

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

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ИЦРВ.469634.005-19 РЭ1

Содержание:

1 Описание и работа	6
1.1 Описание и работа изделия	6
1.1.1 Назначение изделия	6
1.1.2 Технические характеристики	7
1.1.3 Состав изделия	12
1.1.4 Устройство и работа изделия	12
1.1.5 Маркировка	18
1.1.6 Упаковка	19
1.2 Описание и работа составных частей	19
1.2.1 Канальное оборудование	19
1.2.1.1 Компандер А2.08	19
1.2.1.2 Фильтры НЧ	23
1.2.1.3 Эквалайзер А2.05	25
1.2.1.4 Синтезатор А2.01	28
1.2.1.5 Формирователь однополосного сигнала А2.03	30
1.2.1.6 Приемник А2.26	32
	35
1.2.1.8 Цифровой мультимодем А2.23	39
1.2.1.9 Устройства телефонной автоматики (УТА) типа АДАСЭ	44
1.2.1.10 УТА типа АЛ-АТС	52
1.2.1.11 УТА типа ДК МБ	53
1.2.2 Оборудование общей части	53
1.2.2.1 Усилитель мощности А1.14	53
1.2.2.2 Усилитель мощности А1.15	55
1.2.2.3 Фильтры линейные приема и передачи (А1.10, А1.11, А1.12)	57
1.2.2.4 Устройство линейное согласующее А1.01	58
	59
	60
1.2.3 Сервисный блок	61
1.2.3.1 Функции выполняемые системой контроля и диагностирования	61
1.2.3.2 Ячейка контроля и управления станцией КУС А3.10	62
1.2.3.3 Ячейка сопряжения устройств телемеханики СУТ А3.09	63
1.2.3.4 Блок индикации, управления и контроля станции БИУКС А3.11	64
1.2.3.5 Ячейка контроля и управление каналом КУК А2.22	65
1.2.3.6 Формирователь измерительных сигналов ФИС А3.13	66
1.2.3.7 Переговорно-вызывное устройство ПВУ А3.07	68
1.2.3.8 Режимы работы секции СБ	69
1.2.4 Оборудование электропитания	70
1.2.4.1 Схема электропитания АКСТ-У	70
1.2.4.2 Блок защиты и сигнализации БЗС А4.20	70
1.2.4.3 Источники электропитания ИЭП, А4.16, А4.21	70
2 Использование по назначению	73
2.1 Подготовка к использованию	73
2.2 Меры безопасности	73
2.3 Использование изделия	74

2.3.1 Порядок работы с сервисным блоком (СБ)	74
2.3.1.1 Органы управления СБ	74
2.3.1.2 Алгоритм работы в режиме ДО	75
2.3.1.3 Алгоритм работы в режиме КОНТРОЛЬ МС	76
2.3.1.4 Алгоритм работы в режиме КОНТРОЛЬ КАНАЛА	79
2.3.1.5 Алгоритм работы в режиме ИЗМЕРИТЕЛЬ	80
2.3.1.6 Алгоритм работы в режиме КОНФИГУРАЦИЯ	81
2.3.1.7 Алгоритм работы в режиме КОНТРОЛЬ УС	85
2.3.1.8 Алгоритм работы в режиме СТАТИСТИКА	86
2.3.1.9 Алгоритм работы в режиме НАБОР НОМЕРА	88
2.3.2 Порядок работы с ПВУ	89
2.3.2.1 Организация связи по четырехпроводному каналу	89
2.3.2.2 Организация связи между ПВУ местной станции (МС) и диспетчером ДК-МБ удаленной станции (УС)	89
2.3.2.3 Организация связи между ПВУ МС и абонентами протокола АЛ-АТС на УС	90
2.3.2.4 Организация связи между ПВУ МС и абонентами протокола АДАСЭ на УС	91
2.3.3 Возможные неисправности и методы их устранения	92
3 Техническое обслуживание	94
4 Транспортирование и хранение	95
4.1 Транспортирование	95
4.2 Хранение	95
Приложение А. Схемы электрические ячеек АКСТ "ЛИНИЯ-У"	Альбом № 5

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

Изделие является усовершенствованным вариантом ранее выпускавшейся АКСТ "ЛИНИЯ", в нем дополнительно обеспечена возможность перестройки изделия по частоте в диапазоне 20-1000 кГц, более компактное размещение оборудования, хранение информации об отказах оборудования в течение всего срока эксплуатации.

