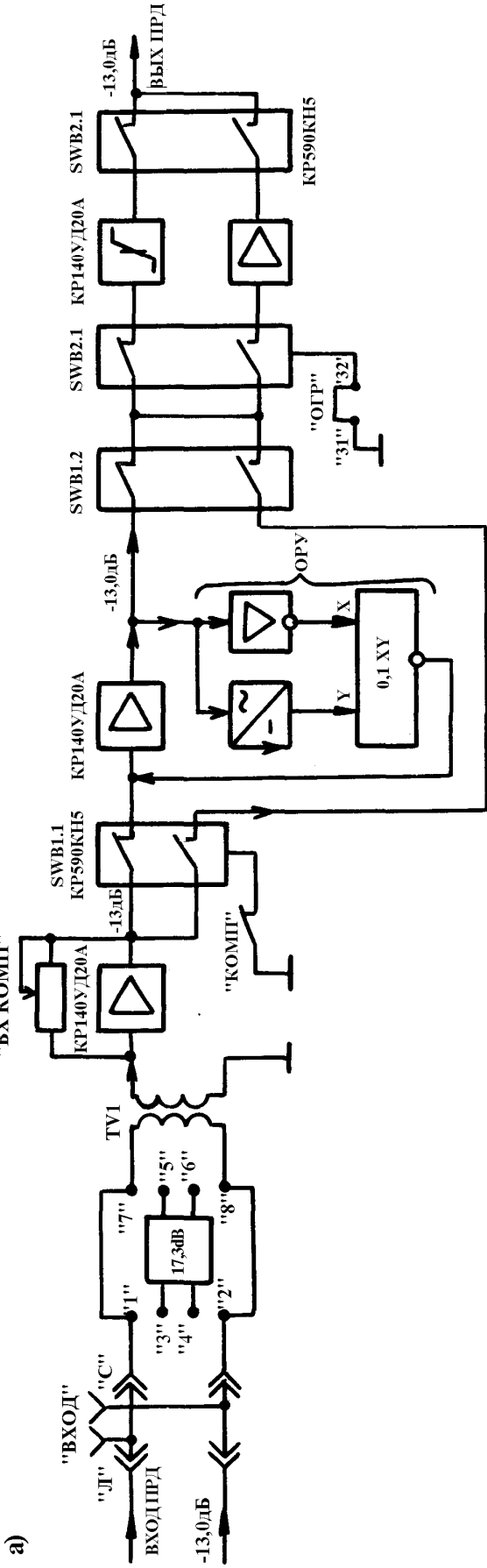


Рисунок 6

Структурные схемы фильтров А2.07, А2.06 приведены на рисунках 7 и 8.

Фильтры А2.19, А2.20 содержат только фильтры нижних частот с нормируемой полосой пропускания 0,3-3,4 кГц и используются для передачи широкополосного сигнала ГЧ, в том числе и при приеме (транзите) по низкой частоте.

В фильтрах имеется дополнительный вход в А2.19 (контакт 5Б) и выход в А2.0 (контакт 10Б) для подключения модема при установке его в первом канале, если в нем требуется широкая полоса 0,3 - 3,4 кГц для приема.

Структурная схема фильтра А2.07

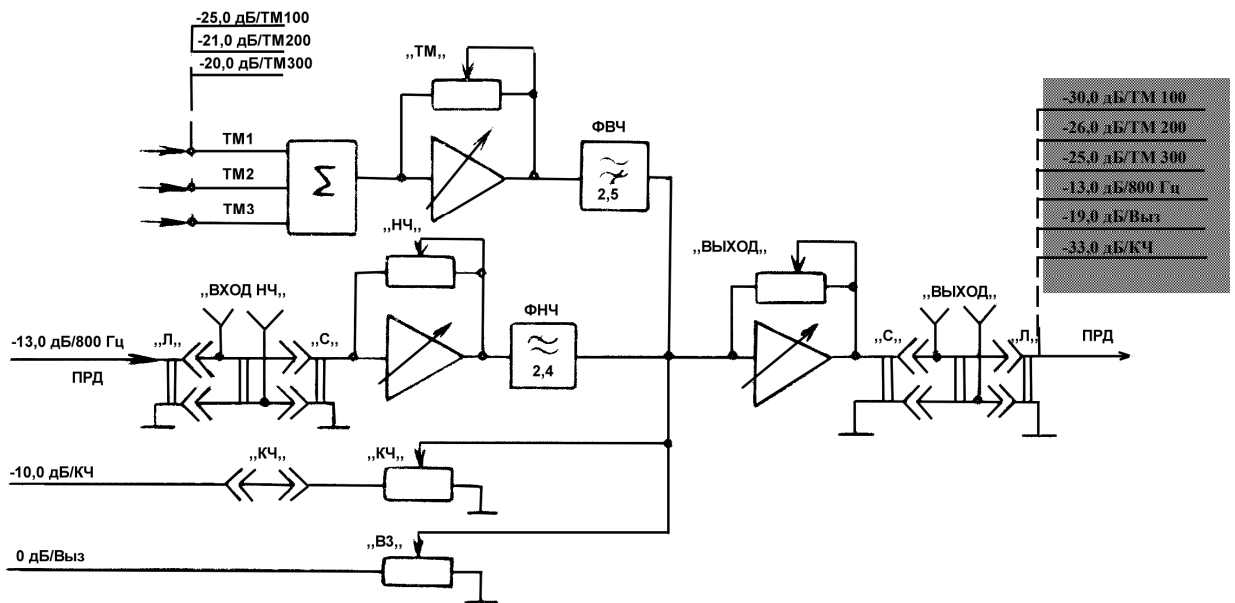


Рисунок 7

Структурная схема фильтра А2.06

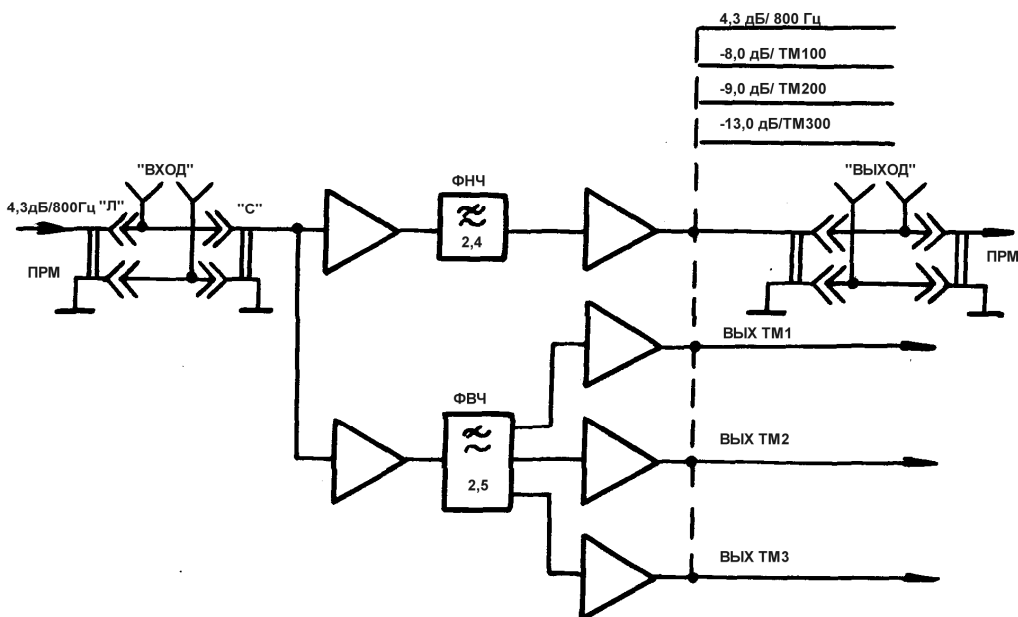


Рисунок 8

Фильтры выполнены на операционных усилителях КР140УД20А, КР140УД708 и имеют следующие характеристики:

- нормируемая полоса пропускания канала ТФ 0,3-2,4 кГц для А2.07, А2.06 и 0,3-3,4 кГц для А2.19 и А2.20;
- усиление в канале ТФ  $(0 \pm 0,2)$  дБ;
- неравномерность АЧХ в полосе пропускания в ТФ канале не более 1 дБ;
- частота задерживания ФНЧ канала ТФ-2,56 кГц в А2.07, А2.06, и 3,54 кГц в А2.19, А2.20;
- затухание в полосе задерживания не менее 55 дБ;
- нормируемая полоса пропускания канала ТМ (2,56-3,4) кГц;
- затухание в канале ТМ  $(5,0 \pm 0,5)$  дБ;
- частота задерживания ФВЧ канала ТМ 2,4 кГц;
- затухание в полосе задерживания не менее 33 дБ;
- затухание в канале ввода КЧ не менее 23 дБ;
- затухание в канале ввода сигнала вызывной частоты (ВЗ) не менее 20 дБ;
- входное/выходное сопротивление 600 Ом.

Уровень каждой составляющей группового НЧ сигнала на выходе фильтров передачи А2.07, А2.19 регулируется потенциометрами с соответствующей маркировкой. Уровень группового НЧ сигнала регулируется потенциометром "ВЫХОД".

На входах НЧ и КЧ, а также на выходе ячеек имеются соединители с гравировками ВХОД НЧ, ВХОД КЧ, ВЫХОД, предназначенные для измерения уровней сигналов при проведении контрольно-измерительных работ.

1.2.1.3 Эквалайзер А2.05 является устройством амплитудно-частотной коррекции характеристики приемо-передающего тракта аппаратуры в низкочастотном окончании и остаточного затухания линии связи.

Эквалайзер содержит в своем составе набор локальных корректоров, которые включают при необходимости и осуществляют коррекцию искажений сигнала в определенной полосе частот.

Вид регулировочных характеристик корректоров приведен на рисунке 9.

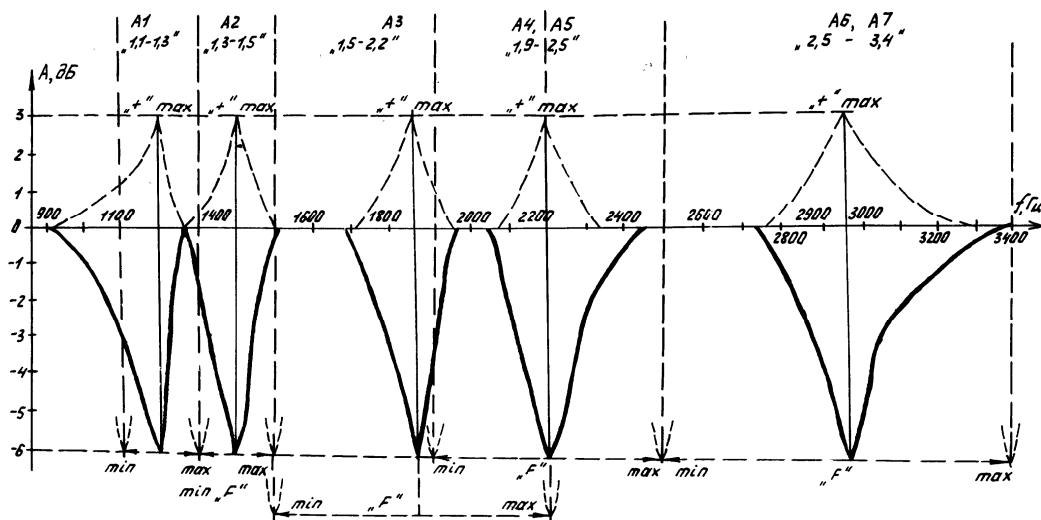


Рисунок 9



Эквалайзер имеет следующие характеристики:

- неравномерность АЧХ в диапазоне частот (300-3400) Гц при отключенных корректорах не более 0,2 дБ;
- затухание на частоте 800 Гц - 0 дБ;
- входное, выходное сопротивление 600 Ом;
- глубина коррекции амплитуды любым корректором не менее минус 6 и не более 3 дБ;

- поддиапазоны регулирования:

- (1,1-1,3) кГц - корректор А1
- (1,3-1,5) кГц - корректор А2
- (1,5-2,2) кГц - корректор А3
- (1,9-2,5) кГц - корректоры А4, А5
- (2,5-3,4) кГц - корректоры А6, А7

- пределы регулирования ширины полосы пропускания каждого корректора от  $\infty$  до 200 Гц.

Функциональная схема эквалайзера А2.05 приведена на рисунке 10.

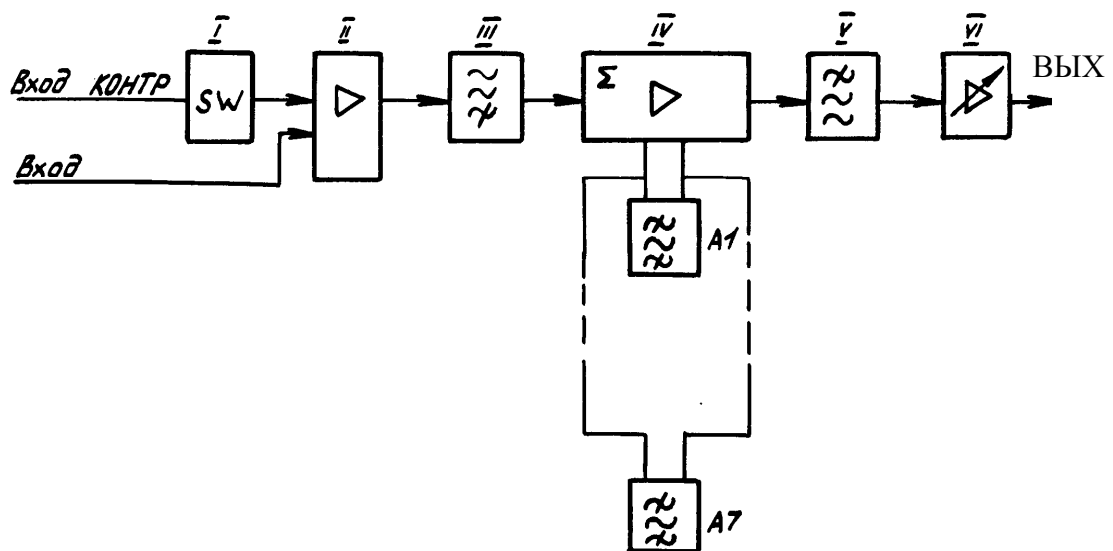


Рисунок 10

Эквалайзер содержит следующие функциональные узлы:

- ключ I для подключения сигнала частоты контроля;
- согласующий усилитель II;
- фильтр верхних частот (ФВЧ) III;
- суммирующий усилитель IV;
- корректоры А1-А7;
- фильтр нижних частот (ФНЧ) V;
- регулирующий усилитель VI.

На вход эквалайзера поступает либо речевой сигнал из линии связи, лежащий в диапазоне от 0,3 до 3,4 кГц, либо контрольный сигнал частотой 800 Гц, поступающий от испытательного генератора местной станции, который входит в состав системы контроля и диагностирования аппаратуры АКСТ. Контрольный сигнал проходит на эквалайзер только при наличии раз-

решающего сигнала "Вкл. контр", поступающего на ключ I при свободном канале связи.

Ключ выполнен на микросхеме КР590КН9 аналогового переключателя.

Далее речевой или контрольный сигнал поступает на вход согласующего усилителя II, имеющего  $R_{вх} = 600 \text{ Ом}$ , с выхода которого сигнал подается на вход ФВЧ III, выполненного по схеме активного RC - фильтра на операционном усилителе.

В фильтре имеется возможность изменения коэффициента передачи на частоте 300 Гц, что приводит к изменению усиления в тракте на этой частоте от 0 до 10 дБ.

С выхода фильтра сигнал поступает на суммирующий усилитель IV, на вход которого также подключены параллельно семь корректоров А1-А7.

Все корректоры однотипны и выполнены по схеме последовательного резонансного LC контура, в котором индуктивность реализована на операционных усилителях (гираторах).

Резонансная частота контура в пределах заданного диапазона изменяется путем установки коэффициента передачи ОУ в каждом корректоре резистором с маркировкой "F". Ширина полосы пропускания на устанавливаемой резонансной частоте изменяется путем изменения добротности контура резистором с маркировкой Q.

Сигнал с корректора поступает на резистивный делитель, включенный между прямым и инверсным входами операционного усилителя IV.

Изменением положения движка потенциометра, отмаркированного "+", "-", в каждом корректоре изменяется коэффициент передачи ОУ, чем достигается коррекция амплитуды сигнала на установленной резонансной частоте в пределах от минус 6 до 3 дБ.

Каждый корректор действует локально в пределах своего частотного диапазона и почти не влияет на другие корректоры.

Для усиления глубины коррекции в диапазонах частот (1,9-2,5) кГц и (2,5-3,4) кГц предусмотрено по два корректора.

С выхода суммирующего усилителя IV сигнал поступает на фильтр нижних частот V, выполненный по схеме активного RC фильтра на ОУ. В нем предусмотрена возможность изменения коэффициента передачи на частоте 3400 Гц и тем самым изменение усиления в тракте от 0 до 6 дБ.

Далее сигнал поступает на регулирующий усилитель VI, которым регулируется усиление во всем диапазоне в пределах 10 дБ.

Схема эквалайзера выполнена на операционных усилителях КР140УД20А и КР140УД608.

1.2.1.4 Синтезатор частот А2.01 предназначен для формирования высокостабильных частот:

- в направлении передачи для возбуждителя (Fв);
- в направлении приема для гетеродина (Fг);
- опорных частот 5000 ФОС и 5000 ПРМ для ячеек ФОС и приемника.

Эти частоты используются при формировании несущих частот передающих устройств, а в составе приемных устройств при гетеродировании.

Синтезатор частот имеет следующие технические характеристики:

- частоты  $F_v$ ,  $F_g$  формируются в диапазоне (5032-5996) кГц, дискретность установки 4 кГц, амплитуда выходного синусоидального напряжения не менее 430 мВ на нагрузке 75 Ом;
- частоты 5000 кГц формируются на двух независимых выходах, амплитуда выходных импульсных напряжений не менее 250 мВ на нагрузке 75 Ом;
- долговременная относительная нестабильность частот не превышает  $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ ;
- паразитная девиация частот  $F_v$  и  $F_g$  не более  $\pm 2$  Гц в диапазоне модулированных частот (20-3400) Гц;
- питание синтезатора осуществляется от стабилизированных источников с напряжением (5,0 $\pm$ 0,2) В.

Функциональная схема синтезатора частот А2.01 приведена на рисунке 11.

Схема синтезатора А2.01 построена на использовании метода прямого синтеза частот.

Для синтеза высокостабильных частот  $F_v$  и  $F_g$  использованы две микросхемы Д1, Д2 AD7008 фирмы "ANLOG DEVICES".

AD7008 - это программно-управляемый 32-разрядным кодом КМОП синтезатор частот с максимальной тактовой частотой 20 МГц, 10-ти разрядным высокоскоростным ЦАП и низким потреблением энергии.

Управление микросхемами AD7008 осуществляется с микроконтроллера Д3.

Формирование сигналов  $F_v$  и  $F_g$  осуществляется в следующем порядке.

Опорная высокостабильная частота 10 МГц подается от синтезатора опорных частот А1.04 на формирователь ТТЛ импульсов Д8.1 и на удвоитель частоты Д8.2. Удвоитель частоты выделяет вторую гармонику частоты входного сигнала, т.е. 20 МГц, которая после формирователей Д4.2 и Д4.3 поступает на входы тактовой частоты микросхем Д1 и Д2.

После формирователя Д8.1 сигнал поступает на делители частоты Д9.1 и Д9.2, где формируется частота 5000 кГц, которая поступает на мощные усилители Д10.1 и Д10.2, а затем на выходы 5000 ПРМ и 5000 ФОС.

Делитель Д9.2 формирует частоту 5000 кГц, необходимую для тактирования микроконтроллера Д3.

Микроконтроллер работает по программе "прошитой" в его внутреннее ПЗУ.

При включении питания он определяет код частоты  $F_v$  путем опроса переключателей 1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10, 11-12, 13-14, 15-16, а затем код частоты  $F_g$  путем опроса переключателей 17-18, 19-20, 21-22, 23-24, 25-26, 27-28, 29-30, 31-32.

Код частоты задается в двоичном виде и рассчитывается по формуле:

$$N = 1 + \frac{f_n - 5032}{4} \text{ кГц,}$$

где:  $f_n$  - несущая частота возбудителя ( $F_v$ ) или гетеродина ( $F_g$ );

$N$  - код частоты в десятичном виде.

Функциональная схема синтезатора частот А2.01

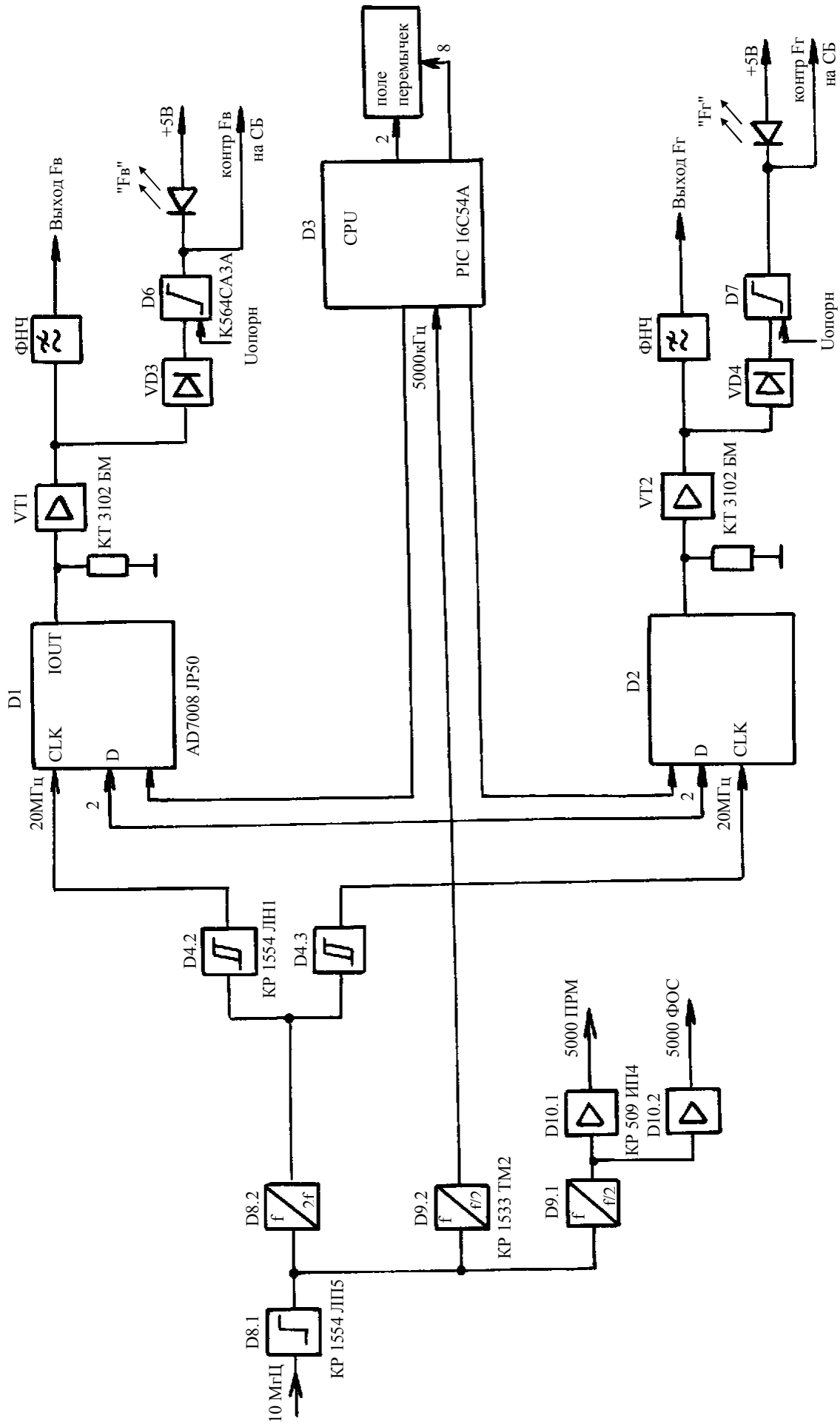


Рисунок 11

Затем число N необходимо представить в виде двоичного восьмиразрядного числа. Это число будет являться кодом, который требуется набрать на входе контроллера перемычками. При этом наличие перемычек соответствует уровню логической "1", отсутствие - логического "0".

Например:  $f_n = 5064$  и является Fв

$$N = 1 + \frac{5064 - 5032}{4} = 9$$

$$9 = 00001001$$

Перемычки 15-16, 31-32 соответствуют младшему разряду кода, 1-2 и 17-18 - старшему.

В нашем примере для формирования частоты 5064 (Fв) необходимо установить перемычки 15-16 и 9-10.

Микроконтроллер после определения кода частоты формирует последовательный код управления синтезаторами D1 и D2 (по программе прошитой в ПЗУ микроконтроллера D3).

При необходимости в условиях эксплуатации можно перестроить частоты Fв, Fг по вышеизложенному алгоритму.

Для увеличения надежности микроконтроллера этот управляющий код передается циклически один раз в 1 с.

Сигнал с выхода синтезатора D1 поступает на усилитель VT1 и после LC - фильтра нижних частот поступает на выход Fв.

Контроль наличия сигнала Fв происходит следующим образом.

Сигнал с выхода усилителя VT1 поступает на детектор VD3. После детектирования выпрямленный сигнал Fв сравнивается компаратором D6 с опорным напряжением, которое далее снимается с делителя компаратора D6. При уровне сигнала Fв меньше опорного загорается светодиод Fв.

Канал Fг работает аналогично каналу Fв.

На лицевой панели синтезатора имеются контрольные гнезда с маркировкой "Fг", "Fв", "5000 ФОС", "5000 ПРМ", "\_|" для измерения соответствующих сигналов при контрольно-измерительных работах, а также сигнальные индикаторы Fв и Fг, которые загораются при занижении уровня указанных сигналов ниже номинальных.

#### 1.2.1.5 Ячейка ФОС А2.03.

Ячейка ФОС предназначена для преобразования низкочастотного (НЧ) сигнала, лежащего в полосе частот (0-4,0) кГц, в высокочастотный (ВЧ) однополосный сигнал, расположенный в диапазоне частот (32-1000) кГц, и передачи его на усилитель мощности.

Преобразование входного сигнала основано на принципе амплитудной модуляции (АМ) с передачей одной боковой полосы (ОБП) и подавлением несущей.

Функциональная схема ФОС приведена на рисунке 12.

## Функциональная схема ФОС.

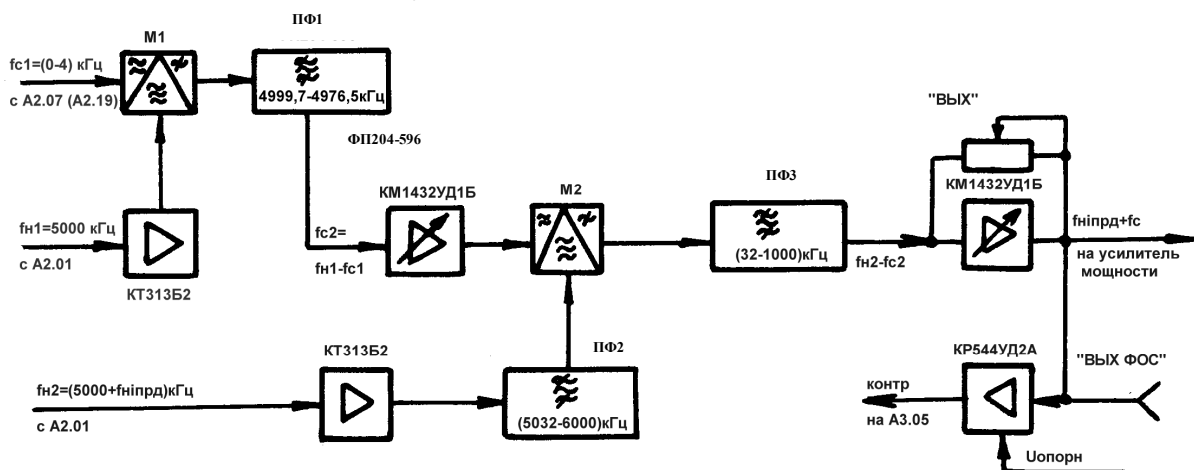


Рисунок 12

В канале формирования однополосного сигнала осуществляется двойное преобразование первичного сигнала балансными модуляторами М1 и М2, выделение ОБП (нижней) полосовыми фильтрами ПФ и усиление после каждого модулятора.

