

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

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РЕ1.223.001 РЭ1

Содержание:

1 Описание и работа	5
1.1 Описание и работа аппаратуры	5
1.1.1 Назначение аппаратуры	5
1.1.2 Технические характеристики	6
1.1.3 Состав аппаратуры	14
1.1.4 Устройство и работа аппаратуры	15
1.1.5 Маркировка	18
1.1.6 Упаковка	18
1.2 Описание и работа составных частей	19
1.2.1 Канальное оборудование	19
1.2.1.1 Цифровой цифровой канальный формирователь (ЦКФ)	19
1.2.1.2 Цифровой мультимодем (ЦММ)	25
1.2.1.3 Ячейка контроля и управления каналом (КУК)	28
1.2.1.4 Устройства телефонной автоматики (УТА), работающие по протоколу АДАСЭ	28
1.2.1.5 Устройства телефонной автоматики, работающие по протоколу АЛ-АТС	35
1.2.1.6 Устройства телефонной автоматики, работающие по протоколу ДК-МБ	35
1.2.2 Оборудование общей части	36
1.2.2.1 Линейный усилитель мощности (ЛУС)	36
1.2.2.2 Фильтры линейные приема и передачи ФЛ ПРД и ФЛ ПРМ	37
1.2.2.3 Устройство линейное согласующее	38
1.2.3 Оборудование системы контроля и диагностирования	39
1.2.3.1 Функции, выполняемые системой контроля и диагностирования	39
1.2.3.2 Ячейка контроля и управления станцией (КУС)	41
1.2.3.3 Ячейка сопряжения устройств телемеханики (СУТ)	42
1.2.3.4 Блок индикации, управления и контроля станции (БИУКС)	43
1.2.3.5 Ячейка контроля и управление каналом (КУК)	44
1.2.3.6 Формирователь измерительных сигналов ФИС	45
1.2.3.7 Переговорно-вызывное устройство (ПВУ)	45
1.2.3.8 Режимы работы секции СБ	46
1.2.4 Оборудование электропитания	48
2 Использование по назначению	50
2.1 Подготовка к использованию	50
2.2 Меры безопасности	50
2.3 Использование изделия	50
2.3.1 Порядок работы с сервисным блоком (СБ)	51
2.3.2 Порядок работы с ПВУ	65
2.3.3 Возможные неисправности и методы их устранения	68
3 Техническое обслуживание	69
4 Транспортирование и хранение	70
3.1 Транспортирование	70
3.2 Хранение	70
Приложение А. Схемы электрические принципиальные ячеек АКСТ "Линия-М"	Альбом №5
Приложение Б. Схемы электрические расположения ячеек АКСТ "Линия-М"	Альбом №6

Настоящее руководство предназначено для технического персонала, производящего монтаж, пуск и эксплуатацию аппаратуры каналов связи АКСТ "ЛИНИЯ-М", в дальнейшем по тексту, аппаратура. Руководство распространяется на аппаратуру, номенклатура которой приведена в таблице 1.

Таблица 1

Наименование аппаратуры	Децимальный номер	Габаритные размеры (высота × ширина × глубина, мм):
Одноканальная	РЕ1.223.001-01	1300 × 600 × 300
Двухканальная	РЕ1.223.001-02	1300 × 600 × 300
Трехканальная	РЕ1.223.001-03	1300 × 600 × 300
Четырехканальная	РЕ1.223.001-04	1300 × 600 × 300
Пятиканальная	РЕ1.223.001-05	1300 × 600 × 300
Шестиканальная	РЕ1.223.001-06	1300 × 600 × 300
Одноканальная	РЕ1.223.001-07	705 × 600 × 300

К работе с аппаратурой 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.

Аппаратура относится к электроустановкам до 1000 В и запитывается от однофазной цепи переменного тока напряжением 220 В, 50 Гц.

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 аппаратуры.

1.1.1 Назначение аппаратуры.

АКСТ "ЛИНИЯ-М" является аппаратурой высокочастотной (ВЧ) связи по высоковольтным линиям электропередачи (ЛЭП) напряжением 35-1150 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) и подавлением несущей с предварительным цифровым синтезом, переносом на промежуточную частоту первичных сигналов и последующим восстановлением и переносом аналогового сигнала в любую заданную область линейного спектра.

Диапазон рабочих частот 24-1000 кГц с шагом 1 кГц.

Занимаемые полосы направлений приема/передачи $\Delta f - 4 \text{ кГц} \cdot n$ при разнесенном и $8 \text{ кГц} \cdot n$ при смежном расположении полос, где n - число каналов, 4 и 8 кГц - шаг сетки частот.

Разнос частот между краями полос направлений приема/передачи при разнесенном расположении полос не менее $4 \text{ кГц} \cdot n$, но не меньше 8 кГц.

Аппаратура имеет встроенные устройства телефонной автоматики (УТА), работающие по протоколам ДК МБ, АЛ-АТС, АДАСЭ, встроенные асинхронные модемы в надтональном спектре на скорости передачи 100, 200, 300, 1200бит/с и 2400бит/с в тональном спектре, блок сервиса и диагностирования состояния оборудования.

Предусмотрена возможность подключения внешнего синхронного высокоскоростного модема 9600 бит/сек в стандартном канале и внешних асинхронных модемов 100-1200 бит/сек в надтональном спектре. В каждом канале имеется компандер с характеристиками, соответствующими рекомендациям МККТТ - G.162.

Аппаратура рассчитана на питание от сети переменного тока частотой 50 Гц $\pm 5\%$, напряжением $220 \text{ В}_{-15}^{+10} \%$.

Аппаратура состоит из двух станций А и Б, оборудование каждой размещается в одном шкафу по блочно-секционному принципу. В зависимости от установленного оборудования различают секции: каналные, общей части (ОЧ) и сервисная (СБ).

Выходная мощность усилителя, находящегося в общей части, в зависимости от количества каналов и полосы частот направления передачи устанавливается изготовителем в соответствии с таблицей 2.

В аппаратуре, поставляемой 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, приведены на нагрузке 75 Ом. В руководстве работа изделия рассмотрена на примере функциональных схем.

В руководстве работа изделия рассмотрена на примере функциональных схем. Схемы электрические принципиальные ячеек, ремонт которых возможен без применения специального технологического оборудования, находятся в приложении А. Схемы электрические расположения ячеек, не имеющих маркировку на печатных платах, расположены в приложении Б. Схемы ЦММ и ЦКФ не прилагаются так, как ремонт этих ячеек возможен только на специализированных рабочих местах.

1.1.2 Технические характеристики.

1.1.2.1 Затухание несогласованности со стороны ВЧ окончаний в направлениях приема/передачи не менее 10 дБ по отношению:

- к активному сопротивлению 75 Ом (несимметричному);
- к активному сопротивлению 150 Ом (симметричному).

При симметричном включении средняя точка заземляется через $R=(37,5 \pm 4,0) \text{ Ом}$, 12 Вт.

При работе со смежными полосами приема/передачи при несимметричном включении затухание сигнала с передачи в линию не более 0,8 дБ, с передачи на приём- не менее 50 дБ, с линии на приём- не более 15 дБ.

1.1.2.2 Затухание несогласованности со стороны двух- и четырехпроводных НЧ окончаний по отношению к активному сопротивлению 600 Ом не менее 14 дБ.

1.1.2.3 Вносимое затухание (шунтирующее действие аппаратуры) при разнесённом расположении полос не более 1,5 дБ при отстройке от граничных частот рабочих полос пропускания на Δf , но не меньше 8 кГц, и не более 1,0 дБ при отстройке на $2 \Delta f$, но не меньше 12 кГц.

Вносимое затухание при смежном расположении полос не более 1,5 дБ при отстройке от граничных частот рабочей полосы пропускания на $2 \Delta f$ и не более 1,0 дБ при отстройке на $3 \Delta f$.

1.1.2.4 Затухание асимметрии линейных ВЧ цепей на частоте 50 Гц при симметричном включении не менее 40 дБ.

1.1.2.5 Затухание асимметрии двух- и четырехпроводных цепей ТФ каналов не менее 40 дБ.

1.1.2.6 Выходная мощность сигналов, устанавливаемая на ВЧ выходе станции, приведена в таблице 2.

Таблица 2

Выходная мощность аппаратуры Вт/дБн	Частотный диапазон, кГц	Расчетный уровень в канале, дБн, на нагрузке 75 Ом в изделии с количеством каналов				
		1	2	3	4	5,6
80/40,0	от 32 до 500 включительно	-	-	30,0	28,0	26,0
60/39,0		39,0	33,0	-	-	-
50/38,0	свыше 500 до 700 включительно	-	-	28,0	26,0	24,0
40/37,0		37,0	31,0	-	-	-
40/37,0	свыше 700 до 1000 включительно	-	-	27,0	25,0	23,0
30/36,0		36,0	30,0	-	-	-

1.1.2.7 Уровни сигналов ТФ и ТМ в каждом подканале телемеханики, контрольной частоты, 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	Занижение уровня сигнала, дБ, в подканалах							
	ТФ	КЧ	Выз	ТМ				
				100бит/с	200бит/с	300бит/с	1200бит/с	2400бит/с
ТФ+КЧ	3	18	9	-	-	-	-	-
ТФ+КЧ+ТМ(4·100 бит/с)	6	21	12	24	-	-	-	-
ТФ+КЧ+ТМ(3·200 бит/с)	7	22	13	-	20	-	-	-
ТФ+КЧ+ТМ(100бит/с+2·300бит/с)	7	22	13	24	-	19	-	-
ТФ+КЧ+ТМ(1200 бит/с)	7	22	13	-	-	-	11	-
КЧ+ТМ (2400 бит/с)	-	22	-	-	-	-	-	7

1.1.2.8 Номинальные измерительные уровни приема/передачи со стороны двух- и четырехпроводных НЧ входов/выходов соответствуют таблице 4 с возможностью регулирования каждого уровня: входного сигнала на $\pm 3,0$ дБ, выходного - в пределах от минус 10 дБ до плюс 4 дБ от номинального.

Таблица 4

НЧ вход/выход	Номинальные измерительные уровни, дБ	
	передачи	приема
Двухпроводный	0	минус 7,0
Четырехпроводный	минус 13,0	4,3

1.1.2.9 Программируемые полосы частот в телефонном канале:

- 0,3-3,4 кГц - стандартный ТФ канал;
- 0,3-3,7 кГц - канал передачи данных;
- 0,3-2,1; 2,2-3,7 кГц - комбинированный канал с внешними модемами;
- 0,3-2,4; 2,56-3,7 кГц - комбинированный канал со встроенными модемами.

1.1.2.10 Эквалайзер обеспечивает коррекцию искажений АЧХ в одиннадцати полосах диапазона 0,3-3,4 Гц в пределах ± 6 дБ в каждой и реализует неравномерность АЧХ сквозного тракта согласно рисункам 1-4.

1.1.2.11 Максимально допустимый уровень паразитных излучений вне полосы передачи Δf в аппаратуре мощностью до 40 Вт не более значений, приведенных в таблице 5, а в аппаратуре мощностью свыше 40 Вт меньше номинального уровня передачи на величину, приведенную в таблице 5.

Таблица 5

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

Усилитель мощности содержит схему защиты от коротких замыканий по выходу, перенапряжений по входу и перегреву.

1.1.2.12 Точность виртуальных несущих частот не хуже ± 10 Гц.

1.1.2.13 Система АРУ обеспечивает поддержание номинального уровня звуковой частоты с точностью $\pm 0,5$ дБ при изменении на входе аппаратуры уровня контрольной частоты на 50 дБ.

1.1.2.14 Чувствительность аппаратуры не менее минус 30 дБн при входном сопротивлении аппаратуры 75 Ом.

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

1.1.2.16 Уровень взвешенного шума в сквозном канале ТФ не более минус 55 дБоп (псифометрических).

Здесь и в дальнейшем по тексту руководства уровни со стороны НЧ окончаний указаны в дБо, что означает превышение или занижение по отношению к измерительному уровню в соответствующей точке, приведенному в таблице 4.

1.1.2.17 Уровень любой гармоник от частоты 350 Гц, лежащей в диапазоне 0,3 - 3,4 кГц, измеренный на выходе канала ТФ, не более минус 40 дБо при подаче на вход канала ТФ сигнала частотой 350 Гц с уровнем минус 3 дБо.

1.1.2.18 При подаче на ВЧ вход станции сигнала с уровнем 10 дБмо и частотой, отстоящей на ± 100 и ± 300 Гц от граничных частот полосы пропускания, уровень сигнала звуковой частоты на выходе четырехпроводного канала не более минус 55 дБо.

1.1.2.19 При подаче на ВЧ вход станции сигнала с уровнем 20 дБмо и частотой, отстоящей на ± 4 кГц от граничных частот полосы пропускания, уровень сигнала звуковой частоты на выходе четырехпроводного канала не более минус 55 дБо.

1.1.2.20 Уровень сигнала на входе компрессора, не подлежащий изменению, минус 13,0 дБ, на входе экспандера плюс 4,3 дБ. Диапазон компрессии (экспандирования) составляет 2:1:2.

1.1.2.21 Действие ограничителя амплитуд начинается в диапазоне от минус 3 дБо до 0 дБо в точке с относительным уровнем 0 дБо на любой частоте в полосе 0,3-3,4 кГц.

При повышении входного уровня от 0 до 15,0 дБо увеличение уровня выходного сигнала несущих частот не превышает 3 дБ.

1.1.2.22 Уровень помех, создаваемых подканалом ТМ в тракте приема ТФ канала, не более минус 50 дБоп (псифометрических) на ближнем и дальнем концах.

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

1.1.2.24 Неравномерность амплитудно-частотной характеристики сквозного стандартного и комбинированного ТФ+ТМ канала при совместном включении станций через эквивалент линии находится в пределах границ диаграмм, приведенных на рисунках 1-4.

Подключение УТА в канал не вызывает искажений АЧХ сквозного канала.

Неравномерность АЧХ сквозного стандартного канала с полосой (0,3-3,4) кГц

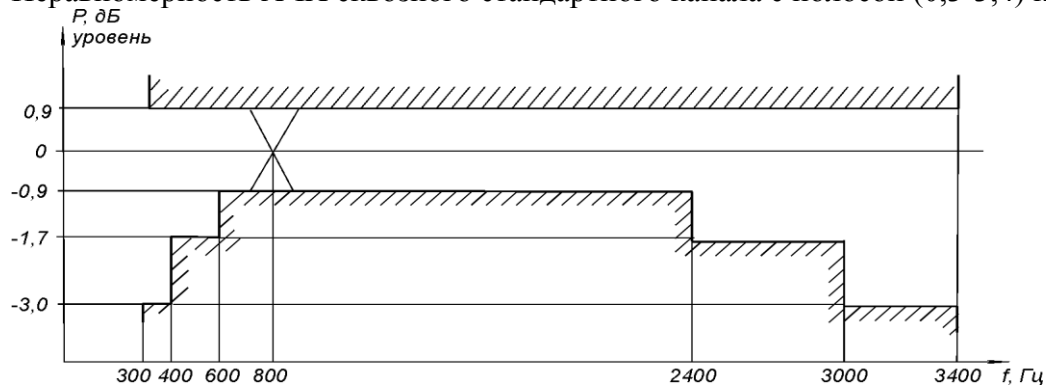


Рисунок 1

Неравномерность АЧХ сквозного канала передачи данных с полосой (0,3-3,7) кГц

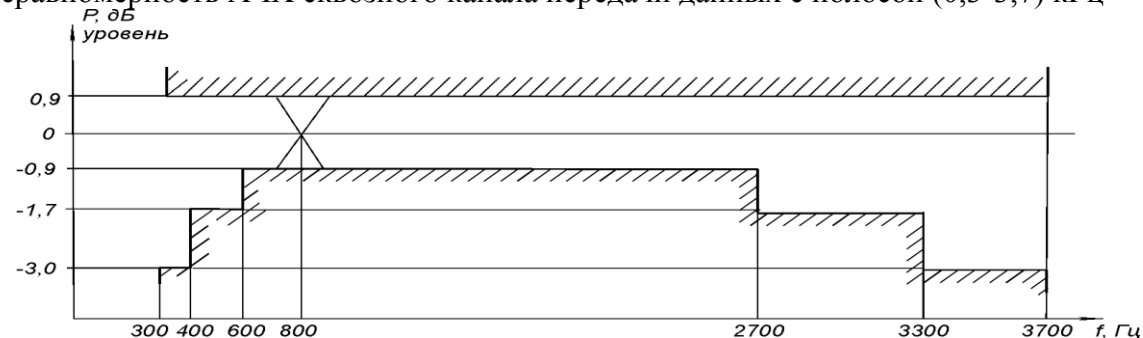


Рисунок 2

Неравномерность АЧХ комбинированного канала ТЧ (ТФ+ТМ) с полосами (0,3-2,4/2,56-3,7) кГц

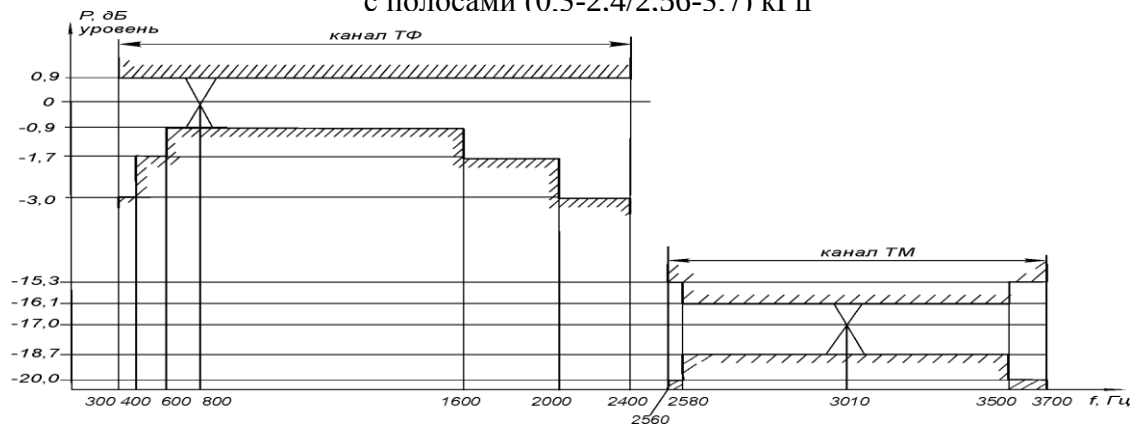


Рисунок 3

Неравномерность АЧХ сквозного комбинированного канала ТЧ (ТФ+ТМ) с полосами (0,3-2,1/2,2-3,7) кГц

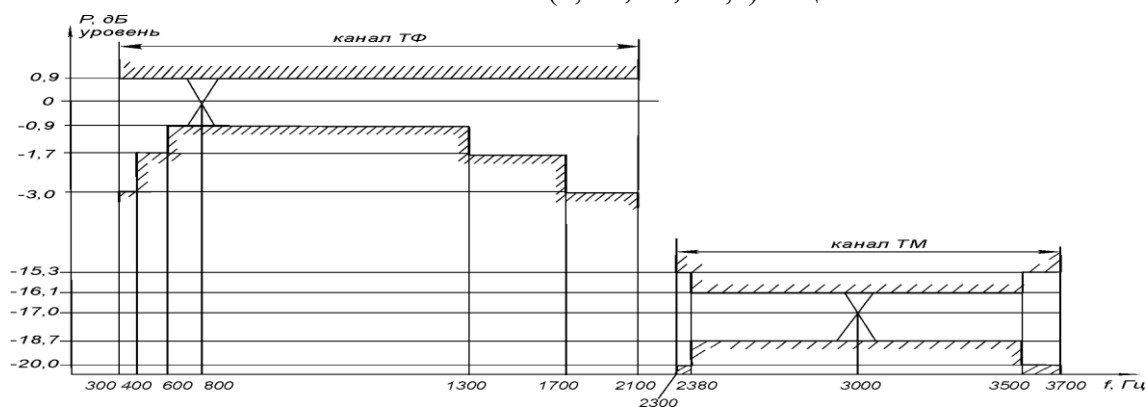


Рисунок 4

1.1.2.25 Отклонение группового времени прохождения (ОГВП) сквозного канала ТФ и канала ТФ+ТМ соответствует диаграммам, приведенным на рисунках 5-8.

Отклонение группового времени прохождения сквозного стандартного канала ТФ

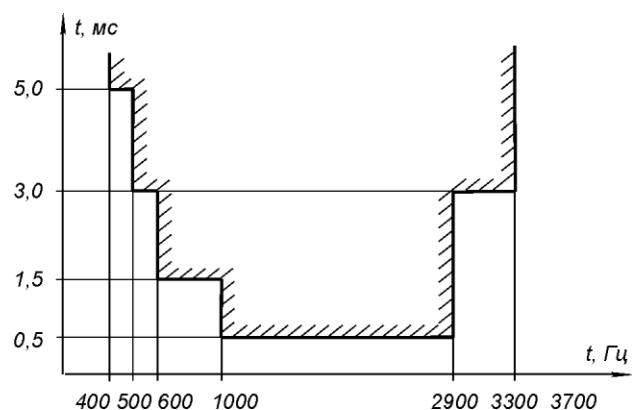


Рисунок 5

Отклонение группового времени прохождения канала передачи данных

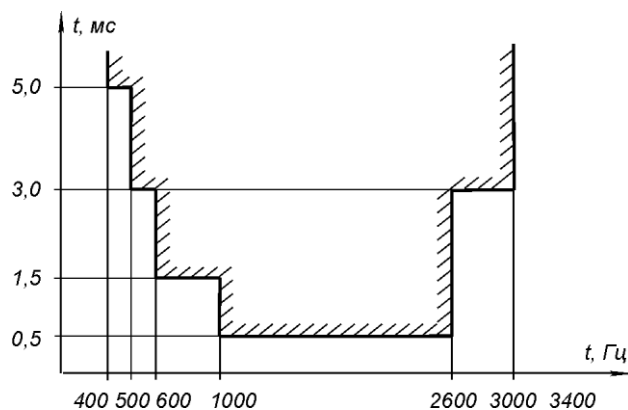


Рисунок 6

Отклонение группового времени прохождения комбинированного канала ТМ (ТФ+ТМ) с полосами (0,3-2,1/2,26-3,7) кГц

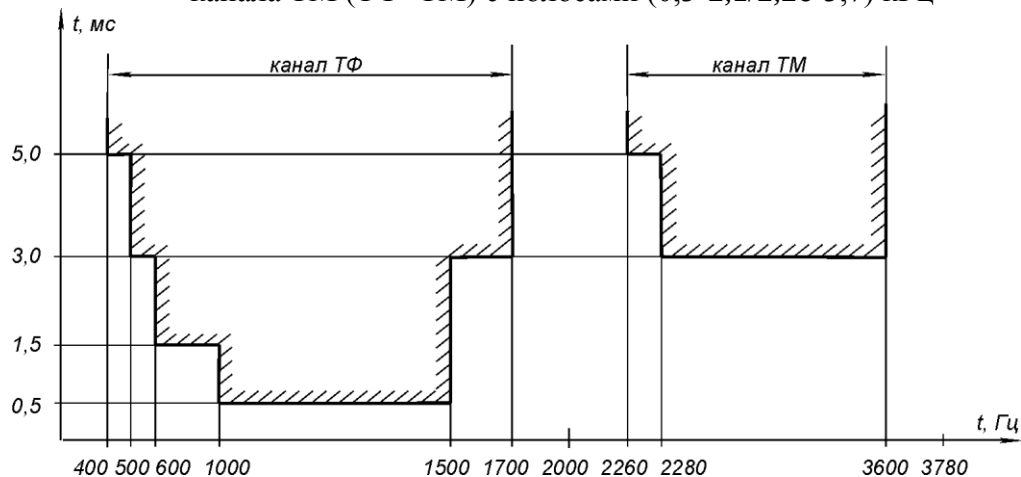


Рисунок 7

Отклонение группового времени прохождения комбинированного канала (ТФ+ТМ) с полосами (0,3-2,4/2,56-3,7) кГц

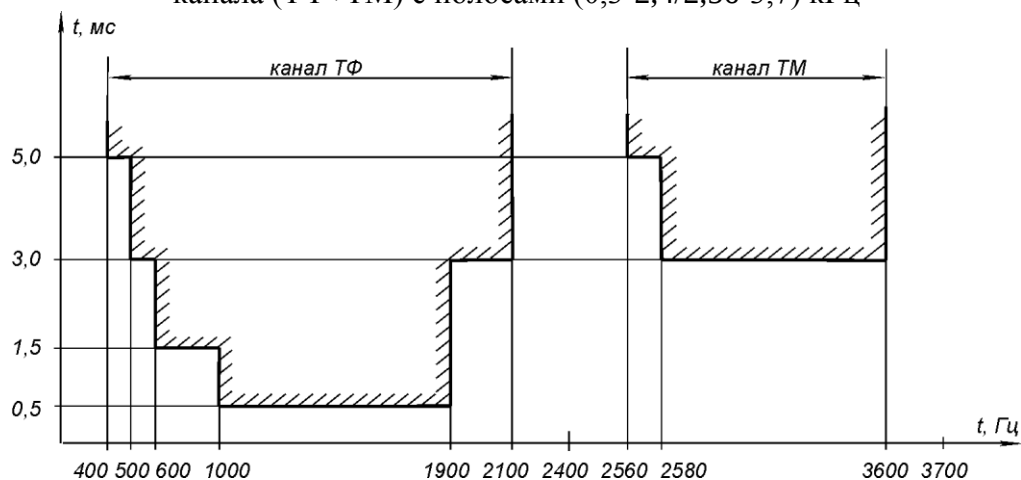


Рисунок 8

1.1.2.26 Мощность, потребляемая аппаратурой по цепи питания ~220 В при максимальной нагрузке, не превышает значений, приведенных в таблице 6.