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

Таблица 1

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

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

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

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°C ;
- относительной влажности от 5 до 95 % при температуре 25°C ;
- атмосферном давлении от 526 до 797 мм.рт.ст.

Срок службы АКСТ - 10 лет.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание и работа изделия.

1.1.1 Изделие АКСТ "ЛИНИЯ-У" является аппаратурой высокочастотной (ВЧ) связи по высоковольтным линиям электропередач (ЛЭП) напряжением до 6-1150 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).

Диапазон рабочих частот 32-1000 кГц.

Полосы частот, занимаемые направлениями приема/передачи $\Delta f = 4 \text{ кГц} \times n$, где n - число каналов, 4 кГц - шаг сетки частот.

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

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

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

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

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

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

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

Каждый канал изделия может комплектоваться цифровым мультимодемом (ЦММ) для скоростей передачи 100, 200, 300, 600 бит/с в надтональном и 1200, 2400 бит/с в тональном спектре. ЦММ работает по стандартному стыку RS232. Предусмотрена возможность работы по стыку RS422. Режим работы ЦММ устанавливается в соответствии с картой заказа и на эксплуатации при необходимости может быть изменен.

В канале с УТА протокола работы АДАСЭ возможна установка дополнительного ЦММ для передачи в свободном канале ТФ телеинформации в диапазоне 0,3-2,4 или 0,3-3,4 кГц со скоростью 1200 или 2400 бит/с. При занятии канала ТФ передача телеинформации прекращается и возобновляется вновь при освобождении канала ТФ.

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

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

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

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

При наличии усилителя мощностью 100 Вт в одноканальном изделии на ВЧ выходе станции выходная мощность колеблется от 30 до 90 Вт в диапазоне частот от 24 до 1000 кГц согласно таблице 2.

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

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

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

В руководстве работа изделия рассмотрена на примере функциональных схем. Схемы электрические принципиальные, кроме ЦММ, находятся в приложении А, схемы электрические расположения ячеек, не имеющих маркировки на печатных платах, расположены в приложении Б.

1.1.2 Технические характеристики

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

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

1.2.2.3 Сопротивление в точках сопряжения с аппаратурой ТМ:

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

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

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

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

1.1.2.7 Выходные уровни сигналов, устанавливаемые на ВЧ выходе станции, мощностью 10 Вт приведены в таблице 2, мощностью 30-90 Вт – в таблице 2а.

Таблица 2

Суммарная выходная мощность аппаратуры, Вт/дБн	Частотный диапазон верхней полосы передачи, кГц	Расчетный уровень на ВЧ выходе канала, дБн, на нагрузке 75 Ом в изделии (10 Вт) с количеством каналов				
		1	2	3	4	5, 6
10,0/31,0	от 32 до 1000 включительно	31,0	25,0	21,0	19,0	17,0

Таблица 2а

Суммарная выходная мощность аппаратуры, Вт/дБн	Частотный диапазон верхней полосы передачи, кГц	Расчетный уровень на ВЧ выходе канала, дБн, на нагрузке 75 Ом в изделии (30-90 Вт) с количеством каналов				
		1	2	3	4	5, 6
80,0/40,0	От 32 до 500 включительно	-	-	30,0	28,0	26,0
60,0/48,0		39,0	33,0	-	-	-
50,0/38,0	Свыше 500 до 700 включительно	-	-	28,0	26,0	24,0
40,0/37,0		37,0	31,0	-	-	-
40,0/37,0	Свыше 700 до 1000 включительно	-	-	27,0	25,0	23,0
30,0/36,0		36,0	30,0	-	-	-