Основные технические характеристики ФОС:

- частотный диапазон входного сигнала (0-4,0) кГц;
- номинальный (максимальный) уровень входного сигнала минус 13,0 дБ;
- динамический диапазон входного сигнала 50 дБ;
- входное сопротивление со стороны НЧ 600 Ом;
- входное сопротивление со стороны подачи несущих частот 75 Ом;
- частотный диапазон АМ выходного ВЧ сигнала (32-1000) кГц;
- максимальный уровень выходного сигнала 2,0 дБ;
- выходное сопротивление со стороны ВЧ выхода 0 Ом;
- неравномерность АЧХ выходного АМ сигнала в рабочей полосе пропускания относительно уровня на частоте  $(f_n+800)$  Гц в диапазоне  $f_n+(700-3000)$  Гц  $\pm 0,5$  дБ, в диапазоне  $f_n+(300-700)$  Гц не более 3,0 дБ, в диапазоне  $f_n+(3000-3500)$  Гц не более 3,5 дБ;
- уровень остатков несущей  $f_n$  на выходе ФОС ниже уровня основного сигнала на 35 дБ;
- подавление на выходе остатков верхней боковой полосы не менее 60 дБ.

Низкочастотный сигнал  $f_{c1}$  после фильтра А2.07 (А2.19) поступает на вход модулятора М1.

Сигнал первой несущей частоты  $f_{n1}$  от синтезатора А2.01 поступает на предварительный усилитель с резонансным контуром на 5 МГц и далее на второй вход первого балансного модулятора М1.

После модулятора установлен узкополосный кварцевый фильтр ПФ1, который пропускает сигнал  $f_{c2}=f_{n1}-f_{c1}$  нижней боковой полосы в преобразованном сигнале, подавляет несущую  $f_{n1}$  и верхнюю боковую полосу  $(f_{n1}+f_{c1})$ .

После фильтра сигнал поступает на усилитель, который имеет верхнюю рабочую частоту 100 МГц и очень малые нелинейные искажения.

Сигнал второй несущей частоты  $f_{n2}$  поступает с выхода синтезатора А2.01 на полосовой LC - фильтр ПФ2 (5032-6000) кГц и далее на модулятор М2.

С выхода модулятора М2 сигнал поступает на LC - фильтр нижних частот ПФ3, который выделяет нижнюю боковую полосу частот ( $f_{n2}-f_{c2}$ ) в преобразованном сигнале, лежащую в диапазоне (32-1000) кГц, подавляет несущую частоту  $f_{n2}$  и верхнюю боковую полосу ( $f_{n2}+f_{c2}$ ).

Затем, сформированный ПФ3 сигнал поступает на усилитель. Резистором "ВЫХ", выведенным на лицевую панель ячейки, регулируется уровень сигнала на выходе ФОС. Уровень сигнала на выходе устанавливается во время регулировки на предприятии-изготовителе, величина его зависит от количества каналов и выходной мощности изделия и находится в пределах от минус 7,0 до плюс 2,0 дБ.

Во избежании перегрузки усилителя мощности не рекомендуется в условиях эксплуатации увеличивать уровень выходного сигнала ячейки ФОС.

Ячейка ФОС включена в систему контроля состояния оборудования станции АКСТ, для этого в ней формируется сигнал "НОРМА ФОС" в виде сигнала логической "1".

Схема контроля выполнена на операционном усилителе КР544УД2А, в котором производится сравнение уровня выходного сигнала ФОС с некоторым опорным.

Опорное напряжение выбрано так, что при уровне на выходе ФОС от минус 8 дБ и выше, в систему контроля подается сигнал логической "1" постоянным напряжением минус 5 В.

Если уровень на выходе ФОС становится меньше минус 8 дБ, то в систему контроля подается сигнал "аварии", сигнал логического "0" постоянным напряжением менее 0,4В.

Питание микросхем ФОС осуществляется двухполярным напряжением  $\pm 5В$ , которое формируется стабилизаторами ФОС из напряжения  $\pm 15В$  канального источника питания.

#### 1.2.1.6 Приемник А2.26.

Приемник предназначен для приема амплитудно-модулированного (АМ) сигнала одной боковой полосы (ОБП) в диапазоне (32-1000) кГц, усиления и выделения НЧ - огибающей.

Выделение НЧ - огибающей осуществляется путем двойного преобразования по принципу демодуляции и восстановления частоты АМ входного сигнала.

Кроме того, в приемнике осуществляется автоматическое регулирование усиления тракта приема с целью компенсации изменения уровня входящего сигнала и поддержания неизменным уровня НЧ сигнала на выходе тракта приема.

Основные характеристики приемника:

- частотный диапазон входных сигналов (32-1000) кГц;
- уровень входного ВЧ сигнала минус  $(15 \pm 30)$  дБн;
- входное сопротивление 75 Ом;
- входное сопротивление со стороны подачи несущих частот 75 Ом;
- номинальный уровень выходного восстановленного НЧ сигнала 4,3дБ;

- неравномерность АЧХ НЧ сигнала относительно усиления на частоте 800 Гц: в диапазоне (0,7-3,0) кГц  $\pm 0,5$  дБ; в диапазоне (0,3-0,7) кГц не более 3,0 дБ; в диапазоне (3,0-3,4) кГц не более 3,5 дБ;
- подавление сигналов, отстоящих от рабочей полосы частот входного сигнала на  $\pm 300$  Гц, не менее 65 дБ, на  $\pm 4$  кГц не менее 75 дБ;
- уровень контрольной частоты на выходе приемника, соответствующий номинальному уровню входного сигнала, минус 16 дБ, а в точке  $F_k$  (4-5) дБ;
- усиление тракта приема при скачкообразном занижении уровня КЧ более чем на 9 дБ относительно номинального значения блокируется с удержанием усиления в течение 80 сек.;
- скорость отработки изменения уровня КЧ в диапазоне от 2 дБ выше и до 9 дБ ниже номинального 4 дБ/мин;
- скорость отработки изменения уровня КЧ, превышающего более, чем на 2 дБ номинальный уровень минус 0,8 дБ/сек.;
- напряжение питания:  $\pm 15$  В, +5 В, +24 В.

Функциональная схема приемника приведена на рисунке 13.

Входящий ВЧ сигнал поступает на аттенюатор, представляющий собой набор резистивных Т и П - образных удлинителей. Аттенюатор в тракт приема включен последовательно и изменяет свое затухание от 0 до 60 дБ с шагом 4 дБ путем включения контактами реле удлинителей в различных сочетаниях. Работой реле управляет контроллер.

Далее ВЧ сигнал поступает на вход полосового фильтра.

Затем в приемнике осуществляется преобразование сигнала обратное тому, что было произведено в ФОС, поэтому в схеме приемника применены аналогичные узлы, выполненные на аналогичных элементах.

Система АРУ работает по принципу отслеживания уровня сигнала контрольной частоты 3484 Гц, которая вводится в тракт передачи с уровнем на 20 дБ ниже номинального уровня передачи, а на приеме выделяется в приемнике узкополосным фильтром D11, D12, усиливается D1 и выпрямляется детектором VD3. Постоянное напряжение, величина которого изменяется по закону изменения уровня КЧ, поступает на входы трех компараторов, каждый из которых настроен на определенный порог, соответствующий значению КЧ: номинальному D2.2, максимальному D2.1, минимальному D2.3.

Микроконтроллер CPU по "защите" в него программе, в зависимости от принятых от компараторов сигналов, вырабатывает управляющее воздействие в виде одиннадцатиразрядной двоичной комбинации сигналов. Четыре старших разряда через схему ключей обеспечивают выбор соответствующего реле и подачу напряжения в их обмотки. В результате в тракт приема будет введено аттенюаторами затухание, компенсирующее изменение уровня входного сигнала в диапазоне 45 дБ с точностью до 4 дБ.

Оставшееся изменение входного уровня величиной до 5 дБ будет скомпенсировано усилителем D10, управляющим сигналом для которого служит комбинация сигналов от семи младших разрядов микроконтроллера CPU.



Алгоритм работы схемы АРУ следующий. Если уровень КЧ на входе приемника находится в пределах от минус 33 до минус 44 дБ, то на входы микроконтроллера поступает с компараторов такая комбинация, которая соответствует скорости отработки уровня КЧ 4 дБ/мин по "защите" в контроллере программе, и на выходах контроллера формируется соответствующая одиннадцатиразрядная кодовая комбинация.

Семь младших разрядов этой комбинации передаются на усилитель. Четыре старших разряда управляют состоянием реле. После установления номинального уровня КЧ загорается светодиод ГОТОВ.

Если уровень КЧ превышает минус 33 дБ, то ячейка аналогично обрабатывает это изменение входного уровня со скоростью 4 дБ за 5 сек.

Если уровень КЧ менее минус 44 дБ, то происходит блокировка предшествующего состояния в течении 80 сек, и если за это время уровень КЧ восстановится до уровня минус 44 дБ и выше, то ячейка продолжает работу в нормальном режиме.

Если КЧ не восстановилась, то затухание аттенуаторов установится в "0", а усиление усилителя приемника принимает максимальное значение.

В ячейке предусмотрена возможность принудительной, ручной, установки усиления в тракте приема в исходное состояние, для этого имеются переключатель АРУ-РРУ и кнопки "+", "-".

Основной режим работы приемника - режим автоматической регулировки "АРУ". Режим РРУ используется при пуско-наладочных работах для ускорения установки номинального уровня.

Схема контроля приемника формирует сигнал ОТКАЗА логическим "0" в систему контроля состояния аппаратуры АКСТ при скачкообразном занижении на 10 дБ уровня КЧ. При номинальном уровне КЧ в систему контроля формируется сигнал логической "1".

В систему контроля состояния аппаратуры от приемника также передается информация об установленном затухании аттенуатора, которое может быть прочитано на дисплее сервисного блока. Кроме того, в системе контроля предусмотрена сигнализация об исчерпании пределов регулирования системой АРУ при достижении аттенуаторами крайних значений затухания. На заводе-изготовителе установлены нижний порог 1 равный 10 дБ, верхний порог 2 равный 40 дБ. В условиях эксплуатации эти пороги могут быть изменены с учетом реального диапазона изменения затухания ЛЭП. Питание устройств приемника осуществляется двухполярным напряжением  $\pm 15$  В и +5 В. Напряжения  $\pm 15$  В формируется канальным источником электропитания, на основе этого напряжения стабилизатором напряжения приемника формируются двухполярные напряжения  $\pm 5$  В.

1.2.1.7 Аппаратура по заявке заказчика может комплектоваться одиноканальными модемами А2.12 - А2.16, от одного до трех, в каждом канале в сочетании согласно таблице 6 или комбинированным цифровым мультимодемом ЦММ А2.23.

Функциональная схема приемника А2.26

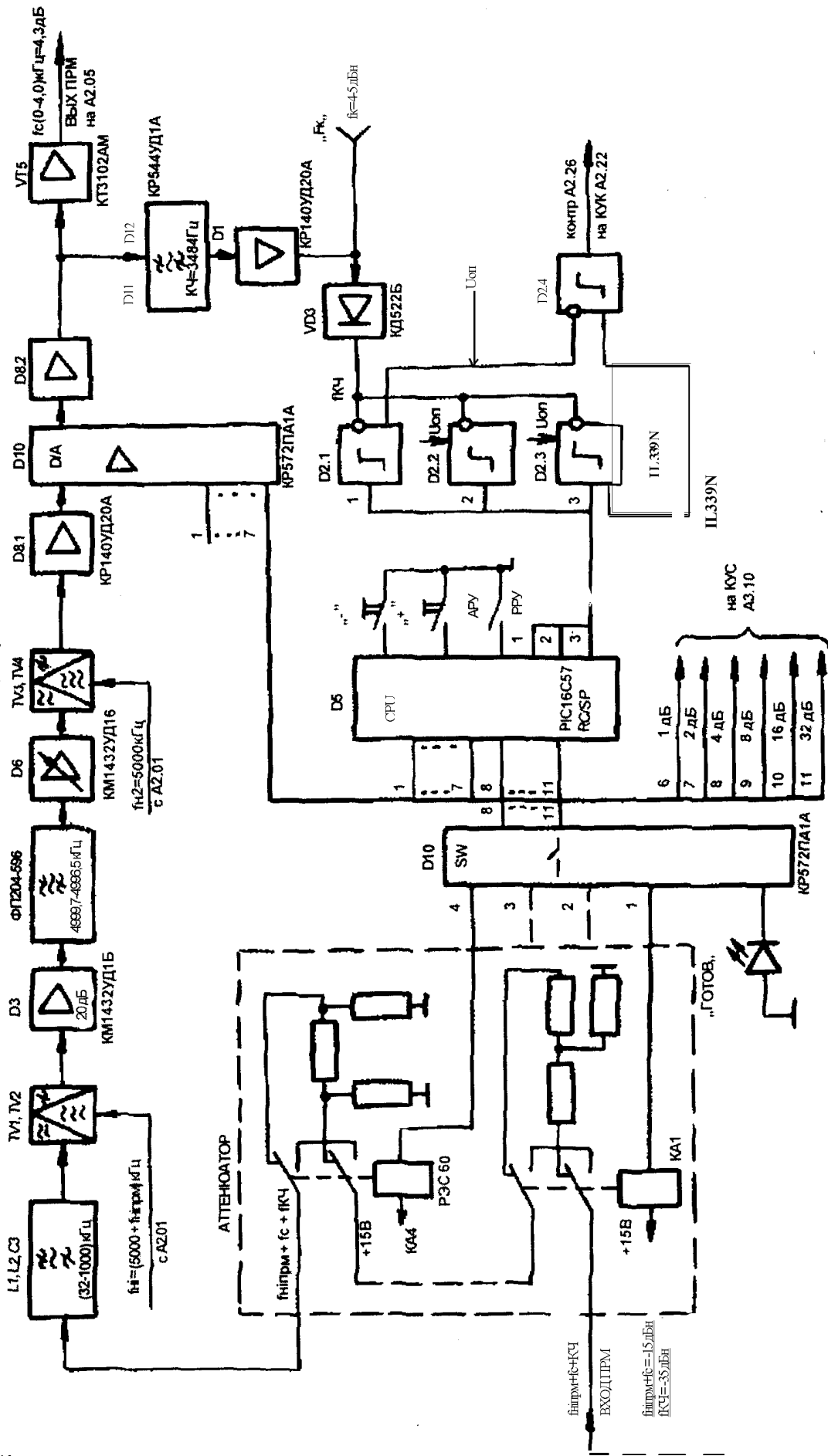


Рисунок 13

Модемы А2.12 - А2.16 предназначены для дуплексной передачи дискретной информации от оконечного оборудования данных (ООД) в спектре частот телефонного канала 2500-3400 Гц методом частотной манипуляции (ЧМ).

Модемы ЧМ в зависимости от скорости передачи и характеристической частоты имеют пять вариантов исполнения с техническими характеристиками, приведенными в таблице 8.

Таблица 8

Шифр модема	Занимаемый канал ТМ	Скорость модема бит/с	Средняя характеристическая частота, $f_c$ , Гц,	Девияция, Гц	Номинальный уровень $f_c$ , дБ с допуском $\pm 0,5$ дБ		Краевые искажения в режиме тестирования "точки", % не более	Подключение ООД к цепям станции АКСТ
					Рисх	Рвх		
A2.12	1	100	2640	$\pm 60$	-25,0	-13,0	6	Вх/Вых ТМ1
A2.13	2		2880					Вх/Вых ТМ2
A2.14	3		3120					Вх/Вых ТМ3
A2.15	3	200	3000	$\pm 120$	-21,0	-9,0	7	Вх/Вых ТМ3
A2.16	3	300	3000	$\pm 180$	-20,0	-8,0	8	Вх/Вых ТМ3

Модемы имеют:

- со стороны ООД:
  - входное/выходное сопротивление 3,0/1,6 кОм;
  - входные/выходные сигналы - двухуровневые с размахом напряжения от ООД (6-18)В, от модема (15,0 $\pm$ 1,0)В.
- со стороны четырехпроводных окончаний:
  - входное/выходное сопротивление 600 Ом
- уровни сигналов на выходе передатчика Рисх и входе приемника Рвх модемов регулируются в пределах  $\pm 6$  дБ от номинального.

Вход передатчика и выход приемника модема ЧМ гальванически развязаны как друг от друга, так и от ООД.

Для проверки работы модем ЧМ, кроме рабочего, имеет еще три режима: "Точки" - передача дискретной информации вида "импульс-пауза" 1:1; "Шлейф" - замыкание выхода передатчика на вход собственного приемника; "1"/"0" - подача в тракт верхней (1) или нижней (0) характеристической частоты.

Режимы устанавливаются с помощью микропереключателей "1:1", "ШЛ" и "1" / "0" на плате модема ЧМ.

Для индикации состояния передатчика и приемника на лицевой панели модема ЧМ имеются три единичных индикатора:

- ПРД (зеленый) - прерывистое свечение при передаче информации;
- ПРМ (зеленый) - прерывистое свечение при приеме информации;
- АВАРИЯ УР (красный) - свечение при понижении уровня сигнала на входе приемника ниже номинального. Кроме того, при понижении уровня сигнала на входе приемника ниже номинального на 12 дБ, осуществляется блокировка выходного сигнала с выдачей сигнала ОТКАЗ в секцию СБ.

Функциональная схема модема ЧМ приведена на рисунке 14.

Передача дискретной информации осуществляется методом частотной манипуляции. При этом двоичному "0" соответствует нижняя характеристическая частота, а двоичной "1" - верхняя характеристическая частота.

Частотная манипуляция осуществляется модулятором 3. Несущая частота поступает на модулятор от генератора G.

Передаваемая телемеханическая информация поступает на вход модулятора через устройство гальванической развязки 1 (УГР), выполненное на оптроне с АОТ128Б. УГР, кроме собственно развязки, осуществляет также преобразование биполярного сигнала телемеханики в сигнал уровня ТТЛ. УГР имеет выход с открытым коллектором и при включении переключателя "1" можно передавать только верхнюю характеристическую частоту. С помощью мультиплексора 2, управляемого переключателем "1:1", на вход модулятора может быть подан сигнал "Точки". Сигнал "Точки" представляет собой сигнал типа "Меандр" и формируется делителем частоты 11.

На выходе модулятора 3 формируется частотномодулированный сигнал прямоугольной формы. Фильтр нижних частот 4 служит для подавления верхних гармоник модулированного сигнала.

Уровень модулированного сигнала на выходе передатчика регулируется с помощью усилителя 5. С выхода усилителя модулированный сигнал через демультимплексор 6 и удлинитель 7 поступает на вход ТМ фильтра А2.07. Детектор 8 служит для формирования в систему контроля АКСТ сигнала "Отказ" модема ЧМ при отсутствии выходного сигнала передатчика.

С помощью демультимплексора 6 и мультиплексора 13, построенных на аналоговом ключе, управляемом переключателем "ШЛ", выход передатчика модема ЧМ может быть замкнут на вход собственного приемника. Для обеспечения режима "Шлейф" уровень сигнала на выходе усилителя 5 установлен равным номинальному уровню приемника, т. е. на 17 дБ выше номинального уровня передатчика модема. Именно такое затухание и вносит удлинитель 7 на выходе передатчика.

На входе приемника модема ЧМ установлен полосовой фильтр 14, выделяющий из канала частоту сигнала данного модема. Выделенный сигнал преобразуется усилителем-ограничителем 15 в цифровой сигнал и поступает на частотный детектор ЧД16. Для работы детектора используется сигнал, так называемой, стабилизационной частоты, формируемый делителем частоты 12. Частотный детектор осуществляет модуляцию частотномодулированного сигнала.

Примененный принцип частотного детектирования заключается в преобразовании частотномодулированного сигнала в широтномодулированный с последующим выделением постоянной составляющей широтномодулированного сигнала. Постоянная составляющая широтномодулированного сигнала поступает на вход компаратора 17, служащего для преобразования аналогового демодулированного сигнала в сигнал логического уровня. Потенциометром "ПР" регулируются преобладания, т. е. отклонения длительностей импульсов/пауз сигнала от номинального значения (краевые искажения).

Функциональная схема модема ЧМ

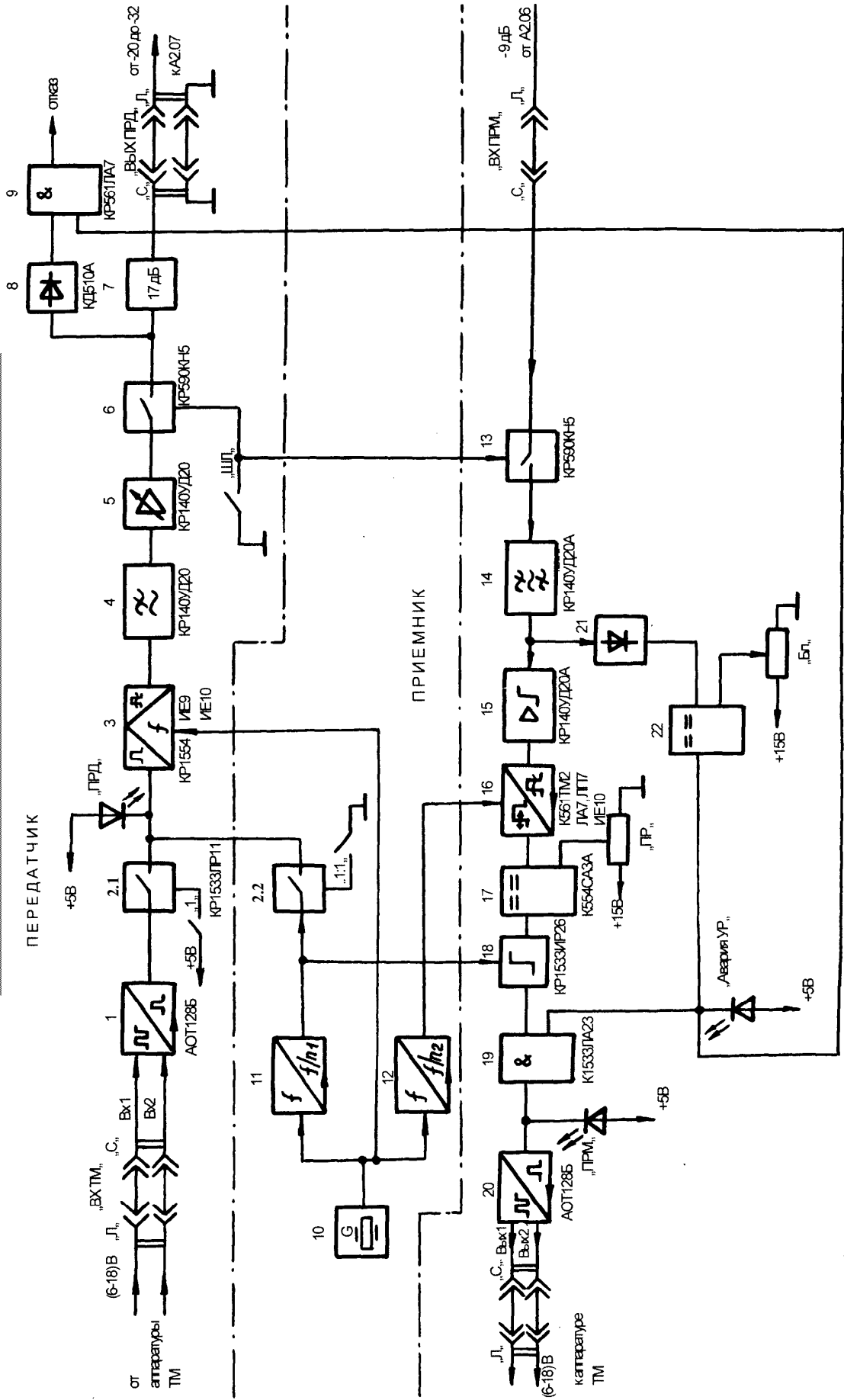


Рисунок 14

При приеме сигнала со скважностью 2 потенциометром ПР устанавливаются скважность импульсов  $2 \pm 15\%$ .

С выхода компаратора 17 демодулированный сигнал поступает на корректор краевых искажений ККИ 18, который устанавливает длительность принятых импульсов, соответствующую скорости данного модема 100, 200 или 300 бит/с.

Работа корректора краевых искажений основана на принципе отдельной записи и считывания информации. Запись данных начинается при изменении входного сигнала с высокого уровня на низкий и синхронизируется частотой 100 Гц, 200 Гц или 300 Гц в зависимости от исполнения модема. Чтение данных осуществляется с частотой исполнения модема асинхронно по отношению к записи.

С выхода ККИ сигнал с краевыми искажениями не более 2% через схему "И" 19 поступает на УГР20, которое служит для преобразования однополярного сигнала в биполярный, а также для гальванической развязки выхода приемника модема ЧМ от входа устройства телемеханики.

При наличии на входе УГР логической "1" потенциал на Выходе 1 приемника положительный относительно Выхода 2. При наличии на входе УГР логического "0" полярность выходного сигнала приемника меняется на обратную.

Детектор 21 и компаратор 22 служат для блокировки приемника при уменьшении уровня входного сигнала ниже номинального. Порог блокировки устанавливается с помощью потенциометра БЛ. Сигнал уменьшения уровня входного сигнала приемника ниже порога передается на схему "И" 9 для формирования в систему контроля АКСТ сигнала "ОТКАЗ" и индицируется индикатором "АВАРИЯ УР" на лицевой панели модема.

Передача и прием двоичной информации индицируется соответствующими индикаторами ПРД и ПРМ на лицевой панели.

На входах/выходах передатчика и приемника модема ЧМ имеются соединители с гравировками ВХ ПРД, ВЫХ ПРМ, ВЫХОД ТМ, ВХ ТМ, предназначенные для выполнения контрольно-измерительных работ с перерывом связи со стороны линии ("Л") и станции ("С").

Все варианты исполнения модема ЧМ выполнены на одной унифицированной печатной плате.

#### 1.2.1.8 Цифровой мультимодем ЦММ А2.23.

ЦММ обеспечивает формирование одновременно от одного до трех дуплексных каналов передачи данных в надтональном спектре 2,5-3,4 кГц и по одному подканалу в усеченном 0,3-2,4 кГц или полном 0,3-3,4 кГц телефонном канале.

ЦММ выполняет следующие функции в направлении передачи:

- гальваническую оптронную развязку четырех линий связи с ООД и формирование видеосигналов;
- частотную манипуляцию с привязкой фазы и полосовую фильтрацию;

- формирование тестовых сигналов  $f_n$ , 7:1, 3:1, 1:1, 1:3, 1:7,  $f_b$ ;
- контроль уровня и индикация "Шлейф ПРД";
- регулировку уровня выходного сигнала;
- "Шлейф" местного модема.

ЦММ выполняет следующие функции в направлении приема:

- регулировку уровней и полосовую фильтрацию входных сигналов;
- ограничение и частотное декодирование;
- формирование сигналов "Авария ПРМ" и блокировку выхода;
- регулировку "преобладаний" и формирование цифровых сигналов в сторону ООД;
- гальваническую развязку четырех линий связи с ООД и индикацию выходных сигналов.

Каждый модем может функционировать в трех режимах:

- РАБОТА - передача/прием данных от/на ООД;
- НАСТРОЙКА - настройка удаленного модема по тестовым сигналам;
- ШЛЕЙФ - настройка по внутреннему "шлейфу" собственного модема.

Структурная схема устройства приведена на рисунке 15.

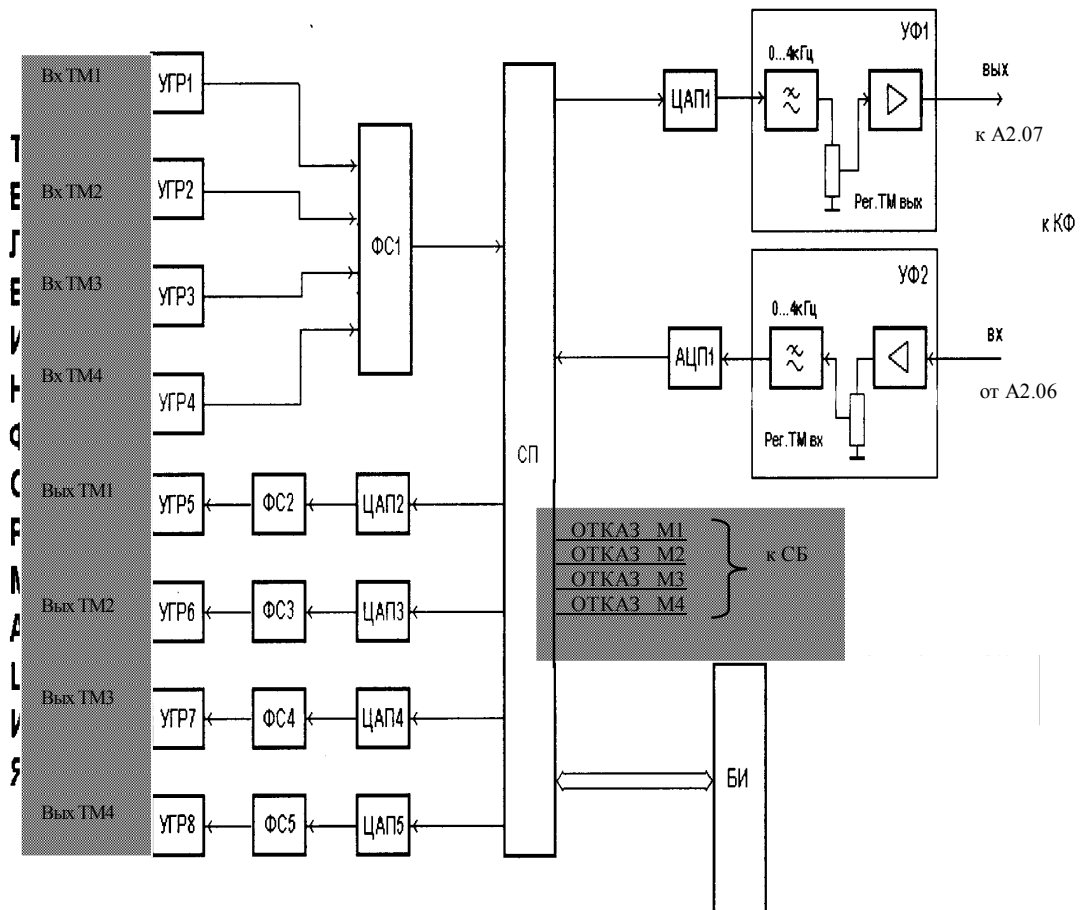


Рисунок 15

Мультимодем работает следующим образом.