Таблица 6

Мощность станции, Вт	Потребляемая мощность, ВА, одной станции с количеством каналов					
	1	2	3	4	5	6
60	-	-	-	290	340	400
50	170	230	240	-	-	-

1.1.2.27 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.

1.1.2.28 Устройства телефонной автоматики АКСТ обеспечивают двухстороннюю связь между АТС и удаленным абонентом.

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

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

1.1.2.31 АКСТ осуществляют передачу на удаленную станцию результатов диагностирования состояния десяти внешних устройств.

1.1.2.32 Сервисный блок (СБ) осуществляет:

- контроль выходных напряжений всех источников электропитания;
- контроль уровней сигналов в характерных точках трактов приема и передачи;
- контроль устанавливаемых параметров (несущих частот, ширины полос пропускания, уровней сигналов, конфигурации станции);
- автоматическую коррекцию АЧХ канала связи по сигналу оператора;
- включение/выключение ограничителя, компандера, эквалайзера, ручной и автоматической регулировки усиления;
- 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;
- дистанционный контроль и управление удаленной станцией.

1.1.2.33 Испытательный генератор сервисного блока формирует сигнал частотой (800 ± 1) Гц с фиксированными уровнями (4,3±0,2) дБ, (0±0,2) дБ, минус (13,0 ± 0,2) дБ, минус (17,3±0,2) дБ.

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

1.1.2.35 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.

1.1.2.36 Характеристики устройств телефонной автоматики (УТА):

- управляющие сигнальные частоты 1200, 1600, 2100 Гц формируются с точностью ± 3 Гц на выходе соответствующих УТА;
- номинальный относительный уровень передачи сигнальных частот на выходе УТА минус $(19,0 \pm 0,5)$ дБ;
- приемник сигнальных частот устойчиво срабатывает от сигнальных частот, лежащих в полосе ± 50 Гц относительно этих частот;
- приемник сигнальных частот устойчиво срабатывает при уровне сигнальных частот, лежащих в диапазоне от минус 2 до 20 дБ;
- затухание несогласованности со стороны двух- и четырехпроводных окончаний по отношению к активному сопротивлению 600 Ом не менее 14 дБ;
- затухание тракта передачи УТА в диапазоне частот от 0,3-3,4 кГц $(13,0 \pm 0,5)$ дБ с неравномерностью $\pm 0,1$ дБ во всем диапазоне частот;
- затухание тракта приема УТА в диапазоне частот 0,3-3,4 кГц $(11,3 \pm 0,5)$ дБ с неравномерностью $\pm 0,1$ дБ во всем диапазоне частот;
- дифференциальная система УТА обеспечивает переходное затухание с приема на передачу не менее 50 дБ;
- сигналы управления и взаимодействия УТА АДАСЭ имеют характеристики:
 - 1) занятие абонентом встречной АТС - сигнал частотой f_1 (1200 Гц), длительностью 220-230 мс, время распознавания на приеме 150-220 мс;
 - 2) набор номера - сигнал частотой (1200 Гц), длительностью 45-55 мс, паузой 45-55 мс, время распознавания на приеме 25-45 мс;
 - 3) отбой установленного соединения - сигнал частотой $f_1 + f_2$, длительностью 650-750 мс, время распознавания на приеме 150-650 мс;
 - 4) вызов абонента ПС удаленной станции - сигнал частотой f_1 (1200 Гц), длительностью 220-230 мс, время распознавания на приеме 150-220 мс;
 - 5) вызов абонента ДК удаленной станции - сигнал частотой f_2 (1600 Гц), длительностью 220-230 мс, время распознавания на приеме 150-220 мс.

1.1.2.37 Характеристики встроенных модемов:

- сопротивление в точках сопряжения с аппаратурой ТМ - входное не менее 3,0 кОм; выходное - $1,6 \text{ кОм} \pm 10\%$; с четырехпроводным каналом - входное/выходное (600 ± 60) Ом;
- характеристики модемов соответствуют значениям, приведенным в таблице 7.

Таблица 7

Скорость передачи, бит/с	Средняя характери- стическая частота, Гц, $f_c = \frac{(f_{в} + f_{н})}{2}$	Девияция, Гц	Номинальный уровень f_c , дБ, с до- пуском $\pm 0,5$ дБ	
			Исходящий, Рисх	Входящий, Рвх
100	3855	± 45	-25,0	-25,0
	2640	± 60		
	2880			
	3120			
	3360			
200	2670	± 90	-21,0	-21,0
	3030			
	3390			
300	3000	± 120	-20,0	-20,0
	3480			
1200	3120	± 400	-17,0	-17,0
2400	2000	± 800	-15,0	-15,0

1.1.2.38 Краевые искажения в режиме тестирования "точки" не превышают:

- для модемов 100 бит/с - 1,5%;
- для модемов 200 бит/с - 2%;
- для модемов 300 бит/с - 3%;
- для модемов 1200 бит/с - 6%;
- для модема 2400 бит/с - 7%.

Для настройки удаленного и местного модема формируются следующие тестовые сигналы f_n , 7:1, 3:1, 1:1, 1:3, 1:7, f_v , где f_n и f_v - нижняя и верхняя характеристическая частота тестируемого модема.

Время задержки передачи информации по каналу (модулятор – демодулятор) не превышает следующих значений:

- для модема 100 бит/с КЧ не более 55 мс;
- для модемов 100 бит/с, 200 бит/с, 300 бит/с не более 75 мс;
- для модема 1200, 2400 бит/с не более 85 мс.

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

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

- 1500 В для цепей питания;
- 2000 В для линейных ВЧ цепей;
- 500 В для цепей сигнализации.

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

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

- температуре окружающей среды от минус 5 до 45⁰С;
- относительной влажности от 5 до 95%, при температуре 25⁰С;
- атмосферном давлении от 526 до 797 мм.рт.ст.

1.1.2.43 Срок службы АКСТ - 10 лет.

1.1.3 Состав аппаратуры.

1.1.3.1 Аппаратура АКСТ "ЛИНИЯ-М" состоит из двух станций, различающихся между собой по несущим частотам передачи и приема: частота передачи одной станции является частотой приема другой и наоборот.

В дальнейшем будет описана работа и построение одной станции. Оборудование станции размещается в шкафах. Вид шестиканального шкафа показан на рисунке 9, одно-канального – на рисунке 9а.

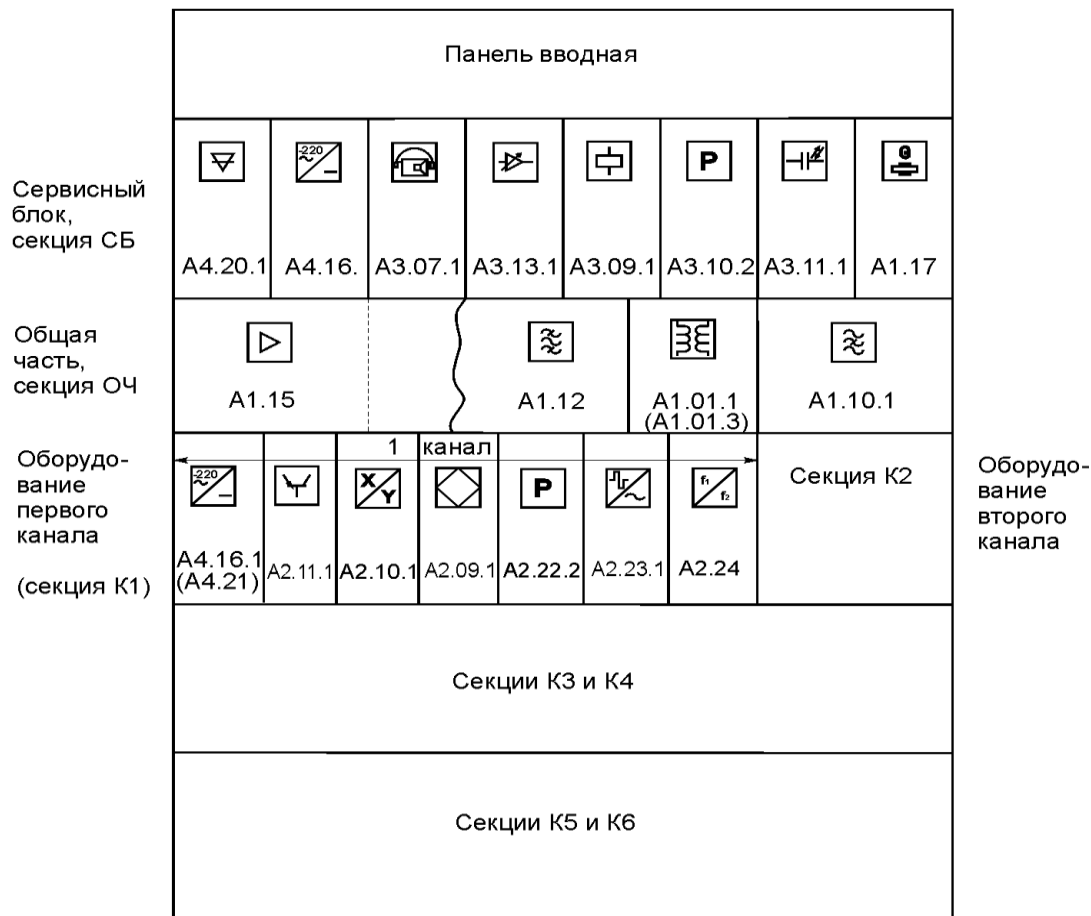


Рисунок 9

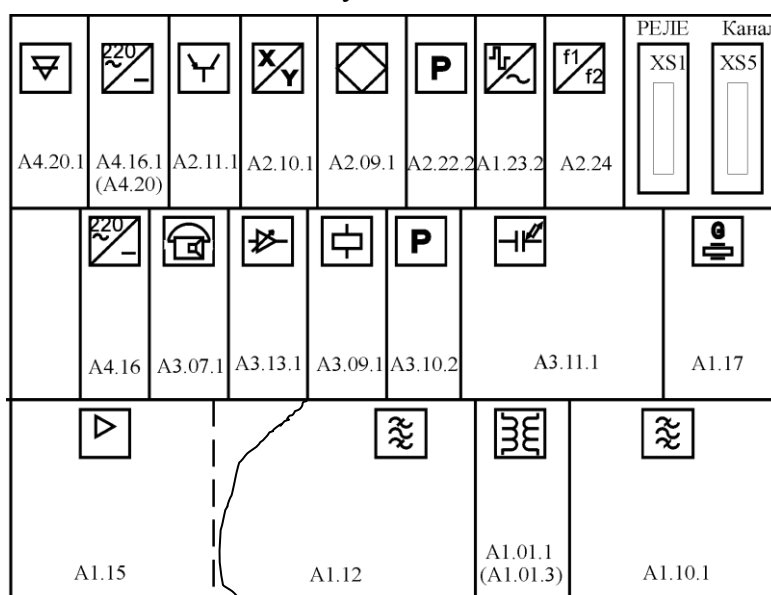


Рисунок 9 а

1.1.3.2 Конструктивно шкаф представляет собой каркас с установленными в него секциями, основаниями и вводной панелью.

В верхней секции СБ установлены:

- блок защиты и сигнализации БЗС А4.20.1;
- источник электропитания ИЭП А4.16;
- переговорно-вызывное устройство ПВУ А3.07.1;
- формирователь измерительных сигналов ФИС А3.13.1;
- ячейка сопряжения с устройствами телемеханики СУТ А3.09.1;
- ячейка контроля и управления станций КУС А3.10.2;
- блок индикации, управления и контроля станции БИУКС А3.11.1;
- генератор опорных частот ГОЧ А1.17.

Во второй секции ОЧ расположено оборудование общей части:

- усилитель мощности УС А1.15 с фильтром передачи А1.12;
- фильтр линейный приема ПРМ А1.10.1;
- устройство согласующее А1.01.1 (разнесенные полосы) или А1.01.3(смежные полосы).

В следующих трех секциях установлено канальное оборудование для двух каналов в каждой, состоящее из: цифрового канального формирователя ЦКФ А2.24, цифрового мультимодема ЦММ А2.23.1, ячейки контроля и управления канала КУК А2.22.2, устройств телефонной автоматики, устанавливаемых под конкретный заказ (А2.09.1, А2.10.1, А2.11.1, А2.17.1, А2.21.1, А2.18.1), источника питания А4.16.1 при наличии УТА или А4.21 при отсутствии УТА.

Нумерация каналов идет сверху вниз, слева направо.

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

Оборудование установлено в секции на направляющих.

На верхней раме расположена вводная панель. На вводной панели расположено коммутационное поле, на контакты розеток которого выведены окончания ТФ и ТМ подканалов канала ТЧ. Необходимая конфигурация канала ТЧ задается установкой перемычек в соответствии с мнемосхемой расположенной на фальшпанели.

Габаритные и установочные размеры шкафа указаны на габаритном чертеже РЕ2.158.057 ГЧ(см. ЭД альбом №1).

В одноканальном шкафу вводная панель и секции 3-4 каналов не устанавливаются. Розетки для подключения шкафа установлены вместо оборудования второго канала.

В комплект поставки каждой станции входят комплекты запчастей, принадлежностей (ЗИП) и монтажный комплект.

Комплект ЗИП состоит из комплекта запасных частей и комплекта инструмента и принадлежностей.

Комплект запасных частей предназначен для ремонта плат во время эксплуатации.

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

1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Аппаратура АКСТ "ЛИНИЯ-М" построена по функционально-блочному принципу, состоит из двух станций, устанавливаемых на подстанциях, сообщаемых между собой по линии электропередачи. Все оборудование станции размещается в одном шкафу.

По реализуемым функциям выделено четыре группы оборудования: оборудование общей части, канальное, сервисное оборудование, оборудование электропитания.

Канальное оборудование - индивидуальное, обеспечивает сопряжение абонентских устройств, оборудования телемеханики потребителя в режимах:

- стандартный четырехпроводный канал с уровнями приема/передачи +4,3/-13,0 дБ, с входным/выходным сопротивлением 600 Ом, с полосой пропускания 0,3-3,4 кГц;

- двухпроводный канал с устройствами телефонной автоматики вида АДАСЭ (дальняя автоматическая связь энергосистем), ДК МБ (диспетчерский коммутатор с местной батареей), АЛ-АТС (удаленный абонент АТС) с уровнем приема/передачи минус 7,0/0,0 дБ, с выходным/входным сопротивлением 600 Ом, с полосой пропускания 0,3-3,7 кГц;
- два предыдущих канала могут быть уплотнены в спектре 2,1-3,7 кГц для передачи телеинформации со скоростями 100, 200, 300 и 1200 бит/с.

В каждом канале, кроме сопряжения, осуществляется суммирование и преобразование (перенос) первичных сигналов в линейный спектр.

Вышеперечисленные функции реализованы на базе цифрового канального формирователя А2.24, ячейки цифрового мультимодема А2.23.1, устройств телефонной автоматики А2.09.1, А2.10.1, А2.11.1 (АДАСЭ), либо А2.18.1 (ДК МБ), либо А2.17.1, А2.21.1 (АЛ-АТС).

Структурная схема станции приведена на рисунке 10.

Внешние линии подключаются к разъемам "1к" ... "6к" вводной панели, на структурной схеме не показанной.

Речевой сигнал от абонента поступает на двухпроводный вход дифсистемы УТА, при ее наличии (или на четырехпроводный вход канального формирователя). С выхода передачи дифсистемы УТА сигнал через джамперы вводной панели поступает на вход ТФ цифрового канального формирователя ЦКФ А2.24.

Сигналы от 4 источников телеинформации с аппаратуры ТМ поступают на цифровые входы цифрового мультимодема ЦММ А2.23. С выхода ЦММ суммарный сигнал характеристической частоты через джамперы вводной панели поступает на вход ТМ канального формирователя.

В тракте передачи ЦКФ аналоговые сигналы ТФ и ТМ преобразуются в цифровую форму. В подканале ТФ при необходимости происходит сжатие динамического диапазона и ограничение максимальных амплитуд ТФ сигнала.

Сигналы ТФ и ТМ поступают на соответствующие входы фильтра сложения, на вход КЧ которого поступает сигнал контрольной частоты (КЧ) сформированный ЦКФ.

В фильтре сложения формируется объединенный НЧ сигнал с соответствующими уровнями ТФ, ТМ и КЧ, который далее формируется в ОБП – сигнал, моделируется и с ВЧ выходе ЦКФ амплитудно – модулированный сигнал поступает на вход усилителя мощности А1.15, установленного в общей части.

В усилителе мощности происходит объединение сигналов, поступающих от всех каналов станции, и усиление группового ВЧ сигнала, который поступает на вход фильтра линейного ПРД А1.12.

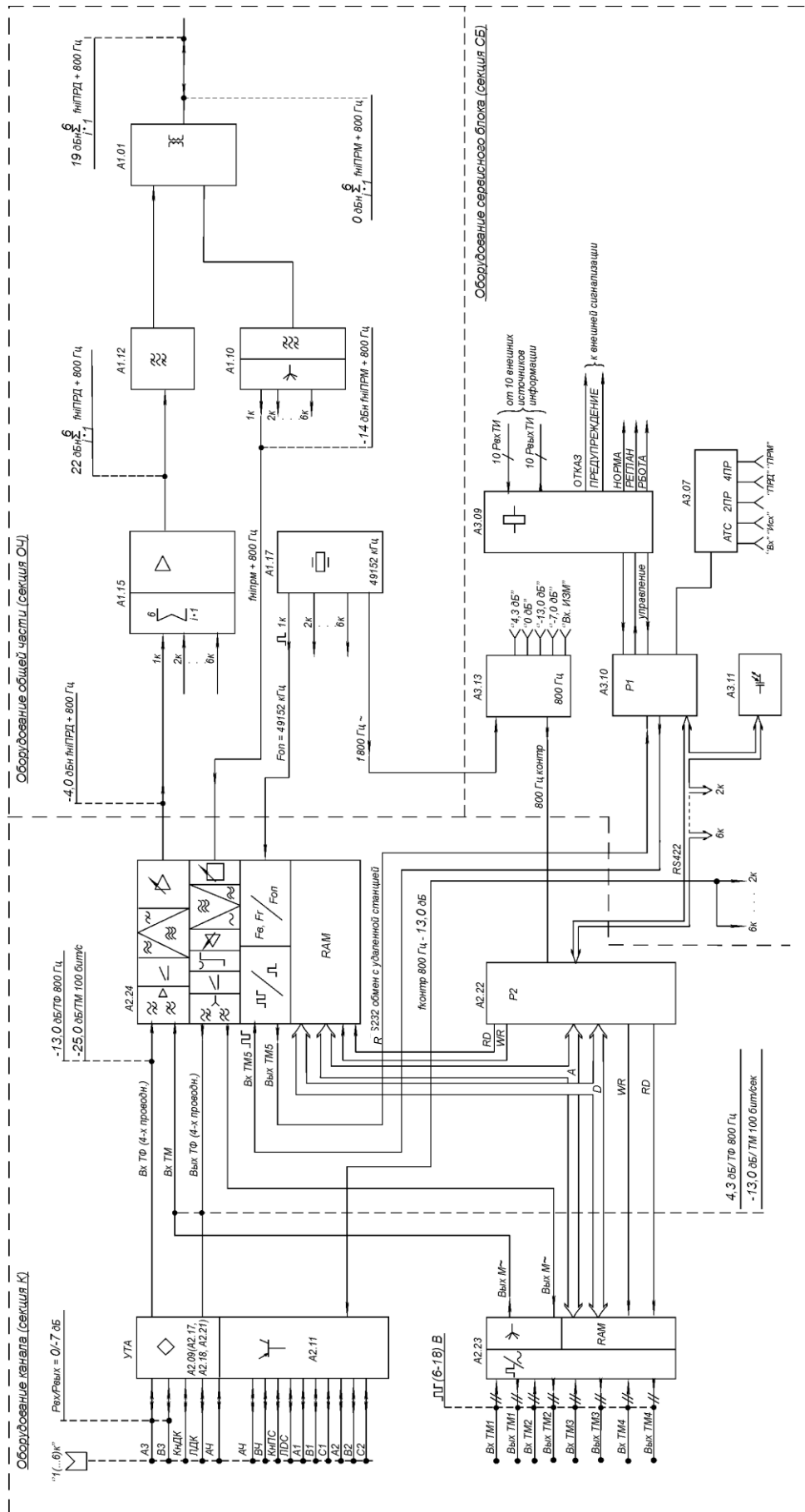
Фильтр линейный ПРД А1.12 предназначен для развязывания полных сопротивлений аппаратуры ВЧ связи по ЛЭП, параллельно включенных в одну и ту же линию, но действующих на различных несущих частотах.

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 устройства А1.01 сигнал поступает в линию связи.