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

Таблица 3

Тип канала	Занижение уровня сигнала, дБ, в подканалах								
	ТФ	КЧ	Выз	ТМ					
				100	200	300	600	1200	2400
ТФ+КЧ+ТМ (100)	4,0	24,0	10,0	21,0	-	-	-	-	-
ТФ+КЧ+ТМ (2 * 100)	4,5	24,5	10,5	21,5	-	-	-	-	-
ТФ+КЧ+ТМ (3 * 100)	5,0	25,0	11,0	22,0	-	-	-	-	-
ТФ+КЧ+ТМ внешн.	5,0	25,0	11,0	-	-	-	-	-	-
ТФ+КЧ+ТМ (200)	4,0	24,0	10,0	-	17,0	-	-	-	-
ТФ+КЧ+ТМ (2 * 200)	5,0	25,0	11,0	-	18,0	-	-	-	-
ТФ+КЧ+ТМ (100+300)	5,0	25,0	11,0	21,0	-	17,0	-	-	-
ТФ+КЧ+ТМ (600)	4,5	24,5	10,5	-	-	-	16,0	-	-
КЧ+ТМ (1200)	-	24,0	-	-	-	-	-	10,0	-
КЧ+ТМ (2400)	-	24,0	-	-	-	-	-	-	7,0

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

Таблица 4

Номинальная мощность, Рном	Уровень паразитных излучений при отстройке от полосы пропускания 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

1.1.2.10 Точность виртуальных несущих частот не хуже ± 10 Гц.

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

1.1.2.12 Чувствительность изделия не менее минус 30 дБн.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Неравномерность АЧХ сквозного стандартного ТЧ канала.

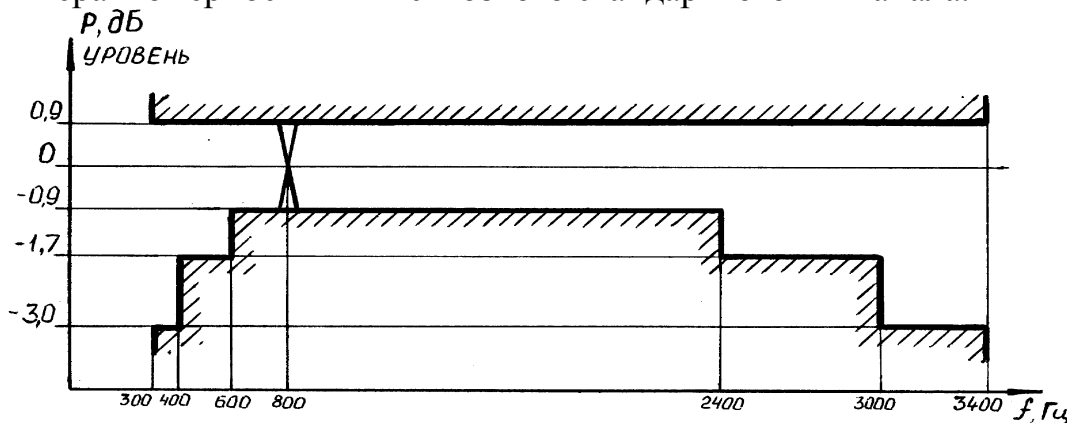
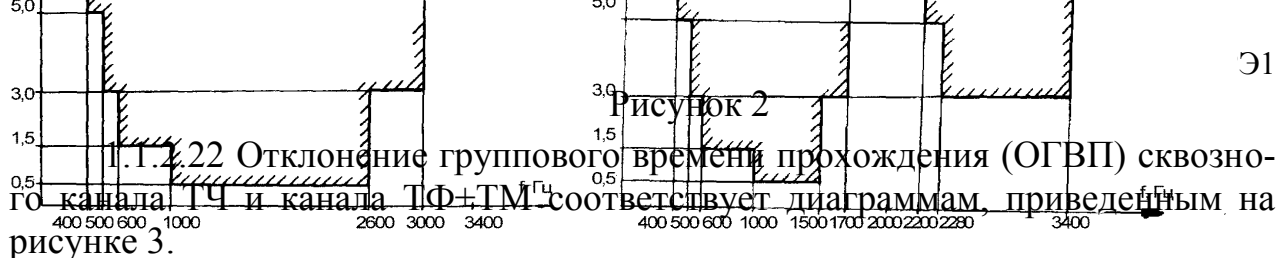


Рисунок 1

Неравномерность АЧХ комбинированного канала ТЧ (ТФ+ТМ)



Отклонение группового времени прохождения сквозного
 стандартного канала ТЧ комбинированного канала (ТФ+ТЧ)

Рисунок 3

1.1.2.23 Мощность, потребляемая станцией по цепи питания переменного тока с номинальным напряжением 220 В, частотой (50 ± 1) Гц при максимальной нагрузке, не более значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Мощность станции, Вт	Потребляемая мощность, Вт, одной станцией с количеством каналов					
	1	2	3	4	5	6
10	250	320	400	470	550	620
90	450	520	600	670	750	820

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

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

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

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

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

1.1.2.29 Сервисный блок (СБ) осуществляет:

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

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

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

1.1.2.32 Устройство ПВУ обеспечивает:

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

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

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

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

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

1.1.3 Состав изделия.