В канале передачи на входы "Вх.ТМ1"- "Вх.ТМ4" поступает телеинформация по 4 линиям связи (двухуровневые сигналы с размахом 6-18 В) на устройства гальванической развязки УГР1-УГР4, а с них - на формирователь входных сигналов ФС1.

С выхода ФС1 информация поступает на процессор СП, где и производится основная обработка информации - формирование от одного до трех модемов в надтональном спектре (2,5 - 3,4 кГц) или одного из модемов тонального спектра.

В каждом из модемов производится следующее.

Входной сигнал поступает на генератор частотно-манипулированного сигнала, частоты которого определяются типом модема, скоростью передачи и шифром модема (см. таблицу 9).

Частотно-манипулированный сигнал поступает на полосовой фильтр, ограничивающий спектр парциального ТМ сигнала, а затем - на схему сложения, объединяющую с заданными весами парциальные ТМ сигналы в суммарный ТМ сигнал.

На выходе полосового фильтра в каждом из каналов имеется пороговое устройство, регистрирующее наличие сигнала. При его отсутствии (например - включении режима "шлейф") производится выработка сигнала "Авария", который может быть считан сервисным блоком СБ.

С выхода СП суммарный ТМ сигнал поступает на ЦАП1, где преобразуется в аналоговую форму, проходит дополнительную фильтрацию и усиление в УФ1, и подается на выход для подачи его на ВХОД ТМ1 фильтра А2.07.

В тракте приема суммарный ТМ сигнал (0,3 - 3,4 кГц/2,5 - 3,4 кГц), с Выхода ТМ1 фильтра А2.06 поступает на вход мультимодема, проходит предварительную обработку в УФ2 и подается на аналого-цифровой преобразователь АЦП1.

С выхода АЦП1 сигнал поступает на СП, осуществляющий расфилтровку подканалов телеинформации и демодуляцию ЧМ-сигналов.

Расфилтровка осуществляется полосовыми фильтрами, настроенными на соответствующие модемам характеристические частоты.

На выходе полосового фильтра в каждом канале приема имеется пороговое устройство, регистрирующее наличие сигнала. При его отсутствии, либо снижении до заданного уровня, производится выработка сигнала "Авария", который включает соответствующий индикатор в блоке индикации БИ и может быть считан сервисным блоком СБ.

Далее сигналы поступают на частотные детекторы, выделяющие НЧ сигналы телеинформации, которые с выхода СП поступают на АЦП1 - АЦП4, преобразующие цифровые сигналы в аналоговую форму.

Продетектированные аналоговые сигналы ТИ поступают на формирователи выходных сигналов ФС2 - ФС5, где производится регулировка преобладаний и формирование прямоугольных сигналов ТИ.

Эти сигналы через устройства гальванической развязки УГР5 - УГР8, формирующие двухуровневые сигналы ТИ с размахом 15В, поступают на выходы "Вых.ТМ1"-"Вых.ТМ4", подключенные к соответствующим каналам приемников телеинформации.

Варианты конфигурации, соответствующие им номера каналов ТМ и технические характеристики реализуемых модемов приведены в таблице 9.



Таблица 9

Вариант конфигурации	Шифр включаемого модема	Занимаемый канал ТМ	Скорость канала, бит/с	Средняя характеристическая частота Гц, $f_c$	Девияция, Гц	Номинальный уровень $f_c$ , дБ с допуском $\pm 0,5$ дБ		Полоса частот, кГц	Подключение ООД к цепям станции АКСТ	Крайние искажения в режиме тестирования "точки", % не более
						Рисх	Рвх			
1	M1.1	1	100	2640	$\pm 60$	-25,0	-13,0	2,5-3,4	Vх/Vых ТМ1	1,5
	M1.2	2		2880					Vх/Vых ТМ2	
	M1.3	3		3120					Vх/Vых ТМ3	
2	M2.1	1	200	2700	$\pm 90$	-21,0	-9,0	2,5-3,4	Vх/Vых ТМ1	2,0
	M2.2	2		2700					Vх/Vых ТМ2	
3	M3.1	1	600	2900	$\pm 200$	-20,0	-8,0	2,5-3,4	Vх/Vых ТМ1	2,5
4	M4.1	4	1200	1200	$\pm 400$	-17,0	-5,0	0,3-2,4	Vх/Vых ТМ4	3,0
5	M5.1	4	2400	2000	$\pm 800$	-15,0	-3,0	0,3-3,4	Vх/Vых ТМ4	6,0

ЦММ имеет следующие технические характеристики:

- со стороны ООД входное/выходное сопротивление 3,0/1,6 кОм;
- входные/выходные сигналы - двухуровневые с размахом напряжения от ООД (6-18)В, от ЦММ (15,0 $\pm$ 1,0)В;
- со стороны четырехпроводных окончаний входное/выходное сопротивление 600 Ом;
- уровни сигналов на выходе передатчика Рисх и входе приемника Рвх ЦММ регулируется в пределах  $\pm 6$  дБ от номинальных.

На лицевой панели мультимодема расположены розетки ВХ ТМ1-ВХ ТМ4, ВЫХ ТМ1-ВЫХ ТМ4 и светодиодные индикаторы.

Розетки (по две на канал) - для контроля и коммутации входных/выходных сигналов телеинформации, верхние розетки соединены с входами/выходами ООД, нижние - с входами/выходами мультимодема.

Индикаторы в тракте передачи (верхняя часть лицевой панели) индицируют:

- зеленые индикаторы Fв, Fн - переключение генераторов характеристических частот, вызванное либо внешними сигналами с ООД (режим "РАБОТА"), либо внутренним тестовым генератором ("НАСТРОЙКА"), при отсутствии передачи непрерывно светится Fн;
- желтые индикаторы "Шлейф" - отсутствие сигнала модема на выходе ПРД, вызванное либо переключением в режим "Шлейф", либо принудительным отключением модема в конфигурациях 1,2.

В конфигурациях, где какой-либо канал не используется изначально (см. таблицу 9), индикация этого канала ПРД полностью отключается.

В тракте приема (нижняя часть лицевой панели) зеленые индикаторы Fв, Fн индицируют переключение формирователей выходных сигналов на ООД, вызванное приемом соответствующих характеристических частот.

Если данный канал приема отключается, то формирователь выходного сигнала переводится в состояние индикации Fн.

Красные индикаторы "АВАРИЯ" загораются при пропадании (снижении до аварийного уровня) входных сигналов приема, вызванном либо на-

рушением связи с передающим модемом, либо принудительным отключением данного канала в конфигурациях 1 и 2.

В отверстия на лицевой панели выведены шлицы регуляторов преобладаний ПР выходных сигналов модемов.

При включении конфигурации 5 в ЦММ необходимо изменить ширину полосы пропускания фильтров НЧ путем замены установленных фильтров А2.07, А2.06 на фильтры А2.19, А2.20 соответственно, которые необходимо заказать на завод-изготовитель.

На заводе-изготовителе устанавливается вариант конфигурации согласно карте-заказа.

Если установленная конфигурация не устраивает потребителя, то она может быть изменена в соответствии с таблицей 9 переключателями SW3, SW4.

Переключателями SW3 задается вариант конфигурации модемов, переключателями SW4 задается режим функционирования модемов, типы испытательных сигналов для тестирования модема и номер тестируемого модема. Положение переключателей приведено в таблице 10.

Каждый переключатель состоит из восьми микропереключателей, вид которых и расположение на плате приведены на рисунке 16.

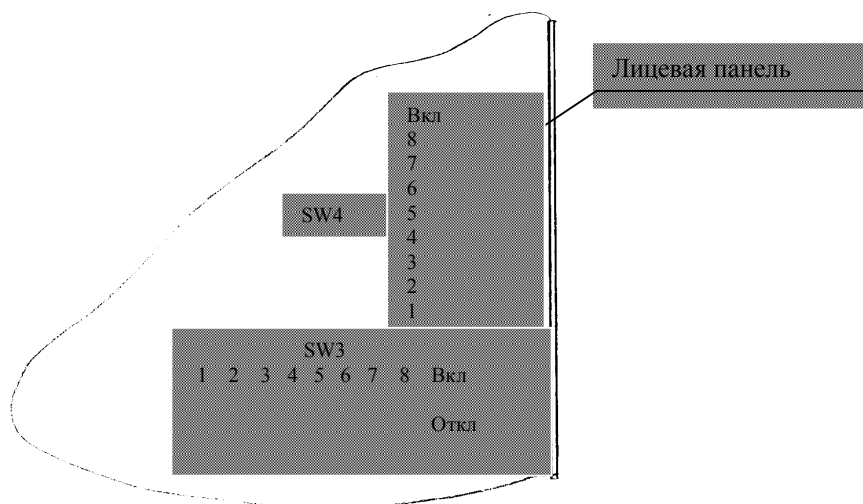


Рисунок 16

Таблица 10

Положение переключателей SW3, SW4	Реализуемая функция
SW3.1=ОТКЛ SW3.2=ОТКЛ SW3.3=ОТКЛ	Включение в надтональном спектре 2,56-3,4 кГц: конфигурации 1 M1(100)+ M2(100)+M3(100)
SW3.1 = ВКЛ SW3.2=ОТКЛ SW3.3=ОТКЛ	конфигурации 2 M1(200)+M2(200)
SW3.1=ОТКЛ SW3.2 = ВКЛ SW3.3=ОТКЛ	конфигурации 3 M1(600)

Продолжение таблицы 10

Положение переключателей SW3, SW4	Реализуемая функция
SW3.1 = ВКЛ SW3.2 = ВКЛ SW3.3=ОТКЛ	Включение в канале ТФ (0,3-2,4) кГц конфигурации 4М4(1200)
SW3.1=ОТКЛ SW3.2=ОТКЛ SW3.3 = ВКЛ	Включение в канале ТФ (0,3-3,4) кГц конфигурации 5М4(2400)
SW3.1 = ВКЛ SW3.2=ОТКЛ SW3.3 = ВКЛ	Прямая трансляция выходных сигналов ТМ конфигурации 6
SW3.4=ОТКЛ	Формирование аварийных сигналов на СБ без запроса (только для АКСТ "ЛИНИЯ-У")
SW3.5=ВКЛ(ОТКЛ)	Включен (отключен) М1 в конфигурации 1 и 2
SW3.6=ВКЛ(ОТКЛ)	Включен (отключен) М2 в конфигурации 1 и 2
SW3.7=ВКЛ(ОТКЛ)	Включен (отключен) М3 в конфигурации 1
SW3.8=ВКЛ(ОТКЛ)	Не задействован
SW4.1=ОТКЛ SW4.2=ОТКЛ	Задается номер тестируемого модема: М1
SW4.1 = ВКЛ SW4.2=ОТКЛ	М2
SW4.1=ОТКЛ SW4.2 = ВКЛ	М3
SW4.1 = ВКЛ SW4.2 = ВКЛ	М4
SW4.3=ОТКЛ SW4.4=ОТКЛ SW4.5=ОТКЛ	Задается тип испытательного сигнала: нижняя характеристическая частота Fн
SW4.3 = ВКЛ SW4.4=ОТКЛ SW4.5=ОТКЛ	7:1(Fн:Fв)
SW4.3=ОТКЛ SW4.4 = ВКЛ SW4.5=ОТКЛ	3:1(Fн:Fв)
SW4.3 = ВКЛ SW4.4 = ВКЛ SW4.5=ОТКЛ	1:1(Fн:Fв)
SW4.3=ОТКЛ SW4.4=ОТКЛ SW4.5 = ВКЛ	1:3(Fн:Fв)
SW4.3 = ВКЛ SW4.4=ОТКЛ SW4.5 = ВКЛ	1:7(Fн:Fв)
SW4.3=ОТКЛ SW4.4 = ВКЛ SW4.5 = ВКЛ	1:1(Fн:Fв)
SW4.3 = ВКЛ SW4.4 = ВКЛ SW4.5 = ВКЛ	верхняя характеристическая частота Fв
SW4.6=ВКЛ(ОТКЛ)	Включение (отключение) внутреннего шлейфа
SW4.7 = ВКЛ SW4.8=ОТКЛ	Режим НАСТРОЙКА Режим РАБОТА

### 1.2.1.9 Устройства телефонной автоматики (УТА).

Устройства телефонной автоматики предназначены для сопряжения различных видов телефонного коммутационного оборудования с четырехпроводным телефонным каналом связи.

Устройства автоматики выпускаются в трех вариантах:

- устройство автоматики типа АДАСЭ;
- устройство автоматики для прямой связи диспетчерских коммутаторов с местной батареей (ДК МБ);
- устройство автоматики для автоматической связи удаленного абонента с АТС - (АТС-АЛ).

В состав УТА типа АДАСЭ входят три ячейки:

- устройство сопряжения СЛ А2.11;
- процессор УО А2.10;
- дифсистема А2.09.

УТА для прямой связи диспетчерских коммутаторов с местной батареей состоит из одной ячейки - устройства сопряжения ДК МБ А2.18.

УТА для автоматической связи АТС-АЛ состоит из двух плат - устройства сопряжения АЛ А2.17, устанавливаемого со стороны удаленного абонента, и устройства сопряжения АТС А2.21, устанавливаемого со стороны АТС.

Устройства телефонной автоматики подключаются в точке четырехпроводного окончания телефонного канала с уровнями минус 13 дБ по передаче и плюс 4,3 дБ по приему.

Со стороны двухпроводного окончания устройство автоматики обеспечивает уровни 0 дБ по передаче и минус 7 дБ по приему.

Устройство телефонной автоматики (УТА) типа АДАСЭ реализуют протокол работы аппаратуры дальней автоматической связи энергосистем (АДАСЭ) и обеспечивают:

- двухстороннюю автоматическую связь между абонентами двух АТС с трансляцией сигналов по соединительным линиям (АТС-АТС);
- двухстороннюю связь между двумя диспетчерскими коммутаторами (ДК) без набора номера с возможностью подключения к занятому другими абонентами каналу и его принудительного освобождения (ДК-ДК);
- автоматическую связь ДК (минуя приборы своей АТС) с абонентами встречной АТС (ДК-АТС);
- двухстороннюю связь между двумя передаточными столами (ПС-ПС);
- автоматическую связь телефонистки передаточного стола (ПС) с абонентами встречной АТС (минуя приборы своей АТС) с возможностью подключения к занятому абонентами АТС каналу и его принудительного освобождения (ПС-АТС).

Устройства телефонной автоматики управляются процессором УО, который имеет три режима работы, и формирует служебные сигналы обмена между АТС.

Режим 0 - АТС в данном пункте не подключается к УТА.

Режим 1 - к УТА подключается АТС - первого типа - АТС1, работающая по протоколу РСЛИ/РСЛВ по трехпроводным соединительным линиям.

Режим 2 - к УТА подключается АТС - второго типа - АТС2, работающая по протоколу РСЛО/РСЛТ по двухпроводным соединительным линиям. Режим задается посредством паяных перемычек на процессоре УО А2.10.

Указанные режимы работы процессора УО и наличие соответствующего коммутационного оборудования у потребителя позволяют использовать УТА протокола АДАСЭ в трех вариантах.

#### Первый вариант.

Если на обеих подстанциях имеются ДК и ПС, а АТС отсутствует, то для процессора устанавливается режим 0. При этом обеспечивается двухсторонняя связь между диспетчерами ДК (линия А3, В3) и телефонистками ПС (линия А4, В4), а также связь по инициативе диспетчера ДК с телефонисткой ПС.

#### Второй вариант.

Если на обеих подстанциях имеются ДК, ПС и к ним подключены соединительные линии (А1, В1, С1 - исходящие, А2, В2, С2 - входящие) АТС-1 или АТС-2, то для процессора устанавливается режим 1(2), при этом обеспечивается связь: ДК ст А ↔ ДК ст Б, ДК ст А(Б) → АТС ст Б(А), ПС ст А(Б) → АТС ст Б(А), АТС ст А ↔ АТС ст Б. При установленном соединении АТС-АТС возможно подключение диспетчера ДК или телефонистки ПС к занятому абонентами АТС каналу и его принудительное освобождение.

#### Третий вариант.

Если на обеих подстанциях имеются ДК, ПС, а соединительные линии АТС1 (АТС2) подключены только к одной станции, например, А, то в этом случае для процессора станции А устанавливается режим 1 (2), а для процессора станции Б режим 0, при этом обеспечивается связь: ДК ст А ↔ ДК ст Б, АТС ст А ↔ ПС ст Б, ДК ст А → ПС ст Б, ПС ст А → ПС ст Б, ДК ст Б → АТС ст А.

Все сигналы обмена между станциями формируются программным путем на основе ячейки процессора УО при поступлении соответствующих сигналов от абонентов.

На приёмной стороне поступление сигналов обмена сопровождается свечением индикатора ПРМ F на лицевой панели ячейки А2.10.

Для проверки работоспособности УТА в процессоре УО А2.10 предусмотрена возможность принудительной подачи вызывных частот  $f_1$  1200 Гц и  $f_2$  1600 Гц кнопками "F1200" и "F1600", расположенными на лицевой панели А2.10.

УТА соединяется с ДК четырьмя проводами. Провода "А3", "В3" подключаются к разговорным проводам комплекта соединительных линий ДК. По проводу ЛДК от УТА передается сигнализация занятости канала и безотбойности ДК. Провод Кн ДК служит для подачи "земли" при принудительном освобождении канала со стороны ДК или вызове диспетчером встречной АТС.

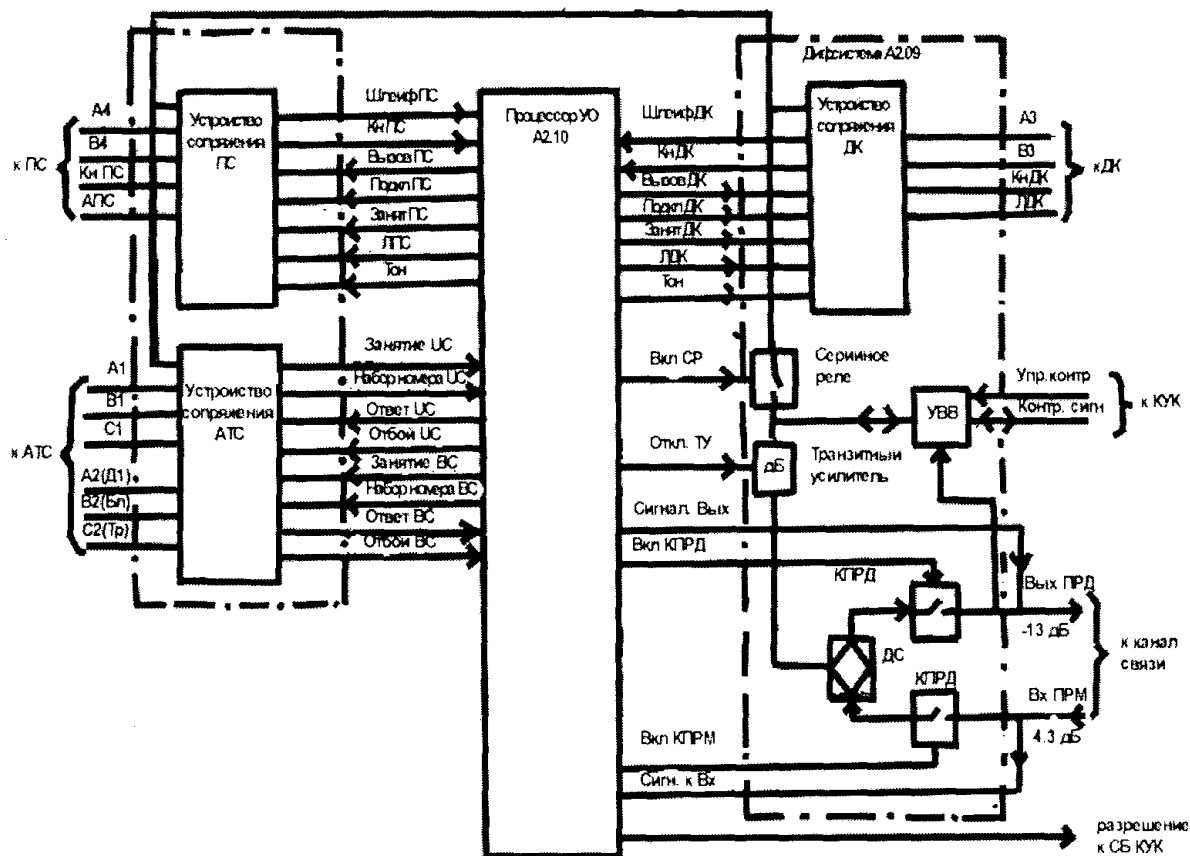


Рисунок 17

Провода "А4", "В4", ЛПС и Кн ПС предназначены для соединения УТА с ПС. Провода "А4", "В4" подключаются к разговорным проводам комплекта реле соединительных линий ПС. По проводу ЛПС передается сигнализация занятости канала и безотбойности ПС. Провод "Кн ПС" служит для подачи "земли" при принудительном освобождении канала со стороны ПС.

Провода "А1", "В1" и "С1" предназначены для исходящего занятия УТА со стороны АТС-1. При исходящем занятии по проводам "А1", "В1" передается речевой сигнал.

Провода "А2"("Д1"), "В2"(БЛ), "С2"(ТР) предназначены для входящего занятия АТС-1 со стороны УТА. При входящем занятии речевой сигнал передается по проводам "А2"("Д4"), "В2"(БЛ).

Использование проводов соединительных линий АТС-1 и АТС-2 для целей сигнализации показано в таблицах 11 и 12. Речевой сигнал при подключении к УТА АТС-2 передается по проводам "А1", "В1" независимо от вида занятия.

По линиям Вых ПРД, Вх ПРМ УТА стыкуются с четырехпроводным каналом связи.

Все функции логического управления при установлении соединений всех видов осуществляются программно процессором УО А2.10, построенным на базе микропроцессора К1821 ВМ85. Здесь же осуществляется форми-

рование и декодирование управляющих сигналов, передаваемых по каналу связи. На двух других платах А2.09 и А2.11 расположены различные преобразователи и исполнительные устройства, управляемые процессором УО.

На плате устройства сопряжения СЛ А2.11 расположены устройства сопряжения с ПС и АТС. Устройство сопряжения с ДК расположено на плате дифсистемы А2.09. Эти устройства сопряжения служат, как для преобразования сигналов ДК, ПС, АТС в сигналы логического уровня, так и для обратного преобразования. Кроме того, устройства сопряжения содержат релейные схемы для подключения того или иного коммутатора (ДК, ПС или АТС) к двухпроводной части разговорного тракта.

Для визуального контроля занятия канала абонентами АТС, ДК и ПС на лицевой панели А2.09 и А2.11 предусмотрены индикаторы ЗАНЯТ ДК и ЗАНЯТ ПС, которые одновременно загораются при занятии канала любым абонентом.

На плате дифсистемы А2.09 расположена собственно дифференциальная система ДС с ключами КПРД и КПРМ. ДС служит для перехода с двухпроводного на четырехпроводное окончание канала связи. Ключи КПРД и КПРМ служат для отдельного включения трактов передачи и приема при установлении соединения. В двухпроводный тракт включены транзитный удлинитель и контакты серийного реле.

Транзитный удлинитель отключается при транзитном соединении для сохранения остаточного затухания между оконечными пунктами. Серийное реле служит для отключения тракта от двухпроводной части ДС с целью исключения искажений импульсов набора номера. Кроме того, еще одно серийное реле, расположенное в устройстве сопряжения СЛ А2.11 (на структурной схеме не показано), служит для подключения выхода номеронабирателя к соединительной линии АТС на время набора каждой цифры номера.

К двухпроводному окончанию канала связи подключено устройство ввода/вывода контрольного сигнала УВВ. С помощью УВВ осуществляется ввод контрольного сигнала системы самоконтроля в тракт передачи и съем контрольного сигнала на выходе тракта приема. Система самоконтроля работает под управлением сервисного блока при свободном канале связи. Сигнал разрешение контроля поступает в СБ от процессора УО А2.10.

Исходное состояние устройства автоматики - ожидание запроса на установление соединения. Запрос может поступить от одного из коммутаторов (ДК, ПС, АТС) или из канала связи. Алгоритм работы УТА при свободном канале представлен на рисунке 18.

Рассмотрим работу УТА при установлении соединения вида АТС-АТС (АТС-1).

Абонент исходящей АТС является инициатором установления соединения. От исходящей АТС к УТА поступает сигнал "Занятие ИС". УТА посылает в канал связи импульс занятия встречной АТС  $f_1$  и сигналом "ВКЛ КПРД" включает приемную часть разговорного тракта для того, чтобы абонент слышал сигнал готовности станции. Сигнал готовности станции формируется встречной АТС и представляет собой тональный сигнал частотой 425 Гц.

Таблица 11

Вид связи, операция	Провод СЛ	Вид сигнала	Направление передачи
<u>Исходящая связь:</u>			
Занятие	C1	потенциал "+" до отбоя импульсы "-" импульсы "+" $t_{и}=400-500$ мс	АТС → УТА АТС→УТА УТА→АТС
Набор номера	B1		
Ответ абонента	A1		
Отбой со стороны вызывающего абонента	C1	обрыв	АТС→УТА
Отбой со стороны вызы- ваемого абонента	C1	обрыв	УТА→АТС
	или		
	B1	импульсы "-" $t_{и}=400$ мс	
<u>Входящая связь:</u>			
Занятие	C2/Тр	потенциал "+" до отбоя импульсы "+" импульсы "-"	УТА → АТС
Набор номера	A2/D1 B2/Бл		
Ответ абонента	B2/Бл A2/D1	импульсы "-" потенциал "+" до отбоя или импульсы "+" $t_{и}=400-500$ мс	АТС→УТА
Отбой со стороны вызывающего абонента	C2/Тр	обрыв	УТА→АТС
Отбой со стороны вызы- ваемого абонента	A2/D1 B2/Бл	обрыв потенциал "-"	АТС→УТА

П р и м е ч а н и е - Знаком "+" обозначен заземленный плюс источника питания 60 В. Знаком "-" обозначен минус источника питания 60 В.

## Сигнализация на стыке УА-АТС-2

Таблица 12

Вид связи, операция	Провод СЛ	Вид сигнала	Направление передачи
<u>Исходящая связь:</u>			
Занятие	A2/D1	импульс "+" $t_{и}=70-110$ мс	АТС→УТА
Набор номера	A2/D1	импульсы "+"	АТС→УТА
Ответ абонента	C1	импульс "+" $t_{и}=70-140$ мс	УТА→АТС
Отбой	D1	импульс "+" $t_{и}>250$ мс	АТС→УТА
<u>Входящая связь:</u>			
Занятие	C1	импульс "+" $t_{и}=70-140$ мс	УТА→АТС
Набор номера	C1	импульсы "+"	УТА→АТС
Ответ абонента	D1	импульс "+" $t_{и}=70-110$ мс	АТС→УТ
Отбой	C1	импульс "+" $t_{и}=400-500$ мс	УТА→АТС
Блокировка	Бл	потенциал "+"	УТА→АТС
Транзит	Тр	потенциал "-"	УТА(вх)→УА(исх)

П р и м е ч а н и е - Знаком "+" обозначен заземленный плюс источника питания 60 В. Знаком "-" обозначен минус источника питания 60 В.