В тракте приема ВЧ сигнал из линии поступает на вход устройства линейного согласующего, с выхода которого сигнал проходит на вход фильтра линейного ПРМ А1.10, где так же, как и в фильтре линейном ПРД, происходит развязывание полных сопротивлений аппаратуры ВЧ связи. Кроме того, в А1.10 осуществляется ослабление уровня несущих частот собственного передающего тракта и распределение ВЧ сигнала по входам КФ всех каналов, в трактах приема, которого происходит обратное преобразование ВЧ сигнала индивидуального канала и его перенос в спектр ТЧ, дальнейшее преобразование в цифровую форму для расфилтровки суммарного ТЧ сигнала на подканалы ТФ, ТМ.

Структурная схема АКСТ "ЛИНИЯ-М"



1. Уровни в дБ указаны на нагрузке 75 Ом.
2. Уровень $\text{нпмд} + 800$ Гц на выходе А1.01 указан для четырехканальной станции мощностью 40 Вт с включенной конфигурацией 1 (4 * 100 бит/сек) в ячейке А2.2.3.
3. Уровень $\text{нпмр} + 800$ Гц на входе А1.01 указан для расчетного затухания линии 19 дБ.
4. Разъемы "1к ... 7к" расположены на вводной панели шкафа.

Рисунок 10

Перед расфилтровкой суммарный сигнал проходит через эквалайзер для выравнивания АЧХ в сквозном тракте.

В подканале ТФ сигнал ТФ после расфилтровки поступает на экспандер (если на передаче был включен режим компрессирования сигнала), затем – на регулируемый аттенюатор, после чего происходит обратное преобразование в аналоговую форму с номинальным уровнем. С выхода ТФ канального формирователя сигнал через джамперы вводной панели поступает на вход дифсистемы УТА.

В подканале ТМ сигнал преобразуется в аналоговую форму, сигнал характеристической частоты усиливается и поступает на ВЫХОД ТМ ЦКФ.

С выхода ТМ сигнал характеристической частоты через джамперы вводной панели подается на аналоговый вход ЦММ, либо на выносные устройства ТМ для соответствующей демодуляции и формирования входных сигналов аппаратуры ТМ.

Синхронизация сигнальных процессоров, используемых в ЦКФ, формирование вспомогательных частот для преобразования линейных сигналов осуществляется на основе высокостабильной частоты 49,152 МГц, вырабатываемой генератором опорной частоты А1.17. На его выходе дополнительно формируется сигнал с частотой 800 Гц, который используется для автоматического контроля состояния трактов и для проведения измерений обслуживающим персоналом.

На структурной схеме показаны испытательные уровни сигналов этой частоты в контрольных точках.

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.

Формирователь измерительных сигналов ФИС А3.13 приводит испытательный сигнал к виду удобному для измерений (по уровням).

1.1.5 Маркировка

На лицевых панелях ячеек и блоков имеется маркировка. Вверху выполнено функциональное обозначение ячейки (блока), внизу – её шифр.

Шифр состоит из трех групп цифр: первая обозначает принадлежность ячейки к секции (А1-секция ОЧ, А2-канальная секция, А3- секция СБ, А4- питание). Вторая группа цифр обозначает номер ячейки в данной секции, третья группа – конструктивное исполнение лицевой панели данной ячейки, выполненных по одной электрической схеме. В данном руководстве третья группа цифр не учитывается.

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 десятичный номер, год изготовления, нижние и верхние 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, сверху полиэтиленовый чехол. Съемные части, усилитель завернуты в оберточную бумагу, полиэтиленовый чехол и картонную коробку.

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

Каждый шкаф (станция) 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 помещаются в мешок из полиэтилена и укладываются вместе с комплектом эксплуатационной документации 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 п.1.1.

Основные процессы сопряжения, прямого и обратного преобразования первичного и линейного сигналов осуществляются в цифровом канальном формирователе.

1.2.1.1 Цифровой канальный формирователь (ЦКФ).

ЦКФ предназначен для формирования каналов передачи и приема АМ ОБП-сигнала в диапазоне частот 24 - 1000 кГц, содержащего подканалы телефонии, телеинформации, контрольной частоты и обеспечивает:

а) в канале передачи:

- прием сигналов телефонии от УТА по 4-хпроводным окончаниям с уровнем минус 13дБ в диапазоне 0,3 - 3,7 кГц и формирование подканала телефонии в одном из диапазонов 0,3-2,1 кГц; 0,3-2,4 кГц; 0,3-3,4 кГц; 0,3-3,7 кГц;

- прием сигналов телеинформации от внешней аппаратуры телемеханики (ТМ) в надтональном спектре 2,3 - 3,7 (2,5 - 3,7) кГц и формирование комбинированного канала передачи (ТФ + ТМ);

- формирование сигнала контрольной частоты в двух режимах - без модуляции и с ЧМ-модуляцией (режим 100-бодного модема, канал ТМ5 передачи телеинформации);

- формирование суммарного сигнала с ОБП в диапазоне частот 32 - 1000 кГц.

б) в канале приема:

- прием сигналов с ОБП в диапазоне 32 - 1000 кГц и перенос спектра на нулевую частоту;

- расфильтровку суммарного сигнала для формирования подканалов:

- телефонии в полосе 0,3-2,1 кГц; 0,3-2,4 кГц; 0,3-3,4 кГц; 0,3-3,7 кГц;

- телемеханики с полосой 2,5 - 3,7 кГц; 2,3 - 3,7 кГц;

- контрольной частоты для формирования канала АРУ и канала ТМ5 приема телеинформации в режиме 100-бодного модема.

Кроме того, ЦКФ обеспечивает:

- автоматическое выравнивание АЧХ тракта с помощью эквалайзера в тракте приема;

- ограничение и компандирование в тракте передачи и экспандирование в тракте приема сигналов ТФ для повышения отношения сигнал/помеха и предотвращения перегрузок выходного усилителя;

- автоматический контроль работоспособности тракта передачи и приема, а также - затухания ВЧ тракта.

Управление работой ЦКФ, а также перестройка и контроль его параметров осуществляется с помощью кнопок управления сервисного блока (СБ).

Структурная схема канального формирователя приведена на рисунке 11.

Устройство состоит из двух модулей - НЧ-модуля и ВЧ-модуля, каждый из которых содержит каналы передачи и приема.

НЧ-модуль включает в себя:

в тракте передачи:

- входные фильтры-усилители телефонии и телемеханики - УФ1, УФ2;

- аналого-цифровые преобразователи - АЦП1, АЦП2;

- сигнальный процессор передатчика - СП1;

- выходной цифро-аналоговый преобразователь - ЦАП1;

- схему управления и сопряжения с аппаратурой контроля и управления, сигнальным процессором приемника и ВЧ-модулем - ССУ1;

в тракте приема:

- входной аналого-цифровой преобразователь - АЦП3;

- сигнальный процессор приемника - СП2;

- выходные цифро-аналоговые преобразователи - ЦАП2, ЦАП3, ЦАП4, ЦАП5;

- выходные фильтры-усилители телефонии, телемеханики, контрольной частоты и сигнала АРУ - УФ3, УФ4, УФ5, УФ6.

Структурная схема канального формирователя.

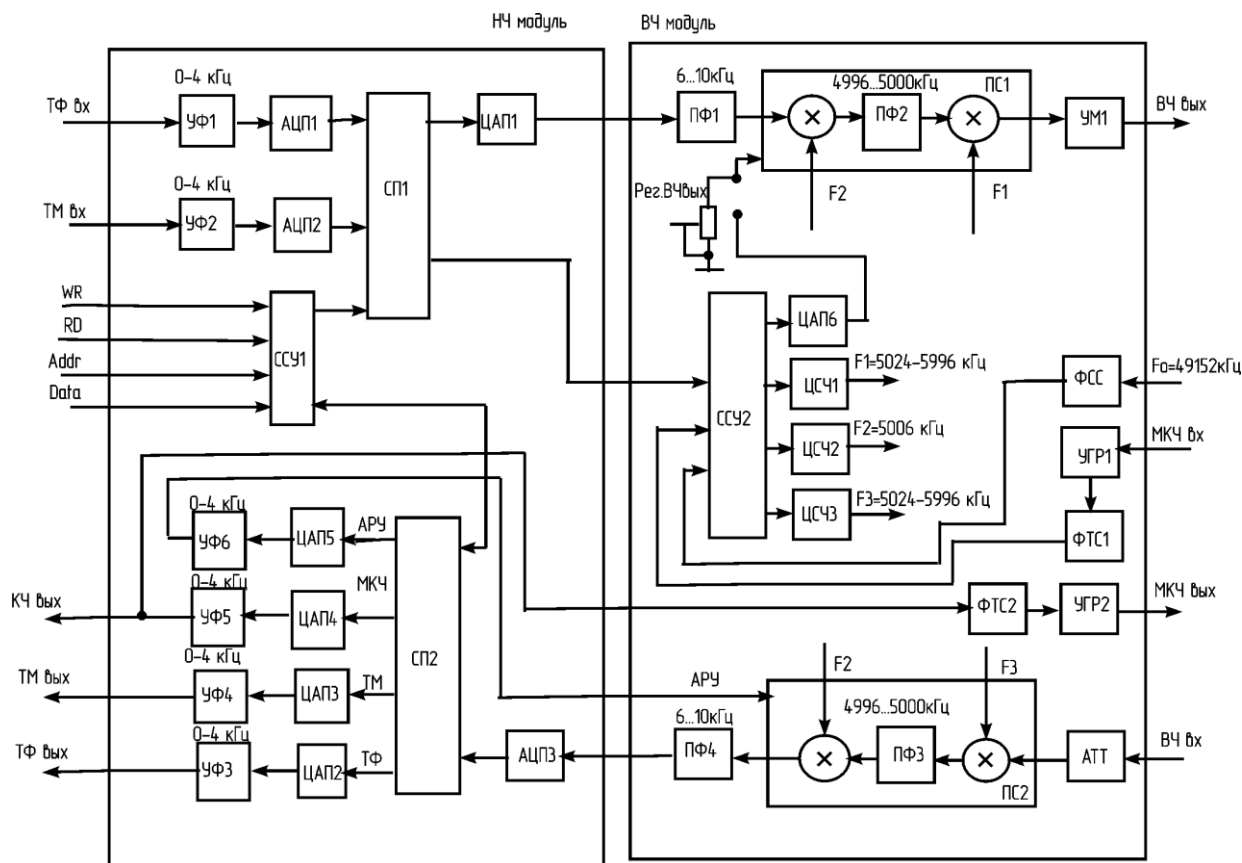


Рисунок 11

Устройство работает следующим образом.

В тракте передачи.

Входной ТФ-сигнал с уровнем минус (13 ± 3) дБ поступает на УФ1 с полосой пропускания 0 - 4 кГц и коэффициентом усиления 2, а затем на АЦП1. Преобразованные в цифровую форму выборки сигнала поступают на СП1 для дальнейшей обработки.

Аналогично на СП1 поступают выборки надтонального ТМ - сигнала с уровнем минус (13 ± 3) дБ. Имеется возможность раздельной регулировки чувствительности входов ТФ и ТМ в диапазоне ± 3 дБ для обеспечения требуемого уровня (минус 13 дБ) на входе компрессора и тракта ТМ

Сигнальный процессор СП1 производит следующую обработку сигналов.

В подканале телефонии:

- производится предварительная обработка сигналов (при включении соответствующих режимов) для улучшения соотношения сигнал/помеха;
- компрессирование и ограничение.

Параметры компрессора:

номинальный уровень входного сигнала	минус 13 дБ
максимальный уровень входного сигнала	минус 3 дБ
минимальный уровень входного сигнала	минус 73 дБ
максимальный уровень выходного сигнала	минус 8 дБ
минимальный уровень выходного сигнала	минус 43 дБ
коэффициент сжатия динамического диапазона	0,5
степень сжатия динамического диапазона	35 дБ
коэффициент нелинейных искажений, не более	1%

Параметры ограничителя выбраны таким образом, чтобы при возрастании входного уровня сигнала на 15 дБ и более от номинального, выходной уровень возрастал не более, чем на 3 дБ.

После этого, сигнал телефонии поступает на полосовой фильтр телефонии - ПФТФ с перестраиваемой полосой пропускания.

В режиме ШИРОКАЯ ПОЛОСА - ШП, фильтр имеет полосу 0,3 - 3,4 кГц или 0,3 - 3,7 кГц - для режима ПЕРЕПРИЕМ с включением транзитных удлинителей или для работы со скоростными модемами (9,6; 19,2; 33,6 кБит/с).

В режиме УЗКАЯ ПОЛОСА - УП, фильтр имеет полосу 0,3 - 2,4 кГц или 0,3 - 2,1 кГц, что позволяет организовать подканал передачи ТМ с полосой 2,5 - 3,7 кГц или 2,3 - 3,7 кГц для корректной стыковки с различными системами приема/передачи телеинформации.

Обработанный таким образом сигнал телефонии поступает на фильтр сложения.

Параметры ПФТФ для различных вариантов:

"0,3 -3,4"

неравномерность коэффициента передачи в полосе пропускания 270-3430 Гц не более 1 дБ; величина подавления в полосе заграждения 0-165 Гц, 3530-4000 Гц не менее 70 дБ;

"0,3 -3,7"

неравномерность коэффициента передачи в полосе пропускания 270-3685 Гц не более 1 дБ; величина подавления в полосе заграждения 0-165 Гц, 3785-4000 Гц не менее 70 дБ;

"0,3 -2,4"

неравномерность коэффициента передачи в полосе пропускания 270-2410 Гц не более 1 дБ; величина подавления в полосе заграждения 0-165 Гц, 2515-4000 Гц не менее 70 дБ;

"0,3 -2,1"

неравномерность коэффициента передачи в полосе пропускания 270-2120 Гц не более 1 дБ; величина подавления в полосе заграждения 0-165 Гц, 2225-4000 Гц не менее 70 дБ.

В подканале телеметрии (если включен режим УП):

входной сигнал проходит через полосовой фильтр телеметрии ПФТМ с перестраиваемой полосой пропускания, параметры которого указаны ниже.

В режиме ШП - подканал ТМ исключается из алгоритма работы СП.

Обработанный сигнал телемеханики также поступает на фильтр сложения.

Параметры ПФТМ для различных вариантов:

"2,3 -3,7"

неравномерность коэффициента передачи в полосе пропускания 2280-3720 Гц не более 1 дБ; величина подавления в полосе заграждения 0-2190 Гц, 3810-4000 Гц не менее 70 дБ;

"2,5 -3,7"

неравномерность коэффициента передачи в полосе пропускания 2520-3720 не более 1 дБ; величина подавления в полосе заграждения 0-2430 Гц, 3810-4000 Гц не менее 70 дБ;

В подканале контрольной частоты:

а) режим МОДЕМ КЧ - выключен, ГЕНЕРАТОР КЧ - включен:

- происходит генерация контрольной частоты 3810 Гц, сигнал которой подается на полосовой фильтр контрольной частоты (ПФКЧ), а затем на фильтр сложения;

б) режим МОДЕМ КЧ - включен (штатный режим работы):

- включается 100-бодный модем с характеристическими частотами 3810, 3900 Гц, выходной сигнал которого подается на ПФКЧ и далее - на фильтр сложения, а входной (модулирующий) - поступает с устройства гальванической развязки, находящегося на ВЧ-модуле.

Параметры ПФКЧ:

неравномерность коэффициента передачи в полосе пропускания 3790-3925 Гц не более 1 дБ; величина подавления в полосе заграждения 0-3630 Гц, более 4000 Гц не менее 70 дБ;

Просуммированные с заданными весами в фильтре сложения сигналы ТФ, ТМ и КЧ поступают на схему Уивера, которая формирует ОБП-сигнал на частоте 6 кГц (НЧ-сигнал), т.е. спектр суммарного сигнала занимает полосу 6 - 10 кГц.

НЧ-сигнал передатчика поступает с выхода СП1 на ЦАП1, где преобразуется в аналоговую форму и подается на ВЧ-модуль для дальнейшей обработки.

В тракте приема суммарный выходной НЧ-сигнал приемника с полосой 6 - 10 кГц поступает с ВЧ-модуля на АЦП3, преобразуется в цифровую форму и подается на сигнальный процессор приемника - СП2.

В СП2 сигнал поступает на схему Уивера, где происходит перенос спектра на нулевую частоту, после чего производится расфилтровка суммарного сигнала на подканалы ТФ, ТМ и КЧ.

Перед расфилтровкой, суммарный сигнал проходит через эквалайзер (если включен соответствующий режим) для выравнивания АЧХ в сквозном тракте (передача - прием).

Настройка эквалайзера производится автоматически, по команде от СБ.

По этой команде, передающая станция генерирует сетку испытательных частот, длительностью по 0,5 с каждая. В это время принимающая станция производит синхронное измерение амплитуды A_i этих частот, а затем производит расчет весовых коэффициентов эквалайзера по формуле:

$$K_i = \begin{cases} 2 & , \text{если } A_o / A_i < 0,5, \\ A_o / A_i & , \text{если } 0,5 < A_o / A_i < 2, \\ 0,5 & , \text{если } A_o / A_i > 2, \end{cases}$$

где A_o - амплитуда контрольного сигнала на частоте 800 Гц.

Эквалайзер обеспечивает глубину регулировки АЧХ от минус 6 до плюс 6 дБ в диапазоне частот 0,3 - 3,7 кГц и точность выравнивания АЧХ - 0,5 дБ.

Число полосовых фильтров - 11.

Полосы пропускания фильтров (по уровню минус 6 дБ):

- 1) 0 - 400 Гц
- 2) 400 - 600 Гц
- 3) 600 - 800 Гц
- 4) 800 - 1100 Гц
- 5) 1100 - 1600 Гц
- 6) 1600 - 2100 Гц
- 7) 2100 - 2600 Гц
- 8) 2600 - 3100 Гц
- 9) 3100 - 3500 Гц
- 10) 3500 - 3800 Гц
- 11) 3800 - 4000 Гц

Расфилтровка суммарного сигнала на подканалы ТФ, ТМ и КЧ производится соответствующими фильтрами, параметры которых аналогичны полосовым фильтрам в тракте передачи.

В подканале ТФ, сигнал с выхода ПФТФ поступает на экспандер (если был включен режим компрессирования сигнала), а затем - на регулируемый аттенуатор, управляемый от СБ, обеспечивающий диапазон регулировки выходного ТФ-сигнала от 4 дБ до минус 10 дБ от номинального уровня с шагом 0,2 дБ. В режиме ПЕРЕПРИЕМ вводится затухание 17,3 дБ.

Параметры экспандера:

диапазон изменения входного сигнала (от номинального уровня)	от плюс 5 до минус 30 дБ
диапазон изменения выходного сигнала (от ном. уровня)	от плюс 10 до минус 60 дБ
номинальный уровень входного сигнала	4,3 дБн
максимальный уровень выходного сигнала	14,3 дБн
минимальный уровень выходного сигнала	минус 55,7 дБн
коэффициент нелинейных искажений, не более	1%
время срабатывания	5 мс
время восстановления	15 мс

Пройдя экспандер и аттенуатор, сигнал ТФ передается из СП2 на ЦАП2, где преобразуется в аналоговую форму, проходит дополнительную фильтрацию и усиление в УФЗ и поступает на выход ЦКФ "Выход ТФ", подключенный к соответствующим цепям устройств телефонной автоматики.

В подканале ТМ сигнал с выхода ПФТМ передается из СП2 на соответствующий ЦАП (ЦАП3), где преобразуется в аналоговую форму, проходит дополнительную фильтрацию и усиление в УФ4 и поступает на выход ТМ канального формирователя.

С выхода ТМ надтональный сигнал подается либо на цифровой мультимодем ЦММ А2.23, либо на выносные устройства телемеханики для соответствующей демодуляции и формирования сигналов.

В подканале КЧ сигнал с выхода ПФКЧ поступает на узел АРУ и приемный модем КЧ.

В узле АРУ сигнал КЧ детектируется, проходит дополнительную фильтрацию и поступает на схему сравнения с эталоном. Сигнал ошибки подается на интегратор, а затем на усилитель-формирователь цифрового сигнала АРУ.

Цифровой сигнал АРУ с выхода СП2 поступает на ЦАП5, преобразуется в аналоговую форму и поступает на УФ6, где происходит окончательное формирование аналогового сигнала управления АРУ.

Сформированный сигнал АРУ подается на ВЧ-модуль для управления коэффициентом усиления приемника. Величина сигнала изменяется от 0 В (максимальное усиление в тракте приема) до 4 В (минимальное усиление в тракте приема).

Номинальный уровень АРУ, как правило, находится в диапазоне 2,2 - 2,8 В и задается автоматической установкой уровня затухания входного аттенюатора АТТ на ВЧ - модуле.

Система АРУ обеспечивает поддержание уровня выходного сигнала приемника с точностью $\pm 0,5$ дБ при изменении входного сигнала в диапазоне 50 дБ.

В системе АРУ предусмотрено включение памяти на 80с, что обеспечивает сохранение уровня регулировки на 80с при пропадании сигнала КЧ, либо его скачкообразном уменьшении на 10 дБ и более.

Предусмотрен также режим ручной регулировки усиления (РРУ) задаваемый с клавиатуры СБ, а также режим контроля затухания ВЧ тракта. Если уровень АРУ опускается ниже заданного, который тоже задается с клавиатуры СБ, то система вырабатывает сигнал аварийного предупреждения "Авария КЧ".

В модеме КЧ - сигнал надтонального спектра 3810-3900 Гц демодулируется в НЧ-сигнал и с выхода СП2 подается на ЦАП4 и УФ5, где происходит предварительное формирование аналогового сигнала телеинформации. Окончательное формирование, регулировка преобладаний и подача на гальванически развязанную линию приема телеинформации 100-бодного модема КЧ производится в ВЧ-модуле.

В данном узле предусмотрена возможность отключения модема КЧ и подача непосредственно сигнала КЧ на узлы формирования сигнала телеинформации, что необходимо для наладки и проверки работоспособности этих узлов.

Параметры модема КЧ:

пропускная способность 100 бит/с

краевые искажения менее 2%

глубина регулировки преобладания $\pm 20\%$

включение режима контроля "точки".

ВЧ-модуль включает в себя:

в тракте передачи -

аналоговый полосовой фильтр - ПФ1,

преобразователь частоты - ПЧ1, содержащий два смесителя и кварцевый полосовой фильтр - ПФ2,

усилитель выходного сигнала - УМ1,

регулятор уровня выходного сигнала - РУ, содержащий ЦАП6 и ручной регулятор "Рег.ВЧ-вых.";

в тракте приема -

входной аттенюатор ВЧ-сигнала - АТТ,

преобразователь частоты - ПЧ2, содержащий два смесителя и кварцевый полосовой фильтр - ПФ3,

аналоговый полосовой фильтр - ПФ4;

в тракте управления:

цифровые синтезаторы частоты - ЦСЧ1, ЦСЧ2, ЦСЧ3,

формирователь синхросигнала - ФСС,

схема управления и сопряжения с НЧ-модулем - ССУ2;

кроме того, на модуле размещены элементы формирования входных и выходных сигналов телеинформации для модема КЧ - ФТС1, ФТС2 и узлы гальванической развязки - УГР1, УГР2.

Устройство работает следующим образом.

В тракте передачи.

НЧ-сигнал передатчика поступает с НЧ-модуля на ПФ1 с полосой пропускания 6 - 10 кГц, где проходит дополнительную фильтрацию и подается на первый смеситель преобразователя частоты ПЧ1, который переносит спектр на частоты 4996...5000 кГц и 5012...5016 кГц.