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

Все оборудование станции размещается в одном или двух шкафах.

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

Таблица 6

Наименование станции АКСТ	Условное обозначение входящих в станцию шкафов		
	АКСТ-Б	АКСТ-БУ	АКСТ-К
Одноканальная 10 Вт	A01Б	-	-
Двухканальная 10 Вт	A02Б	-	-
Трехканальная 10 Вт	A03Б	-	-
Четырехканальная 10 Вт	A03Б	-	A04К
Пятиканальная 10 Вт	A03Б	-	A05К
Шестиканальная 10 Вт	A03Б	-	A06К
Одноканальная 30-90 Вт	-	A01БУ	-
Двухканальная 30-90 Вт	-	A02БУ	-
Трехканальная 30-90 Вт	-	A03БУ	-
Четырехканальная 30-90Вт	-	A03БУ-4к	-
Пятиканальная 30-90 Вт	-	A03БУ-5к	-
Шестиканальная 30-90 Вт	-	A03БУ-6к	-

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

Подробнее состав шкафов описан в п. 1.1.4.5.

1.1.4 Устройство и работа изделия.

1.1.4.1 Структурная схема станции приведена на рисунке 4.

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

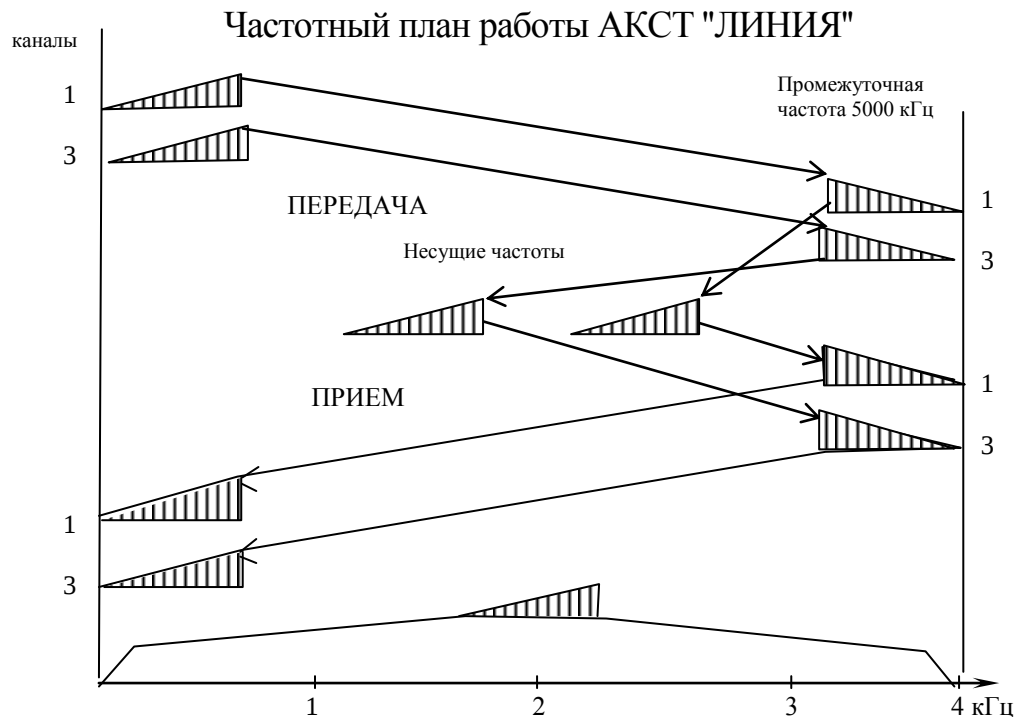
Внешние линии связи подключаются к разъемам вводной панели, на структурной схеме не показанной.