## Алгоритм работы УТА при свободном канале

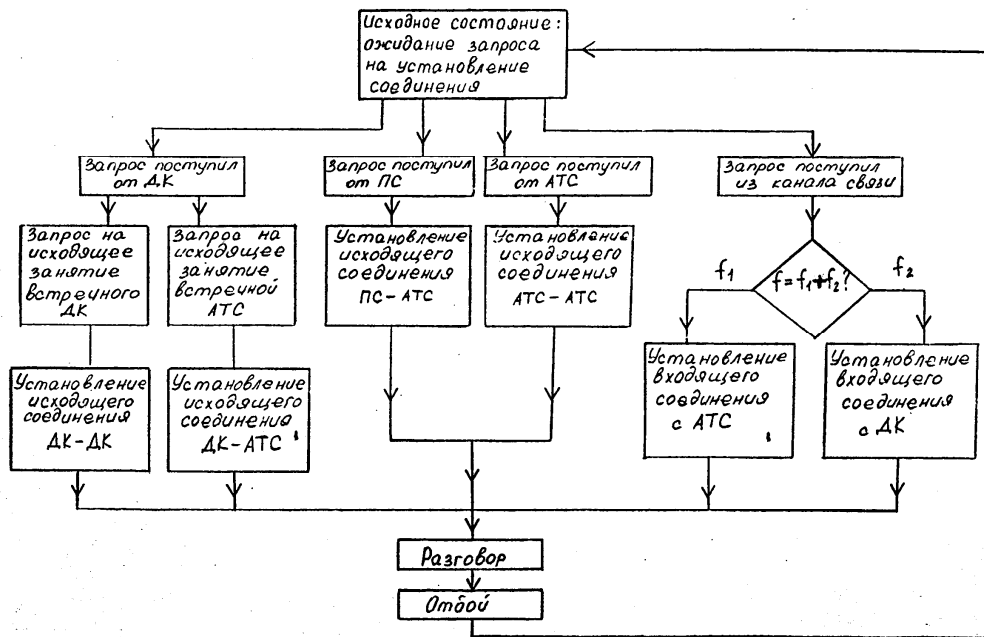


Рисунок 18

Входящее УТА (на другом конце канала связи), получив из канала связи, импульс  $f_1$ , осуществляет входящее занятие "своей" АТС. Для этого входящее УТА выдает к АТС сигнал "Занятие ВС" и сигналом "Вкл.КПРД" включает передающую часть разговорного тракта для того, чтобы сигнал готовности станции поступал от АТС в канал связи.

Абонент исходящей АТС, услышав сигнал готовности станции, набирает номер. Импульсы набора поступают к процессору УО А2.10 по линии "Набор номера ИС". Процессор корректирует импульсы набора номера и по линии "Сигн\*вых" выдает их в канал связи в виде импульсов  $f_1$  длительностью 55 мс. Коррекция набора номера по передаче заключается в том, что импульс  $f_1$  формируется от заднего фронта входного импульса. На время приема от АТС каждой цифры номера сигналом "Вкл.СР" включается серийное реле.

Импульсы набора номера  $f_1$ , пройдя по каналу связи, поступают на вход "Сигн\*вх" входящего УТА. Входящее УТА декодирует посылки набора номера, корректирует их по приему, и по линии "Набор номера ВС" выдает их на АТС. Коррекция импульсов набора номера по приему заключается в корректировке, как длительности импульса, так и длительности паузы с целью получения оптимального импульсного коэффициента.

После получения номера входящая АТС формирует сигнал вызова абонента. При этом от АТС поступает в канал связи сигнал контроля посылки вызова, который слышит вызываемый абонент.

Когда вызываемый абонент поднимет трубку ТА, от входящей АТС к УТА поступит сигнал "Ответ ВС". Сигнал ответа передается входящим УТА в канал связи в виде импульса  $f_1$ . После передачи сигнала ответа входящее УТА сигналом "ВКЛ КПРМ" включает приемную часть разговорного тракта.

Исходящее УТА, получив импульс ответа  $f_1$ , формирует сигнал "Ответ ИС" для подготовки цепей транзита, и сигналом "Вкл КПРД" включает пере-

дающую часть разговорного тракта.

Разговорное состояние канала связи установлено.

По окончании разговора формируется отбой соединения той стороной, где абонент первым положил трубку ТА. Если это произошло на исходящей стороне, то признаком отбоя для УТА является снятие сигнала "Занятие ИС". В этом случае УТА посылает в канал связи импульс отбоя  $f_1+f_2$  и переходит в исходное состояние.

На входящей стороне УТА, получив импульс отбоя  $f_1+f_2$ , так же переходит в исходное состояние.

Если первым положил трубку ТА абонент входящей стороны, признаком отбоя для входящего УТА является поступление от АТС сигнала "Отбой ВС". Входящее УТА посылает в канал связи импульс отбоя  $f_1+f_2$  и переходит в исходное состояние.

Исходящее УТА, получив импульс отбоя  $f_1+f_2$ , формирует сигнал "Отбой ИС" для извещения исходящей АТС об отбое, и переходит в исходное состояние.

Установленное соединение разорвано, канал связи свободен.

При установлении соединения вида АТС-АТС (АТС-2) отличие заключается в том, что сигналы взаимодействия с АТС-2 являются импульсными. Поэтому все сигналы от АТС поступают к процессору УО А2.10 по одной линии "Занятие ИС", а сигналы в обратном направлении - по одной линии "Занятие ВС". Кроме того, при занятии канала связи ДК или ПС, процессор УО А2.10 по линии "Ответ ИС" формирует сигнал "Блокировка" для блокировки исходящего занятия со стороны АТС.

При установлении соединения вида ДК-ДК инициатором установления соединения является абонент исходящего ДК. Занятие канала связи осуществляется при поступлении на процессор УО А2.10 сигнала "Шлейф ДК". УО сигналом "Подкл.ДК" подключает ДК к двухпроводному разговорному тракту и посылает в канал связи импульс занятия встречного ДК  $f_2$ . После этого сигналом "Вкл.КПРМ" включается ключ приема к ПРМ.

Входящее УТА, получив импульс  $f_2$ , формирует сигналы "Подкл.ДК", "Вкл.КПРД" и сигнал вызова входящего ДК "Вызов ДК". Синхронно сигналом "Вызова ДК" по линии "Сигн\*вых" посылает в канал связи сигнал контроля посылки вызова КПВ, который слышит вызываемый абонент.

При ответе вызываемого абонента на входящее УТА поступает сигнал "Шлейф ДК". Входящее УТА прекращает посылки вызова и КПВ и формирует на линии "Сигн\*вых" импульс ответа  $f_1$ , а также сигналы "Вкл.КПРМ" и "ЛДК". Исходящее УТА, получив из канала импульс ответа  $f_1$ , сигналом "Вкл.КПРД" включает ключ передачи.

Разговорное состояние канала связи установлено.

После разговора на той стороне, где абонент первым положил трубку ТА, УТА снимает все сигналы и посылает в канал импульс отбоя  $f_1+f_2$ . На другой стороне, получив из канала импульс отбоя, УТА снимает сигналы "Подкл.ДК", "Вкл.КПРД", "Вкл.КПРМ" и формирует сигнал "Занято" по линии "Тон" и синхронно с ним, сигнал "ЛДК" для извещения абонента об отбое. Сигналы "Занято" и "ЛДК" посылаются до тех пор, пока не снимается

сигнал "Шлейф ДК".

При установлении соединения вида ДК-АТС занятие встречной АТС осуществляется при последовательном поступлении на процессор УО А2.10 сигналов "Кн.ДК" и "Шлейф ДК". Импульсы набора номера поступают по линии "Шлейф ДК" в соответствии с размыканием шлейфа разговорных проводов ДК. При отбое со стороны абонента АТС исходящий ДК по линиям "Тон" и "ЛДК" получает сигнал "Занято".

Подключение ДК к занятому каналу производится по сигналу "Занят ДК". При этом ДК подключается к разговорному тракту не на прямую, как при свободном канале, а через разделительные конденсаторы. Кроме того, в этом случае процессор УО А2.10 по линии "Тон" формирует сигнал "Вмешательство", который через усилитель на плате А2.09 поступает в разговорный тракт и прослушивается абонентами.

Сброс занятого канала осуществляется при поступлении от ДК сигнала "Кн.ДК". При этом процессор УО А2.10 формирует импульс отбоя  $f_1+f_2$  в канал связи и осуществляет процедуру отбоя для местного коммутатора (ПС или АТС), занимавшего канал связи.

Работа УА с ПС осуществляется точно также как с ДК, за исключением того, что с ПС возможен сброс только абонента АТС, при подключении к занятому диспетчером каналу абонент ПС получит сигнал "Занято".

При непроизводительном занятии канала связи УТА через минуту формирует в канал импульс отбоя  $f_1+f_2$  и переходит в исходное состояние. Под непроизводительным занятием канала понимаются следующие ситуации:

- вызывающий абонент набирает номер;
- вызываемый абонент не отвечает;
- ложное занятие УА со стороны канала.

Параметры служебных сигналов, формируемых УТА, приведены в таблице 13.

Таблица 13

Наименование сигнала	Параметры сигнала		
	Частота, Гц	Длительность посылки, с	Длительность паузы, с
"Занято"	425±25	0,3-0,4	0,3-0,4
"Вызов" и "Контроль посылки вызова"	425±25	0,8±0,1	3,2±0,3
"Вмешательство"	425±25	0,7	5

1.2.1.10 Устройство сопряжения АЛ А2.17 работает совместно с устройством сопряжения АТС А2.21 (с другой стороны канала связи) и они оба обеспечивают связь между АТС и абонентом, подключенным к АТС через канал связи АКСТ. При этом со стороны абонента (А2.17) обеспечивается:

- передача шлейфа ТА абонента;
- передача сигналов набора номера;
- выдача абоненту индукторного вызова.

Со стороны АТС (А2.21) обеспечивается:

- выдача в АТС шлейфа ТА абонента;

ИЦРВ.469634.005-19 РЭ1

- выдача в АТС импульсов набора номера;
- прием от АТС индукторного вызова и трансляция его по тональному каналу связи к абоненту.

Особенностью вышеуказанных устройств является то, что служебные сигналы организации связи передаются в полосе разговорного тракта 300 - 2400 Гц, чтобы эти сигналы не мешали разговору, они передаются в течение короткого времени в момент установления соединения, дальнейшее удержание линии обеспечивается устройством А2.21.

Работа устройств сопряжения АЛ А2.17 и АТС А2.21 происходят следующим образом:

1) Связь по инициативе удаленного абонента (А2.17).

При снятии трубки ТА в устройстве А2.17 запускается одновибратор на время 500мс и генератор тонального сигнала  $F=2100$  Гц формирует сигнал занятия шлейфа, поступающий через канальный формирователь в канал связи. На приемной стороне этот сигнал с канального формирователя поступает в УТА А2.21 на приемник тонального сигнала, включает выходное реле УТА А2.21, которое своими контактами создает шлейф абонентской линии АТС. Удаленный абонент получает от АТС тональный сигнал ответа станции и осуществляет набор номера.

Импульсы набора номера, пройдя логическую обработку, формируют в канал связи импульсы  $F=2100$ Гц длительностью, равной длительности замыкания ключа ТА.

При опускании трубки ТА на место А2.17 формирует сигнал отбоя, который через 100 мс запускает одновибратор отбоя на 1000мс. Если за это время трубка ТА не поднимается, то в канал связи поступает импульс отбоя  $F=2100$ Гц,  $T=1000$ мс.

2) Связь по инициативе АТС (АТС А2.21). Вызывной сигнал от АТС поступает в устройстве А2.21 на реле трансляции вызова. Его контактами открывается аналоговый ключ в цепи обратной связи генератора тонального сигнала в  $F=1600$  Гц. Генератор запускается и выдает сигнал в канал связи. В устройстве А2.17 сигнал проходит на приемник тонального сигнала и включает реле вызова. Контактными реле в линию абоненту выдается вызывной сигнал. Абонент снимает трубку и аналогично вышеописанному на АТС поступает сигнал шлейфа ТА абонента.

Дифференциальная система каждого из устройств выполнена на трансформаторе, к двухпроводной части дифсистемы подключено устройство ввода/вывода контрольного сигнала частотой 800 Гц, с помощью которого осуществляется ввод контрольного сигнала системы автоматического контроля в тракт передачи и съем контрольного сигнала на выходе тракта приема. Управление устройством ввода/вывода осуществляет сервисный блок. Сигнал разрешения контроля "РАЗРЕШ" формируется в устройствах А2.17 и А2.21 при свободном канале связи.

1.2.1.11 Устройство сопряжения ДК МБ А2.18 предназначено для организации прямой связи между двумя диспетчерскими коммутаторами с ме-

стной батареей.

Устройство сопрягается с ДК по двухпроводной линии связи.

Устройство содержит дифференциальную систему, построенную на трансформаторе. Для гальванической развязки выхода четырехпроводной передачи от ДК применен выходной трансформатор.

Сигнал вызова поступает от ДК в виде переменного напряжения амплитудой 80 В и частотой 50 Гц. При поступлении сигнала вызова срабатывает реле вызова и своими контактами включает аналоговый ключ в цепи обратной связи генератора тонального сигнала. При замкнутой цепи обратной связи генератор формирует сигнал вызова частотой 2100 Гц, поступающий в канал связи через канальный формирователь.

На приемной стороне тональный сигнал поступает на вход приемника тонального сигнала.

Переменный резистор "U" служит для регулировки чувствительности приемника. При установке переключки 8-9 включается генератор вызывного сигнала при проведении контрольно-измерительных работ. Переменный резистор "F" предназначен для настройки частоты генератора.

Коммутация контрольного сигнала частотой 800 Гц для системы автоматического контроля трактов приема и передачи обеспечивается аналоговыми ключами.

1.2.2 Состав оборудования общей части, его размещение и принципы работы изложены в разделе 1.1.

1.2.2.1 Усилитель мощности А1.14.

Усилитель мощности А1.14 предназначен для объединения и линейного усиления амплитудно-модулированных сигналов с одной боковой полосой, поступающих от нескольких канальных формирователей ФОС (от одного до шести), и обеспечивает в изделии выходную мощность 10 Вт.

Технические данные:

- эффективно передаваемая полоса частот 32-1000 кГц;
- максимальная эффективная мощность передачи одночастотного сигнала 20 Вт;
- входное, выходное сопротивление 75 Ом;
- неравномерность амплитудно-частотной характеристики в эффективно передаваемой полосе частот не более 2 дБ, в рабочей полосе частот от 4 до 24 кГц не более 0,3 дБ;
- уровень комбинационных частот третьего порядка не более минус 23 дБн;
- количество входов - от одного до шести;
- питание от промышленной сети переменного тока 220 В ± 10%;
- потребляемый ток при максимальной нагрузке не более 2 А.

Усилитель мощности состоит из схемы объединения входных сигналов, предварительного усилителя, собственно усилителя мощности класса А с плавающей рабочей точкой, схемы защиты усилителя от помех, приходящих со стороны линии связи, и сетевого источника питания.

Структурная схема усилителя приведена на рисунке 19.

Конструктивно элементы размещены на трех платах:

- 1) схема объединения каналов и предварительный усилитель на плате А1;
- 2) усилитель мощности на плате А2;
- 3) схема защиты усилителя от помех и источник питания на плате А3.

## Структурная схема усилителя А1.14

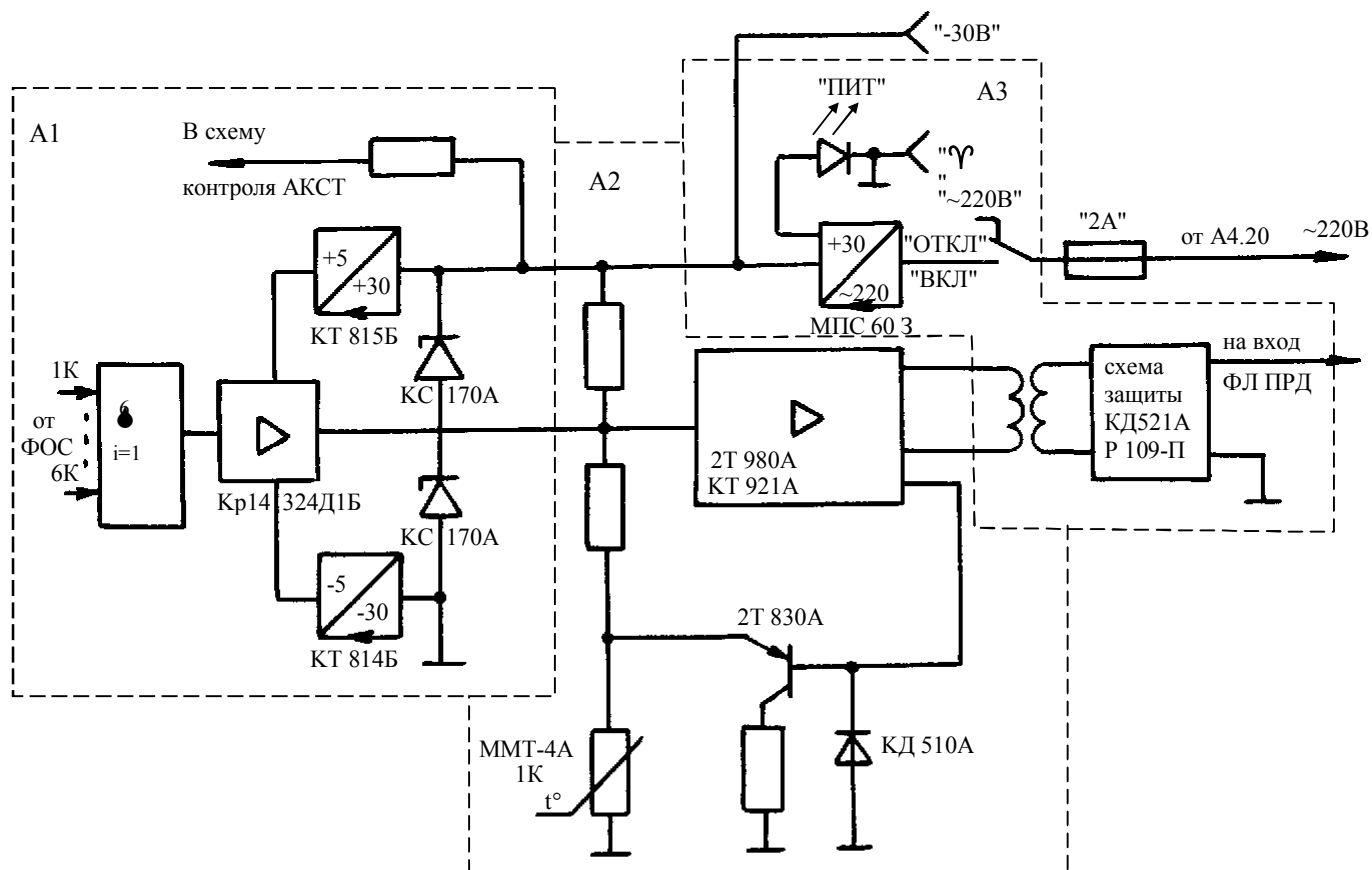


Рисунок 19

Схема объединения каналов выполнена на резисторах и обеспечивает развязку между входами подключаемых устройств.

Номиналы устанавливаемых резисторов и количество контактов в вилке на плате А1 зависят от числа каналов в изделии.

Предварительный усилитель выполнен на микросхеме операционного усилителя типа КР1432УД1Б, обладающей высокими линейными характеристиками. Для питания этого усилителя собраны стабилизаторы напряжения плюс 5 В на транзисторе КТ815Б и минус 5 В на транзисторе КТ814Б относительно искусственной средней точки.

Усилитель мощности является однотактным усилителем, работающим в классе А, выполнен на транзисторе 2Т980А с включенным на входе эмиттерным повторителем на транзисторе КТ921А. Транзисторы установлены на радиаторе.

В усилителе мощности применена плавающая рабочая точка, которая позволяет снизить потребляемый усилителем ток при работе на малую на-

грузку (выходная мощность не более половины от номинальной), и представляет собой переменное плечо делителя, задающего рабочую точку усилителя. Сопротивление его зависит от напряжения на коллекторе транзистора 2Т980А, с его ростом плавающая точка уменьшает свое влияние и при закрытом транзисторе КТ921А ее действие прекращается совсем. Схема плавающей рабочей точки позволяет снизить ток покоя при работе на малую нагрузку до 1А.

Для компенсации температурного дрейфа рабочей точки применены терморезисторы, ММТ-4а, расположенные в теле радиатора.

Расположенный на плате А3 трансформатор выполняет функцию согласования выходного сопротивления оконечного каскада с сопротивлением нагрузки 75 Ом, на этой же плате расположены элементы защиты усилителя от высоковольтных помех, приходящих с линии: диоды КД521А и разрядник р109-П.

Реализуемая на выходе усилителя мощность 20 Вт гарантирует установку на выходе станции мощность 10 Вт во всем частотном диапазоне и при любом количестве каналов в изделии.

Сетевой источник питания, выполненный на модуле питания МПС603, формирует напряжение 30В для питания схемы усилителя.

#### 1.2.2.2 Усилитель мощности А1.16.

Усилитель мощности А1.16 устанавливается в изделии с выходной мощностью 30-90 Вт дополнительно к А1.14.

Технические данные:

- диапазон рабочих частот (32-1000) кГц;
- неравномерность АЧХ в диапазоне частот (32-1000 кГц), не более 2,0 дБ, в рабочей полосе частот (4-24 кГц) не более 0,5 дБ;
- входное, выходное сопротивление 75 Ом;
- уровень второй гармоники сигнала частотой 350 кГц ниже уровня основного сигнала не менее, чем на 40 дБ.

Номинальная выходная мощность от 30 до 90 Вт в диапазоне от 32 до 1000 кГц в зависимости от частоты и канальности станции.

Питание усилителя осуществляется от двух источников:

- 30 В, 1 А – предварительный усилитель;
- 42 В, 5 А – оконечный усилитель.

Функциональная схема усилителя мощности приведена на рисунке 20.

Усилитель содержит следующие функциональные узлы:

- предварительный и оконечный усилители;
- элементы защиты усилителя от мощных помех;
- устройство защиты выходных цепей от перегрузки по мощности и напряжению.

Все перечисленные устройства смонтированы на трех платах с печатным монтажом.

Предварительный усилитель выполнен в виде двух усилителей мощности, работающих на единую нагрузку в режиме суммирования мощности, которое осуществляется на обмотках трансформатора ТV2.

Схема функциональная усилителя мощности А1.07

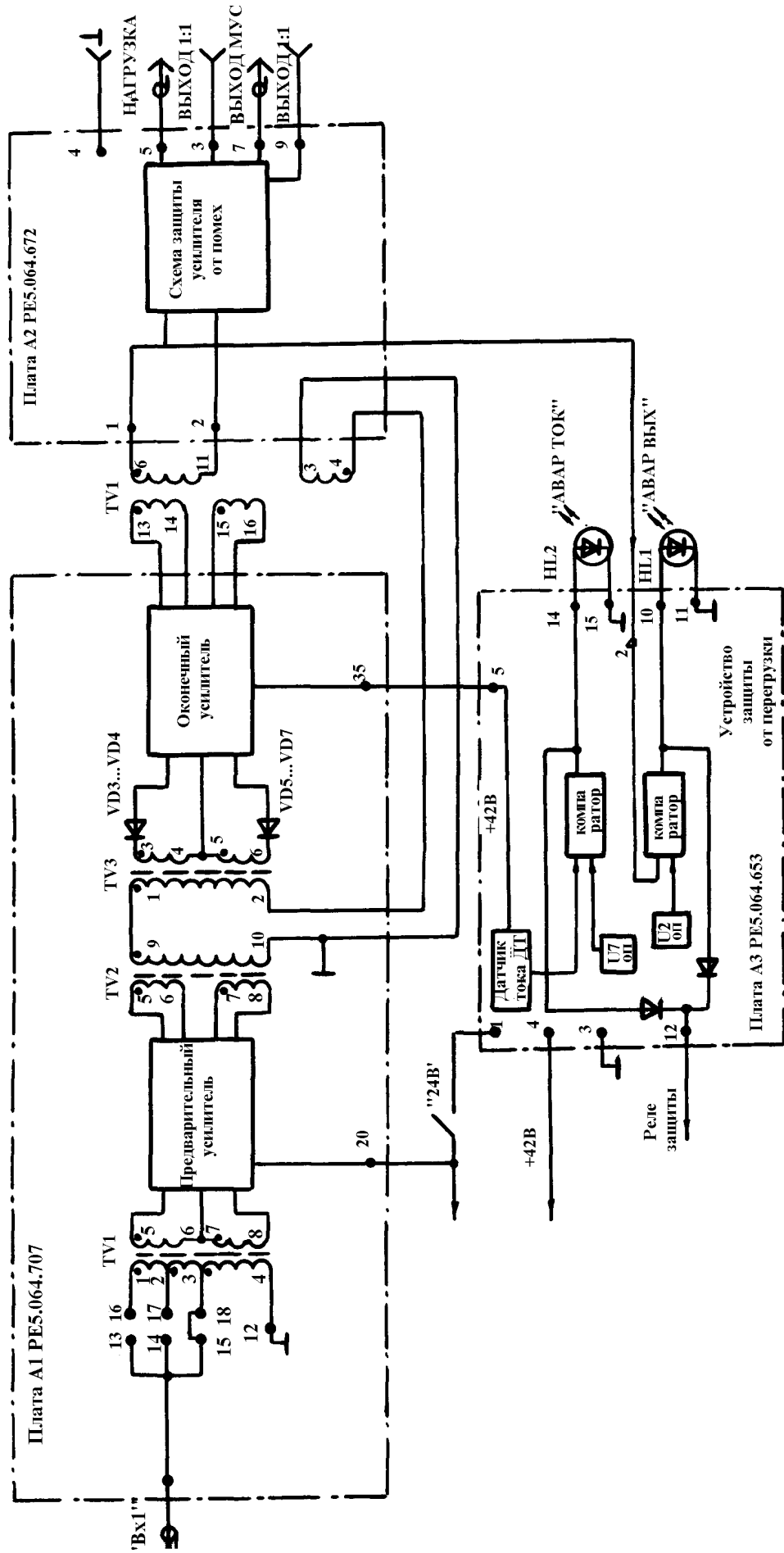


Рисунок 20



Оконечный усилитель собран по схеме двухтактного двухкаскадного усилителя с резистивной связью между каскадами. Усилитель смонтирован на печатной плате А1, которая крепится на радиаторе.

Мощность, устанавливаемая на выходе станции, достигает величины от 30 до 90 Вт и зависит от частотного диапазона, канальности изделия. Во время регулировки на заводе-изготовителе всегда устанавливается на выходе станции уровень, соответствующий максимально возможной мощности.

Уменьшение выходного уровня станции на 3 дБ достигается перепайкой перемычек в усилителе с лепестков 15-18 на лепестки 14-17, и уменьшением уровня на выходе ФОС. Лепестки расположены на плате усилителя А1.

Схема защиты усилителя от помех содержит разрядник и ограничительные стабилитроны, схема защиты цепей усилителя от перегрузки по мощности и напряжению работает по принципу сравнения контролируемой величины с опорной с помощью компараторов. При отклонении контролируемых величин от нормы на выходе компараторов возникает сигнал, который включает реле защиты, расположенное в выпрямителе А4.07. Последнее в свою очередь срабатывает и отключает выход выпрямителя от стабилизатора А4.06, что в свою очередь приводит к пропаданию стабилизированного напряжения питания выходных каскадов усилителя.

После срабатывания схема защиты блокируется, для приведения ее в исходное состояние, после устранения неисправности необходимо тумблером "+24 В", расположенным на лицевой панели усилителя, выключить и включить напряжение.

Срабатывание защиты сопровождается загоранием светодиодов АВАРИЯ ТОК при перегрузке по мощности (резко возрастает нагрузка, либо входной сигнал), либо АВАРИЯ ВЫХ при перегрузке по напряжению (пропадание нагрузки).

На лицевой панели усилителя, кроме указанных индикаторов аварийной сигнализации, тумблера "+24 В", имеются измерительные гнезда с маркировкой ВЫХОД 1:1, "⊥". ВЫХ 1:40.

В гнездах ВЫХОД 1:1 производится измерение уровня сигнала на выходе усилителя при подключении станции, как на реальную, так и на эквивалентную нагрузку.

В гнездах ВЫХ 1:40 измеряется уровень сигнала на выходе усилителя после делителя 1:40 только при нагруженном выходе станции на встроенную нагрузку.

1.2.2.3 Фильтры линейные приема и передачи, ФЛ ПРД-1 А1.11 и ФЛ ПРМ-1 А1.10 предназначены для развязывания полных сопротивлений аппаратур ВЧ связи по ЛЭП, параллельно включенных в одну и ту же линию, действующих на разных канальных частотах.

Технические характеристики фильтров:

- диапазон используемых частот от 32 до 1000 кГц;
- ширина рабочей полосы пропускания  $4 \text{ кГц} \cdot n$ , где  $n$  - от 1 до 6, соответствует количеству каналов изделия, в которое устанавливается данный фильтр;

ИЦРВ.469634.005-19 РЭ1

- затухание в рабочей полосе пропускания для ФЛ ПРД-1 А1.11, не более 3 дБ, для ФЛ ПРМ-1 не более 16,5 дБ;

- неравномерность АЧХ затухания в рабочей полосе пропускания не более 0,3 дБ;
- вносимое затухание одно- и двухканальными фильтрами, работающими в диапазоне частот от 32 до 500 кГц не более 1,5 и 1,0 дБ на частотах, отстоящих соответственно на 8 и 12 кГц, от граничных частот полос пропускания, а в диапазоне от 500 до 1000 кГц на частотах, отстоящих соответственно на 1,6% и 2,5%;
- затухание несогласованности со стороны входа по отношению к активному сопротивлению 75 Ом, не менее 10 дБ.