Сигнал смесителя поступает на кварцевый полосовой фильтр ПФ2 с полосой пропускания 4996...5000 кГц, который пропускает нижнюю боковую полосу на второй смеситель, переносящий ОБП-спектр на заданную частоту в диапазоне 32...1000 кГц. Далее сигнал усиливается в УМ1 и подается на ВЧ-выход "Выход ПРД" для передачи его на усилитель мощности с уровнем от минус 2 дБн до минус 10 дБн, который может регулироваться в диапазоне от плюс 0,3 до минус 0,3 дБ по отношению к установленному изготовителем уровню. Регулировка осуществляется с клавиатуры СБ с шагом $(0,15 \pm 0,05)$ дБ.

В тракте приема.

ВЧ-сигнал приемника с выхода линейного фильтра приема поступает на вход ВЧ-модуля "Вход ПРМ" с уровнем, не превышающим 0 дБн, а оттуда - на входной аттенуатор АТТ, служащий для согласования с входным смесителем и выбора рабочей точки АРУ.

Первый смеситель преобразователя частоты приемника ПЧ2 осуществляет перенос спектра входного сигнала из диапазона 24 - 1000 кГц на частоты 4996...5000 кГц и 5012...5016 кГц.

Сигнал смесителя поступает на кварцевый полосовой фильтр ПФ3 с полосой пропускания 4996...5000 кГц, который пропускает нижнюю боковую полосу на второй смеситель, переносящий ОБП - спектр в диапазон частот 6...10 кГц.

Далее, сигнал усиливается и фильтруется в ПФ4 (аналогично ПФ1) и подается на НЧ-выход модуля для передачи его на НЧ-модуль для дальнейшей обработки, описанной выше.

Управление коэффициентом усиления приемника осуществляется сигналом АРУ, поступающим из НЧ-модуля.

Формирование опорных частот - передачи $F1 = 5024...5996$ кГц, промежуточной $F2 = 5006$ кГц и приема $F3 = 5024...5996$ кГц осуществляется цифровыми синтезаторами частоты ЦСЧ1, ЦСЧ2 и ЦСЧ3, соответственно.

Управление синтезаторами производится процессором передатчика СП1 через ССУ2 и формирователем синхросигнала ФСС, на вход которого подается меандр ТТЛ-уровня с $F_0 = 49152000$ Гц от опорного кварцевого генератора ("Вход F_0 ").

Узел ССУ2 обеспечивает также связь НЧ-модуля с формирователями входных и выходных сигналов телеуправления для модема КЧ - ФТС1, ФТС2 и узлами гальванической развязки УГР1, УГР2.

Данный узел работает следующим образом.

Принимаемые сигналы от аппаратуры телемеханики (ТМ) (двухуровневый сигнал с размахом 6...18В) поступают на схему гальванической развязки УГР, которая совместно со схемой ФТС1 формирует сигнал управления модемом передатчика. Сигнал управления модемом передатчика поступает на процессор передатчика СП1 через ССУ2. Процессор передатчика СП1 формирует выходной сигнал модема КЧ.

Аналогично принятый и демодулированный модемом КЧ приемника сигнал поступает на аппаратуру ТМ через ЦАП4,УФ5, формирователь ФТС2. В формирователе ФТС2 производится регулировка преобладаний и формирование прямоугольного сигнала ТМ, подаваемого в линию через УГР2 в виде двухуровневого сигнала с размахом 15В.

Входные (выходные) сопротивления внешних входов (выходов) ВЧ-модуля имеют следующие значения:

"Вход ТМ"	$R_i = 3 \text{ кОм,}$
"Выход ТМ"	$R_o = 1,6 \text{ кОм,}$
"Вход ПРМ"	$R_i = 75 \text{ Ом,}$
"Выход ПРД"	$R_o = 75 \text{ Ом,}$
"Вход Fo"	$R_i = 560 \text{ Ом.}$

На лицевой панели ЦКФ расположены соединители, предназначенные для измерения уровней сигналов при проведении контрольно-измерительных работ и индикаторы, сигнализирующие о режимах работы ЦКФ.

Назначение розеток:

ВЫХ ВЧ и $\perp$ (ПЕРЕДАЧА), ВХ ВЧ и $\perp$ (ПРИЕМ) – для контроля ВЧ сигнала соответственно на выходе ПРД и входе ПРМ канального формирователя.

ТМ – для контроля параметров сигнала характеристической частоты модема (ЦММ и внешнего) исходящей Рисх (ПЕРЕДАЧА) и входящей Рвх (ПРИЕМ).

ТФ – для контроля сигналов ТФ на НЧ входе ПРД (ПЕРЕДАЧА) и выходе ПРМ (ПРИЕМ) четырехпроводного канала.

ТМ5 – для контроля двухуровневых сигналов входных (ПЕРЕДАЧА) от аппаратуры ТМ и выходных (ПРИЕМ), формируемых модемом КЧ (ТМ5) канального формирователя на аппаратуру ТМ.

В розетках ТФ, ТМ с маркировкой Л (правая) можно проконтролировать на передаче параметры входных сигналов ТФ и Рисх модемов. В одноименных розетках с маркировкой С (левая) можно проконтролировать на приеме параметры сигналов ТФ и ТМ, формируемых ЦКФ.

В гнездах розеток-перемычек ТФ и ТМ на передаче и приеме возможно измерение сигналов без разрыва связи.

Назначение индикаторов:

- зеленые индикаторы ЭКВ, КОМП, ТФ 3,7/2,1, РРУ загораются при включении эквалайзера, компандера, РРУ, соответствующей полосы в фильтре ЦКФ;
- зеленый индикатор НОРМА КЧ горит при наличии сигнала с номинальным уровнем в тракте приема;
- зеленые индикаторы Fв на приеме и передаче загораются при обмене информацией по модему КЧ (ТМ5);
- красные индикаторы АВАР, загораются при пропадании сигнала ВЧ в тракте передачи и приема;
- шлиц регулятора преобладаний " $\square\square\square$ 1:1" выходного сигнала модема КЧ (ТМ5).

Кнопкой СБРОС осуществляется принудительная установка процессора ЦКФ в исходное состояние при зависании.

1.2.1.2 Цифровой мультимодем - ЦММ

Цифровой мультимодем - ЦММ обеспечивает формирование от одного до четырех дуплексных каналов передачи/приема телеинформации в надтональном спектре и одного канала в телефонном канале.

В тракте передачи ММ осуществляет:

- прием телеинформации по четырем гальванически развязанным линиям связи (двухуровневых сигналов с размахом от 6 до 18В);
- формирование от одного до четырех каналов ТМ в надтональном спектре (2,5 - 3,7 кГц) и одного канала в тональном спектре (0,3 - 3,7) кГц;
- подачу суммарного сигнала на ЦКФ для формирования подканала передачи ТМ.

В тракте приема ЦММ осуществляет:

- прием суммарного сигнала ТМ в надтональном спектре от ЦКФ;
- расфилтровку подканалов телеинформации;
- демодуляцию сигналов;
- формирование двухуровневых сигналов ТМ с размахом 15В и подачу их на 4 гальванически развязанные линии связи.

Управление работой ЦММ, а также перестройка и контроль его параметров осуществляется дистанционно с помощью сервисного блока в аппаратуре АКСТ "ЛИНИЯ-М" или от микропереключателей ЦММ в аппаратуре АКСТ "ЛИНИЯ-У".

Структурная схема устройства приведена на рисунке 12.

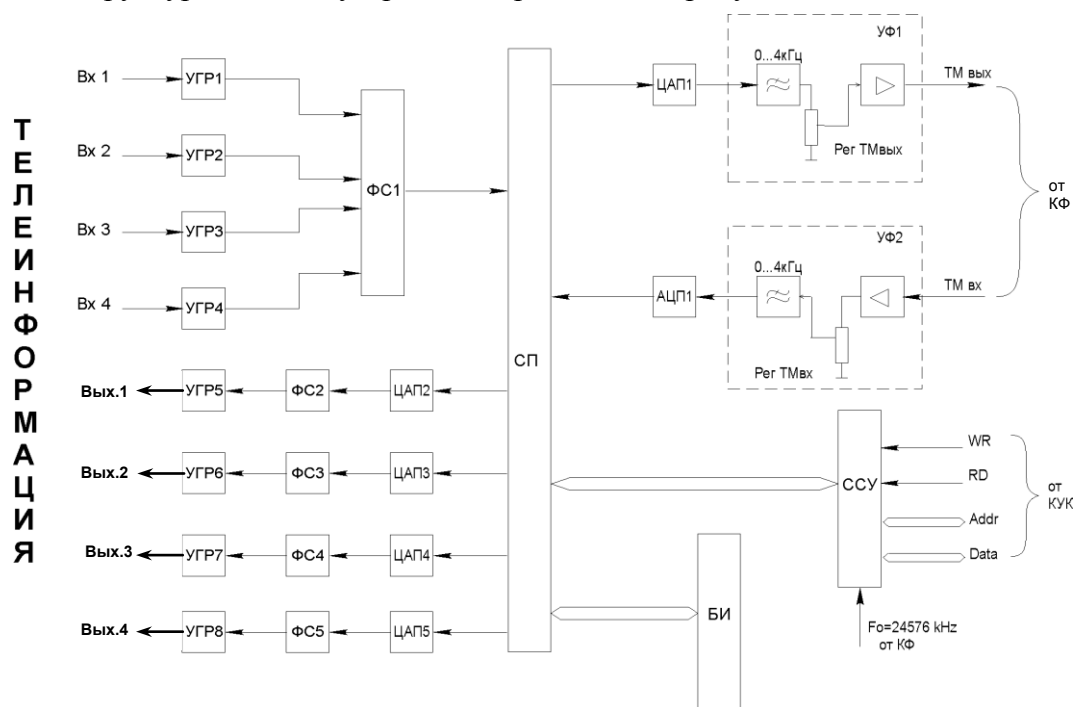


Рисунок 12

Цифровой мультимодем содержит следующие узлы и элементы.

В тракте передачи:

- узлы гальванической развязки входных линий связи - УГР1 - УГР4,
- формирователь входных НЧ-сигналов - ФС1,
- цифро-аналоговый преобразователь - ЦАП1,
- выходной фильтр-усилитель суммарного ТМ-сигнала - УФ1.

В тракте приема:

- входной фильтр-усилитель суммарного ТМ-сигнала - УФ2,
- аналого-цифровой преобразователь - АЦП1,
- цифро-аналоговые преобразователи - ЦАП2 - ЦАП5,
- формирователи выходных НЧ-сигналов - ФС2 - ФС5,
- узлы гальванической развязки выходных линий связи - УГР5 - УГР8.

Сигнальный процессор СП осуществляет обработку информации, как в тракте передачи, так и в тракте приема, обеспечивает работу индикаторного блока БИ, а также - взаимодействие с сервисным блоком через схему сопряжения и управления - ССУ.

Цифровой мультимодем работает следующим образом.

В канале передачи на входы "Вх.1"- "Вх.4" поступает телеинформация по 4 линиям связи - двухуровневые сигналы с размахом (3 - 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 четырех модемов в надтональном спектре (2,5 - 3,7) кГц или одного модема тонального спектра (0,3 - 3,7) кГц.

В каждом из модемов производится следующее.

Входной сигнал поступает на генератор частотно-манипулированного сигнала, частоты которого определяются типом модема (скоростью) и его номером (см. таблицу 8).

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

На выходе полосового фильтра в каждом из каналов имеется пороговое устройство, регистрирующее наличие сигнала. При его отсутствии производится выработка сигнала "Авария", который включает соответствующий индикатор в блоке индикации БИ и 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 ТМ для передачи его на соответствующий вход канального формирователя.

В тракте приема суммарный ТМ-сигнал (2,5 - 3,7) кГц и (0,3 - 3,7) кГц, с соответствующего выхода ЦКФ, поступает на вход ТМ 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 парциальным модемам характеристические частоты.

На выходе полосового фильтра в каждом из каналов 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, индикатор на лицевой панели А2.23.1 и может быть считан сервисным блоком СБ.

Далее, цифровые сигналы поступают на частотные детекторы, выделяющие НЧ-сигналы телеинформации, которые с выхода СП поступают на АЦП1 - АЦП4 для преобразования 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.1" - "Вых.4", подключенные к соответствующим приемникам телеинформации.

Количество конфигураций и включенных в конфигурации модемов, их средние характеристические частоты и скорости в аппаратуре АКСТ "ЛИНИЯ-М" и АКСТ "ЛИНИЯ-У" различны.

Основные характеристики ЦММ аппаратуры "ЛИНИЯ-М" приведены в таблице 8.

Таблица 8

Вариант конфигурации	Номер включаемого модема	Занимаемый подканал ТМ	Скорость подканала бит/с	Средняя характеристическая частота, Гц, f_x	Девияция, Гц	Номинальный уровень f_x , дБ, с допуском $\pm 0,5$ дБ	Краевые искажения в режиме тестирования "1:1", %, не более	Полоса частот, кГц	Подключение ООД к цепям станции АКСТ-М
1	1.1	1	100	2640	± 60	-25,0	1,5	2,56-3,7	Вх/Вых ТМ1
	1.2	2		2880					Вх/Вых ТМ2
	1.3	3		3120					Вх/Вых ТМ3
	1.4	4		3360					Вх/Вых ТМ4
2	2.1	1	200	2670	± 90	-21,0	2	2,56-3,7	Вх/Вых ТМ1
	2.2	2		3030					Вх/Вых ТМ2
	2.3	3		3390					Вх/Вых ТМ3
3	3.1	1	100	2640	± 60	-25,0	2	2,56-3,7	Вх/Вых ТМ1
	3.2	2	300	3000	± 120	-20,0	3	2,56-3,7	Вх/Вых ТМ2
	3.3	3	300	3480	± 120	-20,0	3	2,56-3,7	Вх/Вых ТМ3
4	4.1	1	1200	3120	± 400	-12,0	6	2,56-3,7	Вх/Вых ТМ1
5	5.1	1	2400	2000	± 800	-20,0	7	0,3-3,4	Вх/Вых ТМ1

Входные/выходные сопротивления внешних входов/выходов ЦММ:

- вход ПРД $R_i=3 \text{ кОм}$;
- выход ТМ $R_o=600 \text{ Ом}$;
- вход ТМ $R_i=600 \text{ Ом}$;
- выход ПРМ $R_o=1,6 \text{ кОм}$.

Варианты функционирования:

- работа;
- настройка удаленного модема;
- настройка по шлейфу.

В режиме настройка удаленного модема производится генерация тестового сигнала для выбранного модема для передачи его на удаленный модем.

В режиме настройка по шлейфу производится генерация тестового сигнала, который подается по внутреннему шлейфу на собственный приемный вход модема.

Виды тестовых сигналов:

F_n , 7:1, 3:1, 1:1("точки"), 1:3, 1:7, F_v .

Управление работой ЦММ, а также перестройка и контроль его параметров осуществляется с клавиатуры сервисного блока при установленном для него режиме ТЕСТ МОДЕМОВ.

На лицевой панели мультимодема расположены: по две розетки, верхняя и нижняя, ПРД1-ПРД4 с установленными в них розетками-перемычками для контроля входного/выходного сигнала телеинформации.

Верхние розетки соединены с входом/выходом источников телеинформации. На нижние розетки выведены входы/выходы модемов в мультимодеме.

Зеленые индикаторы загораются при обмене информацией по соответствующим модемам, красные - при пропадании сигнала характеристической частоты на выходе (ПРД) или входе (ПРМ) модема.

Шлицом "ПР" производится регулировка преобладаний выходных сигналов модемов.

1.2.1.3 Ячейка КУК.

Ячейка КУК предназначена для контроля состояния ячеек канала и управления ЦКФ и ЦММ, работает под управлением сервисного блока. Ее функционирование более подробно описано в разделе 1.2.3.5.

1.2.1.4 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 точки четырехпроводного окон-

чания 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 автоматики (УТА) типа АДАСЭ реализует протокол работы аппаратуры дальней автоматической связи энергосистем (АДАСЭ) и обеспечивает:

- 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 I - 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 включить 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 путём на основе ячейки процессора УО при поступлении соответствующих сигналов от абонентов.

На приёмной стороне поступление вышеуказанных сигналов 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.

Структурная схема УТА типа АДАСЭ приведена на рисунке 13.

УТА соединяется с ДК четырьмя проводами. Провода "А3", "В3" подключаются к разговорным проводам комплекта соединительных линий ДК. По проводу ЛДК от УТА передается оптическая 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.

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 оптическая 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).

Структурная схема УТА типа АДАСЭ

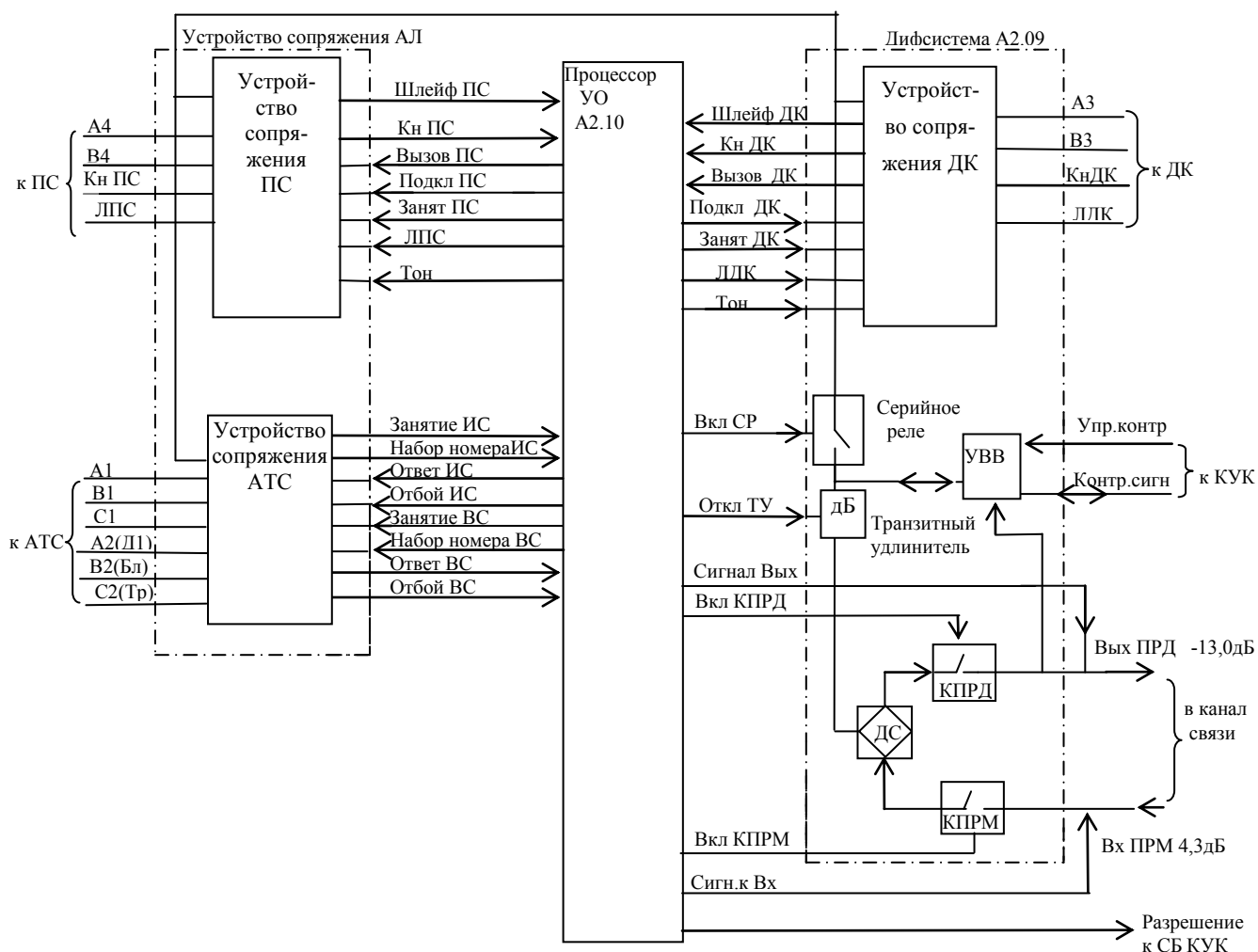


Рисунок 13

Использование проводов соединительных линий АТС-1 и АТС-2 для целей сигнализации показано в таблицах 9 и 10. 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 формирование 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.

Сигнализация на стыке УТА-АТС-1

Таблица 9

Вид связи, операция	Провод СЛ	Вид сигнала	Направление передачи
<u>Исходящая связь:</u>			
Занятие	СЛ	потенциал "+" до отбоя	АТС → УТА
Набор номера	В1	импульсы "-"	АТС→УТА
Ответ абонента	А1	импульсы "+" $t_{\text{И}}=400-500$ мс	УТА→АТС
Отбой со стороны вызывающего абонента	С1	обрыв	АТС→УТА
Отбой со стороны вызываемого абонента	С1	обрыв	УТА→АТС
	или		
	В1	импульсы "-" $t_{\text{И}}=400$ мс	
<u>Входящая связь:</u>			
Занятие	С2/Тр	потенциал "+" до отбоя	УТА → АТС
Набор номера	А2/Д1	импульсы "+"	
	В2/Бл	импульсы "-"	
	или		
Ответ абонента	В2/Бл	импульсы "-"	
	А2/Д1	потенциал "+" до отбоя или импульсы "+" $t_{\text{И}}=400-500$ мс	АТС→УТА
Отбой со стороны вызывающего абонента	С2/Тр	обрыв	УТА→АТС
Отбой со стороны вызываемого абонента	А2/Д1	обрыв	АТС→УТА
	В2/Бл	обрыв потенциал "-"	

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 УТА-АТС-2

Таблица 10

Вид связи, операция	Провод СЛ	Вид сигнала	Направление передачи
<u>Исходящая связь:</u>			
Занятие	А2/Д1	импульс "+" $t_{\text{И}}=70-110$ мс	АТС→УТА
Набор номера	А2/Д1	импульсы "+"	АТС→УТА
Ответ абонента	С1	импульс "+" $t_{\text{И}}=70-140$ мс	УТА→АТС
Отбой	Д1	импульс "+" $t_{\text{И}}>250$ мс	АТС→УТА
<u>Входящая связь:</u>			
Занятие	С1	импульс "+" $t_{\text{И}}=70-140$ мс	УТА→АТС
Набор номера	С1	импульсы "+"	УТА→АТС
Ответ абонента	Д1	импульс "+" $t_{\text{И}}=70-110$ мс	АТС→УТА
Отбой	С1	импульс "+" $t_{\text{И}}=400-500$ мс	УТА→АТС
Блокировка	Бл	потенциал "+"	УТА→АТС
Транзит	Тр	потенциал "-"	УТА(вх)→УТА(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.

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 раздельного 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 14.