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

С выхода компрессора ТФ сигнал поступает на вход НЧ фильтра передачи А2.31, на вход КЧ этого фильтра поступает сигнал контрольной частоты (КЧ) 3484 Гц от опорного синтезатора А1.04, а на входы ТМ поступают сигналы от модемов. На выходе фильтра передачи формируется НЧ сигнал с полосой частот (0,3-2,4) и (2,56-3,4) кГц с уровнем ТФ сигнала минус 13,0 дБ и уровнями сигналов КЧ и ТМ, приведенными в таблице 3.

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

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



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

С выхода ФОС амплитудно-модулированный (АМ) сигнал индивидуального канала поступает на вход усилителя мощности А1.14 (20 Вт) или А1.15 (100 Вт).

В усилителе мощности происходит объединение сигналов, поступающих от ячеек ФОС всех каналов станции, и усиление группового ВЧ сигнала, который поступает на вход фильтра линейного ПРД А1.11 (А1.12).

Фильтр линейный ПРД А1.11 (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 А1.01 ВЧ сигнал поступает в линию связи.

В тракте приема линейный ВЧ сигнал поступает на линейный вход устройства линейного согласующего А1.01, с выхода которого сигнал проходит на вход фильтра линейного ПРМ, где как и в фильтре линейном ПРД, происходит развязывание полных сопротивлений аппаратуры ВЧ связи. Кроме того,

в ФЛ ПРМ происходит ослабление уровня несущих частот собственного передающего тракта и распределение ВЧ сигнала по всем каналам.

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

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

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

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

НЧ сигнал с эквалайзера поступает на вход фильтра А2.30, где происходит разделение сигналов ТФ и ТМ. После чего сигнал ТФ поступает на вход экспандера, расположенного в компандере А2.08, в котором происходит расширение (восстановление) динамического диапазона ТФ сигнала.

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

Сигнал ТМ с выхода А2.30 поступает на входы модемов.

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

Таблица 7

Полоса час- тот, кГц	Тип модема	Скорость передачи подканала ТМ				Примечание
		Устанавливаемые в канал модемы				
		ТМ1	ТМ2	ТМ3	ТМ4	
2,56-3,4	Набор моде- мов	100 Н	100 С	100 В	-	В любом сочетании
		100 Н	-	200	-	
		-	-	200	-	
		-	-	300	-	
2,5-3,4	Мультимодем	Включаемые модемы				С возможностью отключения любо- го модема
		100	100	100	-	
		200	200	-	-	
		100	300	-	-	
		600	-	-	-	
0,3-2,4		-	-	-	1200	
0,3-3,4		-	-	-	2400	

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

Комплектация каждого канала модемами определяется конкретным заказом потребителя.

В аппаратуре предусмотрена возможность подключать вместо встроенных модемов завода-изготовителя модемы потребителя.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Станции мощностью от 30 до 90 Вт комплектуются мощным усилителем А1.15.

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

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

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

На верхних рамах всех шкафов расположена вводная панель.

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

- источник электропитания ИЭП ИЭП;
- переговорно - вызывное устройство ПВУ АЗ.07;
- формирователь измерительных сигналов ФИС АЗ.13;
- ячейка сопряжения с устройствами телемеханики СУТ АЗ.09;
- ячейка контроля и управления станцией КУС АЗ.10;
- блок индикации, управления и контроля станцией БИУКС АЗ.11;
- синтезатор опорных частот СОЧ А1.04.

Во второй секции - ОЧ расположено оборудование общей части:

- усилитель мощности УС А1.14 (А1.15);
- фильтр линейный передачи ФЛ ПРД-1 А1.11 (А1.12);
- устройство линейное согласующее А1.01;
- фильтр линейный приема ФЛ ПРМ-1 А1.10.

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

В состав канальной секции входят:

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

Нумерация каналов идет сверху вниз.

В канальном шкафу расположено оборудование с четвертого по шестой канал.

Нумерация каналов идет снизу вверх.

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

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

Подключение десяти внешних источников телеинформации производится на розетку РЕЛЕ.