В фильтре ПРМ обеспечивается так же разветвление принятого с линии сигнала до шести направлений и имеется возможность дополнительно ввести затухание 30дБ ступенями по 10дБ для компенсации избыточного уровня передачи на коротких линиях. Резистивная развязка, используемая для согласования фильтра и подключаемых каналов, вносит затухание порядка 15-20 дБ.

Каждый фильтр представляет собой пассивный четырехполюсник состоящий из последовательного резонансного контура с индивидуально настраиваемой полосой пропускания.

Резонансный контур состоит из перестраиваемой отводами катушки с ферритовым сердечником и набора из 30-ти конденсаторов одного номинала типа К10-47-1500 пФ.

Настройка на заданную частоту и полосу пропускания осуществляется установкой расчетных значений индуктивности и емкости включением необходимых отводов катушки и последовательно-параллельного соединения соответствующего набора конденсаторов.

Такое построение фильтров обеспечивает возможность осуществлять перестройку фильтров по полосе в пределах установленной канальности изделия в условиях эксплуатации. Необходимые данные для перестройки приведены в Приложении 1 к данному руководству, высылаемому по дополнительному запросу.

Для измерения с помощью системы автоматического контроля уровня сигнала в канале на ВЧ выходе станции при пуско-наладочных и профилактических работах на входе фильтра передачи ФЛ ПРД-1 установлен детектор. Выходной сигнал с усилителя мощности поступает на вход фильтра ПРД, детектируется и переменным резистором КОНТР его значение приводится к выходу станции. Этот сигнал поступает в систему контроля и на дисплее отображается текущее значение напряжения на ВЧ выходе станции в одном канале, выраженное в вольтах.

На лицевой панели фильтра имеются гнезда, в которых контролируются относительно корпуса уровни сигналов при пуско-наладочных и профилактических работах. На ФЛ ПРД-1 А1.11 в гнезде ВЫХ МУС контролируется уровень сигнала на 75-омном выходе усилителя, а в гнезде ВЫХ ФЛ - уровень сигнала на ВЧ выходе станции при подключении ее как на реальную, так и на эквивалентную нагрузку.

В гнезде ВЫХ ФЛ фильтра ФЛ ПРМ-1 А1.10 контролируется ВЧ сигнал, поступающий на входы приемников А2.26.

#### 1.2.2.4 Устройство линейное согласующее А1.01.

Устройство линейное согласующее А1.01 предназначено для согласования выходного сопротивления станции АКСТ с устройством присоединения к линии при одно- и двухфазном включении в линию. А1.01 кроме того содержит встроенную нагрузку 75 Ом 70 Вт.

Устройство имеет следующие характеристики:

- входное сопротивление 75 Ом;
- выходное сопротивление 150 Ом при двухфазном включении и 75 Ом при однофазном включении;
- обеспечивает передачу мощности до 100 Вт;
- рабочий диапазон частот (32-1000) кГц.

Устройство линейное согласующее выполнено на основе трансформатора на ферритовых сердечниках с различной схемой включения обмоток для двухфазного и однофазного включения, имеет две дополнительные обмотки для точного согласования выходного сопротивления станций АКСТ с входным сопротивлением линии. Подстройка осуществляется включением одной или двух дополнительных обмоток в прямом или противофазном включении.

При симметричном включении в среднюю точку вторичной обмотки включены резисторы с общим сопротивлением 37,5 Ом мощностью 12 Вт.

На вход трансформатора в первичную обмотку подключены выход фильтра линейного передачи и вход фильтра линейного приема.

Для защиты АКСТ "ЛИНИЯ-У" от импульсных помех, проникающих через устройство присоединения к ЛЭП, в А1.01 включен по схеме провод-земля трехэлектродный разрядник типа Р-122 с рабочим напряжением 250 В и динамическим 800 В.

На лицевой панели устройства установлена розетка "Нагрузка" 75 Ом 70 Вт.

Нагрузка может быть использована как эквивалент нагрузки усилителя при проверке тракта передачи станции, отключенной от реальной линии.

Для оперативного отключения изделия от линии на лицевую панель устройства выведены розетки "ЛИН.1" и "ЛИН.2", включенные в разрыв линейных цепей.

#### 1.2.2.5 Синтезатор опорных частот А1.04

Синтезатор опорных частот А1.04 предназначен для формирования высокостабильных частот:

- опорной - 10 МГц;
- контрольной - 3,484 кГц;
- технологической - 800 Гц.

Формируемые сигналы имеют следующие характеристики:

- опорная частота – последовательность прямоугольных положительных импульсов со скважностью 2, периодом  $1 \cdot 10^{-1}$  мкс, амплитудой не менее 2,4 В;
- контрольная частота – синусоидальное напряжение частотой  $(3484,3 \pm 0,1)$  Гц, с эффективным значением  $(245 \pm 10)$  мВ, с нелинейностью формы не более 2%;
- технологический сигнал – синусоидальное напряжение частотой  $(800 \pm 0,1)$  Гц, с эффективным значением  $(1,0 \pm 0,1)$  В, с нелинейностью формы не более 2%.

Временная нестабильность выходных частот определяется относительной нестабильностью частоты опорного кварцевого генератора и не превышает  $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ .

Питание синтезатора осуществляется от стабилизатора А4.16 напряжениями  $(5,0 \pm 0,2)$  В,  $(15,0 \pm 0,7)$  В, и минус  $(15,0 \pm 0,7)$  В постоянного тока.

Функциональная схема синтезатора приведена на рисунке 21.

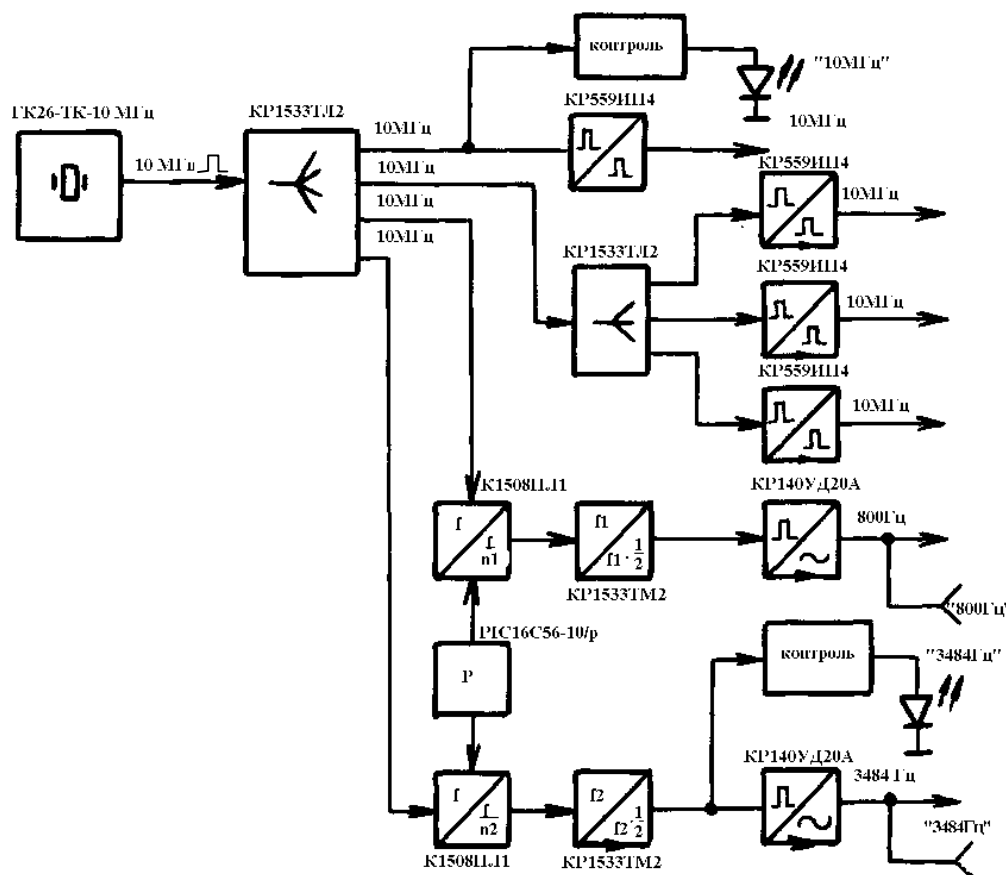


Рисунок 21

Формирование выходных сигналов осуществляется прямым синтезом на основе высокочастотного опорного кварцевого генератора ГК26-ТК-М1-0,2-10 МГц с выходной частотой  $(10000000 \pm 10)$  Гц.

Выходной сигнал генератора в виде импульсной последовательности с уровнями, соответствующими ТТЛ логике, через разветвители поступает на четыре канала формирования выходных сигналов.

Сигнал опорной частоты, претерпев еще одно разветвление, через формирователи импульсов поступает на три выхода для дальнейшей подачи в индивидуальные каналы для формирования несущих частот.

Сигналы контрольной и технологической частот формируются из частоты 10 МГц цифровыми синтезаторами частот К 1508 ПЛ1 с последующим делением на 2 и дальнейшим преобразованием в синусоидальную форму.

Установка коэффициентов, задающих частоту синтезаторов, осуществляется контроллером PIC 16C56-10/P со встроенным ПЗУ, которое программируется до установки в схему А1.04.

Для контроля наличия сигналов 10 МГц и 3484 Гц на выходе синтезатора включены цепи контроля и индикации частот 10 МГц и 3484 Гц. При наличии сигналов этих частот на соответствующих выходах синтезатора в систему контроля станции формируется сигнал НОРМА с уровнем логической "1".

При пропадании сигналов 10 МГц или 3484 Гц на соответствующем выходе цепи контроля формируется сигнал ОТКАЗ с уровнем логического "0", а на лицевой панели синтезатора загорается индикатор с соответствующей маркировкой.

1.2.2.6 Делитель сигналов А1.08 предназначен для разветвления сигнала опорной частоты 10 МГц на четыре направления.

Функциональная схема делителя приведена на рисунке 22.

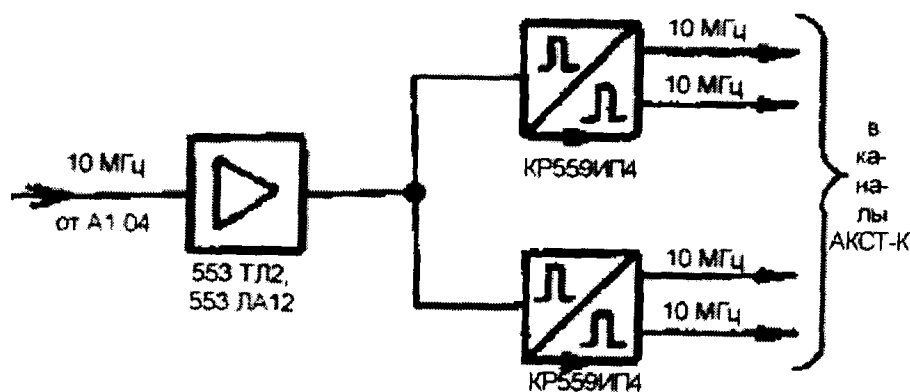


Рисунок 22

Сигнал опорной частоты 10 МГц в виде последовательности положительных прямоугольных импульсов с уровнями ТТЛ с одного из выходов синтезатора поступает на вход усилителя, с выхода которого поступает на два канала формирования выходных сигналов.

С четырех выходов формирователей сигнал поступает на входы канальных синтезаторов для формирования несущих частот.

### 1.2.3 Оборудование системы контроля и диагностирования.

1.2.3.1 Система автоматического контроля и диагностирования оборудования реализуется программно-аппаратным способом и выполняет следующие функции:

- контроль и диагностирование состояния оборудования местной (МС) и удаленной (УС) станции с измерением параметров и выявлением неисправной ячейки;
- измерение уровней;
- непрерывный учет технического состояния обеих станций;
- набор номера абонента АТС;
- передачу телеинформации о состоянии десяти внешних устройств.

В аппаратуре имеется два вида контроля: автоматический и ручной.

Автоматический контроль подразделяется на непрерывный и периодический.

Непрерывным контролем охвачены ячейки общей части, источники электропитания, модемы (мультимодемы), приемники всех каналов, при этом производится измерение и оценка их состояния с выдачей сигнала ОТКАЗ или НОРМА.

Периодический контроль осуществляется путем кратковременной посылки, один раз в пять минут, по команде с процессора в тракты

приема/передачи станции испытательного сигнала частотой 800 Гц с номинальным уровнем и последующим контролем его прохождения в характерных точках. При отсутствии УТА тракт передачи не контролируется.

При ручном контроле посылка испытательного сигнала осуществляется по инициативе оператора с клавиатуры.

Встроенный измеритель обеспечивает измерение сигналов переменной частоты до 4 кГц с уровнями от минус 20 дБ до плюс 15 дБ и имеет входное сопротивление - высокоомное 60 кОм и 600 Ом.

Аппаратура обеспечивает сбор и хранение в течение всего времени эксплуатации информации о своем состоянии: времени работы, количестве и продолжительности отказов, времени и количестве отключений/включений питания, количестве "сбоев" процессора, дате последних десяти отказов.

Набор номера абонента АТС возможен при наличии в канале УТА типа АДАСЭ или АЛ-АТС.

Передача информации о состоянии десяти внешних устройств осуществляется через модем М1 первого канала.

Оборудование системы контроля в основном размещено в секции СБ и включает в себя ячейки:

- контроля и управления станций (КУС) А3.10;
- блок индикации, управления и контроля станции (БИУКС) А3.11;
- сопряжения устройств телемеханики (СУТ) А3.06;
- контроля и управления каналом (КУК) А2.22 (устанавливается в каждый канал);
- переговорно-вызывное устройство (ПВУ) А3.07;
- устройство сопряжения ПВУ (УС ПВУ) А3.08.

Структурная схема секции СБ приведена на рисунке 23.

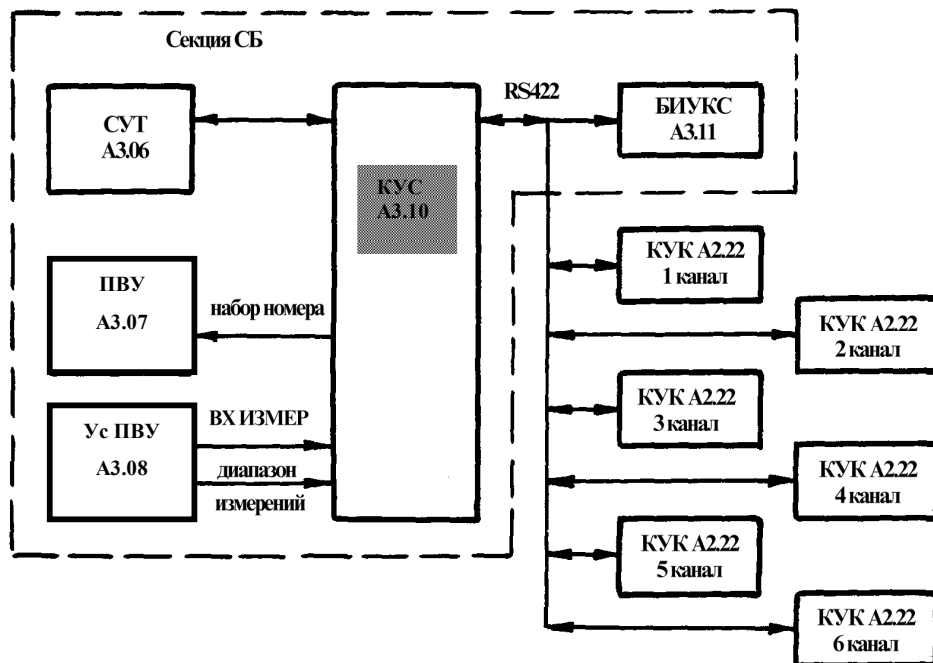


Рисунок 23

Ячейки КУС, КУК и БИУКС реализованы на микроконтроллере и рассматриваются, как самостоятельные устройства.

Обмен данными между этими устройствами реализован по последовательному интерфейсу RS422 по принципу ВЕДУЩИЙ-ВЕДОМЫЙ со стандартной скоростью обмена 19200 бит/сек. Здесь КУС является ведущим устройством, а все остальные ведомыми.

### 1.2.3.2 Ячейка КУС АЗ.10.

Ячейка КУС предназначена для управления ячейками, входящими в систему контроля, по программе, "прошитой" в ПЗУ. Основа схемы - микроконтроллер AT89S8252 фирмы "ATMEL", включенный по стандартной схеме включения с внешней памятью программ (ROM) и внешней памятью данных (RAM).

Структурная схема приведена на рисунке 24.

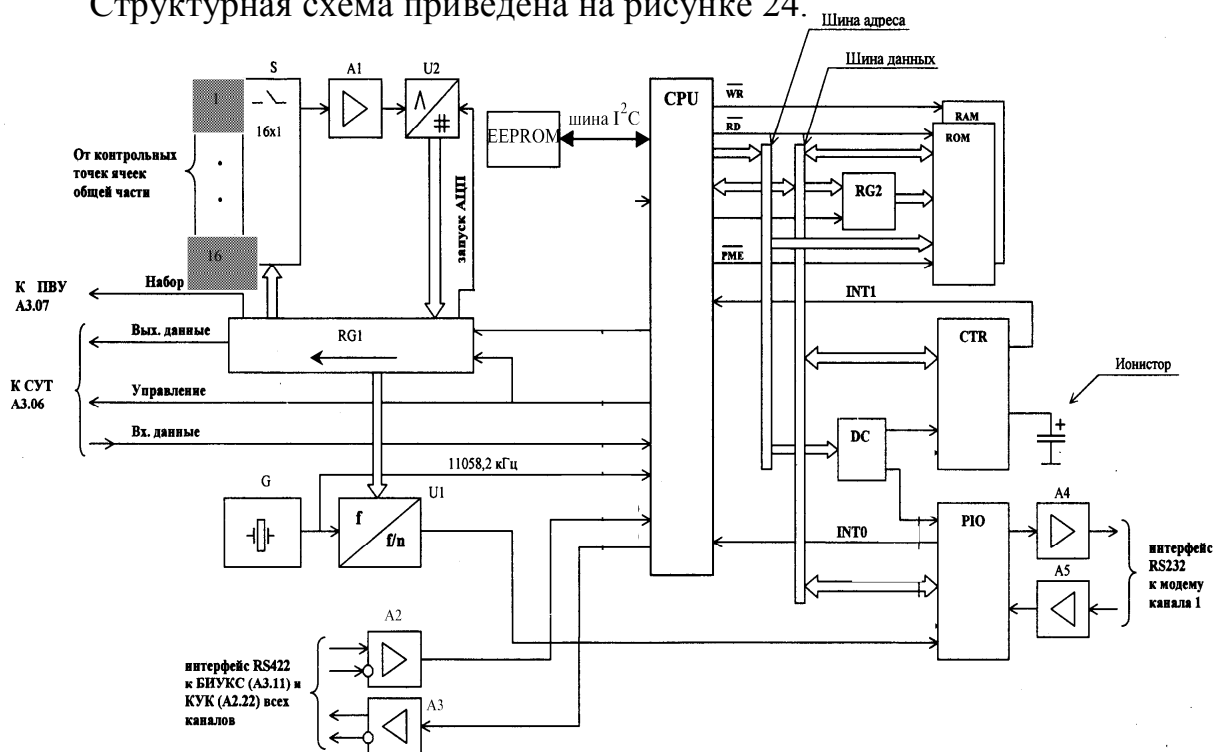


Рисунок 24

Стабильную тактовую частоту (11058,2 кГц) для работы микроконтроллера обеспечивает внешний кварцевый генератор G.

К 8-разрядной шине данных микроконтроллера (CPU) подключены таймер (CTR) и контроллер последовательного порта (PIO). Таймер обеспечивает отсчет текущего времени и выдает на микроконтроллер ежесекундный сигнал прерывания INT1. Для обеспечения непрерывного отсчета текущего времени при недлительном выключении питания (не более суток) в ячейке предусмотрен дополнительный источник питания – ионистор. При отключении питания таймер питается от ионистора. Контроллер последовательного порта обеспечивает:

а) прием последовательных данных с удаленной станции через модем первого канала, преобразование их в параллельный код и выдачу сигнала прерывания INT0 на CPU;

б) преобразование параллельных данных от CPU в последовательные данные для передачи их на удаленную станцию через модем M1 первого канала.



Тактовую частоту, обеспечивающую скорость передачи/приема последовательного порта (100 бит/с), задает микроконтроллер путем записи коэффициента деления в делитель с переменным коэффициентом деления U1. Для обеспечения согласования уровней для интерфейса RS232 служат формирователи уровней A4 и A5, выполненные на специализированной микросхеме ADM232.

Для сохранения информации о конфигурации станции предусмотрена энергонезависимая память EEPROM с последовательным доступом по двухпроводной шине I<sup>2</sup>C, реализованной программно.

Высокоскоростной помехоустойчивый обмен данными КУС с БИУКС и КУК реализован по последовательному интерфейсу RS422. Протокол работы RS422 использован стандартный, аппаратно реализованный в микроконтроллере. Для согласования уровней дифференциальной пары и ТТЛ-уровней служат буферные усилители A2 и A3.

Так как микроконтроллер имеет ограниченное количество линий входов/выходов, то для связи с остальными устройствами ячейки КУС и СУТ установлен последовательный регистр сдвига RG1 и информация на эти устройства передается и принимается по последовательному каналу.

Для аналого-цифрового преобразования результатов непрерывного контроля ячеек служит 10-разрядный АЦП U2 последовательного приближения, который подключен к 16 контрольным точкам через коммутатор S. Повторитель A1 необходим для согласования сопротивлений АЦП и коммутатора.

### 1.2.3.3 Ячейка СУТ А3.06.

Ячейка СУТ предназначена для сопряжения аппаратуры с устройствами телемеханики и состоит из трех частей:

- 1) схема ввода информации;
- 2) схема вывода информации;
- 3) регистр сдвига.

Структурная схема СУТ приведена на рисунке 25.

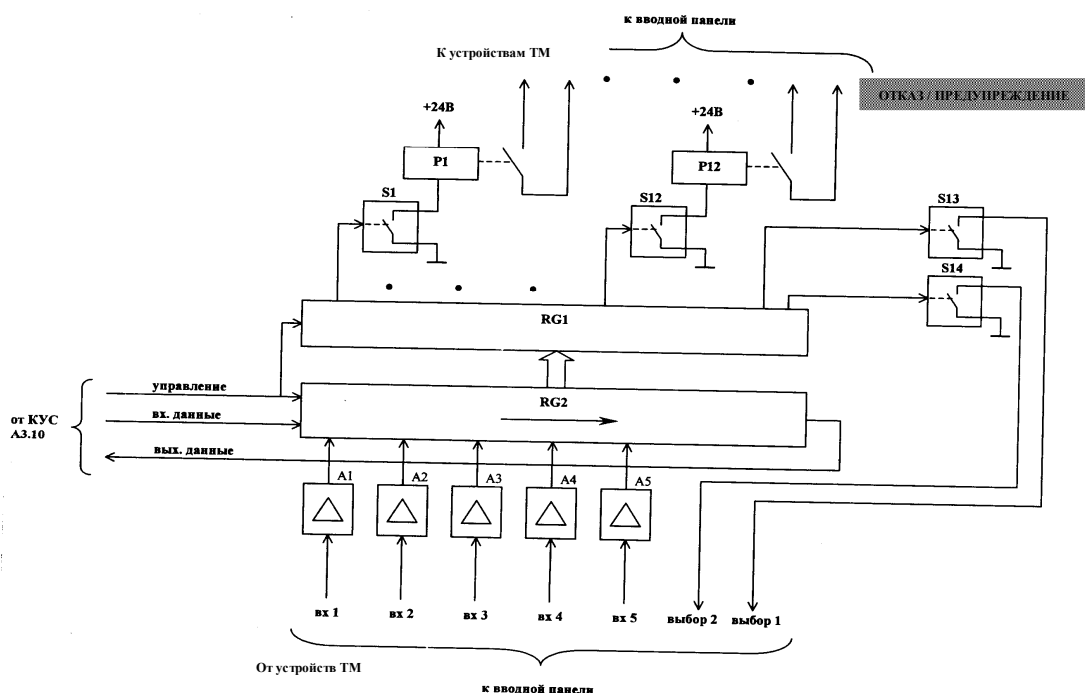


Рисунок 25

Схема ввода информации предназначена для определения состояния 10 "сухих" контактов и состоит из пяти формирователей уровня А1-А5 и двух ключей S13 и S14, предназначенных для выбора первой или второй пятерки контактов. Микроконтроллер КУС по программе периодически выбирает для опроса первую или вторую пятерку контактов и считывает результат с выходов формирователей А1-А5.

Схема вывода информации предназначена для включения 10 исполнительных устройств телемеханики и двух исполнительных устройств ОТКАЗ и ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ местной станции и состоит из 12 реле, контакты которых выведены на вводную панель и ключей управления реле. Регистр защелка RG1 служит для хранения информации о состоянии реле.

Регистр сдвига RG2 служит для передачи и приема информации на микроконтроллер по последовательному каналу. Ввод и вывод информации производится программно.

#### 1.2.3.4 Ячейка БИУКС А3.11.

Ячейка БИУКС предназначена для индикации параметров результатов контроля и измерения местной и удаленной станции.

Структурная схема БИУКС приведена на рисунке 26.

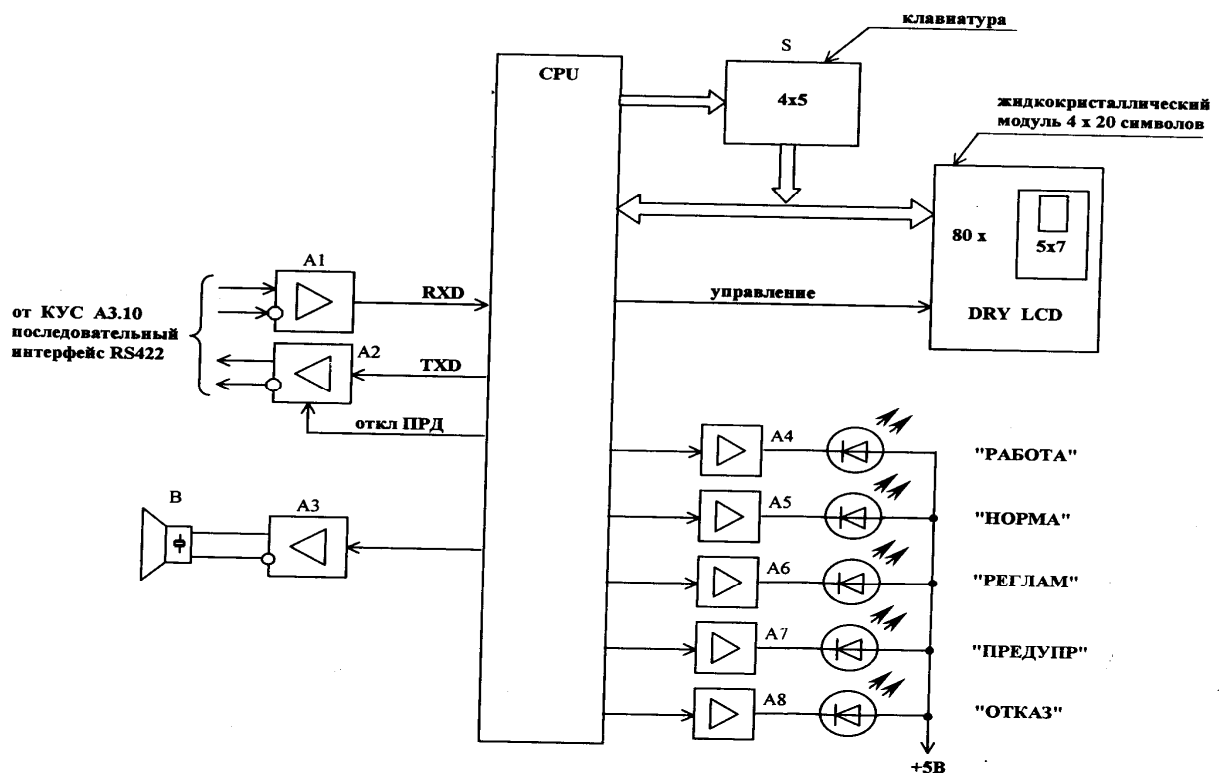


Рисунок 26

В состав ячейки входят:

- 1) клавиатура – представляет собой поле из кнопок на замыкание;
- 2) жидкокристаллический модуль в 4 строки по 20 символов со встроенным контроллером и англо-русским знакогенератором;

- 3) пять единичных индикаторов с буферными усилителями для индикации текущего состояния станции;
- 4) пьезоизлучатель В с формирователем А3;
- 5) схема интерфейса RS422 для обмена данными с ячейкой КУС;
- 6) микроконтроллер CPU для управления работой ячейки.