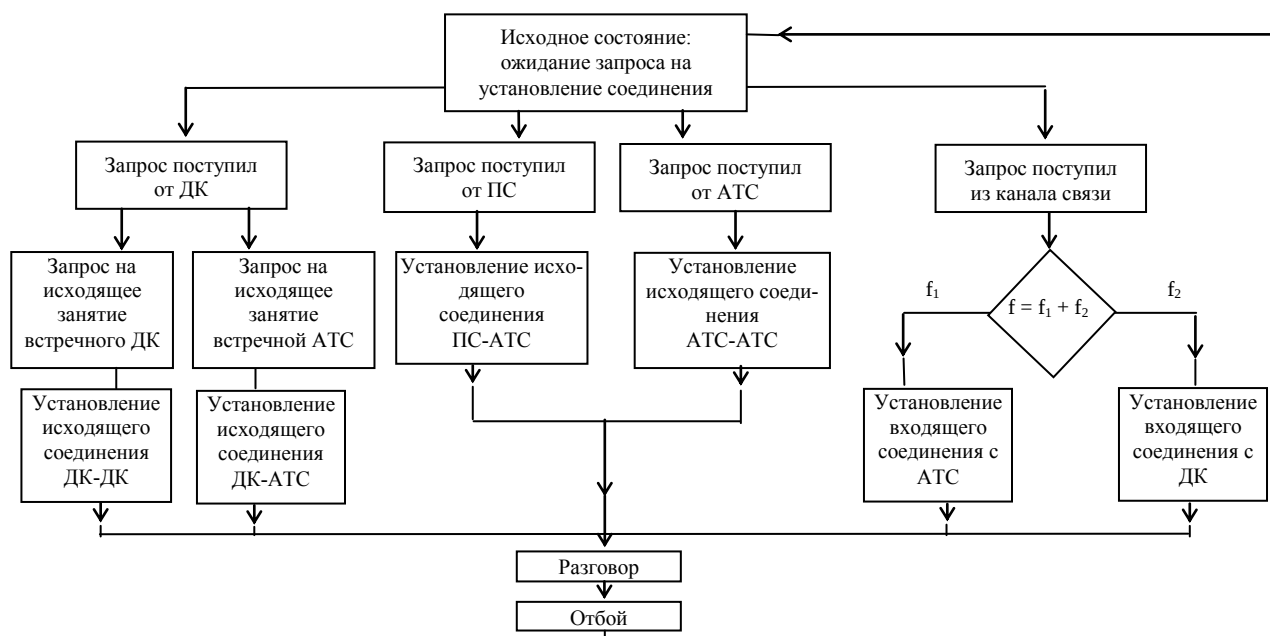


Рисунок 14

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.

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 передающую 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 , также 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 КПРМ.

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 вызывающий 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 УТА 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 УТА со стороны канала.

Параметры служебных сигналов, формируемых УТА, приведены в таблице 11.

Таблица 11

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

1.2.1.5 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;
- 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 происходит следующим образом:

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

При снятии трубки ТА в устройстве А2.17 запускается одновибратор на время 500 мс и генератор тонального сигнала $F=2100$ Гц формирует сигнал занятия шлейфа, поступающий через цифровой 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 размыкания ключа ТА.

При опускании трубки ТА на место А2.17 формирует сигнал отбоя, который 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 выше описанному 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 съём 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.

1.2.1.6 Устройство сопряжения ДК МБ А2.18 предназначено для организации прямой связи между двумя диспетчерскими коммутаторами с местной 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 разделительный 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 цифровой каналный формирователь.

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

Переменный резистор "U" служит для регулировки чувствительности приемника. 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 принцип работы изложены в п.1.1.1.

1.2.2.1 Усилитель мощности А1.15.

Усилитель мощности А1.15 предназначен для объединения и линейного усиления амплитудно-модулированных сигналов с одной боковой полосой, поступающих от ЦКФ А2.24, и обеспечивает в изделии выходную мощность до 90 Вт.

Технические данные:

- эффективно передаваемая полоса частот 32-1000 кГц;
- максимальная эффективная мощность передачи одночастотного сигнала 100 Вт;
- входное, выходное сопротивление 75 Ом;
- амплитудно-частотная характеристика в диапазоне частот (32-1000) кГц прямолинейна с неравномерностью 4 дБ по отношению к усилению на частоте 32 кГц;
- уровень комбинационных частот третьего порядка не более минус 23 дБн;
- питание от промышленной сети переменного тока 220В $\begin{smallmatrix} +10 \\ -15 \end{smallmatrix}$ %;
- потребляемый ток при максимальной нагрузке не более 1 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 15.

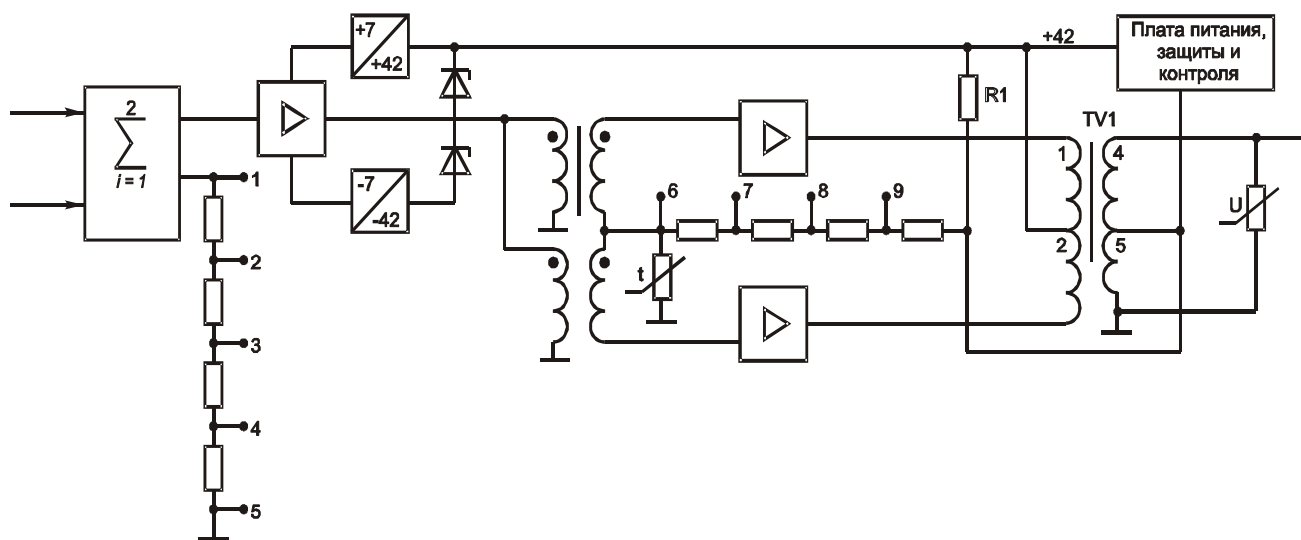


Рисунок 15

Конструктивно элементы размещены на двух платах:

- 1) схема объединения каналов . предварительный усилитель и усилитель мощности на плате А1;
- 2) источник питания на плате А2.

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

Предварительный усилитель выполнен на микросхеме операционного усилителя типа AD811,обладающей высокими линейными характеристиками. Для питания этого усилителя собраны стабилизаторы напряжения плюс 7 В на транзисторе КТ815Б и минус 7 В на транзисторе КТ814Б относительно искусственной средней точки.

Усилитель мощности выполнен в виде двух однотактных усилителей мощности, работающих в классе А, включенных в режиме суммирования мощности на единую нагрузку. Суммирование мощностей осуществляется на обмотках выходного трансформатора TV1.

В усилителе мощности применена плавающая рабочая точка, которая позволяет снизить потребляемый усилителем ток при работе на малую нагрузку, и представляет собой переменное плечо делителя, задающего режимы работы транзисторов в усилителях.

Плавающая рабочая точка позволяет снизить ток покоя до 1 А. Для компенсации температурного дрейфа рабочей точки применены терморезисторы .

Трансформатор TV1 осуществляет согласование выходного сопротивления усилителя с входным сопротивлением фильтра линейного передачи.

На входе усилителя имеется переключаемый аттенюатор. Установкой перемычки на лепестках 1...5 регулируется коэффициент усиления усилителя.

На плате А2 размещены источник питания и схема защиты усилителя от перегрузки по мощности и напряжению.

Источник питания выполнен на основе импульсного обратного преобразования на частоте 132 кГц и преобразует входное напряжение переменного тока ~220 В 50 Гц в постоянное напряжение 42 В.

На лицевой панели источника имеется индикатор ПИТ, который загорается при значениях параметров входной цепи в пределах нормы.

Схема защиты усилителя от перегрузки работает по принципу сравнения контролируемых величин в цепи питания с опорными величинами.

При отклонении контролируемых величин от нормы цепь напряжения питания источника 42 В отключается и на лицевой панели усилителя загорается светодиод АВАРИЯ, а в систему контроля АКСТ формируется сигнал ОТКАЗ логическим нулем в уровнях ТТЛ. Если выходное напряжение в пределах нормы в систему контроля АКСТ формируется сигнал НОРМА логической единицей в уровнях ТТЛ.

Схема защиты усилителя от помех содержит варистор, который запыан на выводах выходного трансформатора TV1.

1.2.2.2 Фильтры линейные приема и передачи, ФЛ ПРД-2 А1.12 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. Фильтры универсальные и используются во всех типах аппаратуры АКСТ«ЛИНИЯ».

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;
- 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. В аппаратуре «ЛИНИЯ-У» имеется возможность дополнительного введения затухания 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, включением необходимых отводов катушки, и емкости последовательно-параллельного соединения соответствующего набора конденсаторов.

На лицевой панели фильтра имеются гнезда, в которых контролируются относительно корпуса уровни сигналов при пуско-наладочных и профилактических работах. На ФЛ ПРД-2 А1.12 в гнезде ВЫХ ФЛ контролируется 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 канальных формирователей А2.24.

1.2.2.3 Устройство линейное согласующее А1.01.1 и А1.01.3.

Оба устройства предназначены для согласования выходного сопротивления станции АКСТ с устройством присоединения к линии при одно- и двухфазном включении в линию и, кроме того, содержат встроенную нагрузку 75 Ом 70 Вт.

Устройство А1.01.1 РЕ2.130.000 используется при работе на разнесенных полосах приема/передачи, а А1.01.3 РЕ2.130.003 – на сближенных, и отличается от А1.01.1 наличием неравноплечной дифсистемы, которая включается при работе.

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.

Дифсистема А1.01.3 обеспечивает:

- затухание сигнала передачи в линию не более 0,8 дБ;
- затухание сигнала с передачи на прием не менее 50дБ;
- затухание сигнала с линии на прием не более 14 дБ.

Аппаратура обеспечивает заданные технические характеристики при затухании сигнала с передачи на прием, реализуемые дифсистемой, не менее (а-10) дБ, где а – затухание сигнала в ВЧ тракте (при отношении сигнала передачи к сигналу приема на входе канального формирователя не более 10 дБ).

Оба устройства выполнены 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 приема и вход фильтра линейного приема.

Для согласования дифсистемы с линейным фильтром приема используется трансформатор на ферритовых кольцах.

В качестве балансной цепи используется катушка с отводами, набор конденсаторов, коммутируемый паяными перемычками, и подстроечный резистор.

Настройка дифсистемы заключается в ее предварительной балансировке с помощью потенциометра, шлиц которого выведен в отверстие А1.03, а затем, при необходимости, в выборе обмоток и настройке балансной катушки (на низких частотах) или в подборе емкости балансного конденсатора (на высоких частотах).

Уровень подавления сигнала передатчика контролируется в гнезде "ВХ ФЛ" на лицевой панели А1.10.

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

На лицевой панели устройства установлена контрольная розетка "ИЗМ", предназначенная для оперативного (без перерыва связи) контроля уровня выходного сигнала и розетка "НАГРУЗКА" для измерения станции на эквиваленте линии 75 Ом 80 Вт.

Линейные входы/выходы устройства внутренним монтажом выведены к колодке соединительной ЛИНИЯ на боковой стенке шкафа. С этой же колодки производится подключение к линии связи с ЛЭП.

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

1.2.2.4 Генератор опорной частоты ГОЧ А1.17 используется для получения опорной частоты 49,152 МГц, предназначенной для работы канальных формирователей, а также для получения измерительной частоты 800 Гц для контроля работы каналов.

Схема получения опорной частоты построена на кварцевом генераторе 49,152 МГц, которая через разветвитель поступает на 6 отдельных выходов. Схема контроля опорной частоты позволяет автоматически и визуально осуществлять контроль пропадания опорной частоты.

Частота 800 Гц получается путем деления частоты кварцевого генератора 49,152 МГц.

На лицевой панели ячейки имеется индикатор "49,152 МГц" для контроля наличия опорной частоты и гнездо "800 Гц" для контроля уровня сигнала.

1.2.3 Оборудование системы контроля и диагностирования.

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

- автоматический контроль и диагностирование состояния оборудования местной (МС) и удаленной (УС) станции с измерением параметров и выявлением неисправной ячейки;
- управление работой местной и удаленной станции путем изменения при необходимости некоторых ее параметров;
- измерение сигналов;
- непрерывный учет технического состояния обеих станций;
- набор номера абонента АТС;
- передачу телеинформации о состоянии десяти внешних устройств.

Автоматический контроль подразделяется на непрерывный и периодический.

Непрерывным контролем охвачены ячейки общей части, источники электропитания, мультимодемы, КЧ всех каналов, при этом производится измерение и оценка их состояния с выдачей сигнала ОТКАЗ или НОРМА на дисплей блока БИУКС А3.11.

Периодический контроль осуществляется по команде с процессора путем кратковременной посылки один раз в пять минут в тракты приема/передачи станции испытательного сигнала частотой 800 Гц с номинальным уровнем и последующим контролем его прохождения в характерных точках.

Отклонение уровня в контролируемой точке от номинального более, чем на ± 2 дБ сопровождается индикацией ОТКАЗ. При уровне, не превышающем номинальный более, чем на $\pm(2,0 \pm 0,5)$ дБ на сервисном блоке формируется сигнал НОРМА.

Система управления предоставляет возможность обслуживающему персоналу осуществлять оперативно:

- выбор ширины полос телефонных каналов;
- изменение конфигурации (количество и состояние) модемов в каждом канале;
- управление режимами работы модемов;
- изменение уровней на НЧ и ВЧ входах/выходах каналов;
- выбор режима работы АРУ (ручной, автоматический);
- включение/отключение компандера, ограничителя, эквалайзера;
- коррекцию АЧХ сквозного тракта.

Широкополосным измерителем сигналов блока ФИС А3.13 возможно измерение сигналов в диапазоне 0,3 - 4,0 кГц с уровнем от минус 20 до плюс 15 дБ с входным сопротивлением 600 Ом и 60 кОм.

Аппаратура обеспечивает сбор и хранение в течение всего времени эксплуатации информации о своем состоянии: количестве часов работы, суммарное количество отказов с момента ввода изделия в эксплуатацию и дата последних 128 отказов, дата последнего включения/отключения питания, дата последнего "сбоя" процессора.

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 КЧ первого канала.

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

- контроля и управления станции (КУС) А3.10;
- блок индикации, управления и контроля станции (БИУКС) А3.11;
- сопряжения устройств телемеханики (СУТ) А3.09;
- контроля и управления каналом (КУК) А2.22 (устанавливается в каждый канал);
- переговорно-вызывное устройство (ПВУ) А3.07;
- формирователя измерительных сигналов (ФИС) А3.13.

Структурная схема секции СБ приведена на рисунке 16.

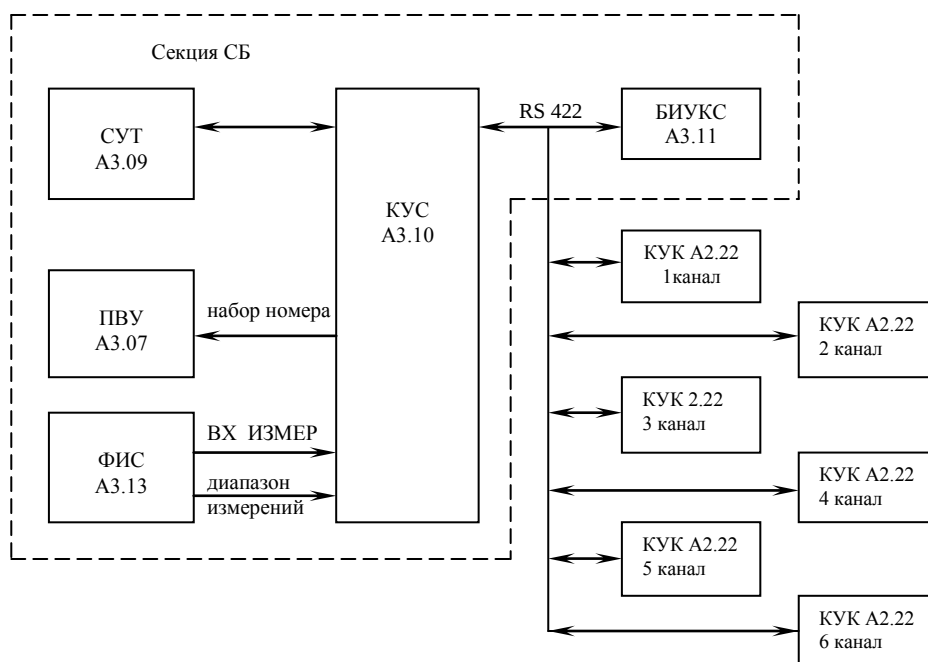


Рисунок 16

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 А3.10.

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 17.

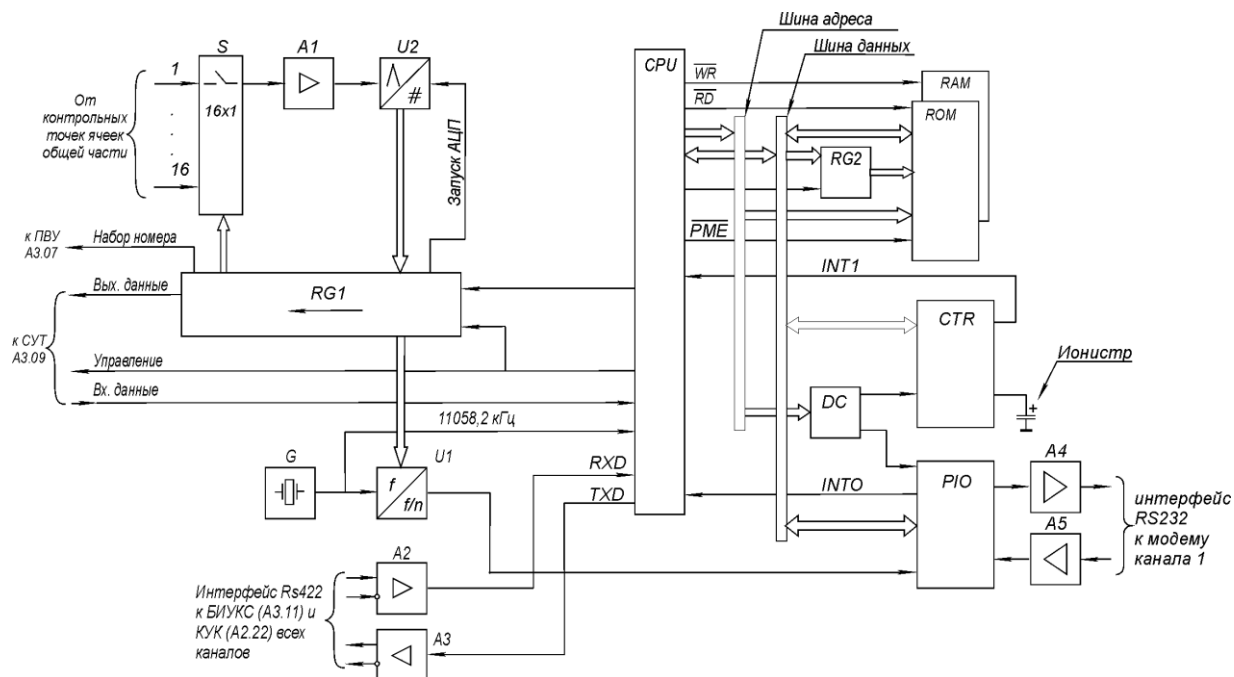


Рисунок 17

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

Таймер (CTR) и контроллер последовательного порта (PIO) подключены к 8-разрядной шине данных микроконтроллера (CPU). Таймер обеспечивает отсчет текущего времени и выдает на микроконтроллер ежесекундный сигнал прерывания INT1.

Контроллер последовательного порта обеспечивает:

- прием последовательных данных с удаленной станции через модем первого канала, преобразование их в параллельный код и выдачу сигнала прерывания INT0 на CPU;
- 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, реализованная программно в микроконтроллере.

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 А3.09.

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 18.

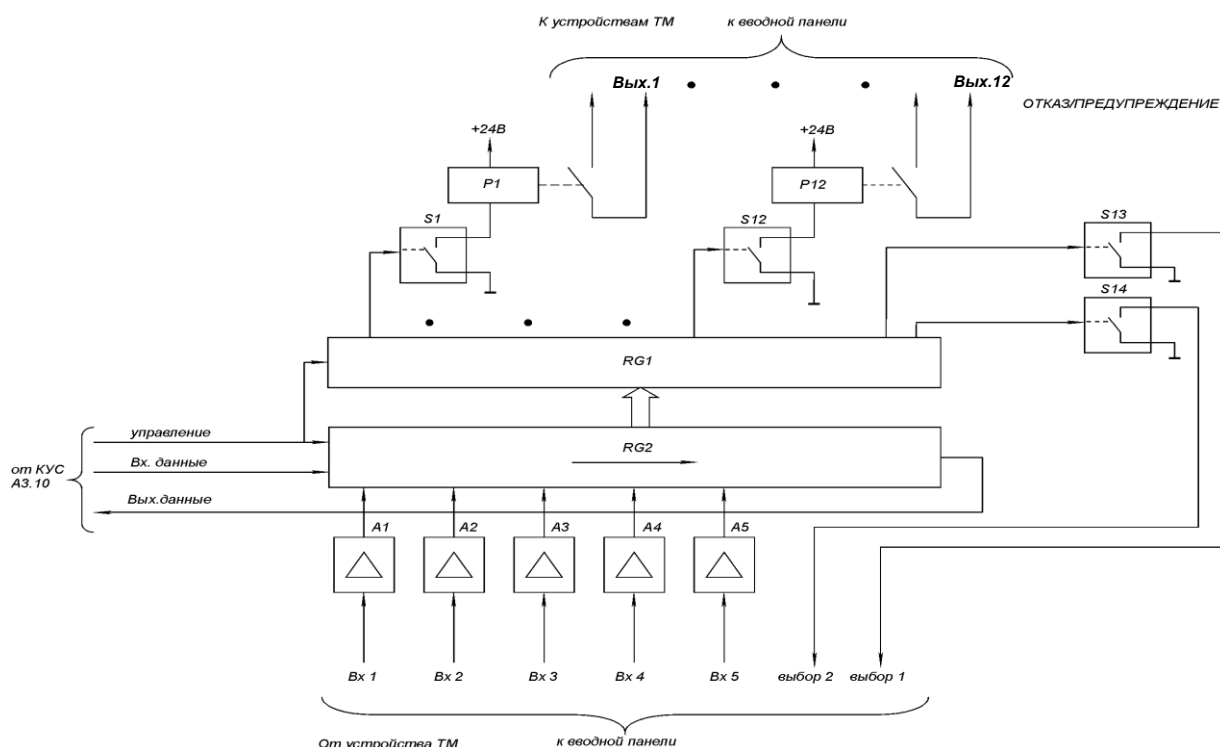


Рисунок 18

Схема ввода информации предназначена для определения состояния 10 "сухих" контактов и состоит из пяти формирователей уровня A1-A5 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 A1-A5.