Ячейка БИУКС является самостоятельным устройством и работает по собственной программе, "прошитой" во внутреннем ПЗУ микроконтроллера AT89S8252 фирмы "ATMEL". Обмен данными с КУС происходит циклически по инициативе КУС через интерфейс RS422. После включения питания микроконтроллер программирует жидкокристаллический модуль на нужную конфигурацию по 8-разрядной шине данных, затем циклически ведет опрос клавиатуры в процессе всей работы станции. По запросу КУС микроконтроллер выдает ему код нажатой клавиши или принимает от КУС информацию, которую нужно высветить на индикаторе и на светодиодах. Работа схемы интерфейса RS422 аналогична ячейке КУС.

### 1.2.3.5 Ячейка КУК А2.22.

Ячейка КУК предназначена для контроля ячеек канала. Основой ячейки является микроконтроллер AT89S8252 с внутренней памятью программ и данных, который и задает последовательность работы ячейки по программе, "прошитой" во внутреннем ПЗУ микроконтроллера.

Структурная схема КУК приведена на рисунке 27.

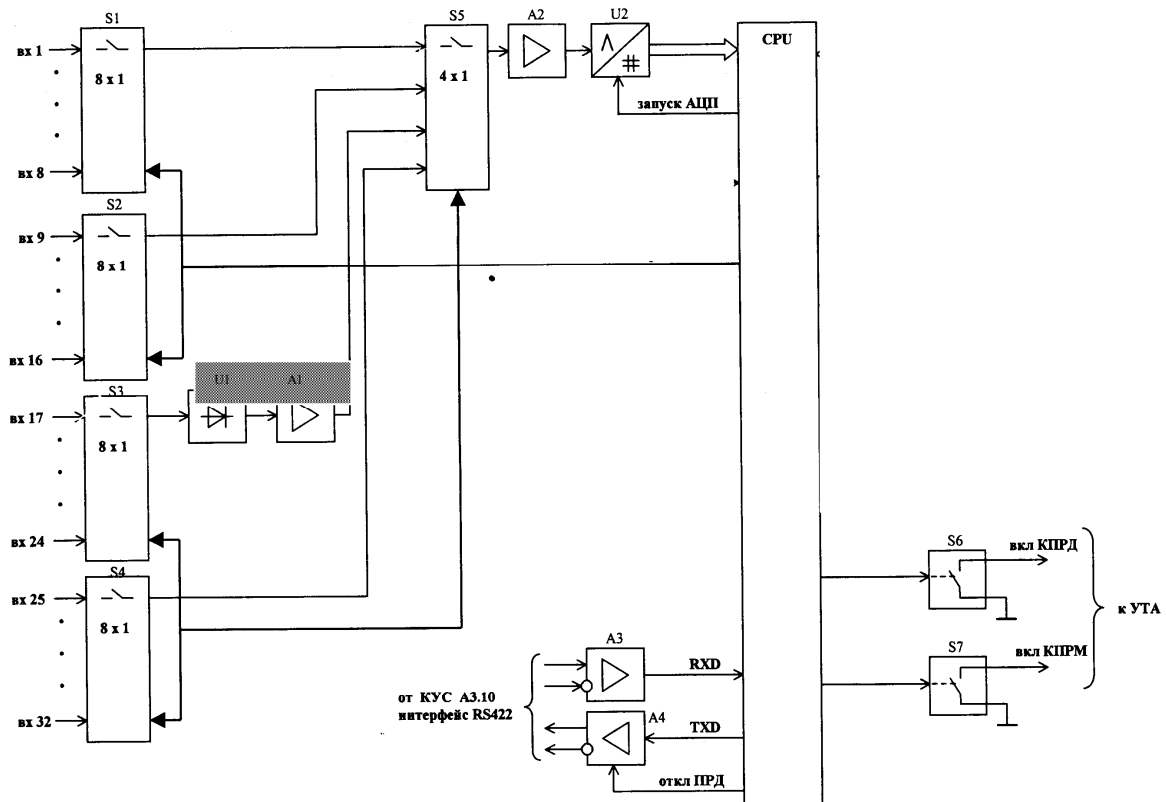


Рисунок 27

Контроль ячеек канала производится оценкой уровня напряжения на контрольных точках ячеек. Для аналого-цифрового преобразования служит 10-разрядный АЦП последовательного приближения U2, который подключен к 16 контрольным точкам через коммутатор. Коммутатор состоит из четырех 8-канальных коммутаторов нижнего уровня S1-S4 и 4-канального коммутатора верхнего уровня S5. На коммутатор S5 поступает информация с выходов коммутаторов нижнего уровня. Коммутаторы S1-S4 идентичны за исключением того, что к выходу коммутатора S3 подключен детектор U1 и усилитель A1 для измерения переменного напряжения со входов Vx17-Vx24 с уровнем минус 13дБ. Повторитель A2 необходим для согласования сопротивлений АЦП и коммутатора.

Для согласования уровней дифференциальной пары интерфейса RS422 служат буферные усилители A3 и A4. Протокол работы RS422 использован стандартный, аппаратно реализованный в микроконтроллере. Отличие от схемы RS422 ячейки КУС состоит в том, что ячейке КУК необходимо отключать свою цепь передачи для предоставления линии при передаче информации другими устройствами (КУК других каналов, БИУКС), поэтому в схему КУК введена еще одна цепь ОТКЛ ПРД.

1.2.3.6 Устройство сопряжения с ПВУ А3.08 обеспечивает формирование из сигнала 800 Гц, поступающего от опорного генератора, испытательного сигнала для системы автоматического и ручного контроля состояния оборудования, а так же обеспечивает сопряжение измеряемых сигналов с параметрами измерителя.

Функциональная схема УС ПВУ приведена на рисунке 28.

УС ПВУ содержит два функционально независимых устройства: формирователь сигналов испытательной частоты 800 Гц и входное устройство сопряжения с измерителем уровня.

В формирователе сигналов входной синусоидальный сигнал частоты 800 Гц с уровнем 2,0 дБ от синтезатора опорных частот А1.04 поступает на вход усилителя и далее разветвляется на четыре направления.

Резисторами "ПРД" и "ПРМ" устанавливаются уровни 0 и 4,3 дБ на неравновешенной шестисотомной нагрузке для автоматического контроля станции и вводятся они в тракт передачи на двухпроводный вход УГА, в тракт приема - на вход эквалайзера А2.05.

В двух других направлениях резисторами "0 дБ" и "-13,0 дБ" устанавливаются уровни сигналов частотой 800 Гц на уравновешенной шестисотомной нагрузке в розетках лицевой панели А3.08 с соответствующей маркировкой. Эти сигналы могут быть использованы как источник испытательного сигнала частоты 800 Гц при измерении как ячеек станции АКСТ, так и других устройств.

Устройство сопряжения с измерителем предназначено для приведения измеряемых сигналов переменного тока с уровнями от минус 30 дБ до плюс 15 дБ и частотой не более 4 кГц в соответствии с пределами измерителя.

ИЦРВ.469634.005-19 РЭ1  
Функциональная схема УС ПВУ.

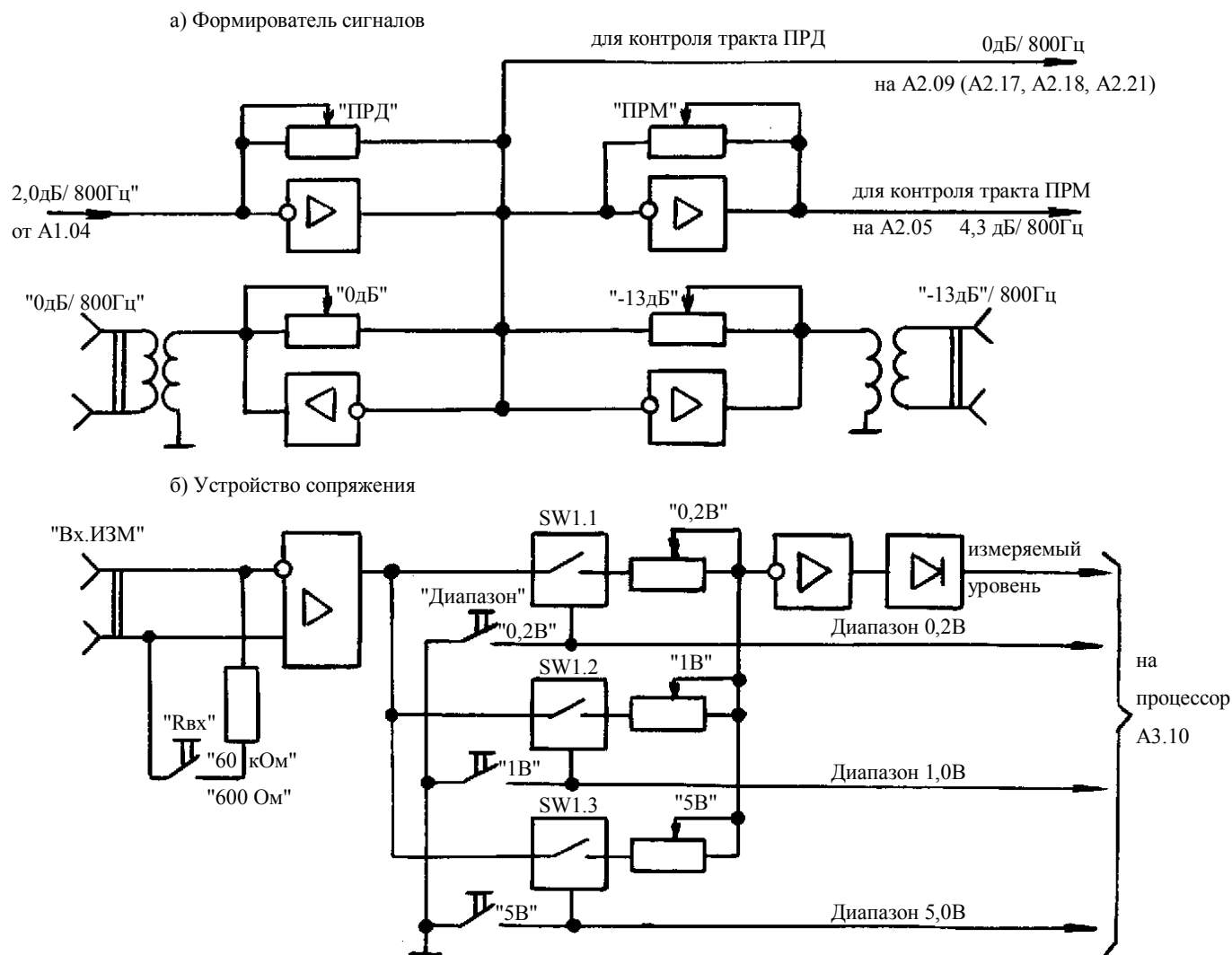


Рисунок 28

Устройство состоит из дифференциального усилителя, переключателя диапазонов и детектора.

Во входном устройстве измеряемый сигнал поступает с розетки "Вх ИЗМ" на вход дифференциального усилителя, входное сопротивление которого, в зависимости от типа источника сигнала, задается кнопкой "600/60к". С выхода усилителя несимметричный сигнал поступает на аналоговый переключатель SW, управляемый кнопочным переключателем ДИАПАЗОН. С выхода аналогового переключателя измеряемый сигнал поступает на усилитель и далее на детектор. На выходе детектора всегда устанавливается сигнал постоянного тока с напряжением от 0 до 5,0В переключателями ДИАПАЗОН 0,2В; 1,0В; 5,0В при правильно выбранном диапазоне измерения. Сигналы с выхода детектора и кнопок переключателя ДИАПАЗОН поступают на входы процессора А3.10, которым и производится оценка измеряемого сигнала. Результат измерения считывается с дисплея при установленном для СБ режиме работы ИЗМЕРИТЕЛЬ.

Все усилители и детектор УС ПВУ выполнены на микросхемах КР140УД20А, аналоговый переключатель на КР590КН5.

1.2.3.7 Переговорно-вызывное устройство АЗ.07, в дальнейшем ПВУ, предназначено для проверки разговорных трактов и взаимодействия с внешними устройствами.

ПВУ обеспечивает:

- работу в режиме телефонного аппарата МБ или ЦБ с двухпроводным окончанием с уровнями сигнала в линии связи до 0 дБ;
- работу микротелефонной трубки в режиме четырехпроводного окончания для проверки трактов НЧ окончаний с уровнем передачи минус 13 дБ и уровнем приема 4,3 дБ;
- посылку, прием и индикацию на светодиоде и звуковую сигнализацию на громкоговорителе вызывного сигнала, сформированного шлейфом линии связи или представляющего собой напряжение 80 В 50 Гц;
- формирование импульсных сигналов, имитирующих взаимодействие с АТС;
- передачу в линию связи импульсов набора номера, поступающих на ПВУ от КУС в разных режимах работы ПВУ;
- усиление сигнала, поступающего с выхода четырехпроводного окончания НЧ приемного тракта, для громкоговорящего контроля.

Импульсные сигналы формируются в соответствии с протоколом взаимодействия по соединительным линиям АТС трехпроводного или двухпроводного варианта.

Вариант соединительных линий задается паяными перемычками на контактах платы.

Подключение ПВУ в любой канал производится шнурами РХ4.860.965-16 из КМЧ станции в двух- или четырехпроводные окончание канала.

Режимы работы ПВУ задаются кнопочными переключателями ЗАНЯТИЕ, ВЫЗОВ, РЕЖИМ, АВТОМАТИКА, ОКОНЧАНИЕ, расположенными на лицевой панели.

Переключатель ЗАНЯТИЕ - однокнопочный, с нажатием кнопки формируется потенциальный или импульсный сигнал в цепях, имитирующих взаимодействие с АТС.

Переключатель ВЫЗОВ - кнопка без фиксации, через ее контакты коммутируется вызывной сигнал 80 В 50 Гц, поступающий от встроенного источника на проверяемые УТА.

Переключатель РЕЖИМ имеет три взаимоисключающих кнопки:

- кнопка КОНТР ВЫЗОВА - при нажатии этой кнопки линейные цепи ПВУ через розетку "2ПР" подключаются для передачи и приема вызывного сигнала в выбранном канале: индикатор ВЫЗОВ подключается к линейным цепям ПВУ, и контролирует прием вызывного сигнала 80В 50Гц с включением звуковой сигнализации;
- кнопка АТС СЛ - при нажатии этой кнопки индикатор ВЫЗОВ подключается к входящим линиям АТС и контролирует прием импульсов набора номера с включением звуковой сигнализации; телефонная часть ПВУ подключается к исходящим линиям АТС (розетка АТС ИСХ), в режиме МБ подается питание минус 60В для запитывания

микротелефонной трубки от встроенного источника;

- кнопка ДК ПС - при нажатии этой кнопки телефонная часть ПВУ подключается к линейным цепям ПВУ (розетка "2 ПР"), создавая шлейф линии связи.

Переключатель АВТОМАТИКА имеет три взаимоисключающих кнопки.

Кнопка ДК МБ - при нажатии через ее контакты подается питание минус 60В на телефонную часть ПВУ при наличии в канале УТА типа ДК МБ.

Кнопка АТС АЛ - при нажатии кнопки вызывной сигнал, сформированный в виде шлейфа линии связи, контролируется светодиодом ВЫЗОВ при нажатой кнопке КОНТР.ВЫЗОВА. При отжатой кнопке АТС АЛ и нажатой кнопке КОНТР.ВЫЗОВА контролируется прием вызывного сигнала, сформированного в виде напряжения 80В 50Гц.

Кнопка АДАСЭ - при нажатии этой кнопки телефонная часть ПВУ коммутирует режим ЦБ. Индикатор ВЫЗОВ при нажатой кнопке КОНТР.ВЫЗОВА контролирует прием вызывного сигнала.

Переключатель ОКОНЧАНИЕ имеет две взаимоисключающих кнопки "2ПР" и "4ПР".

Режим подключения телефонной части ПВУ - двухпроводный или четырехпроводный, обеспечивается нажатием соответствующей кнопки переключателя.

В четырехпроводном режиме выход телефонной части ПВУ подключается к розетке "ПРМ, 4ПР", а выход - к розетке "ПРД, 4ПР", на микротелефонную трубку подается питание минус 60 В от встроенного источника.

В этом режиме предусмотрена возможность громкоговорящего контроля принимаемого сигнала.

1.2.3.8 Секция СБ может работать в следующих режимах, выбираемых по инициативе оператора из меню работы секции СБ:

- режим дежурного отображения - ДО;
- дежурный местной станции - ДЕЖУРНЫЙ МС;
- контроль канала;
- измеритель;
- конфигурация;
- контроль удаленной станции - КОНТРОЛЬ УС;
- учет технического состояния местной станции - СТАТИСТИКА;
- набор номера абонента АТС - НАБОР НОМЕРА.

В режиме ДО на дисплее отображаются текущее время, обобщенная информация (НОРМА или ОТКАЗ) о техническом состоянии местной и удаленной станции, состояние служебного канала ТМ.

В режиме ДЕЖУРНЫЙ МС оператор может проверить состояние ячеек общей части и каналов местной станции.

В режиме КОНТРОЛЬ КАНАЛА в выбранной оператором канал непрерывного подается испытательный сигнал частотой 800 Гц с уровнем минус 13,0 дБ в тракт передачи и 4,3 дБ в тракт приема, проконтролировать которой можно в контрольных гнездах на лицевых панелях ячеек.

В режиме ИЗМЕРИТЕЛЬ производится измерение сигналов от внешних

источников.

В режиме КОНФИГУРАЦИЯ на заводе-изготовителе вводится переменная информация о составе (конфигурации) каждого канала, данные станции в соответствии с картой заказа, для достоверного отображения результатов автоматического контроля.

В режиме КОНТРОЛЬ УС оператор местной станции может проверить состояние удаленной станции (УС).

В режиме СТАТИСТИКА производится непрерывный учет, сбор и хранение в течение всего времени эксплуатации информации о техническом состоянии оборудования местной станции.

В режиме НАБОР НОМЕРА производится набор номера абонента АТС.

#### 1.2.4 Оборудование электропитания.

##### 1.2.4.1 Структурная схема электропитания станции представлена на рисунке 29.

Подача напряжения питания от сети переменного тока в шкафу АКСТ-Б осуществляется на колодку соединительную "~220 В", которая соединяется с блоком защиты и сигнализации (БЗС) А4.20. От блока защиты А4.20 напряжение ~220В подается на источники электропитания, а через розетку "~220В МУС" на оборудование шкафов АКСТ-К (КУ) или АКСТ-У. Источники электропитания ИЭП осуществляют питания секций СБ и канального оборудования.

1.2.4.2 Блок защиты и сигнализации (БЗС) А4.20 выполнен на базе LC фильтра и варистора и предназначен:

- для защиты от проникновения в сеть электропитания импульсных помех АКСТ и защиты оборудования АКСТ от грозовых импульсов и электромагнитных помех;
- для световой индикации наличия напряжения сети ~220В, ("~220 В СЕТЬ");
- для запитки источников электропитания со световой индикацией подачи напряжения ("~220В ВКЛ").

1.2.4.3 Источники электропитания А4.16, А4.17, А4.19, А4.21, А4.22, выполнены на основе функционально законченных модулей питания и рассчитаны на входное напряжение переменного тока ~220В, 50Гц.

В зависимости от входного напряжения и нагрузочной способности применены модули различных типов.

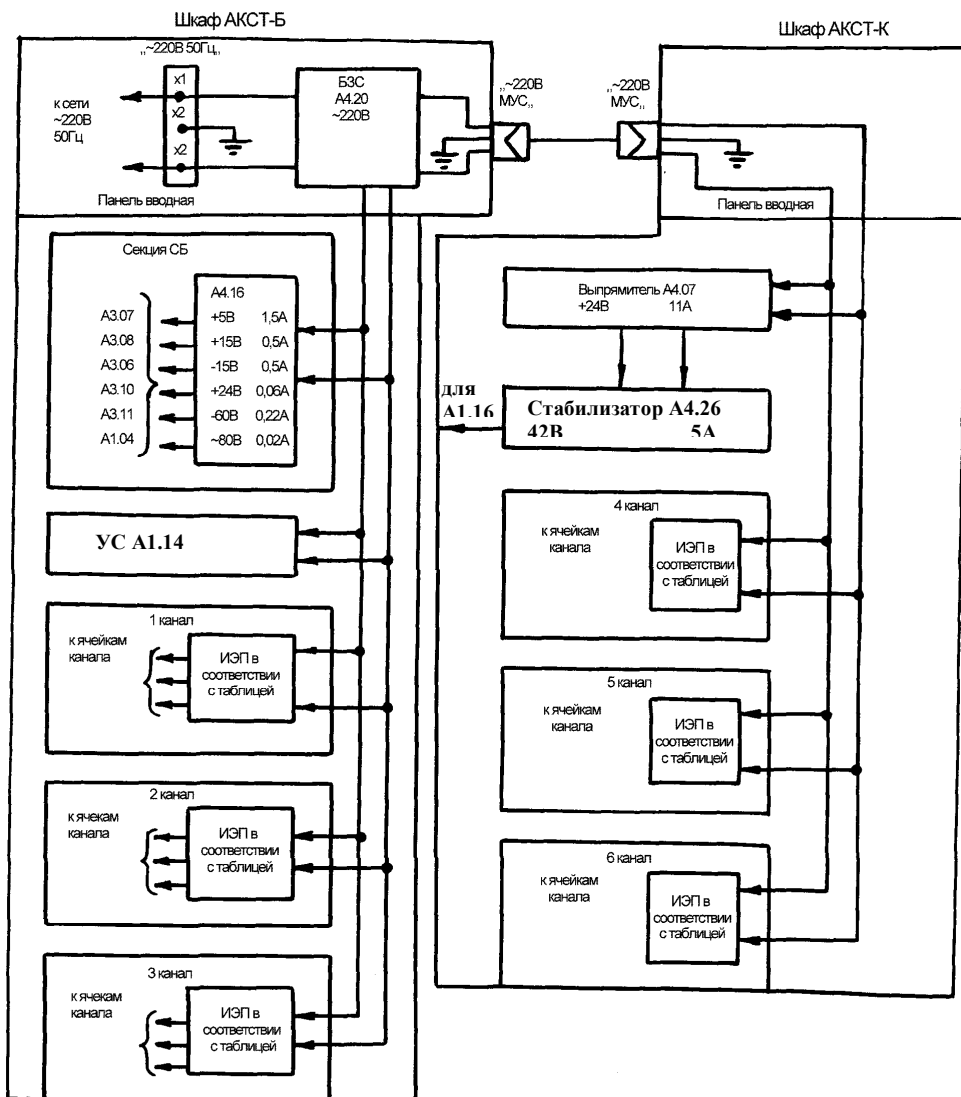
Каждый модуль имеет встроенную защиту от короткого замыкания в выходных цепях.

Схемы источников имеют дополнительно к модулям элементы защиты входных цепей, выполненные в виде плавких вставок предохранителей, кроме этого имеется индикатор наличия выходного напряжения РАБОТА, а также делитель выходного напряжения, формирующий сигнал в систему автоматического контроля станции.

На лицевой панели каждого источника имеются гнезда для контроля выходного напряжения.



## Функциональная схема электропитания ~220В 50Гц



Для питания ячеек канала в секции канале устанавливаются ИЭП в соответствии с таблицей.

Таблица

Шифр ИЭП	Выходные параметры	Состав канала
А4.17	+5В 1,5А; +15В 0,5А; -15В 0,5А; +24В 0,1А; -60В 0,1А; ~80В 0,04А; +15В 0,01А; -15В 0,01А	с УТА и модемами
А4.19	+5В 1,5А; +15В 0,5А; -15В 0,5А; +24В 0,1А; -60В 0,1А; ~80В 0,04А	с УТА без модемов
А4.21	+5В 1,5А; +15В 0,5А; -15В 0,5А; +24В 0,1А; +15В 0,01А; -15В 0,01А	без УТА с модемами
А4.22	+5В 1,5А; +15В 0,5А; -15В 0,5А; +24В 0,1А	без УТА и без модемов

Рисунок 29

#### 1.2.4.4 Выпрямитель А4.07

Выпрямитель осуществляет преобразование сетевого напряжения 220В в нестабилизированное выпрямленное напряжение 24 В с током нагрузки от 3,0 до 10,0А для дальнейшего получения стабилизированного напряжения в источнике А4.06, предназначенного для питания усилителя А1.07.

Выходное напряжение выпрямителя находится в пределах от 21В до 35В при колебании тока нагрузки от максимального до минимального при входном напряжении сети  $\sim 220 \text{ В} \begin{smallmatrix} +10 \\ -15 \end{smallmatrix} \%$  (187 В - 242 В). Амплитуда пульсации при максимальном выходном напряжении не более 700 мВ.

Выходное напряжение в режиме холостого хода 33,0 - 35,0 В при входном напряжении  $\sim 220 \text{ В} \begin{smallmatrix} +10 \\ -15 \end{smallmatrix} \%$ .

Выпрямитель выполнен по схеме двухтактного однофазного выпрямителя.

Выпрямитель выполнен на трансформаторах ТПП315 и мостике из диодов КД2997Б со сглаживающим фильтром.

В цепь нагрузки выпрямителя включены нормально замкнутые контакты реле РЭН33, которое управляется сигналами, формируемыми датчиками аварийного состояния усилителя мощности А1.07. При срабатывании датчиков в усилителе срабатывает реле в выпрямителе и отключает его от нагрузки (стабилизатора А4.06), что приводит к обесточиванию усилителя.

Со стороны первичной обмотки трансформатора для защиты от перегрузки включен предохранитель с плавкой вставкой.

Со стороны нагрузки включен индикатор наличия напряжения 24 В, а также делитель напряжения для формирования сигнала в систему автоматического контроля состояния аппаратуры АКСТ.

Конструктивно выпрямитель выполнен в виде врубного блока.

На лицевой панели расположен тумблер включения питания с маркировкой " $\sim 220 \text{ В}$ ", индикатор наличия выходного напряжения "24 В", предохранитель, снабженный соответствующей маркировкой и гнезда для контроля выходного напряжения.

1.2.4.5 Стабилизатор А4.26 предназначен для питания усилителя мощности А1.16 и является импульсным стабилизатором напряжения релейного типа.

Основные технические данные:

- выходное напряжение  $(42,0 \pm 2,0) \text{ В}$ , номинальный ток нагрузки +5А;
- входное напряжение (20-35)В;
- напряжение пульсации (амплитуда) не более 720мВ.

Функциональная схема стабилизатора приведена на рисунке 30.

Стабилизация выходного напряжения осуществляется за счет периодического подключения накопительных дросселей L1-L3 к источнику входного напряжения с частотой и скважностью, напрямую с зависящими от степени отклонения выходного напряжения от "номинала" и колебаний входного напряжения.

## Функциональная схема стабилизатора А4.26.

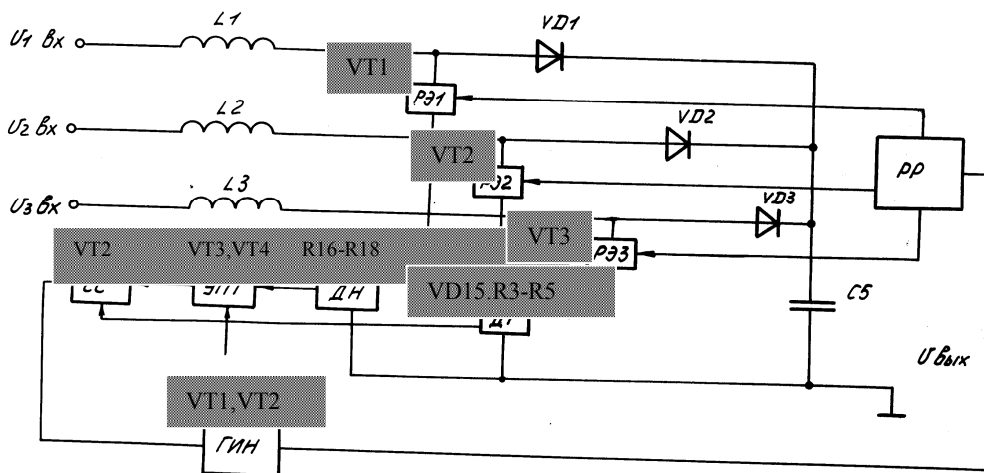


Рисунок 30

Для обеспечения большой мощности в нагрузке и режимов работы элементов в стабилизаторе имеется три канала регулирования, переключаемых распределителем работ (РР).

Управляющий сигнал на генераторе импульсного напряжения ГИН формируется схемой сравнения СС, как результат сопоставления сигналов, поступающих от датчика тока ДТ и датчика напряжения ДН через усилитель постоянного тока УПТ.

Нагрузкой ГИН являются затворы полевых транзисторов VT1, VT3 (КП723) выполняющие функцию переключателей или регулирующих элементов РЭ1-РЭ3.

От длительности открытого состояния РЭ зависит количество запасаемой дросселем энергии.

Подача управляющего сигнала в каждый РЭ происходит поочередно путем включения ключей через распределитель работ РР.

Частота переключения РЭ и скважность в отведенном ему временном интервале зависит от величины выходного, входного напряжений и тока в нагрузке.

Защита стабилизатора от перегрузки обеспечивается при срабатывании устройства защиты, имеющегося в усилителе мощности А1.16, которое приводит к отключению напряжения на входе А4.26.

Конструктивно стабилизатор выполнен в виде врубного блока с двумя печатными платами.

На лицевой панели стабилизатора А4.26 расположены:

- индикатор наличия выходного напряжения "+42В";
- три плавких предохранителя на ток 10А каждый;
- измерительные гнезда, предназначенные для контроля входного и выходного напряжения, снабженные соответствующей маркировкой.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Подготовка к использованию.

2.1.1 Изделие относится к особо сложным устройствам, поэтому перед его установкой на объектах необходимо в лабораторных условиях произвести проверку основных характеристик согласно инструкции по монтажу, пуску, регулированию ИЦРВ.469634.005-19 ИМ.

2.1.2 После изъятия шкафов из упаковки необходимо:


- произвести внешний осмотр каркасов шкафов и ячеек на предмет отсутствия внешних повреждений;
- ознакомиться с составом технической документации;
- проверить комплектность станций, устанавливаемых на стороне А и Б, на соответствие разделу "Комплектность" паспорта на изделие;
- изучить настоящее руководство;
- установить станции на объектах и подготовить их к работе согласно ИЦРВ.469634.005-19 ИМ.

### 2.2 Меры безопасности

2.2.1 Изделие должно эксплуатироваться в сухих, отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от минус 5 до плюс 45<sup>0</sup>С, а также атмосферном давлении не ниже 450 мм.рт.ст.

2.2.2 При эксплуатации изделия необходимо выполнять "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

2.2.3 Изделие относится к электроустановкам до 1000 В и запитывается от сети переменного тока 220В, 50 Гц.

2.2.4 Разъемы, на которые непосредственно подается опасное напряжение, отмечены знаком  и расположены в следующих местах:

- на вводной панели базового шкафа розетка XS3 для подключения блока А4.20 и розетка "~220В, МУС", колодка соединительная "~220В 50Гц", установленная на левой боковой стенке около вводной панели;
- на вводной панели канального шкафа и усилительного шкафа-вилка с маркировкой "~220В 50Гц, МУС";
- в каркасах канальных секций шкафов АКСТ-Б, АКСТ-К - розетки подключения источников питания;
- в секции ОЧ шкафа АКСТ-Б - розетка для подключения усилителей А1.14;
- в каркасе СБ шкафа АКСТ-Б - розетка подключения источника питания.

2.2.5 Производите замену предохранителей на ИЭП при отключенном напряжении питания и в строгом соответствии с их номиналами, отмаркированными на лицевых панелях источников. Запрещается использование самодельных предохранителей и предохранителей других номиналов. Запасные предохранители находятся в комплекте ЗИП станций.

2.2.6 Все перепайки производите при отключенном напряжении питания.

### 2.3 Использование изделия.

Станции рассчитаны на круглосуточную эксплуатацию в необслуживаемом режиме, в процессе эксплуатации необходимость в обслуживании возникает только при появлении неисправностей и при проведении профилактических работ.

После подключения внешних цепей, подготовки к работе и регулирования в соответствии с ИЦРВ.469634.005-19 ИМ станции АКСТ готовы к эксплуатации.

Перед включением питания все ячейки должны быть установлены на свои места, все соединительные вилки должны быть установлены в розетки.

При исправном оборудовании и правильном выполнении монтажа аппаратура сразу начинает работать. Время выхода АРУ в рабочую точку в автоматическом режиме не более 1 минуты.

Возникшие неисправности выявляются автоматически сервисным блоком (СБ) с отображением информации на дисплее панели АЗ.11 и выдачей сигнала АВАРИЯ на внешние устройства.

Наличие сервисного блока существенно сокращает время поиска неисправностей и упрощает процедуру обслуживания аппаратуры в процессе эксплуатации.

#### 2.3.1 Порядок работы с сервисным блоком.

2.3.1.1 Сервисный блок собирает и отображает информацию о состоянии всех устройств и параметров аппаратуры. Принцип работы, его состав и режимы описаны в разделе 1.2.3.

Управление сервисным блоком производится с клавиатуры, расположенной на лицевой панели ячейки БИУКС. Внешний вид клавиатуры представлен на рисунке 31.

R	←	→	↑
1	2	3	↓
4	5	6	ТЛФ
7	8	9	РЕЖ
*	0	ВЫХ	ИСП

Рисунок 31

Назначение кнопок приведено в таблице 14.

Таблица 14

Кнопка	Назначение
R	Установка сервисного блока в исходное состояние. Применяется в исключительных случаях, если наблюдается "зависание" какой-либо ячейки.
←, →	Изменение параметра в меньшую и большую сторону в режиме КОНФИГУРАЦИЯ.
↑, ↓	Сдвиг курсора вверх и вниз относительно перечня параметров. Применяется во всех режимах.
1,2,...9,0	Набор номера абонента АТС. Ввод числовых значений в режиме КОНФИГУРАЦИЯ
ТЛФ	Вход в режим НАБОР НОМЕРА из любого режима.
РЕЖ	Вход в меню выбора режимов из любого режима
ИСП	ИСПОЛНЕНИЕ команды, к которой подведен курсор.
*	Вход в режим ДЕЖУРНЫЙ МС из любого режима.
ВЫХ	Выход из текущего режима в вышестоящий.

На лицевой панели ячейки БИУКС расположены пять единичных индикаторов, отображающих текущее состояние станций.

Назначение индикаторов приведено в таблице 15.

Таблица 15

Индикатор	Назначение
РАБОТА	Горит при функционировании оборудования во всех режимах работы СБ, кроме режима КОНФИГУРАЦИЯ.
НОРМА	Горит при условии, что параметры всех контролируемых ячеек МС и УС в норме.
РЕГЛАМ	Горит при работе в режиме КОНФИГУРАЦИЯ на МС.
ПРЕДУПР	Горит во всех режимах, когда исчерпан установленный порог регулирования АРУ, хотя бы в одном канале.
ОТКАЗ	Горит, если хотя бы один параметр любой ячейки в станции не в норме.

2.3.1.2 При включении питания станции устанавливается режим дежурного отображения (ДО). В этом режиме на дисплее отображается информация в соответствии с рисунком 32.

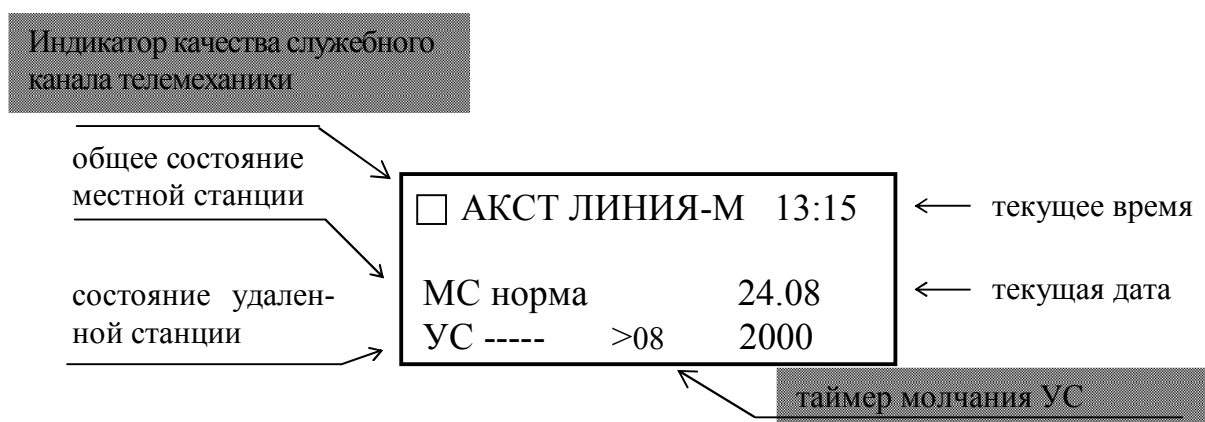


Рисунок 32

Если состояние удаленной станции (УС) неизвестно, т.е. не произошел обмен информацией между местной и удаленной станциями, то состояние УС на дисплее отображается прочерками "- - - -".

При отсутствии связи с УС более 5 сек, на дисплее появляется таймер "молчания" УС, который отображает отсутствие связи в минутах от 1 до 99 с точностью  $\pm 1$  мин. При отсутствии связи более 99 мин, значение таймера не изменяется. При наличии связи с УС показания таймера отсутствуют.

Состояние служебного канала оценивается по индикатору качества служебного канала ТМ. При безошибочном приеме кадров информации от УС площадь индикатора, занятая штрихами, постоянно изменяется от минимальной до максимальной. При наличии неисправностей (помехи в линии связи, неисправность технологического модема) площадь индикатора не изменяется.

Вход в режим ДО осуществляется либо автоматически из любого режима через 4 минуты после последнего нажатия кнопки оператора, либо принудительно кнопкой ВЫХ, удерживаемой до появления на экране первого кадра (рисунок 32) режима ДО. Автоматический переход в этот режим можно отключить. Отключение режима ДО производится в режиме КОНФИГУРАЦИЯ.

Любой режим работы сервисного блока задается из меню выбора режимов, которое вызывается нажатием кнопки РЕЖ из любого режима. Первый кадр меню имеет вид, приведенной на рисунке 33:

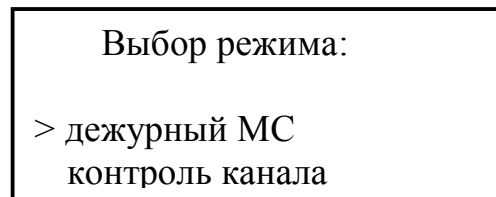


Рисунок 33

Затем кнопкой "\*" подводится к курсору ">" строка с выбранным режимом и нажимается кнопка ИСП.

2.3.1.3 В режиме ДЕЖУРНЫЙ МС оператор может проверить состояние ячеек общей части и любого канала. Вход в режим ДЕЖУРНЫЙ МС из любого режима может так же производиться нажатием кнопки "\*". Первый кадр информации режима ДЕЖУРНЫЙ МС представлен на рисунке 34.

Курсор →	Дежурный МС	норма
	>общая часть	норма
	канал 1	норма
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <span>⏟</span> <span>⏟</span> </div>	
	Параметр	Значение

Рисунок 34

В первой строке отображено название режима, а вторая, третья и четвертая отведены под контролируемые параметры и их значения. В третьей строке расположен курсор > - указатель текущего параметра. Чтобы подвести к курсору строку "канал 1" нужно нажать кнопку "\*". При этом параметр, который был в третьей строке, переместится на вторую, в четвертой - на третью, а в четвертую строку будет занесен следующий параметр из списка. Информация на дисплее будет иметь вид, приведенный на рисунке 35.

дежурный МС	норма
общая часть	норма
>канал 1	норма
канал 2	норма

Рисунок 35

Последовательным нажатием кнопки "\*" осуществляется просмотр обобщенной информации о состоянии оборудования с 1-го по 6-ой канал.

Чтобы просмотреть состояние каждой ячейки в общей части или в любом канале необходимо подвести к курсору нужную строку и нажать кнопку ИСП. Первый кадр информации при контроле состояния ячеек общей части приведен на рисунке 36, ячеек канала - на рисунке 37. Номенклатура контролируемых ячеек и форма представления информации на дисплее приведена в таблице 16.

общая часть	норма
>А4.16+5/ 5,0	норма
А4.16+15/15,0	норма

Рисунок 36

Канал 1 (...6)	норма
>АРУ	31 дБ
А2.22	норма

Рисунок 37

После просмотра информации возврат в первый кадр режима ДЕЖУРНЫЙ МС производится кнопкой "\*", чтобы вернуться в режим ДО необходимо нажать кнопку ВЫХ.

Необходимо отметить, что в режиме ДЕЖУРНЫЙ МС при контроле ячеек канала обновление информации о результатах прохождения сигнала частотой 800Гц длительностью 200 мс осуществляется периодически, один раз в пять минут, и результаты контроля хранятся в памяти ячейки КУС.

Прочерк вместо информации о состоянии ячеек, контроль которых производится периодически по прохождению сигнала частотой 800 Гц, появляется в том случае, если система контроля была возвращена в исходное состояние кнопкой R и не прошло еще пяти минут с момента рестарта.

Кроме того, в режиме ДЕЖУРНЫЙ МС возможен просмотр затухания АРУ по запросу в любом канале. Для просмотра значения затухания АРУ необходимо вернуться в начало просмотра, к первому кадру, нажав кнопку "\*",



затем выбрать кнопкой на клавиатуре номер интересующего канала и считать информацию, представленную на экране дисплея в виде кадра, приведенного на рисунке 37.

Таблица 16

Наименование и шифр ячейки	Контролируемый параметр		Форма представления на дисплее
	Наименование	Численное значение	
1	2	3	4
<u>Ячейки общей части</u> 1 Источник электропитания A4.16	Выходное напряжение	$U_1=(5,0\pm 0,5)\text{В}$ $4,5\text{ В}>U_1^*>5,5\text{ В}$ $U_2=(15,0\pm 1,5)\text{В}$ $13,5\text{ В}>U_2^*>16,5\text{ В}$ $U_3=-(15,0\pm 1,5)\text{В}$ $-16,5\text{ В}>U_3^*>-13,5\text{ В}$ $U_4=(24\pm 2)\text{В}$ $22\text{ В}>U_4^*>26\text{ В}$ $U_5=-(60\pm 6)\text{В}$ $-66\text{ В}>U_5^*>-54\text{ В}$	$A4.16+5/U_1^*$ НОРМА $A4.16+5/U_1^*$ ОТКАЗ $A4.16+15/U_2^*$ НОРМА $A4.16+15/U_2^*$ ОТКАЗ $A4.16+24/U_4^*$ НОРМА $A4.16+24/U_4^*$ ОТКАЗ $A4.16-15/U_3^*$ НОРМА $A4.16-15/U_3^*$ ОТКАЗ $A4.16-60/U_5^*$ НОРМА $A4.16-60/U_5^*$ ОТКАЗ
2 Синтезатор опорных частот A1.04	Амплитуда выходного сигнала частоты гетеродина 10МГц	более 2,4В менее 2,4В	A1.04 10,0МГц НОРМА A1.04 10,0МГц ОТКАЗ
	Уровень выходного сигнала КЧ3484 Гц	минус (9,0±0,1) дБ менее минус 16,0дБ	A1.04 3484 Гц НОРМА A1.04 3484 Гц ОТКАЗ
3 Фильтр линейный ПРД A1.11	Суммарное эффективное напряжение на ВЧ выходе станции	$U\text{ В}\leq 82\text{В}$ для АКСТ 90Вт $U\text{ В}\leq 70\text{В}$ для АКСТ 80Вт $U\text{ В}\leq 67\text{В}$ для АКСТ 60Вт $U\text{ В}\leq 61\text{В}$ для АКСТ 50Вт $U\text{ В}\leq 54\text{В}$ для АКСТ 40Вт $U\text{ В}\leq 47\text{В}$ для АКСТ 30Вт $U\text{ В}\leq 27\text{В}$ для АКСТ 10Вт	A1.11 U*В
4 Усилитель мощности A1.14	Напряжение питания	$U_{\text{пит}}=(30,0\pm 1,0)\text{В}$ $27\text{ В}>U>33\text{ В}$	A1.05 U*В НОРМА A1.05 U*В ОТКАЗ
5 <sup>1)</sup> МУС A1.16	Выходное напряжение и ток потребления	Выходное напряжение и ток номинальные.	A1.07 НОРМА
		Срабатывание защиты	A1.07 ОТКАЗ
6 <sup>1)</sup> Стабилизатор A4.26	Выходное напряжение	$U\text{ В}=(42,0\pm 2,0)\text{В}$ $35,0\text{В}>U\text{ В}\geq 37,0\text{В}$	$A4.26\text{ U}^*\text{В}$ НОРМА $A4.26\text{ U}^*\text{В}$ ОТКАЗ
7 <sup>1)</sup> Выпрямитель A4.07		$U\text{ В}=(18,0\pm 33,0)\text{В}$ $18,0\text{В}>U\text{ В}\geq 33,0\text{В}$	$A1.07\text{ U}^*\text{В}$ НОРМА $A1.07\text{ U}^*\text{В}$ ОТКАЗ
<u>Ячейки канала</u> 8 Приемник A2.26	Затухание, вносимое АРУ в тракт приема	$A^*=(34\pm 7)\text{ дБ}$	АРУ A* дБ
9 Ячейка КУК A2.22	Связь с КУС A3.10	наличие связи отсутствие связи	A2.22 НОРМА A2.22 ОТКАЗ
10 <sup>1)</sup> Источник электропитания A4.17 (A4.19 при наличии в канале УТА)	Выходное напряжение	$U_1=(5,0\pm 0,5)\text{ В}$ $4,5\text{ В}>U_1^*>5,5\text{ В}$ $U_2=(15,0\pm 1,5)\text{ В}$ $13,5\text{ В}>U_2^*>16,5\text{ В}$ $U_3=-(15,0\pm 1,5)\text{ В}$ $-16,5\text{ В}>U_3^*>-13,5\text{ В}$ $U_4=(24\pm 2)\text{ В}$ $22\text{ В}>U_4^*>26\text{ В}$ $U_5=-(60\pm 6)\text{ В}$ $-66\text{ В}>U_5^*>-54\text{ В}$	$A4.17+5/U_2^*$ НОРМА $A4.17+5/U_1^*$ ОТКАЗ $A4.17+15/U_2^*$ НОРМА $A4.17+15/U_2^*$ ОТКАЗ $A4.17+24/U_3^*$ НОРМА $A4.17+24/U_3^*$ ОТКАЗ $A4.17-15/U_4^*$ НОРМА $A4.17-15/U_4^*$ ОТКАЗ $A4.17-60/U_5^*$ НОРМА $A4.17-60/U_6^*$ ОТКАЗ

## ИЦРВ.469634.005-19 РЭ1

Продолжение таблицы 16

Наименование и шифр ячейки	Контролируемый параметр		Форма представления на дисплее		
	Наименование	Численное значение			
1	2	3	4		
11 Источник электропитания А4.22 (А4.21 при отсутствии в канале УТА)	Выходное напряжение	$U_1=(5,0\pm 0,1)\text{В}$ $4,8\text{В}>U_1^*>5,2\text{В}$ $U_2=(15,0\pm 1,5)\text{В}$ $13,5\text{В}>U_2^*>16,5\text{В}$ $U_3=-(15,0\pm 1,5)\text{В}$ $-16,5\text{В}>U_3^*>-13,5\text{В}$	$A4.22+5/U_1^*$ $A4.22+5/U_1^*$ $A4.22+15/U_2^*$ $A4.22+15/U_2^*$ $A4.22-15/U_3^*$ $A4.22-15/U_3^*$	НОРМА ОТКАЗ НОРМА ОТКАЗ НОРМА ОТКАЗ	
12 Синтезатор частот А2.01	Уровень выходного сигнала возбудителя	$P_{\text{возб}}=\text{минус}(16,0\pm 1,0)\text{дБ}$ $P_{\text{воз}}<\text{минус } 22\text{дБ}$	А2.01 А2.01	НОРМА ОТКАЗ	
	Уровень выходного сигнала частоты гетеродина	$P_{\text{гет}}=\text{минус}(4,0\pm 2,0)\text{дБ}$ $P_{\text{гет}}<\text{минус } 10\text{дБ}$	А2.01 А2.01	НОРМА ОТКАЗ	
13 Модем ЧМ А2.12-А2.14 или ЦММ А2.23	Уровень исходящих и входящих характеристических частот	номинальные	МОДЕМ 1 МОДЕМ 2 МОДЕМ 3	НОРМА НОРМА НОРМА	
		номинальных ниже на 20 дБ	МОДЕМ 1 МОДЕМ 2 МОДЕМ 3	ОТКАЗ ОТКАЗ ОТКАЗ	
14 Приемник А2.26	Уровень сигнала контрольной частоты	$P_{\text{контр}}=\text{минус}(7,0\pm 1,0)\text{дБ}$	А2.26	НОРМА	
		$P_{\text{контр}}<\text{минус } 11,0\text{ дБ}$	А2.26	ОТКАЗ	
15 Процессор УО А2.10	Проверка работы процессора по тестовой программе	Прохождение теста без ошибок	А2.10	НОРМА	
		Ошибка в прохождении теста	А2.10	ОТКАЗ	
16 Дифсистема А2.09	Уровень испытательного сигнала частоты 800Гц в направлениях передачи и приема	Прохождение испытательного сигнала в направлениях передачи и приема с номинальным уровнем (с отклонением от номинального больше допустимого значения)	А2.09 ПРД	НОРМА	
Тракт передачи			(ОТКАЗ)		
Тракт приема			А2.09 ПРМ	НОРМА	
			(ОТКАЗ)		
17 Устройство сопряжения АЛ А2.17 (АТС А2.21)			Тракт передачи	А2.17 ПРД (А2.21)	НОРМА
					(ОТКАЗ)
			Тракт приема	А2.17 ПРМ	НОРМА
				А2.21	(ОТКАЗ)
18 <sup>1)</sup> Устройство сопряжения ДК МБ А2.18			Тракт передачи	А2.18 ПРД	НОРМА
					(ОТКАЗ)
			Тракт приема	А2.18 ПРМ	НОРМА
					(ОТКАЗ)
19 Компандер А2.08			Тракт передачи	А2.08 ПРД	НОРМА
					(ОТКАЗ)
			Тракт приема	А2.08 ПРМ	НОРМА
					(ОТКАЗ)
20 <sup>1)</sup> Фильтр передачи А2.07 (А2.19)				А2.07 (А2.19)	НОРМА
					(ОТКАЗ)
21 ФОС А2.03				А2.03	НОРМА
					(ОТКАЗ)
22 Эквалайзер А2.05				А2.05	НОРМА
					(ОТКАЗ)
23 <sup>1)</sup> Фильтр приема А2.06 (А2.20)				А2.06 (А2.20)	НОРМА
			(ОТКАЗ)		

## Примечания

1 Информация об отмеченных знаком <sup>1)</sup> ячейках появляется при их наличии в канале.

2 \* - текущее значение контролируемого параметра.

3 Информация об А2.07 (А2.19), А2.08 ПРД, А2.03 отсутствует, если в канале не установлены УТА.

2.3.1.4 Режим КОНТРОЛЬ КАНАЛА предоставляет возможность оператору осуществить контроль текущего состояния тракта приема/передачи по результатам прохождения сигнала частотой 800 Гц, подаваемой в тракты.

Первый кадр после выбора режима КОНТРОЛЬ КАНАЛА имеет вид, приведенный на рисунке 38.

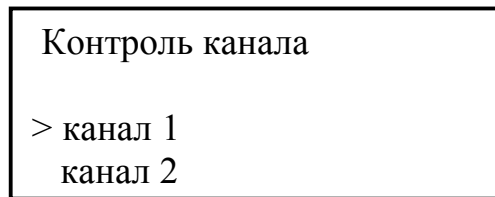


Рисунок 38

После выбора канала кнопкой ИСП предлагается выбрать контролируемый тракт - приема или передачи (рисунок 39):

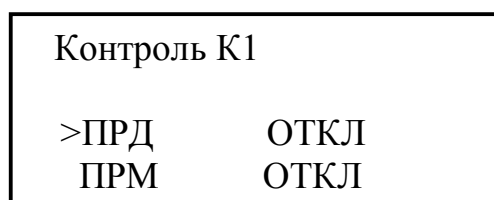


Рисунок 39

При нажатии кнопки ИСП, когда курсор находится в строке ПРД, значение ОТКЛ сменится на ВКЛ и на вход тракта передачи (двухпроводного окончания УГА) будет подан непрерывно контрольный сигнал 800Гц с уровнем 0 дБ от ячейки УС ПВУ А3.08.

Измерить уровень этого сигнала возможно в контрольных гнездах розеток-перемычек, установленных в розетки на лицевых панелях ячеек в тракте передачи на А2.08 ВХОД, на А2.07 (А2.19) - ВХОД, ВЫХОД, в тракте приема - на А2.05, А2.06 розетки ВХОД и ВЫХОД, на А2.08 розетка ВЫХОД. При этом в ячейках тракта передачи он равен минус  $(13,0 \pm 1,0)$  дБ, в тракте приема  $(4,3 \pm 1,0)$  дБ.

Измерение производите Ус ПВУ А3.08 с  $R_{вх}$  60 кОм, установив секцию СБ в режим ИЗМЕРИТЕЛЬ, нажав кнопку РЕЖ после подачи сигнала 800Гц в измеряемый тракт. Из предъявленного меню выбрать режим ИЗМЕРИТЕЛЬ, нажать кнопку ИСП и произвести измерения по методике п.2.3.1.5.

После измерения уровней сигналов, выйдите из режима ИЗМЕРИТЕЛЬ, нажав кнопку ВЫХ, затем войдите в режим КОНТРОЛЬ КАНАЛА через кнопку РЕЖ и отключите сигнал частоты 800 Гц кнопкой ИСП.

Аналогично производятся измерения в тракте приема.

2.3.1.5 Секция СБ в режиме ИЗМЕРИТЕЛЬ представляет собой широкополосный измеритель уровня. Вход измерителя уровня - розетка ВХ ИЗМ на лицевой панели ячейки УС ПВУ А3.08, индикация результатов измерения выводится на дисплей БИУКС А3.11.

Кнопкой  $R_{вх}$  на А3.08 устанавливается значение входного сопротивления измерителя 600 Ом или 60 кОм.

Кнопками ДИАПАЗОН на А3.08 выбирается предел измерения:

ИЦРВ.469634.005-19 РЭ1

- 0,2 В/-12 дБ, если измеряемая величина находится в пределах от минус 30 дБ до минус 12 дБ (от 0,025 В до 0,2 В);
- 1,0 В/+2 дБ, если измеряемая величина находится в пределах от минус 12 дБ до 2 дБ (от 0,2 В до 1,0В);
- 5,0 В/15дБ, если измеряемая величина находится в пределах от 2,0 до 15,0дБ (от 1,0В до 5,0В).

Из меню режимов СБ выбирается режим ИЗМЕРИТЕЛЬ.

Первый кадр информации режима ИЗМЕРИТЕЛЬ имеет вид, представленный на рисунке 40:

Измеритель	
Диапазон U В/А дБ	
U*В	А*дБ

Рисунок 40

Значения U и А в строке ДИАПАЗОН - в зависимости от установленного на А3.08 диапазона, U\* и А\* значение измеряемой величины, выраженное в вольтах и в дБ.

0 дБн = 0,775 В. Измеренное значение совпадает с уровнями по мощности при сопротивлении нагрузки 600 Ом.

Для определения уровня по мощности на нагрузках, отличных от 600Ом, необходимо к результатам измерения вносить поправку, учитывающую разницу в уровнях по напряжению и по мощности и составляющую:

- для сопротивления нагрузки 75 Ом - минус 9,0 дБ;
- для сопротивления нагрузки 135 Ом - минус 6,4 дБ;
- для сопротивления нагрузки 150 Ом - минус 6,0 дБ.

Если значение измеряемой величины больше установленного предела измерения, то на дисплее вместо значения в дБ появится знак "+ + +", означающий перегрузку.

Выход из режима ИЗМЕРИТЕЛЬ в первый кадр меню выбора режима производится кнопкой ВЫХ, в режим ДЕЖУРНЫЙ МС - кнопкой "\*", в режим ДО - кнопкой ВЫХ, удерживая ее до появления на экране первого кадра режима ДО (рисунок 32).

2.3.1.6 В режиме КОНФИГУРАЦИЯ при эксплуатации производится:

- просмотр состава станции;
- установка реального времени и даты начала работы станции для определения в режиме СТАТИСТИКА времени отказов;
- установка порогов АРУ, если установленные на заводе не удовлетворяют потребителя;
- внесение информации при изменении конфигурации станции;
- включение/отключение автоматического перехода в режим ДО.

Для входа в режим необходимо в меню выбора режима подвести к курсору строку КОНФИГУРАЦИЯ и нажать кнопку ИСП. При этом на лицевой панели А3.11 должен загореться индикатор РЕГЛАМ, а на дисплее появится первый кадр информации режима, представленный на рисунке 41.

Введите код:
--------------

Рисунок 41

Для просмотра информации в этом режиме необходимо набрать на клавиатуре код 215. При неверно набранном коде на дисплее появится кадр информации, представленный на рисунке 42.