Схема вывода информации предназначена для включения 10 исполнительных устройств телемеханики и двух исполнительных устройств, ОТКАЗ и ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ, местной станции и состоит из ключей управления реле и 12 реле, контакты которых выведены на вводную панель. Регистр-защелка RG1 служит для хранения информации о состоянии реле. Сигналы ОТКАЗ и ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ передаются во внешнюю систему контроля состояния оборудования в ЛАЗе замыканием соответствующей пары контактов реле. Сигнал ОТКАЗ появляется в том случае, если хотя бы один параметр любой ячейки не в норме. Сигнал ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ формируется, когда исчерпан установленный предел регулирования АРУ, хотя бы в одном канале.

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 АЗ.11.

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

Структурная схема БИУКС приведена на рисунке 19.

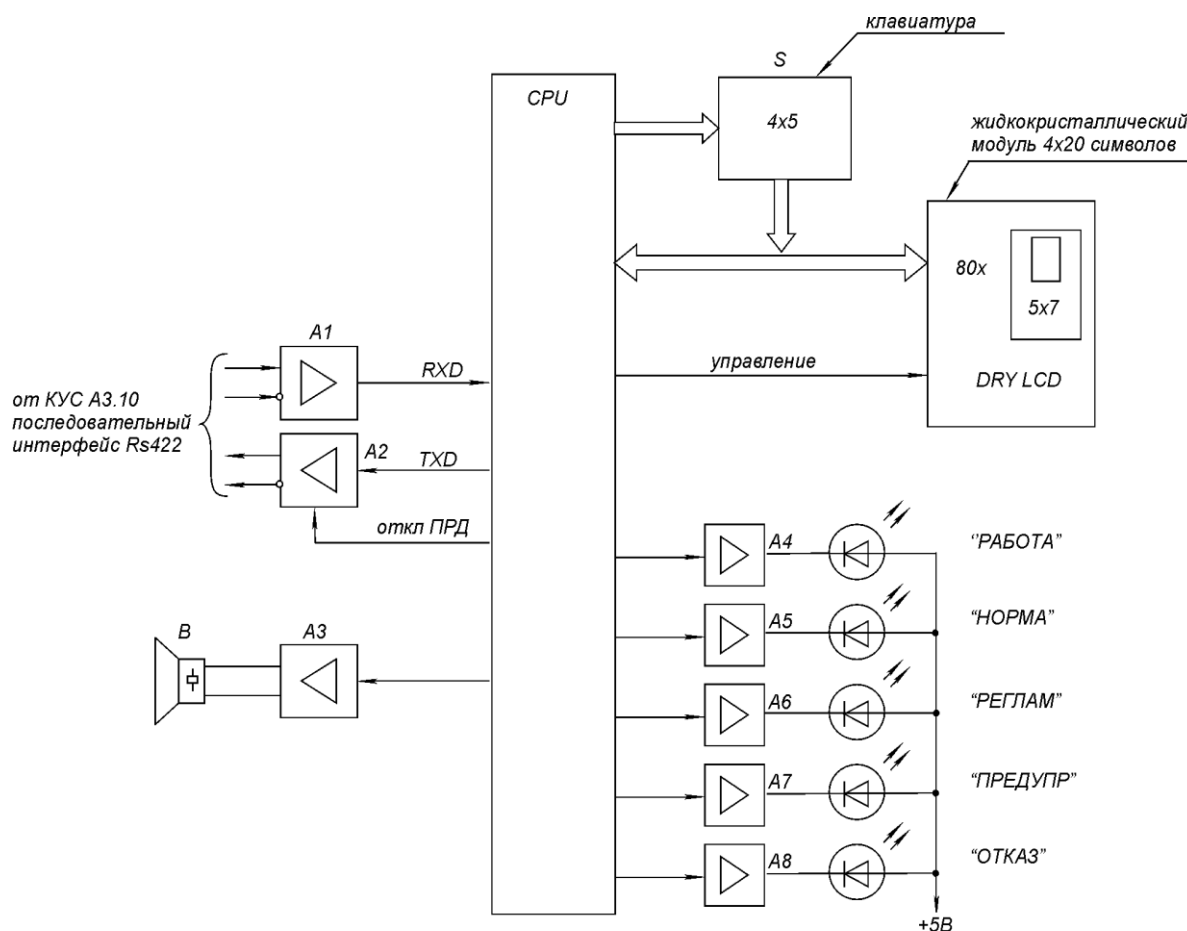


Рисунок 19

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 АЗ;
- 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 20.

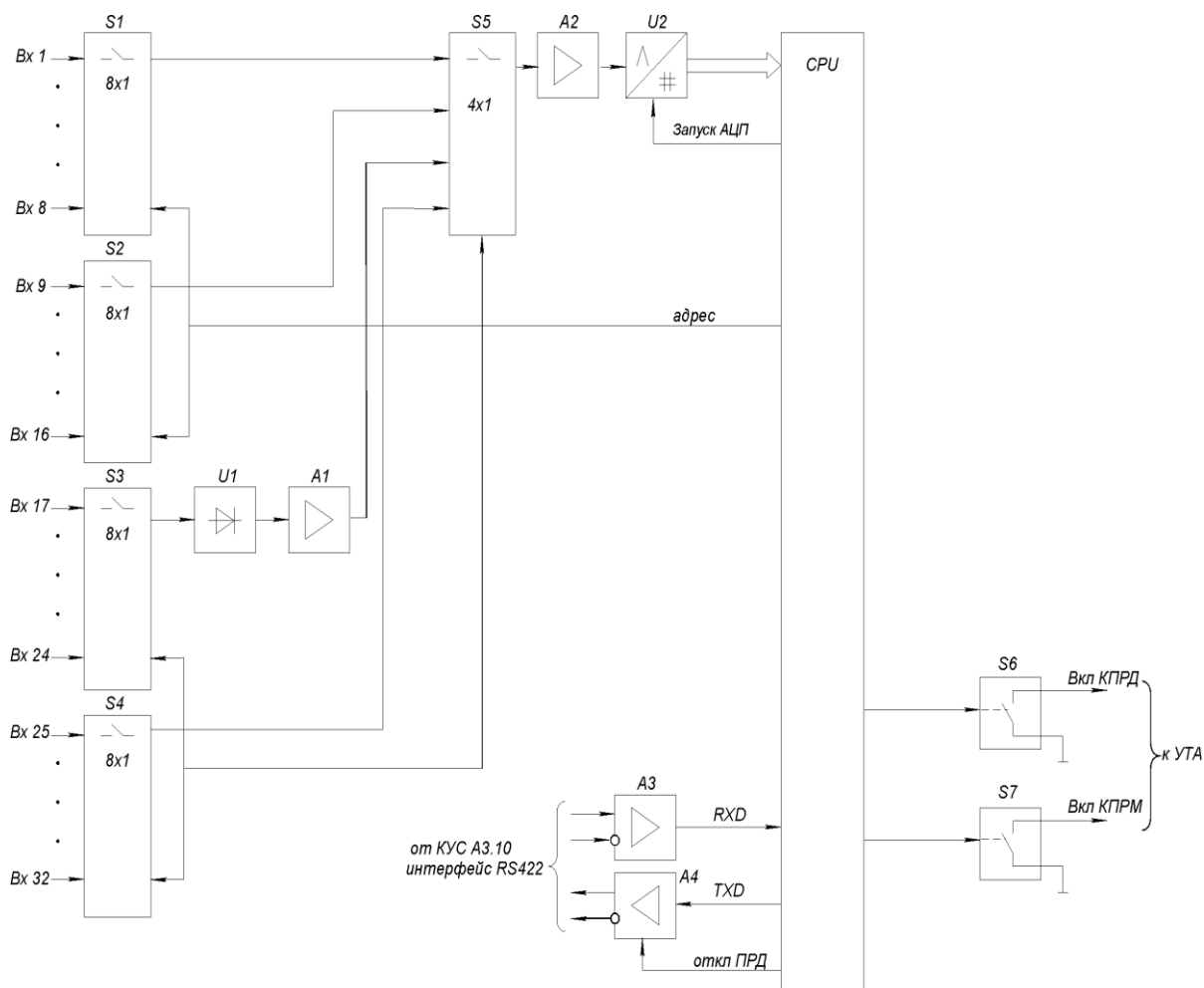


Рисунок 20

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-х 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 с входов Bx17-Bx24 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 Формирователь измерительных сигналов ФИС АЗ.13 обеспечивает:

- формирование из входного сигнала 800 Гц двух измерительных сигналов с несимметричными выходными сопротивлениями 600 Ом и уровнями минус 17,3дБ и плюс 4,3 дБ, а также двух измерительных сигналов с симметричными выходными сопротивлениями 600 Ом и уровнями 0 дБ и минус 13 дБ;
- приведение измеряемых сигналов в соответствие с диапазонами измерения: 0,2 В/-12 дБ, 1 В/+2 дБ и 5 В/+15 дБ, -12 дБ, +2 дБ;
- формирование логических сигналов выбранного диапазона измерения на процессор СБ;
- возможность выбора входного сопротивления измерителя $R_{вх}=600$ Ом или $R_{вх}=60$ кОм.

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 плюс 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 приемного тракта четырехпроводного окончания НЧ, 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.

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 (розетка "2ПР") подключаются для передачи и приема вызывного сигнала: 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 режимах, структура которых приведена на рисунке 21.

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 КОНТРОЛЬ МС оператор может проверить состояние ячеек общей части и каналов местной станции.

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

В режиме ИЗМЕРИТЕЛЬ производится измерение сигналов в диапазоне 0,3-4,0 кГц с уровнем от минус 20 до плюс 15 дБ.

В режиме УПРАВЛЕНИЕ МС имеется два подрежима: ПРОСМОТР и ИЗМЕНЕНИЕ.

В подрежиме ПРОСМОТР оператор может проверить заводские установки характеристик местной станции (конфигурация) соответствующие карте заказа.

В подрежиме ИЗМЕНЕНИЕ осуществляется изменение некоторых заводских установок местной станции и управление некоторыми её параметрами.

Подрежим ИЗМЕНЕНИЕ имеет два уровня доступа.

Первый уровень используется на заводе-изготовителе при первичной регулировке изделия и недоступен для эксплуатации.

Второй уровень используется при эксплуатации при пуско-наладочных и профилактических работах.

Режим УПРАВЛЕНИЕ УС позволяет оператору местной станции изменять некоторые параметры удаленной станции (УС) и тестировать модемы УС.

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

Информация о состоянии местной станции выводится в режиме СТАТИСТИКА МС. Информация о состоянии удалённой станции выводится в режиме КОНТРОЛЬ УС, подрежим СТАТИСТИКА.

В режиме ТЕСТ МОДЕМОВ подаются тестовые сигналы для настройки и проверки каждого модема в любом канале.

В режиме НАБОР НОМЕРА производится набор номера абонента АТС.

Подробно работа сервисного блока описана в п.2.3.1 настоящего руководства.

Структура режимов работы СБ

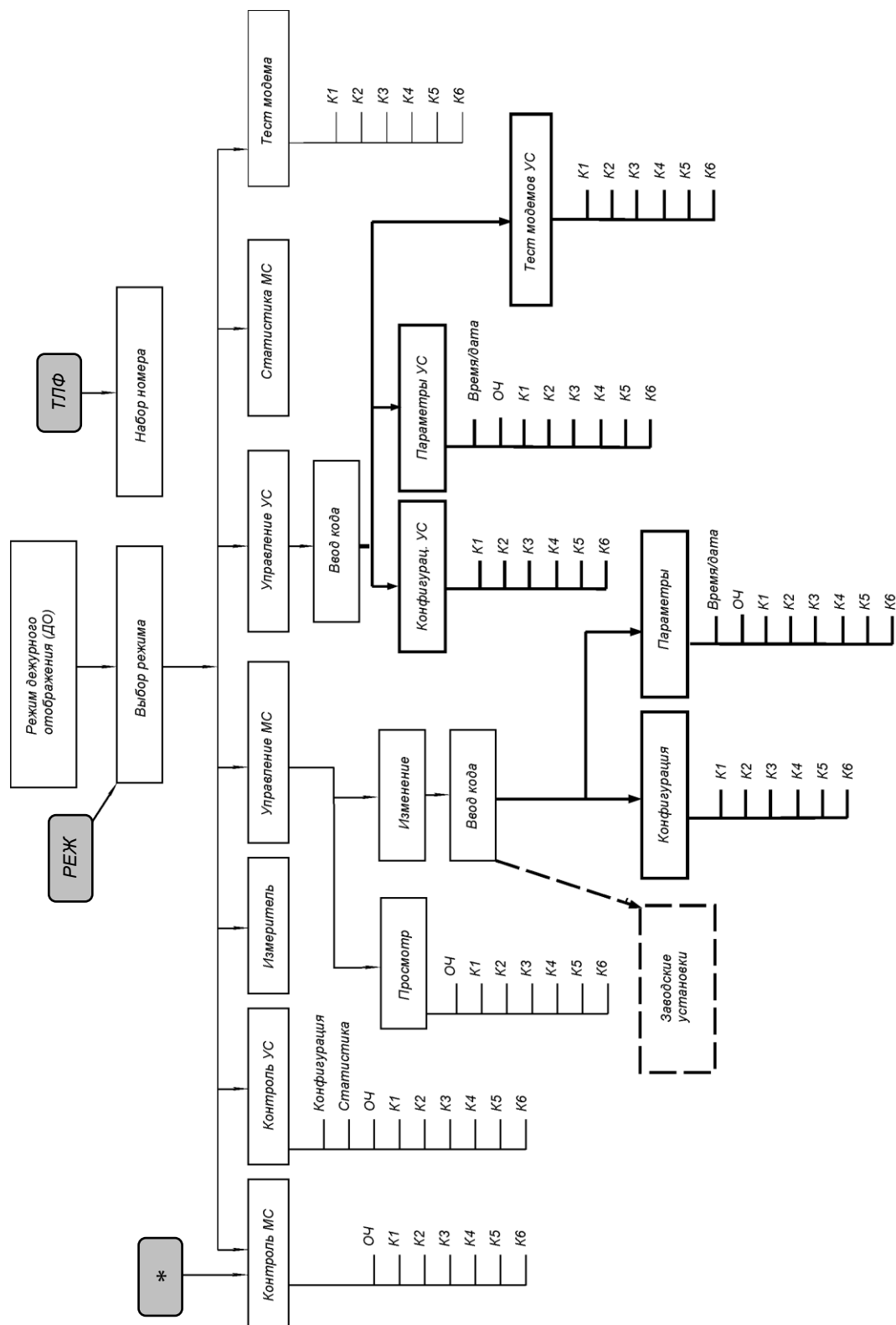


Рисунок 21

1.2.4 Оборудование электропитания.

1.2.4.1 Структурная схема электропитания станции представлена на рисунке 22.

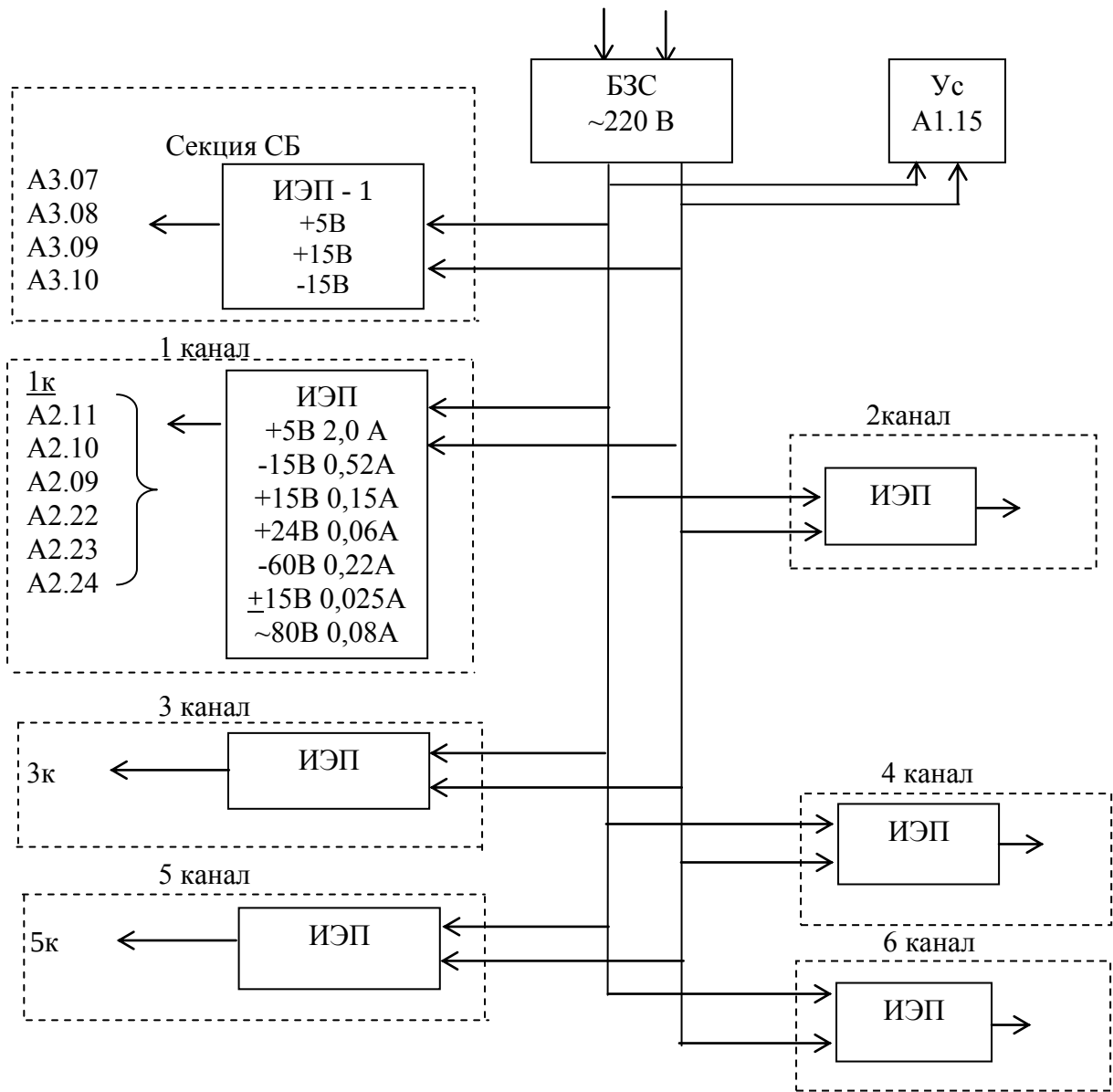


Рисунок 22

Подача напряжения питания от сети переменного тока 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 секции СБ, канального оборудования и усилитель мощности.

Для питания ячеек канала в секции каналов устанавливаются ИЭП в соответствии с таблицей 12.

Таблица 12

Шифр ИЭП	Выходные параметры	Состав канала
А4.16	+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
А4.21	+5В 1,5А; +15В 0,5А; -15В 0,5А; +24В 0,1А; +15В 0,01А; -15В 0,01А	без УТА

Третья группа цифр в шифре ИЭП определяет вариант исполнения лицевой панели ИЭП.

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 $\sim 220\text{В}$, (" $\sim 220\text{ В СЕТЬ}$ ");
- для запитки источников электропитания со световой индикацией подачи напряжения (" $\sim 220\text{В ВКЛ}$ ").

1.2.4.3 Источники электропитания.

Источники электропитания предназначены для преобразования напряжения промышленной электросети $\sim 220\text{ В}$, 50 Гц в ряд стабилизированных напряжений, необходимых для питания различных узлов аппаратуры, и состоят из выпрямителя, на вход которого параллельно подключены четыре преобразователя.

Выпрямитель на диодном мостике VD8...VD11 преобразует переменное напряжение сети в постоянное напряжение 300 В . Фильтр С3, L3, С14 предназначен для защиты от проникновения в промышленную электросеть импульсных помех источника.

Каждый преобразователь выполнен по схеме обратногоходового преобразователя, который преобразует выходное напряжение выпрямителя в одно из ряда: плюс 5 В ($3,0\text{ А}$); плюс 15 В (1 А); минус 15 В (1 А); плюс 24 В ($0,2\text{ А}$); минус 60 В ($0,1\text{ А}$) и минус 200 В .

Эта схема преобразует одно постоянное напряжение в другое, регулируя выходное напряжение посредством широтно-импульсной модуляции (ШИМ).

При широтно-импульсной модуляции в преобразователе изменяется отношение длительности открытого состояния ключа к закрытому при постоянной частоте 100 кГц . Схема ШИМ управляет работой ключевого транзистора.

Когда ключевой транзистор открыт, ток в первичной обмотке трансформатора, который фактически является дросселем со вторичной обмоткой, линейно увеличивается. Когда ключ закрывается, магнитный поток в сердечнике трансформатора уменьшается, что вызывает ток во вторичной обмотке трансформатора. Этот ток заряжает конденсатор и течет в нагрузку. Ток в первичной обмотке течет во время открытого состояния, а ток во вторичной обмотке течет во время закрытого состояния ключа и поддерживает постоянное выходное напряжение на конденсаторе. Схема ШИМ вместе с ключевым транзистором выполнена на микросхеме TOP223Y.

Выходное напряжение в преобразователях сравнивается с опорным на микросхеме TLA31ACZ, полученная разность управляет током оптопары 4N35, который в свою очередь управляет ШИМ-модулятором, что позволяет автоматически сохранять постоянное значение выходного напряжения преобразователя.

Применение оптопары позволяет развязать входные и выходные цепи преобразователя.

В источнике А4.16 применение мультивибратора 50 Гц на транзисторах VT2, VT3 (КТ3157А) и двухтактного усилителя на транзисторах VT4, VT5 позволяет из постоянного напряжения минус 200 В на конденсаторе С5 получить переменное напряжение 80 В , 30 мА типа меандр.

Преобразователи плюс 24 В и минус 60 В имеют два контрольных выхода, на которых выходное напряжение каналов плюс 24 В и минус 60 В приведены к контрольному напряжению 5 В . По изменению этого напряжения оценивается работоспособность каналов источника сервисным блоком станции.

Схема источника имеет элементы защиты входных цепей, выполненные в виде плавких предохранителей. Кроме этого, имеется индикатор наличия выходного напряжения РАБОТА, который загорается при наличии на выходе $+5\text{ В}$, 3 А напряжения в пределах нормы.

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

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 РЕ1.233.001 ИМ1.

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 Е1.233.001 ИМ1.

2.2 Меры безопасности

2.2.1 Изделие должно эксплуатироваться в сухих, отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от минус 5 до плюс 45⁰С, 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 записывается от сети переменного тока 220В, 50 Гц.

2.2.4 Разъемы, на которые непосредственно подается опасное напряжение, отмечены знаком  и расположены в следующих местах: в шкафу - соединитель с маркировкой "~220 В 50 Гц", в каркасах секций - розетки подключения источников питания и усилителя.

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 РЕ1.223.001 ИМ1, 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.

Профилактические работы рекомендуется проводить с использованием встроенного в изделие переговорно-вызывного устройства ПВУ.

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

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, хранит все параметры, установленные на заводе - изготовителе. Принцип работы, его состав и режим описаны в п.1.2.3.

Управление сервисным блоком производится с клавиатуры, расположенной на лицевой панели ячейки БИУКС. Внешний вид клавиатуры представлен на рисунке 23.