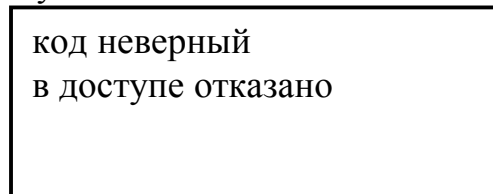


Рисунок 42

При вводе кода во второй строке должны появиться знаки "\*". После ввода кода нажмите кнопку ИСП, на лицевой панели АЗ.11 должен погаснуть индикатор РАБОТА, на дисплее высветится первый кадр меню режима (рисунок 43). На дисплее предлагается выбрать параметры изменяемой части каналов:

- время/дата;
- общая часть;
- канал 1;
- канал 2;
- канал 3;
- канал 4;
- канал 5;
- канал 6.

Первый кадр информации имеет вид, представленный на рисунке 43.

Чтобы изменить текущее время и дату необходимо нажать кнопку ИСП, когда курсор находится в строке время/дата. На дисплее появится кадр информации, представленный на рисунке 44. Ввод нового значения времени в часах и минутах производится нажатием цифровых кнопок.

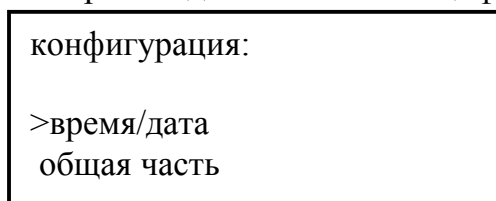


Рисунок 43

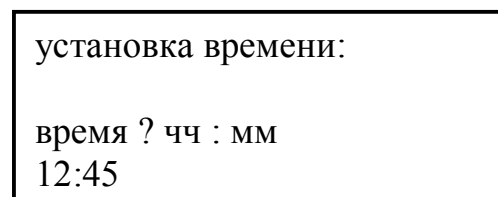


Рисунок 44

Для установки даты нужно перейти к следующему кадру, нажав кнопку "\*" . Установка даты производится аналогично нажатием цифровых кнопок - сначала число, затем месяц (рисунок 45). Затем нажмите кнопку "\*", на дисплее появится кадр информации, представленный на рисунке 46.

Установка дня недели производится нажатием кнопки ИСП. При этом изменение происходит циклически: пн, вт, ср, чт, пт, сб, вс, пн, ... . Затем перейдите к следующему кадру информации, нажав кнопку "★". На дисплее появится кадр, представленный на рисунке 47.

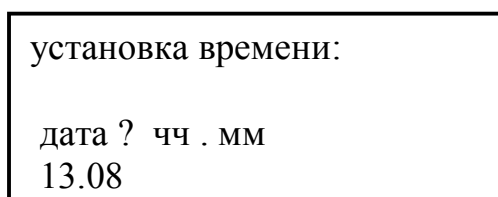


Рисунок 45

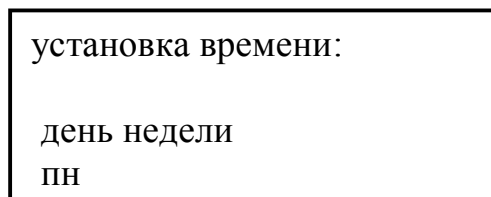


Рисунок 46

Установка года производится нажатием цифровых кнопок. После установки года нажмите кнопку ВЫХ. На дисплее появится первый кадр информации режима конфигурации (рисунок 43).

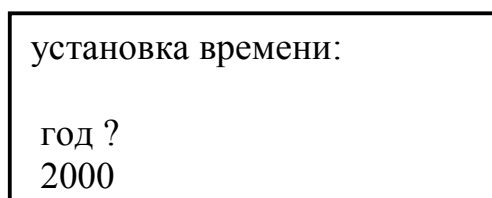


Рисунок 47

При просмотре параметров общей части информация на дисплее имеет вид, представленный на рисунке 48.

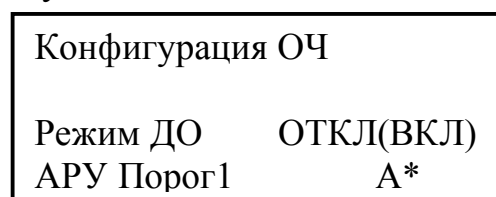


Рисунок 48

А\* установленные на заводе пороги АРУ:

- 10 дБ порог 1;
- 40 дБ порог 2.

В подрежиме КОНФИГУРАЦИЯ ОЧ возможно внести изменения в заводские установки:

- произвести включение/отключение автоматического перехода в режим ДО - кнопкой ИСП;
- изменение порогов АРУ - кнопками "★", "✱".

После установки порогов нажмите кнопку ВЫХ, на дисплее появится первый кадр информации режима КОНФИГУРАЦИЯ в соответствии с рисунком 43.

Если в процессе эксплуатации потребителем изменен состав изделия: конфигурация включения модемов в мультимодеме, замена фильтров А2.06, А2.07 на А2.19, А2.20, замена устройств телефонной автоматики или их исключение, то в работу системы диагностики необходимо внести соответствующие изменения для достоверного отображения информации об измененном составе изделия.

После изменения состава изделия измените перечень параметров, контролируемых ячейкой КУК.

Для этого необходимо в меню режима КОНФИГУРАЦИЯ подвести курсор к строке с номером канала, в составе которого произведены изменения и нажать кнопку ИСП.

Перечень вносимых изменений в канал, способ их изменения и возможные значения приведены в таблице 17.

Таблица 17

ПАРАМЕТР	Возможные значения	Кнопки для изменения параметра	Примечание
1	2	3	4
Авт. контроль	вкл откл	<b>ИСП</b>	Включение/отключение автоматического контроля тракта приема и передачи.
Протокол УТА	ПЕРЕПРИЕМ АДАСЭ АЛ-АТС ДК МБ	<b>ИСП</b>	Выбор режима УТА:
Модем 1	вкл откл	<b>ИСП</b>	Включение/отключение модема 1
Модем 2	вкл откл	<b>ИСП</b>	Включение/отключение модема 2
Модем 3	вкл откл	<b>ИСП</b>	Включение/отключение модема 3
Фильтр, кГц	0,3-2,4 0,3-3,4	<b>ИСП</b>	Изменение полосы фильтров в тракте передачи и приема при их замене.

Отключение автоматического контроля производится при замене встроенных модемов выносными синхронными, при исключении УТА (установка протокола ПЕРЕПРИЕМ) и в некоторых других случаях для исключения влияния сигнала автоматического контроля на работу оборудования.

При этом в режиме ДЕЖУРНЫЙ СБ при просмотре информации о состоянии ячеек на дисплее будет высвечиваться прочерк вместо результатов диагностирования ячеек, контролируемых по прохождению сигнала частоты 800Гц (см. п.п.12-19 таблицы 16).

При исключении УТА или изменении протокола работы УТА необходимо внести изменение в строку ПРОТОКОЛ УТА.

Команда ОТКЛЮЧЕНИЕ МОДЕМА вводится при отсутствии встроенных модемов в канале.

При установке в канале фильтров А2.07, А2.06 устанавливается полоса пропускания фильтров 0,3-2,4 кГц, при А2.19, А2.20 - 0,3-3,4 кГц.

После внесения всех изменений нажмите кнопку ВЫХ. На дисплее появится первый кадр информации в соответствии с рисунком 43.

Нажмите повторно кнопку ВЫХ, на экране появится информация в соответствии с рисунком 49.

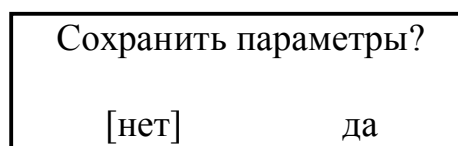


Рисунок 49

Если необходимо, чтобы изменения были записаны в энергонезависимую память, то в скобки нужно заключить "ДА". Если изменения кратковременные и сохранять их не нужно, то в скобки заключите "НЕТ", при этом данное изменение будет сохраняться только до рестарта (нажатия кнопки R) или до выключения питания.

Затем нажмите кнопку ИСП, на дисплее появится меню выбора режимов (рисунок 33), на А3.11 погаснет индикатор РЕГЛАМ и загорит индикатор РАБОТА.

2.3.1.7 В режиме КОНТРОЛЬ УС оператору местной станции предоставлена возможность контролировать состояние оборудования удаленной станции. Первый кадр режима имеет вид, приведенной на рисунке 50.

Режим КОНТРОЛЬ УС аналогичен режиму ДЕЖУРНЫЙ МС с тем исключением, что в нем дополнительно отображается статистическая информация о состоянии оборудования удаленной станции.

Выход из режима КОНТРОЛЬ УС в режим ДЕЖУРНЫЙ МС производится при нажатии кнопки "\*".

Контроль УС	норма
Статистика	
>общая часть	норма
канал 1	норма

Рисунок 50

2.3.1.8 В режиме СТАТИСТИКА оператор имеет возможность просмотреть ниже перечисленную информацию о состоянии оборудования МС:

- количество часов работы станции (в работе, ч 000000, рисунок 51);
- из них в отказе (в отказе, ч 000000, рисунок 51);
- время последнего отключения питания и количество отключений питания (ОТКЛ ПИТАНИЯ);
- время последнего включения питания и количество включений питания (ВКЛ ПИТАНИЯ);
- время последнего рестарта по срабатыванию сторожевого таймера (WDT) и количество срабатываний (рестарт WDT);
- время последнего нажатия кнопки R и количество нажатий (рестарт от R);
- время последних 10 отказов и шифры отказавших ячеек (последний ОТКАЗ, последний ОТКАЗ-1, ... последний ОТКАЗ-9).

Для получения информации о времени последнего отключения, включения питания, любого из последних 10 отказов, времени рестартов, необходимо подвести курсор к выбранной строке в меню режима СТАТИСТИКА, нажать кнопку ИСП, на экране появится кадр информации, например, при определении времени и количества отключений, приведенный на рисунке 52.

Статистика	
>в работе,ч	000018
в отказе, ч	0000

Рисунок 51

откл питания в 13:48	
01.08.00	
количество	0001

Рисунок 52



Если событие еще не произошло, то вместо времени высвечиваются прочерки (рисунок 53).

Форма информации о последних отказах представлена на рисунке 54.

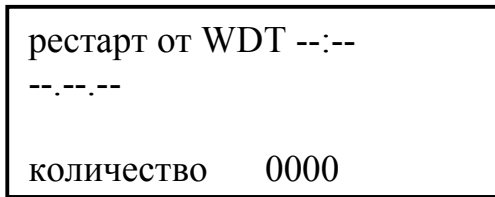


Рисунок 53

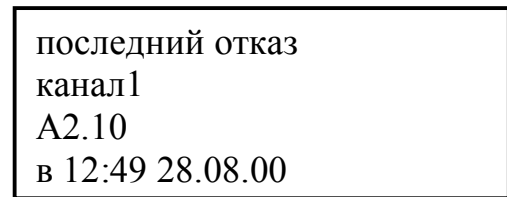


Рисунок 54

После просмотра интересующей информации необходимо нажать кнопку Вых, при этом на табло появится первый кадр информации режима СТАТИСТИКА (рисунок 51).

2.3.1.9 В режиме НАБОР НОМЕРА оператор имеет возможность с клавиатуры БИУКС АЗ.11 набрать номер абонента АТС при наличии в канале УТА протоколов УТА и АЛ-АТС со стороны подключения АТС.

Режим НАБОР НОМЕРА вызывается нажатием кнопки ТЛФ из любого режима, кадр информации режима ТЛФ представлен на рисунке 55. При выходе из режима устанавливается тот режим, который был до нажатия клавиши ТЛФ.

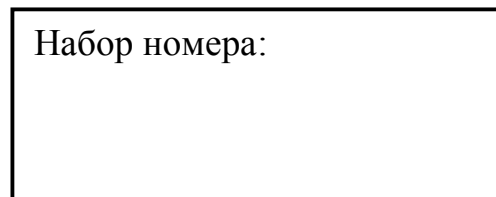


Рисунок 55

### 2.3.2 Порядок работы с ПВУ АЗ.07

2.3.2.1 При помощи переговорно-вызывного устройства ПВУ АЗ.07 с подключенной микротелефонной трубкой МТТ в розетку МТ можно организовать разговорный канал и провести проверку встроенных УТА и внешних абонентских устройств при свободном канале.

Разговорный канал может быть организован по желанию обслуживающего персонала станции в любом тракте с перерывом связи. Возможны различные варианты соединений:

- связь между ПВУ местной и ДК МБ удаленной станции для протокола ДК МБ;
- связь между ПВУ местной станции и удаленным абонентом, связь между ПВУ местной станции и АТС удаленной станции для протокола АЛ-АТС;
- связь между ПВУ местной станции и ДК, ПС, абонентами АТС удаленной станции для протокола АДАСЭ.

Состав ПВУ, назначение органов управления и индикации описаны в п.1.2.3.7.

Для организации связи по четырехпроводному каналу необходимо убедиться, что канал свободен. Для этого на одной из станций соединяется шнуром РХ4.860.921 розетка "4ПР-ПРМ" на ПВУ с розеткой ВЫХОД А2.08. Регулятор громкости на лицевой панели ПВУ устанавливается в положение, обеспечивающее прослушивание принятых сигналов на громкоговорителе.

При свободном канале ПВУ обеих станций подключаются на входы четырехпроводного канала.

Для этого шнуром РХ4.860.965-16 соединяются розетки "4ПР-ПРД" и "4ПР-ПРМ" на А3.07 с розетками ВХОД и ВЫХОД на А2.08 соответственно на обеих станциях, нажимается кнопка "ОКОНЧАНИЕ - 4ПР". В схеме ПВУ в четырехпроводном режиме к приемному тракту постоянно подключен громкоговоритель. Для его отключения используется регулятор громкости, выведенный на лицевую панель ПВУ.

По окончании разговора ПВУ отключается.

2.3.2.2 Организация связи между ПВУ местной станции и диспетчером ДК МБ удаленной станции возможна так же при свободном канале.

На местной станции на лицевой панели А2.18 удаляется переключатель из розетки "А3,В3" и соединяется шнуром розетка "А3,В3.С" на А2.18 с розеткой "2ПР" на ПВУ. Нажимаются кнопки "ОКОНЧАНИЕ-2ПР", АВТОМАТИКА-ДК МБ. Вызов диспетчера ДК удаленной станции осуществляется нажатием на ПВУ местной станции кнопок ВЫЗОВ и РЕЖИМ-ДК ПС. Отбой установленного соединения осуществляется нажатием кнопки РЕЖИМ-КОНТР.ВЫЗОВА на ПВУ.

Для приема вызывного сигнала с ДК МБ удаленной станции на ПВУ местной станции должны быть нажаты кнопки РЕЖИМ-КОНТР.ВЫЗОВА и АВТОМАТИКА-ДК МБ. При поступлении сигнала ВЫЗОВ на ПВУ светится индикатор ВЫЗОВ, сопровождаемый сигналом тонального вызова динамика ПВУ.

Для установления соединения с ДК МБ нажимается на ПВУ кнопка РЕЖИМ-ДКПС.

По окончании разговора ПВУ отключается.

В розетки "А3,В3" на А2.18 устанавливаются переключатели.

2.3.2.3 Для организации связи между ПВУ местной станции и абонентами АТС, подключенными к удаленной станции, в изделии, работающем по протоколу АЛ-АТС (на МС установлена А2.17 на УС-А2.21), на местной станции на А2.17 удаляется переключатель "А3,В3", соединяется розетка "А3,В3.С" на А2.17 с розеткой "2ПР" на ПВУ. На ПВУ нажимаются кнопки "ОКОНЧАНИЕ-2ПР", АВТОМАТИКА-АДАСЭ, РЕЖИМ-КОНТР.ВЫЗОВА. Для СБ местной станции устанавливается режим работы НАБОР НОМЕРА кнопкой ТЛФ. На ПВУ нажимается кнопка РЕЖИМ-ДК ПС после прослушивания в МТТ тонального сигнала ответа АТС. В течение не более 2,5 секунд с момента нажатия кнопки РЕЖИМ-ДК ПС набирается номер абонента с клавиатуры А3.11.

Для приема вызывного сигнала от АТС удаленной станции на ПВУ местной станции должны быть нажаты кнопки РЕЖИМ-КОНТР.ВЫЗОВА и АВТОМАТИКА-АДАСЭ.

При поступлении сигнала ВЫЗОВ на ПВУ светится индикатор ВЫЗОВ, сопровождаемый сигналом тонального вызова динамика ПВУ. Для установления соединения с абонентом АТС удаленной станции нажимается кнопка РЕЖИМ-ДК ПС.

Для отбоя установленного соединения нажимается кнопка РЕЖИМ-КОНТР.ВЫЗОВА.

СБ возвращается в режим ДЕЖУРНЫЙ МС кнопкой ВЫХ, отключается ПВУ, на А2.17 устанавливается переключатель в розетки "А3,В3".

Для организации связи между ПВУ местной станции и удаленным абонентом в изделии, работающем по протоколу АЛ-АТС (на МС установлена ячейка А2.21, на УС-А2.17), на местной станции на А2.21 удаляется переключатель из розеток "А3,В3", соединяется розетка "А3,В3.С" на А2.21 с розеткой "2ПР" на ПВУ. На ПВУ нажимаются кнопки "ОКОНЧАНИЕ-2ПР", АВТОМАТИКА-АТС АЛ, РЕЖИМ-КОНТР.ВЫЗОВА.

Посылается сигнал ВЫЗОВ удаленному абоненту на УС кратковременным нажатием кнопки ВЫЗОВ на ПВУ, затем нажимается кнопка РЕЖИМ-ДК ПС.

Для отбоя установленного соединения на ПВУ нажимается кнопка РЕЖИМ-КОНТР.ВЫЗОВА.

Для приема вызывного сигнала с УС, на ПВУ МС должны быть нажаты кнопки РЕЖИМ-КОНТР.ВЫЗОВА и АВТОМАТИКА-АТС АЛ. При поступлении сигнала ВЫЗОВ на ПВУ светится индикатор ВЫЗОВ, сопровождаемый сигналом тонального вызова динамика ПВУ. Для установления соединения с удаленным абонентом нажимается кнопка РЕЖИМ-ДК ПС.

По окончании разговора нажимается на ПВУ кнопка РЕЖИМ-КОНТР.ВЫЗОВА, устанавливается розетка-переключатель в гнезда "А3,В3" на А2.21.

2.3.2.4 Организация связи между ПВУ местной станции и абонентами удаленной станции, работающей по протоколу АДАСЭ.

Алгоритм организации связи между ПВУ местной станции и диспетчерами ДК и ПС удаленной станции одинаков и отличается только местом подключения ПВУ.

На местной станции удаляется на А2.09 переключатель "А3,В3" для организации связи с диспетчером ДК, или на А2.11 переключатель "А4,В4" для организации связи с диспетчером ПС. Соединяется розетка "А3,В3.С" ("А4,В4.С") с розеткой "2ПР" на ПВУ. На ПВУ нажимаются кнопки "ОКОНЧАНИЕ-2ПР", АВТОМАТИКА-АДАСЭ, РЕЖИМ-КОНТР.ВЫЗОВА.

Вызов диспетчера ДК (ПС) удаленной станции производится нажатием на ПВУ кнопки РЕЖИМ-ДК ПС. При ответе абонента на А2.11 и А2.09 загорятся индикаторы ЗАНЯТ ЛПС и ЗАНЯТ ЛДК.

Для отбоя установленного соединения на ПВУ нажимается кнопка РЕЖИМ-КОНТР.ВЫЗОВА. При этом индикаторы ЗАНЯТ ЛДК, ЗАНЯТ ЛПС, должны погаснуть.

При отбое установленного соединения по инициативе диспетчера удаленной станции на А2.11 и А2.09 так же погаснут индикаторы ЗАНЯТ ЛДК и ЗАНЯТ ЛСП.

Для приема вызывного сигнала от диспетчера удаленной станции на ПВУ местной станции должны быть нажаты кнопки РЕЖИМ-КОНТР.ВЫЗОВА, АВТОМАТИКА-АДАСЭ.

При поступлении сигнала ВЫЗОВ на ПВУ светится индикатор ВЫЗОВ, сопровождаемый сигналом тонального вызова динамика ПВУ. Для установления соединения с диспетчером нажимается на ПВУ кнопка РЕЖИМ-ДК ПС. На А2.11 и А2.09 должны загореться индикаторы ЗАНЯТ ЛПС и ЗАНЯТ ЛДК.

По окончании разговора нажимается на ПВУ кнопка РЕЖИМ-КОНТР.ВЫЗОВА, отключается ПВУ, устанавливается розетка-перемычка в гнезда "А3,В3" ("А4,В4").

Для организации связи между ПВУ местной станции и абонентом АТС удаленной станции на местной станции на А2.11 удаляются перемычки из розеток "А,В1,С1" и "А2,В2,С2". Соединяются розетка "А1,В1,С1.С" на А2.11 с розеткой АТС ИСХ на ПВУ, розетка "А2,В2,С2.С" на А2.11 с розеткой АТС ВХ на ПВУ. На ПВУ нажимаются кнопки "ОКОНЧАНИЕ-2ПР", АВТОМАТИКА-АДАСЭ, РЕЖИМ-АТС СЛ, ЗАНЯТИЕ. Для СБ устанавливается режим НАБОР НОМЕРА кнопкой ТЛФ на А3.11 и набирается номер вызываемого абонента АТС, подключенной к удаленной станции. В МТТ прослушивается ответ абонента. При ответе абонента должны загореться индикаторы ЗАНЯТ ЛПС и ЗАНЯТ ЛДК на А2.11 и А2.09.

По окончании разговора отжимается кнопка ЗАНЯТИЕ на ПВУ. При этом, должны погаснуть индикаторы ЗАНЯТ ЛПС и ЗАНЯТ ЛДК.

Возвращается СБ в режим ДЕЖУРНЫЙ МС кнопкой ВЫХ.

Для приема вызывного сигнала от абонента АТС удаленной станции на ПВУ местной станции должны быть нажаты кнопки: АВТОМАТИКА-АДАСЭ, РЕЖИМ-КОНТР.ВЫЗОВА. При наборе номера абонентом АТС удаленной станции на ПВУ должен "мигать" индикатор ВЫЗОВ, сопровождаемый сигналом тонального вызова динамика ПВУ.

### 2.3.3 Возможные неисправности и методы их устранения.

При исправно работающем оборудовании станции на дисплее СБ, работающего в режиме ДЕЖУРНЫЙ МС, первая строка информации должна иметь вид:

Дежурный МС	норма
-------------	-------

На лицевой панели А3.11 должны светиться зеленые индикаторы НОРМА и РАБОТА, на лицевых панелях ячеек должны светиться только зеленые индикаторы.

При появлении неисправности хотя бы в одной ячейке, на лицевой панели А3.11 гаснет зеленый индикатор НОРМА и загорается красный ОТКАЗ, на дисплее информация НОРМА меняется на информацию ОТКАЗ.

При просмотре состояния оборудования в режиме работы ДЕЖУРНЫЙ МС выявляется отказавшая ячейка.

Если анализ состояния ячейки не подтверждает информации об отказе, тогда проверяется ячейка А2.22 неисправного канала, заменой ее на аналогичную из другого канала, и исправность цепей контроля.

Кроме того, если неисправность возникла в источниках питания, то на их лицевых панелях гаснут зеленые индикаторы, если в усилителе, синтезаторах А2.01, А1.04, мультимодемах А2.23, то на их лицевых панелях загораются красные индикаторы.

Неисправности, возникшие в ИЭП, влекут за собой индикацию ОТКАЗ в питаемых ими ячейках, поэтому при появлении в первой строке дисплея и на А3.11 информации ОТКАЗ, прежде всего, необходимо проверить состояние индикаторов на лицевых панелях ячеек, выявить и устранить неисправности источников питания, после чего определить состояние остальных ячеек.

При отказе ИЭП, прежде всего, проверяется исправность предохранителя.

Перед повторным включением источника питания проверяется отсутствие короткого замыкания в нагрузке источника. Если при отсутствии короткого замыкания при повторном включении предохранитель вновь перегорает, то неисправен источник питания.

При срабатывании защиты усилителя А1.07 прежде всего выключите тумблер "+24 В" на его лицевой панели. Если загорелся индикатор АВАРИЯ ВЫХ, проверьте положение переключателей на лицевой панели ячеек А1.01, исправность линии связи. Если загорелся индикатор АВАРИЯ ТОК, проверьте отсутствие короткого замыкания в линии связи, уровень входного сигнала, который должен быть не более минус 2 дБ.

Если внешние повреждения отсутствуют, то проверьте работу усилителя на встроенную в А1.01 нагрузку 75 Ом. После устранения неисправностей включите тумблер "+24 В" на А1.07.

При отказе синтезаторов А1.04 и А2.01 прежде всего проверьте наличие напряжения питания на синтезаторах.

При появлении неисправностей во всех синтезаторах А2.01 станции одновременно, проверьте на выходе А1.04 наличие сигнала частотой 10 МГц.

Если во всех каналах на лицевых панелях А2.26 переключатель установлен в положение АРУ, а индикатор ГОТОВ погас одновременно во всех каналах, проверьте на выходе А1.04 передающей станции наличие сигнала частотой 3484 Гц.

Если индикатор ГОТОВ гаснет только в одном или двух каналах, проверьте на передающей станции наличие переключки в розетке ВХОД КЧ на А2.07 (А2.19) соответствующего канала.

Если внешние повреждения отсутствуют, то проверьте синтезаторы на специализированном рабочем месте.

Запрещается эксплуатирующей организации производить ремонт ячеек станции с истекшим сроком гарантии.

**3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

3.1 Техническое обслуживание предусматривает плановое выполнение комплекса профилактических работ.

Различают ежедневное (ТО-1), ежемесячное (ТО-2), полугодовое (ТО-3) и годовое (ТО-4) техническое обслуживание. Объем и периодичность технического обслуживания, приведены в таблице 18.

При выполнении технического обслуживания необходимо провести все работы, указанные для соответствующего вида обслуживания, устранить обнаруженные неисправности.

Таблица 18

Наименование операций технического обслуживания	Методика выполнения	Вид ТО			
		ТО-1	ТО-2	ТО-3	ТО-4
1	2	3	4	5	6
1 Наружная чистка аппаратуры. Проверка надежности заземления и подключения кабелей, соединяющих станции между собой, линией связи и другой аппаратурой.	Внешний осмотр	+	+	+	+
2 Контроль без разрыва связи за прохождением вызова и разговора по телефонному каналу.	ИЦРВ.469634. 005-19 РЭ 2.3.2.1	+	+	+	+
3 Проверка состояния оборудования станции по дисплею СБ в режиме ДЕЖУРНЫЙ МС.	2.3.1.3	+	+	+	+
4 Проверка питающих напряжений в контрольных гнездах источников питания	ИЦРВ.469634. 005-19 ИМ 4.1.3	-	+	+	+
5 Проверка диаграммы уровней трактов передачи и приема	ИЦРВ.469634. 005-19 ИМ 4.1.6	-	-	+	+
6 Проверка АЧХ	ИЦРВ.469634. 005-19 ИМ 5.2	-	-	+	+
7 Проверка уровней на ВЧ выходе станции	4.1.6, табл.8	-	-	+	+
8 Проверка состояния внешнего монтажа и восстановление обнаруженных плохих паек и защитных покрытий	Внешний осмотр	-	-	-	+

**П р и м е ч а н и е** - Знаком "+" указано обязательное выполнение операции при данном виде ТО, знаком "-" отсутствие операции при ТО.

## 4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

### 4.1 Транспортирование.

4.1.1 Транспортирование изделия должно производиться только в упаковке завода-изготовителя в крытых транспортных средствах всеми видами транспорта при температуре от минус 50<sup>0</sup>С до плюс 50<sup>0</sup>С, относительной влажности до 80% при температуре 25<sup>0</sup>С при соблюдении правил, действующих на этих видах транспорта.

4.1.2 Размещение и крепление упаковок изделия производить в соответствии с нормативно-технической документацией, действующей на транспорте соответствующего вида.

4.1.3 Погрузка и разгрузка ящиков с оборудованием производиться в соответствии с требованиями, указанными на ящиках под наблюдением лиц, ответственных за разгрузку и получение оборудования.

4.1.4 При транспортировании АКС автомобильным транспортом, размещение ящиков в кузове автомобиля производится в один слой.

Допускается перевозка штабелированных изделий в два слоя с дополнительным креплением штабелированных изделий между собой и дополнительным креплением их в кузове автомобиля по месту.

4.1.5 Допускается транспортирование АКС в открытом автотранспорте с укрытием груза водонепроницаемым материалом, например, брезентом, обеспечивающим защиту от атмосферных осадков.

### 4.2 Хранение.

4.2.1 Условия хранения по группе 2 ГОСТ 15150-69.

4.2.2 Изделия должны храниться в складских помещениях в упакованном виде при температуре от минус 50<sup>0</sup>С до плюс 40<sup>0</sup>С, с среднемесячной влажностью до 80% при температуре 20<sup>0</sup>С. Допускается кратковременное повышение влажности до 98% при температуре 25<sup>0</sup>С без конденсации влаги, но суммарно не более одного месяца в году.

4.2.3 Техническое обслуживание изделия для периода хранения до ввода в эксплуатацию должно включать внешний осмотр упаковки и проверки силикагель - индикатора, проводимые при перемене мест хранения.