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

Рисунок 23

Назначение кнопок приведено в таблице 13.

Таблица 13

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 соответственно в режиме УПРАВЛЕНИЕ МС и УС.
↑, ↓	Сдвиг курсора вверх и вниз, соответственно, относительно перечня параметров. Применяется во всех режимах.
1,2,...9,0	Набор номера абонента АТС. Ввод числовых значений в режиме УПРАВЛЕНИЕ МС.
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 КОНТРОЛЬ 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 14.

Таблица 14

Индикатор	Назначение
РАБОТА	Горит при функционировании оборудования во всех режимах работы СБ, кроме режимов УПРАВЛЕНИЕ МС и УПРАВЛЕНИЕ УС.
НОРМА	Горит при условии, что параметры всех контролируемых ячеек МС и УС в норме.
РЕГЛАМ	В режиме УПРАВЛЕНИЕ МС горит на МС. В режиме УПРАВЛЕНИЕ УС на МС горит, на УС "мигает"
ПРЕДУПР	Горит во всех режимах, когда исчерпаны установленные пороги регулирования АРУ хотя бы в одном канале.
ОТКАЗ	Горит, если хотя бы один параметр любой ячейки в изделии не в норме.

2.3.1.2 При включении питания станции, как при вводе аппаратуры в эксплуатацию, так и после кратковременных отключений, устанавливается режим дежурного отображения (ДО). В этом режиме на дисплее отображается информация в соответствии с рисунком 24.

Индикатор качества служебного
канала телемеханики

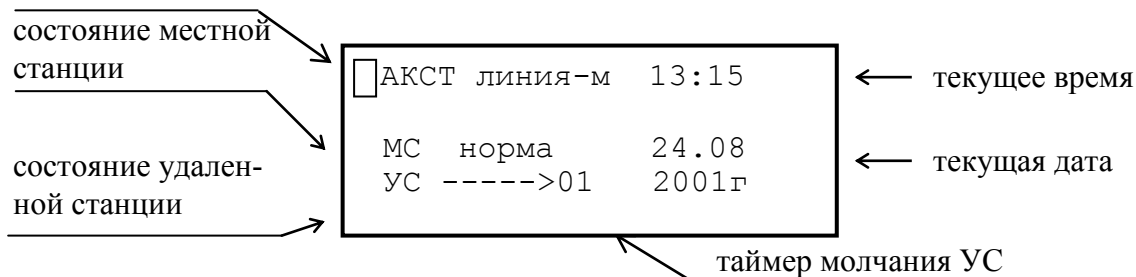


Рисунок 24

Если состояние удаленной станции (УС) неизвестно, т.е. не произошел обмен 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 ± 1 мин. При отсутствии связи более 99 мин, значение таймера равно 99 и 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 модема КЧ канала 1) площадь индикатора не изменяется. Сервисный блок автоматически из любого режима переходит в режим ДО через 4 минуты после последнего нажатия кнопки оператором. Вход в режим ДО из любого режима производится удерживанием кнопки Вых в нажатом положении до его появления.

Первоначальная установка текущего времени и даты производится на заводе-изготовителе. При первичном включении реальное время при необходимости корректируется. Погрешность хода часов составляет ± 2 с. в месяц при t^0 окружающей среды $+25^0\text{C}$. Часы имеют автоматическую коррекцию при переходе с летнего на зимнее время и обратно. Переход с зимнего времени на летнее производится в первое воскресенье апреля с 01:59 в 03:00 и в последнее воскресенье октября с 01:59 в 01:00.

Любой режим работы сервисного блока, из числа указанных на рисунке 21, задается из меню выбора режимов, которое вызывается нажатием кнопки РЕЖ из любого режима. Первый кадр меню имеет вид, приведенный на рисунке 25:

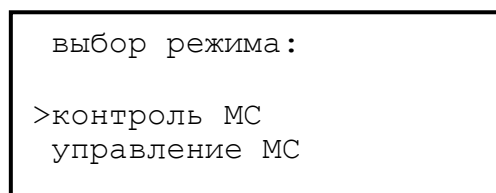


Рисунок 25

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

2.3.1.3 В режиме КОНТРОЛЬ МС оператор может просмотреть обобщённую информацию о состоянии ячеек общей части и любого канала. Первый кадр информации представлен на рисунке 26.

Курсор →	контроль МС	норма
	>общая часть	норма
	канал 1	норма

Рисунок 26

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 информация, которая была в третьей строке, переместится на вторую, в четвертой - на третью, а в четвертую строку будет занесена следующая информация из списка. Информация на дисплее будет иметь вид, приведенный на рисунке 27.

контроль МС	норма
общая часть	норма
>канал1	норма
канал2	норма

Рисунок 27

Последовательным нажатием кнопки "↓" осуществляется просмотр состояния оборудования с 1-го по 6-ой канал.

Чтобы просмотреть состояние ячеек общей части или любого канала необходимо подвести к курсору нужную строку и нажать кнопку ИСП. Первый кадр информации при контроле состояния ячеек общей части приведен на рисунке 28, ячеек канала - на рисунке 29. Номенклатура контролируемых ячеек и форма представления информации на дисплее приведена в таблице 15.

общая часть	норма
>ИЭП +5/5,0	норма
ИЭП +15/15,0	норма

Параметр
Значение

Рисунок 28

канал 1 (...6)	норма
>А ВЧ тракта	25 дБ
А2.22	норма

Рисунок 29

Таблица 15

Наименование и шифр ячейки	Контролируемый параметр		Форма представления на дисплее
	Наименование	Численное значение	
1	2	3	4
Ячейки общей части 1 Источник электропитания ИЭП	Выходное напряжение	$U_1 = (5,0 \pm 0,5) В$	ИЭП +5/ U_1^* НОРМА
		$4,5 В > U_1^* > 5,5 В$	ИЭП +5/ U_1^* ОТКАЗ
		$U_2 = (15,0 \pm 1,5) В$	ИЭП +15/ U_2^* НОРМА
		$13,5 В > U_2^* > 16,5 В$	ИЭП +15/ U_2^* ОТКАЗ
		$U_3 = -(15,0 \pm 1,5) В$	ИЭП -15/ U_3^* НОРМА
		$-16,5 В > U_3^* > -13,5 В$	ИЭП -15/ U_3^* ОТКАЗ
		$U_4 = (24 \pm 2) В$	ИЭП +24/ U_4^* НОРМА
		$22 В > U_4^* > 26 В$	ИЭП +24/ U_4^* ОТКАЗ
		$U_5 = -(60 \pm 6) В$	ИЭП -60/ U_5^* НОРМА
		$-66 В > U_5^* > -54 В$	ИЭП -60/ U_5^* ОТКАЗ

Продолжение таблицы 15

Наименование и шифр ячейки	Контролируемый параметр		Форма представления на дисплее
	Наименование	Численное значение	
2 Генератор опорной частоты A1.17	Амплитуда выходного сигнала частоты 49,152 МГц	более 2,4 В менее 2,4 В	A1.17 НОРМА A1.17 ОТКАЗ
3 Усилитель мощности A1.15	Напряжение питания	$U = (42 \pm 4) \text{ В}$ Пропадание $U_{\text{пит}}$	A1.15 ИЭП НОРМА A1.15 ИЭП ОТКАЗ
	Уровень сигнала на выходе	$U_{\text{вых}} \geq 0,5 U_{\text{КЧ}}$ $U_{\text{вых}} < 0,5 U_{\text{КЧ}}$	A1.15 ВЫХОД НОРМА A1.15 ВЫХОД ОТКАЗ
<u>Ячейки канала</u> 4 Цифровой канальный формирователь	Затухание ВЧ тракта на несущей частоте канала	(0 ... 70) дБ	A ВЧ тракта A* дБ
5 Ячейка КУК A2.22	Связь с КУС A3.10	Наличие связи Отсутствие связи	A2.22 НОРМА A2.22 ОТКАЗ
6 Источник электропитания ИЭП	Выходное напряжение	$U_1 = (5,0 \pm 0,5) \text{ В}$ $4,5 \text{ В} > U_1^* > 5,2 \text{ В}$ $U_2 = (15,0 \pm 1,5) \text{ В}$ $13,5 \text{ В} > U_2^* > 16,5 \text{ В}$ $U_3 = - (15,0 \pm 1,5) \text{ В}$ $-16,5 \text{ В} > U_3^* > -13,5 \text{ В}$ $U_4 = (24 \pm 2) \text{ В}$ $22 \text{ В} > U_4^* > 26 \text{ В}$ $U_5 = - (60 \pm 6) \text{ В}$ $-66 \text{ В} > U_5^* > -54 \text{ В}$	ИЭП +5/ U_1^* НОРМА ИЭП +5/ U_1^* ОТКАЗ ИЭП +15/ U_2^* НОРМА ИЭП +15/ U_2^* ОТКАЗ ИЭП -15/ U_3^* НОРМА ИЭП -15/ U_3^* ОТКАЗ ИЭП +24/ U_4^* НОРМА ИЭП +24/ U_4^* ОТКАЗ ИЭП -60/ U_5^* НОРМА ИЭП -60/ U_5^* ОТКАЗ
7 Цифровой канальный формирователь A2.24	Уровень испытательного сигнала частоты 800 Гц в направлении передачи	$P_{800} > P_{\text{ПОР}}$ $P_{800} \leq P_{\text{ПОР}}$	A2.24 ПРД 800 НОРМА A2.24 ПРД 800 ОТКАЗ
	Уровень контрольной частоты в направлениях передачи и приёма	$P_{\text{КОНТР}} \geq P_{\text{ПОР}}$ $P_{\text{КОНТР}} < P_{\text{ПОР}}$ $P_{\text{КОНТР}} \geq P_{\text{ПОР}}$ $P_{\text{КОНТР}} < P_{\text{ПОР}}$	A2.24 КЧ ПРД НОРМА A2.24 КЧ ПРД ОТКАЗ A2.24 КЧ ПРМ НОРМА A2.24 КЧ ПРМ ОТКАЗ
8 Цифровой мультимодем A2.23	Уровень исходящих (ПРД) и входящих (ПРМ) характеристических частот	$P_{\text{исх}} \geq P_{\text{ПОР}}$ $P_{\text{ПОР}} = 0,1 P_{\text{НОМ}}$	M1 ПРД НОРМА M2 ПРД НОРМА M3 ПРД НОРМА M4 ПРД НОРМА
		$P_{\text{исх}} < P_{\text{ПОР}}$	M1 ПРД ОТКАЗ M2 ПРД ОТКАЗ M3 ПРД ОТКАЗ M4 ПРД ОТКАЗ
		$P_{\text{вх}} < P_{\text{ПОР}}$	M1 ПРД ОТКАЗ M2 ПРД ОТКАЗ M3 ПРД ОТКАЗ M4 ПРД ОТКАЗ

Продолжение таблицы 15

Наименование и шифр ячеек	Контролируемый параметр		Форма представления на дисплее
	Наименование	Численное значение	
9 Дифсистема А2.09 Тракт приема	Уровень испытательного сигнала частоты 800Гц в направлениях передачи и приема	Прохождение испытательного сигнала в направлениях передачи и приема с номинальным уровнем. Отклонение от номинального на $\pm(2,0 \pm 0,5)$ дБ оценивается как ОТКАЗ	А2.09 ПРД НОРМА (ОТКАЗ)
Тракт передачи			А2.09 ПРМ НОРМА (ОТКАЗ)
10 Устройство сопряжения АЛ А2.17 (АТС А2.21) Тракт передачи			А2.17(А2.21)ПРД НОРМА (ОТКАЗ)
Тракт приема			А2.17(А2.21)ПРМ НОРМА (ОТКАЗ)
11 Устройство сопряжения ДК МБ А2.18 Тракт передачи			А2.18 ПРД НОРМА (ОТКАЗ)
Тракт приема			А2.18 ПРМ НОРМА (ОТКАЗ)
12 Процессор УО А2.10	Проверка работы А2.10 по тестовой программе	Прохождение теста без ошибок.	А2.10 НОРМА
		Ошибка в прохождении теста	А2.10 ОТКАЗ

Примечания

- 1 - *) Текущее значение контролируемого параметра;
 2 - При отсутствии УТА отсутствует информация: в п.6 – ИЭП +24/У4, ИЭП –60/У5; п.7 А2.24 ПРД 800.

Необходимо отметить, что в режиме КОНТРОЛЬ МС при контроле ячеек канала обновление информации о результатах прохождения сигнала частотой 800Гц длительно-стью 200 мс осуществляется периодически один раз в пять минут при условии не занятости канала, 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 или включения питания.

Кроме того, в режиме КОНТРОЛЬ МС возможен просмотр затухания ВЧ тракта на несущей частоте любого канала по запросу. Для просмотра значения затухания 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 29.

2.3.1.4 В режиме КОНТРОЛЬ УС оператору местной станции предоставлена возможность контролировать состояние оборудования удаленной станции. Режим КОНТРОЛЬ УС аналогичен режиму КОНТРОЛЬ МС, кроме того, дополнительно добавлена информация о статистике УС, установленной конфигурации.

Первый кадр информации имеет вид, приведенный на рисунке 30.

контроль УС
>конфигурация
статистика

Рисунок 30

2.3.1.5 Секция СБ в режиме ИЗМЕРИТЕЛЬ представляет собой широкополосный (от 0,3 до 4 кГц) измеритель уровня с погрешностью измерения $\pm 0,2$ дБ. Вход измерителя уровня - розетка ВХ ИЗМ на лицевой панели ячейки ФИС А3.13, индикация результатов измерения выводится на дисплей БИУКС А3.11.

Кнопкой Rvx на А3.13 устанавливается значение входного сопротивления измерителя 600 Ом или 60 кОм.

Кнопками ДИАПАЗОН на А3.08 выбирается предел измерения:

- 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 1,0 В);
- 5,0 В/15дБ, если измеряемая величина находится в пределах от 2,0 дБн до 15,0дБн (от 1,0В до 5,0В).

Выбирается режим ИЗМЕРИТЕЛЬ.

Первый кадр информации режима ИЗМЕРИТЕЛЬ имеет вид, представленный на рисунке 31:

измеритель	
диапазон U В/А дБ	
U*В	A*дБ

Рисунок 31

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

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

2.3.1.6 В режиме УПРАВЛЕНИЕ МС предлагается два подрежима: ПРОСМОТР и ИЗМЕНЕНИЕ. В первом подрежиме оператору предоставляется возможность просмотреть конфигурацию и параметры, устанавливаемые как на этапе заводских регулировок, так и произведенные при необходимости на эксплуатации.

Во втором подрежиме оператор имеет возможность изменить конфигурацию и некоторые параметры изделия. После внесения всех изменений они могут быть занесены в энергонезависимую память.

Первый кадр информации режима УПРАВЛЕНИЕ МС имеет вид, представленный на рисунке 32.

Для просмотра установок нажмите кнопку ИСП, когда к курсору подведена строка ПРОСМОТР. На дисплее появится кадр информации, представленный на рисунке 33.

управление МС
>просмотр
изменение

Рисунок 32

просмотр
>общая часть
канал 1

Рисунок 33

При просмотре конфигурации общей части на дисплее появится информация об установленных несущих частотах приёма и передачи первого канала, количестве каналов станции, установленном диапазоне работы АРУ - пределы изменения (пороги) затухания ВЧ тракта, при достижении которых в систему контроля будет выдан сигнал ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ, поправка АРУ.

На заводе устанавливается минимальный порог 1, равный 5 дБ и максимальный порог 2, равный 40 дБ, устанавливается поправка АРУ, равная 0 дБ.

Заводские установки: несущие частоты каналов, количество каналов, недоступны на эксплуатации.

После завершения просмотра конфигурации общей части нажатием кнопки ВЫХ производится возврат к первому кадру (рисунок 33).

При просмотре конфигурации каналов на дисплее появится информация в соответствии с таблицей 16.

Таблица 16

№ п/п	Конфигурация и характеристики	Установленные значения параметров	Примечание
1	A2.24	ВКЛ	Включен выход передачи канального формирователя A2.24
2	A ВЧ тракта	A* дБ	Текущее значение затухания ВЧ тракта
3	Эквалайзер	ОТКЛ	Отключен эквалайзер в тракте приёма
4	Выход ВЧ	0,00 дБо	Номинальный уровень на ВЧ выходе станции согласно таблице 2 или отклонение от него
5	Выход ТФ НЧ	00,0 дБо	Номинальный уровень ТФ сигнала на НЧ входе/выходе согласно таблице 4 или отклонение от него
6	Вход ТФ НЧ	00,0 дБо	
7	Выход ТМ НЧ	00,0 дБо	Номинальный уровень ТМ сигнала на НЧ входе/выходе согласно таблице 7 или отклонение от него
8	Вход ТМ НЧ	00,0 дБо	
9	КЧ	ВКЛ	Включение КЧ в канальном формирователе A2.24
10	Компандер	ОТКЛ	Отключены компрессор в тракте передачи и экспандер в тракте приёма A2.24
11	Ограничитель	ВКЛ	Включен ограничитель в тракте передачи A2.24
12	Фильтр	0,3-2,4/(2,1; 3,4; 3,7)	Установленная полоса пропускания фильтра НЧ
13	Удл.ПРМ 17,3 дБ	ОТКЛ	Удлинитель в тракте приема отключен
14	Протокол УТА	АДАСЭ(ДКМБ,АЛ-АТС)	УТА установлены в соответствии с картой заказа
15	A2.23 конфиг.	1 (2 – 5)	Включение модемов в A2.23 согласно установленной конфигурации (например, 1)
16	A2.23 М1	ВКЛ	
17	A2.23 М2	ВКЛ	
18	A2.23 М3	ВКЛ	
19	A2.23 М4	ВКЛ	
20	Память АРУ	ВКЛ	Включен режим запоминания значения АРУ при пропадании КЧ
21	A max ВЧ тракта	65 дБ	Максимально возможное затухание ВЧ тракта
22	Авт. контроль	ВКЛ	Включен автоматический контроль тракта приёма и передачи. При установленном режиме ПЕРЕПРИЁМ автоматический контроль отключен
23	Модем КЧ КГ	ОТКЛ	Отключен контрольный генератор(КГ)модема КЧ
24	A2.23 КГ	1:1	Установлен режим КГ 1:1 в A2.23
25	A2.23 тест	М1	Модем М1 готов к тестированию
26	A2.23 настр.	ОТКЛ	Отключен КГ A2.23
27	A2.24 шлейф	ОТКЛ	Отключен режим шлейфа на ближнем конце
28	A2.23	ВКЛ	При наличии A2.23 в канале

После просмотра информации о конфигурации общей части или канала, выход в первый кадр режима УПРАВЛЕНИЕ МС (рисунок 32) производится двухкратным нажатием кнопки ВЫХ. Чтобы перейти в меню ВЫБОР РЕЖИМА (рисунок 25), кнопка ВЫХ нажимается ещё один раз, в режим ДЕЖУРНОГО ОТОБРАЖЕНИЯ (рисунок 24) - кнопку ВЫХ необходимо нажать ещё один раз.

При необходимости, возможно изменить конфигурацию каналов и параметры общей части и канала. Для этого необходимо выбрать подрежим ИЗМЕНЕНИЕ в режиме УПРАВЛЕНИЕ МС (рисунок 32), к курсору подвести строку ИЗМЕНЕНИЕ и нажать кнопку ИСП, на дисплее появится кадр информации, представленный на рисунке 34.

После чего необходимо набрать на клавиатуре код, указанный в паспорте и нажать кнопку ИСП. При вводе кода во второй строке должны появиться знаки "****".

При неверно набранном коде на дисплее появится кадр информации, представленный на рисунке 35 и через секунду на дисплее высветится первый кадр меню выбора режимов (рисунок 25).

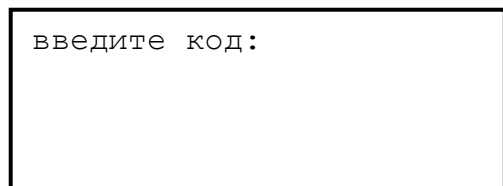


Рисунок 34

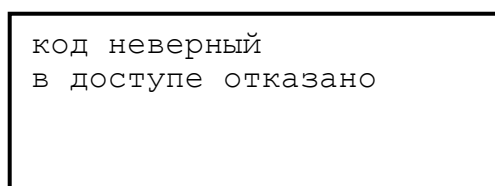


Рисунок 35

После правильного ввода кода на дисплее появится кадр информации, представленный на рисунке 36.

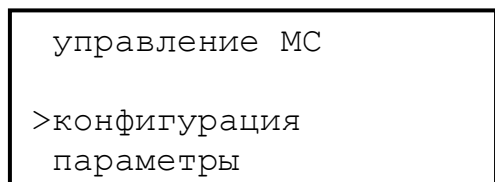


Рисунок 36

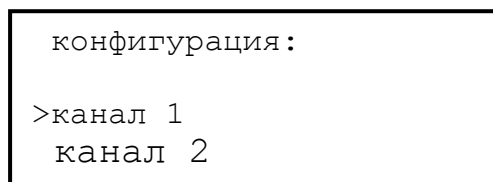


Рисунок 37

Для изменения конфигурации канала необходимо нажать кнопку ИСП, когда к курсору подведена строка КОНФИГУРАЦИЯ, после чего в предъявленном меню (рисунок 37) подвести к курсору строку с номером выбранного канала и нажать кнопку ИСП. Перечень изменяемых параметров приведён в таблице 17. Выбор необходимого значения параметра производится последовательным нажатием кнопки ИСП.

При включении эквалайзера в режим настройки на удаленную станцию по служебному каналу телемеханики передается аналогичная команда для этого же канала. Команда на местной станции начинает выполняться только после того, как передана команда на удаленную станцию, при этом анализ АЧХ сквозного канала производится синхронно с началом передачи контрольных частот с УС и наоборот. Настройки эквалайзера производится как на МС так и на УС.

Отключение автоматического контроля в режиме ПЕРЕПРИЕМ используется для исключения искажения результатов автоматического контроля оборудования.

После внесения всех изменений в канал нажмите кнопку ВЫХ. На дисплее появится кадр информации подрежима КОНФИГУРАЦИЯ с номером канала, в который вносились изменения. При необходимости внесите изменения в конфигурацию других каналов по приведённому алгоритму.

Когда в конфигурацию всех каналов внесены изменения, нажмите дважды кнопку ВЫХ. На дисплее появится информация в соответствии с рисунком 36.

Таблица 17

Параметр	Возможные значения	Примечание
1	2	3
А2.24	вкл откл	Включение/отключение выхода передачи канального формирователя А2.24.
Компандер	вкл откл	Включение/отключение компрессора в тракте передачи и экспандера в тракте приема канального формирователя.
Ограничитель	вкл откл	Включение/отключение ограничителя в тракте передачи канального формирователя.
Фильтр, кГц	0,3 – 2,1 0,3 – 2,4 0,3 – 3,4 0,3 – 3,7	Переключение полосы фильтра в тракте передачи и приема канального формирователя. В зависимости от включенной конфигурации А2.23 (см. п.1.1.2.10)
УДЛ.ПРМ	вкл откл	Включение/отключение удлинителя в тракте приема

Продолжение таблицы 17

1	2	3
A2.23 конфиг	1 2 3 4 5 6, 7, 8	Переключение режима работы мультимодема: 1 - 4 модема по 100 бит/с 2 – 3 модема по 200 бит/с 3 – 2 модема по 300 бит/с +1 модем на 100 бит/с 4 – 1 модем на 1200 бит/с 5 – 1 модем на 2400 бит/с 6, 7, 8 - резерв
A2.23 M1	вкл откл	Включение/отключение модема 1 в составе мультимодема.
A2.23 M2	вкл откл	Включение/отключение модема 2 в составе мультимодема.
A2.23 M3	вкл откл	Включение/отключение модема 3 в составе мультимодема.
A2.23 M4	вкл откл	Включение/отключение модема 4 в составе мультимодема.
Память АРУ	вкл откл	Включение/отключение режима запоминания значения АРУ при пропадании КЧ.
Авт. контроль	вкл откл	Включение/отключение автоматического контроля тракта приема и передачи.
Протокол УТА	АДАСЭ АЛ-АТС ДК МБ нет	Изменение протокола работы УТА производится после установки ячеек соответствующего протокола
Эквалайзер	вкл откл	Включение/отключение эквалайзера в приемном тракте канального формирователя.
Настройка экв	откл вкл	Включение автоматической настройки АЧХ сквозного канала в прямом и обратном направлениях. Отключение настройки эквалайзера происходит автоматически после проведения настройки АЧХ
КЧ	вкл откл	Включение/отключение КЧ в канальном формирователе.

Если изменять параметры станции не нужно, а изменение конфигурации необходимо сохранить, то занесите изменение конфигурации в энергонезависимую память.

Если необходимо изменить и значение параметров, то в энергонезависимую память занесите изменения конфигурации после изменения параметров.

Для изменения параметров станции подведите к курсору строку ПАРАМЕТР (рисунок 36) и нажмите кнопку ИСП. На дисплее предлагается установить текущее время и дату (рисунок 38).

Чтобы изменить текущее время и дату необходимо нажать кнопку ИСП, когда курсор находится в позиции время/дата. На дисплее появится предложение ввести время (рисунок 39). Ввод нового значения времени производится нажатием цифровых кнопок.

параметры:

>время/дата

общая часть

установка времени

время ? чч:мм

12:45

Рисунок 38

Рисунок 39

Для установки даты нужно перейти к следующему параметру нажав кнопку "↓". Установка даты производится аналогично нажатием цифровых кнопок - сначала число, затем месяц (рисунок 40).

Установка дня недели (рисунок 41) производится нажатием кнопки ИСП. При этом изменение происходит циклически: пн, вт, ср, чт, пт, сб, вс, пн, ...

установка времени	
дата ?	чч. мм
21.08	

Рисунок 40

установка времени	
день недели ?	
пн	

Рисунок 41

Установка года (рисунок 42) производится нажатием цифровых кнопок. После установки года нажмите кнопку "↓". На дисплее появится первый кадр информации, приведенный на рисунке 43. На заводе-изготовителе автоматический переход времени зима/лето включен, нажатием кнопки ИСП его можно отключить. Затем нажмите кнопку ВЫХ. На дисплее появится кадр информации подменю ВРЕМЯ/ДАТА (рисунок 38).

установка времени	
год ?	
2000	

Рисунок 42

автоматический	
переход лето/зима	
вкл.	

Рисунок 43

Если в реальных условиях диапазон изменения затухания ВЧ тракта отличается от заводских значений, то в режиме ПАРАМЕТРЫ необходимо установить иные значения порогов АРУ. Для этого необходимо на дисплее (рисунок 38) подвести к курсору строку ОБЩАЯ ЧАСТЬ и нажать кнопку ИСП. На дисплее появится перечень изменяемых параметров общей части:

- АРУ порог 1;
- АРУ порог 2;
- Поправка АРУ.

Минимальный (порог 1) и максимальный (порог 2) пороги АРУ выбираются в соответствии с реальным изменением затухания ВЧ тракта в местных условиях, и устанавливается кнопками "←", "→". Разница между минимальным и максимальным порогом должна быть не более 45 дБ.

Предельные минимальные и максимальные значения затуханий должны быть 10 и 65 дБ соответственно.

После внесения изменений в параметры общей части нажмите кнопку ВЫХ, на дисплее появится кадр, приведённый на рисунке 38.

При необходимости регулирования параметров к курсору подводится строка с номером выбранного канала и нажимается кнопка ИСП.

На дисплее появится кадр информации в соответствии с рисунком 44:

параметры к1	
>АРУ/РРУ	А*дБ
Аmax ВЧ тракта	65дБ

Рисунок 44

А* - текущее значение затухания ВЧ тракта.

Кнопкой "↓" выберите из меню необходимые параметры и кнопками "←", "→" измените их значения в соответствии с таблицей 18.

Таблица 18

ПАРАМЕТР	Возможные значения	Примечание
1	2	4
АРУ/РРУ	от 0 до 65 дБ с шагом 1 дБ, погрешностью 0,5 дБ	Принудительная установка в положение РРУ затухания ВЧ тракта, соответствующее п.2 таблицы 14
Атах ВЧ тракта	от 10 до 65 дБ	Максимальное затухание ВЧ тракта, при котором ещё возможен приём на реальной ЛЭП
Выход ВЧ	от +0,3 до –0,3 дБ с шагом 0,15 дБ погрешностью 0,005 дБ	Регулировка выходного уровня ВЧ сигнала на выходе станции относительно номинального
Выход ТФ НЧ	+4дБ...-10дБ с шагом 0,2дБ, погрешностью 0,1 дБ	Регулировка выходного уровня телефонии НЧ-тракта приема относительно номинального.
Вход ТФ НЧ	от +3,0 дБ до минус 3,0 дБ с шагом 0,5дБ, погрешностью 0,1 дБ	Регулировка входного уровня телефонии НЧ-тракта передачи относительно номинального.
Выход ТМ НЧ	+4дБ...-10дБ с шагом 0,2дБ, погрешностью 0,1 дБ	Регулировка выходного уровня телемеханики НЧ-тракта приема относительно номинального.
Вход ТМ НЧ	от +3,0 дБ...до минус 3,0 дБ с шагом 0,5дБ, погрешностью 0,1 дБ	Регулировка входного уровня телемеханики НЧ-тракта передачи относительно номинального.

После установки нового значения параметра, его коррекция в тракте производится автоматически.

После внесения изменений в конфигурацию и в параметры всех каналов нажмите кнопку ВЫХ. На дисплее появится кадр рисунка 38. Затем ещё раз нажмите кнопку ВЫХ, на дисплее появится кадр рисунка 36, затем ещё раз нажмите кнопку ВЫХ, на дисплее появится кадр рисунка 45.

сохранить параметры?

[нет] да

Рисунок 45

Если необходимо, чтобы изменения были записаны в энергонезависимую память, то в скобки кнопками “←”, “→” 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 или до выключения питания.

Затем нажмите кнопку ИСП, на дисплее появится меню выбора режимов (рисунок 25).

2.3.1.7 В режиме УПРАВЛЕНИЕ УС оператору местной станции представлена возможность при наличии связи с удаленной станцией изменять ее параметры, конфигурацию, тестировать модемы УС, не изменяя параметры местной. Вход в режим УПРАВЛЕНИЕ УС производится по тому же коду, указанному в паспорте, что и для под-режима ИЗМЕНЕНИЕ режима УПРАВЛЕНИЕ МС. После введения кода при отсутствии связи с удаленной станцией при входе в режим УПРАВЛЕНИЕ УС на дисплее появляется информация, представленная на рисунке 46.

функция не доступна
нет связи с
удаленной станцией

Рисунок 46

управление УС
конфигурация УС
>параметры УС
тест модемов УС

Рисунок 47

При наличии связи с УС на дисплее обеих станций появится кадр информации, приведённый на рисунке 47, на ячейке А3.11 вместо индикатора РАБОТА на местной станции загорится индикатор РЕГЛАМ, а на удалённой он начинает “мигать”.

При этом обмен информацией между МС и УС прекращается.

При управлении УС реакция на нажатие кнопки происходит с некоторой задержкой, т.к. СБ необходимо время на передачу команды на УС и ожидание ответа от УС.

Если вмешательство в работу УС нежелательно, то при установленном режиме на УС достаточно на клавиатуре А3.11 нажать кнопку ВЫХ и удерживать её до появления на дисплее УС кадра информации режима ДО (рисунок 24). При этом на дисплее МС так же появится кадр информации режима ДО, и на А3.11 погаснут индикаторы РЕГЛАМ и загорятся РАБОТА.

Изменение конфигурации и параметров УС проводится по алгоритму, приведённому в п.2.3.1.6 в объёме таблиц 16 и 17, кроме некоторых параметров. При этом на дисплее МС вместо значения параметра будет стоять прочерк, означающий запрет на его изменение с МС. С МС нельзя в канале 1 отключить на УС выход передачи А2.24, отключить модем КЧ, изменить режим АРУ/РРУ, кроме того, во всех каналах нельзя изменить протокол УТА, включить настройку эквалайзером.

В подрежиме ТЕСТ МОДЕМОВ производится тестирование модемов посылкой тестовых сигналов.

Первый кадр информации подрежима имеет вид, приведённый на рисунке 48.

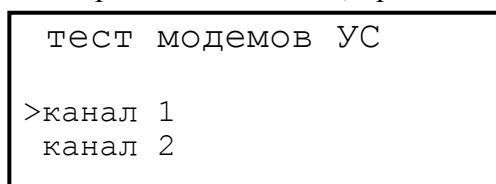


Рисунок 48

Перечень тестовых сигналов, их возможных значения приведены в таблице 19. Выбор возможного значения параметра производится последовательным нажатием кнопки ИСП.

Таблица 19

Параметр	Возможные значения	Примечание
Модем КЧ КГ	вкл откл	Включение/отключение контрольного генератора (режим "точки") на вход передачи модема КЧ канального формирователя
А2.23 КГ	Гн 7:1 3:1 1:1 1:3 1:7 Гв	Переключение типа сигнала контрольного генератора мультимодема для тестирования модема
А2.23 тест	М1 М2 М3 М4	Выбор настраиваемого модема в составе мультимодема
А2.23 НАСТР	вкл откл	Включение/отключение режима "НАСТРОЙКА"
А2.23 шлейф	откл вкл	Включение/отключение в режиме "ШЛЕЙФ"

2.3.1.8 В режиме СТАТИСТИКА МС и в подрежиме СТАТИСТИКА режима КОНТРОЛЬ УС оператор МС имеет возможность просмотреть (кнопка “↓”) ниже перечисленную информацию в режиме реального времени:

- количество часов работы станции (возможные значения 000000...999999 с точностью ± 1 ч; считается с момента ввода в эксплуатацию после первого включения питания станции), рисунок 49;
- из них в отказе (возможные значения 000000...999999 с точностью ± 1 ч; считается количество полных часов, проведенных станцией в отказе с момента ввода в эксплуатацию);
- время и дату ввода в эксплуатацию (фиксируется на момент ввода текущего времени и даты после первого включения станции и сохраняется в течение всего времени эксплуатации), рисунок 50;
- время и дату последнего включения питания станции;
- время, дату и причину последних 128 отказов станции с момента ее ввода в эксплуатацию (фиксируется в момент перехода станции из нормального режима работы в отказ).

статистика	
>в работе,ч	000001
в отказе,ч	000000

Рисунок 49

статистика	
в отказе,ч	000000
>дата ввода в ЭКСПЛ>	
дата вкл питания	>

Рисунок 50

Для того чтобы узнать дату ввода в эксплуатацию или дату последнего включения питания, необходимо нажать кнопку ИСП, когда в строке с курсором находится выбранная строка. На дисплее появится информация, приведённая на рисунках 51 и 52:

вкл питания:	
17:15 25.09.00	

время дата

Рисунок 51

ввод в эксплуатацию:	
08:00 15.01.00	

Рисунок 52

После строки ДАТА ВКЛ ПИТАНИЯ на дисплей выводится время и даты отказов (рисунок 53):

статистика		
дата вкл питания >		
>18:59	28.12.00	>
17:40	28.12.00	>

Рисунок 53

Даты отказов выводятся на экран в обратном хронологическом порядке, т.е. первой выводится дата последнего отказа, второй – предпоследнего и т.д.

Для просмотра причины отказа нужно нажать клавишу ИСП в той позиции, которая интересует. На дисплее появится информация о причине и времени отказа, например, о рестарте от R (рисунок 54).

Если отказ произошёл в канале, то на дисплее в первой строке появится номер канала, в котором произошёл отказ (рисунок 55).

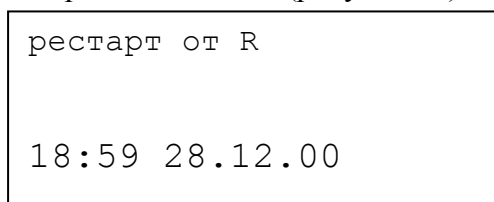


Рисунок 54

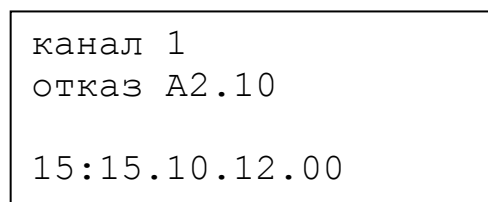


Рисунок 55

После просмотра кнопкой ВЫХ происходит возврат в предшествующий просмотру кадр, в приведённом примере в рисунок 53.

Если отказов с момента ввода в эксплуатацию не было, то строки об отказах не выводятся, т.е. строка ДАТА ВКЛ ПИТАНИЯ является последней.

Показания СБ и возможные причины отказов сведены в таблицу 20.

Выход из режима СТАТИСТИКА в исходное меню ВЫБОР РЕЖИМА (рисунок 25) производится кнопкой ВЫХ.

Вход в режим СТАТИСТИКА МС возможен из меню ВЫБОР РЕЖИМА, либо из любого режима последовательным нажатием кнопки “*” и трёхкратным нажатием кнопки “8”.

Таблица 20

Показания СБ	Возможная причина отказа
откл питания	отключение питания всей станции или сервисного блока
рестарт от R	нажатие оператором кнопки R на СБ
рестарт от WDT	произошел рестарт по срабатыванию сторожевого таймера по одной из причин: 1.сбой по питанию СБ; 2.сбой A3.10 по причине воздействия внешних факторов.
обрыв ВЧ тракта	1.обрыв ВЧ тракта 2.отказ фильтра линейного приема 3.отказ A1.15 на УС
отказ A1.08	отказ A1.08
защита A1.15	сработала защита усилителя мощности A1.15
отказ A1.15 ИЭП	напряжение питания усилителя мощности вышло за пределы нормы
отказ A1.15 выход	отсутствие сигнала на выходе усилителя мощности
откл питания A1.15	отсутствие питания усилителя мощности
отказ ИЭП +5 В	выходное напряжение +5В источника питания СБ вышло за пределы нормы
отказ ИЭП +15 В	выходное напряжение +15В источника питания СБ вышло за пределы нормы
отказ ИЭП –15 В	выходное напряжение –15В источника питания СБ вышло за пределы нормы
отказ ИЭП +24 В	выходное напряжение +24В источника питания СБ вышло за пределы нормы
отказ ИЭП –60 В	выходное напряжение –60В источника питания СБ вышло за пределы нормы
отказ СБ	все выходные напряжения источника питания СБ завышены или занижены или отказ АЦП ячейки A3.10
нет информации от УС	отсутствует прием информации от УС более 5с по причине: 1.отказа A3.10 на местной или на удаленной станции; 2.отказа модема КЧ на местной или на удаленной станции; 3.наличия помех в линии связи, явившихся причиной искажений принимаемой информации модемом КЧ первого канала
отказ УС	отказ УС, причина выявляется в режиме КОНТРОЛЬ УС
Канал_	1.отказ A2.22 в канале
откл питания	2.отключение или отказ источника питания

Продолжение таблицы 20

Показания СБ	Возможная причина отказа
Канал_ отказ ИЭП +5	выходное напряжение +5В источника питания канала вышло за пределы нормы
Канал_ отказ ИЭП +15	Выходное напряжение +15В источника питания канала вышло за пределы нормы
Канал_ отказ ИЭП -15	Выходное напряжение -15В источника питания канала вышло за пределы нормы
Канал_ отказ ИЭП +24	Выходное напряжение +24В источника питания канала вышло за пределы нормы
Канал_ отказ ИЭП -60	выходное напряжение -60В источника питания канала вышло за пределы нормы
Канал_ отказ КЧ ПРМ	отсутствие КЧ в канале
Канал_ отказ А2.24	отказ ЦКФ А2.24
Канал_ отказ А2.23	отказ А2.23
Канал_ отказ А2.22 или откл пита- ния	отказ А2.22 или источника питания канала
Канал_ отказ А2.10	отказ А2.10
Канал_ отказ УТА	отказ А2.09(А2.17/А2.21, А2.18)

2.3.1.9 В режиме ТЕСТ МОДЕМОВ производится тестирование модемов всех каналов местной станции по алгоритму п.2.3.1.7 в объеме таблицы 19.

После тестирования модемов выбранного канала кнопкой ВЫХ производится выход в меню режима, после чего по приведённому алгоритму производится тестирование модемов других каналов, либо при нажатии кнопки ВЫХ ещё раз производится выход в меню ВЫБОР РЕЖИМА (рисунок 25).

2.3.1.10 В режиме НАБОР НОМЕРА оператор имеет возможность с клавиатуры БИУКС А3.11 набрать номер абонента АТС при наличии в канале УТА протоколов АДАСЭ и АЛ-АТС со стороны подключения АТС.

Режим НАБОР НОМЕРА вызывается нажатием кнопки ТЛФ из любого режима. Кадр информации режима ТЛФ представлен на рисунке 56. При выходе из режима устанавливается тот режим, который был до нажатия клавиши ТЛФ.

набор номера :
 323_

Рисунок 56

2.3.2 Порядок работы с ПВУ А3.07

При помощи переговорно-вызывного устройства ПВУ А3.07 с подключенной в розетку МТ МТТ 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.1.2.3.4.

2.3.2.1 Для организации связи по четырехпроводному каналу необходимо убедиться, что канал свободен. Для этого на одной из станций соединяется шнуром РХ4.860.965 розетка "4ПР-ПРМ" на ПВУ с гнездами-перемычками ВЫХОД А2.08. Регулятор громкости на лицевой панели ПВУ устанавливается в положение, обеспечивающее прослушивание принятых сигналов на громкоговорителе.

При свободном канале ПВУ подключается на вход четырехпроводного канала. Для этого на А2.24 удалите розетки –перемычки из розеток ТФ в передатчике и приемнике. Соедините шнуром РХ4.860.965-16 розетки "4ПР-ПРД" и "4ПР-ПРМ" на А3.07 с гнездами ТФ передача и ТФ прием на А2.24 соответственно. На ПВУ обеих станций, нажмите кнопку "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 перемычка 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 перемычками.

2.3.2.3 Для организации связи между ПВУ местной станции и абонентными 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 перемычка "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 кнопкой ВЫХ возвращается в режим, который был установлен до нажатия кнопки ТЛФ, отключается ПВУ, на А2.17 устанавливается перемычка в розетки "А3,В3".

2.3.2.4 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 перемычка 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-перемычка в гнезда "А3,В3" на А2.21.

2.3.2.5 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 перемычка из розетки "А3,В3" для организации связи с диспетчером ДК, или на А2.11 перемычка из розетки "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 засветятся 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 погаснут индикаторы ЗАНЯТ ЛДК и ЗАНЯТ ЛПС.

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 кнопкой ВЫХ в режим, предшествующий режиму ТЛФ.

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. Организация разговорного тракта между МТТ, подключенной к ПВУ, и абонентом АТС удаленной станции невозможна.

2.3.3 Возможные неисправности и методы их устранения.

При исправно работающем оборудовании станции на дисплее СБ, работающего в режиме ДО, должна высвечиваться информация МС НОРМА, УС 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 соответствующей станции информация НОРМА меняется на информацию ОТКАЗ.

Отыскание неисправной ячейки производится в режиме КОНТРОЛЬ отказавшей станции МС или УС. Первоначально определяется отказавшая секция общая часть или канальная.

Если отказ произошёл в общей части, то отыскивается отказавшая ячейка (см. п.2.3.1.3 настоящего руководства).

Если отказ произошёл в секции канала, то первоначально проверяется состояние ячейки А2.22, если оно соответствует норме, то информация о состоянии остальных ячеек будет верна. Если об А2.22 появилась информация ОТКАЗ, то проверяется ячейка А2.22 неисправного канала, заменой ее на аналогичную из другого канала, и исправность цепей контроля, после чего отыскивается неисправная ячейка.

Кроме того, если неисправность возникла в источниках питания, то на их лицевых панелях гаснут зеленые индикаторы, если в усилителе А1.15, генераторе А1.09, мульти-модемах А2.23, то на их лицевых панелях загораются красные индикаторы.

При пропадании сигнала на ВЧ входе канала загорается нижний индикатор АВАР в приемнике на А2.24. Верхний индикатор в передатчике загорается при пропадании сигнала на цифровом выходе модема КЧ канального формирователя.

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 входных и выходных цепей источника. Если при отсутствии короткого замыкания при повторном включении предохранитель вновь перегорает, то неисправен источник питания.

Ремонт ячеек производится на специализированных рабочих местах.

ВНИМАНИЕ! Запрещается эксплуатирующей организации производить ремонт изделия с не истекшим сроком гарантии.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Техническое обслуживание предусматривает плановое выполнение комплекса профилактических работ.

Различают ежемесячное (ТО - 1), полугодовое (ТО - 2) и годовое (ТО - 3) техническое обслуживание. Объем и периодичность технического обслуживания, приведены в таблице 21.

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

Таблица 21

Наименование операций технического обслуживания	Методика выполнения	Вид ТО		
		ТО-1	ТО-2	ТО-3
1	2	3	4	5
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.	РЕ1.223.001 РЭ1 2.3.2.1	+	+	+
3 Проверка состояния оборудования станции по дисплею СБ в режиме КОНТРОЛЬ МС.	РЕ1.223.001 РЭ1 2.3.1.3	+	+	+
4 Проверка питающих напряжений в контрольных гнездах источников питания	РЕ1.223.001 ИМ1 4.1.3	+	+	+
5 Проверка АЧХ	РЕ1.223.001 ИМ1 5.2.1	-	+	+
6 Проверка состояния внешнего монтажа и восстановление обнаруженных плохих паяк и защитных покрытий	Внешний осмотр	-	-	+

Примечание - Знаком "+" указано обязательное выполнение операции при данном виде ТО, знаком "-" отсутствие операции при ТО.

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

3.1 Транспортирование.

3.1.1 Транспортирование изделия должно производиться только в упаковке завода-изготовителя в крытых транспортных средствах всеми видами транспорта при температуре от минус 50⁰С до плюс 50⁰С, относительной влажности до 80% при температуре 25⁰С при соблюдении правил, действующих на этих видах транспорта.

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

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

3.1.4 При транспортировании АКСТ автомобильным транспортом, размещение ящиков в кузове автомобиля производится в один слой.

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

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

3.2 Хранение.

3.2.1 Условия хранения по группе 2 ГОСТ 15150-69.

3.2.2 Изделия должны храниться в складских помещениях в упакованном виде при температуре от минус 50⁰С до 40⁰С, с среднемесячной влажностью до 80% при температуре 20⁰С. Допускается кратковременное повышение влажности до 98% при температуре 25⁰С без конденсации влаги, но суммарно не более одного месяца в году.

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