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

На вводных панелях АКСТ-Б и АКСТ-К расположено коммутационное поле, на контакты розеток которого выведены окончания ТФ и ТМ канала ТЧ. Необходимая конфигурация канала ТЧ задается установкой джамперов (перемычек) в соответствии с мнемосхемой расположенной на вводной панели.

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

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

Комплект запасных частей предназначен для ремонта ячеек во время эксплуатации.

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

Комплект монтажных частей используется при монтаже станции на объектах.

Порядок подключения станции к линии связи описан в п.4.2 ИЦРВ.469634.005-19 ИМ1.

По отдельному заказу изготавливается подставка под шкафы с габаритными размерами (высота х ширина х глубина, мм) 300 х 600 х 270. Подставка выполнена в виде рамы, которая крепится к полу. Шкафы станций устанавливаются на раму и закрепляются. Боковые стенки подставки закрываются декоративными стенками.

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

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

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

1.1.5 Маркировка

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 порядковый номер, год изготовления, частоты полос пропускания направлений передачи и приема.

1.1.6 Упаковка

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

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

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

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

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

1.2 Описание и работа составных частей

1.2.1 Канальное оборудование.

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

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

К ячейкам НЧ окончаний относятся:

- компандер А2.08;
- фильтр передачи А2.31;
- фильтр приема А2.30;
- эквалайзер А2.05.

К ячейкам ВЧ преобразований относятся:

- синтезатор частот А2.01;
- ячейка ФОС А2.03;
- приемник А2.26.

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

1.2.1.1 Компандер.

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

сжатый ранее динамический диапазон до первоначального значения. По характеру осуществляемой регулировки данный компандер относится к устройствам инерционного действия.

Основные характеристики компрессора:

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

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

Основные характеристики экспандера:

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

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

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

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

Функциональная схема компрессора приведена на рисунке 6а.

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

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

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

$$U_{вых} = 0,1 U_x \cdot U_y,$$

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

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

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

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

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

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

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

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

При снятой переключке "ОГР" сигнал с выхода компрессора поступает на вход операционного усилителя и не претерпевает ограничения.

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

Схема экспандера представлена на рисунке 6б и по построению подобна схеме компрессора. Сигнал на вход экспандера поступает с номинальным уровнем 4,3 дБ. Для того, чтобы режимы работы экспандера были сопоставимы с режимами работы соответствующих элементов компрессора, входной сигнал экспандера ослабляется на 17,3 дБ в пассивном четырехполоснике. В отличие от схемы компрессора ограничивающий регулятор уровня ОРУ включен на вход усилителя, фаза сигнала на выходе перемножителя экспандера совпадает с фазой входного сигнала экспандера и при подаче на вход экспандера сигнала с минимальным уровнем напряжение на выходе экспандера будет определяться выражением:

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

Функциональная схема компандера А2.08

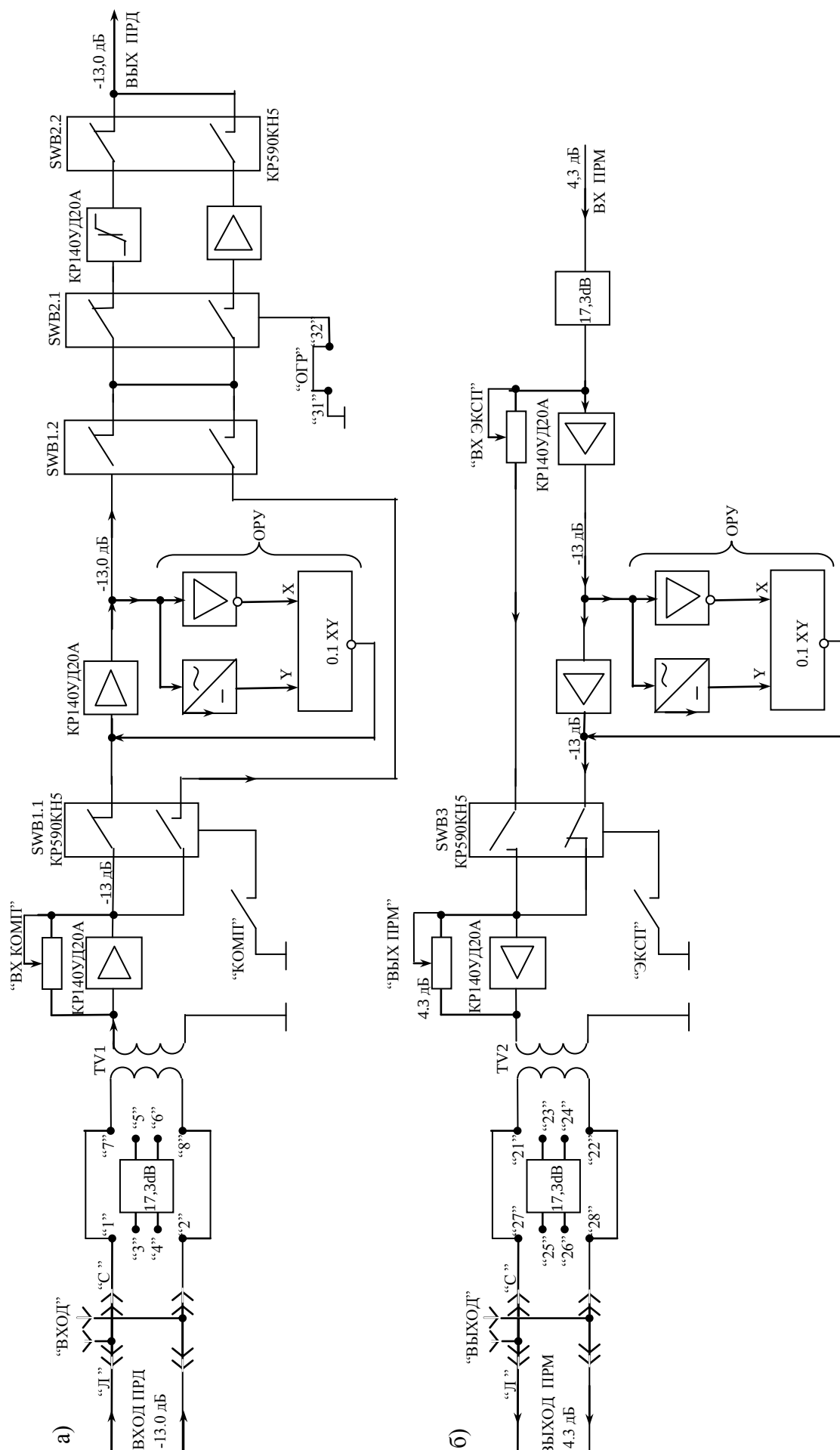


Рисунок 6

Таким образом, в экспандере малые уровни входных сигналов вместе с шумами линии ослабляются примерно в 20 раз, чем и обеспечивается улучшение

ние соотношения сигнал/шум для малых сигналов в системах компандирования.

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

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

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

На эксплуатации переменным резистором ВХ.КОМП платы возможно изменять уровень входного сигнала на $\pm 3,0$ дБ при отклонении входного уровня от номинала, переменным резистором ВЫХ ПРМ выставляется номинальный уровень выходного сигнала.

На лицевой панели расположены индикаторы КОМП и ЭКСП, которые светятся при включении режимов компандирования и экспандирования..

1.2.1.2 Низкочастотные фильтры А2.30 и А2.31.

В каждом канале устанавливаются фильтры А2.31 в тракт передачи и А2.30 в тракт приема.

Фильтры предназначены для объединения на передаче сигналов ТФ в спектре 0,3-2,4 кГц и ТМ в спектре 2,56-3,4 кГц и их разделение на приеме. В фильтре передачи А2.31 дополнительно вводятся в канал сигналы контрольной частоты КЧ с синтезатора А1.04 и вызывной частоты ВЗ от устройств телефонной автоматики.

Фильтр передачи А2.31 состоит из 4-х звенного фильтра НЧ, подключаемого в схему паяными переключками, и схемы объединения сигналов ТМ, КЧ и ВЗ.

При установке в комбинированном канале с полосой 0,3-2,4 кГц фильтр НЧ включается, а при установке в стандартном канале с полосой 0,3-3,4 кГц отключается и фильтр в этом случае выполняет функцию объединения сигналов ТФ, КЧ и ВЗ.

Для снижения энергопотребления в этом случае отключается и питание фильтра НЧ (отпаиваются переключки 23-25, 24-26).

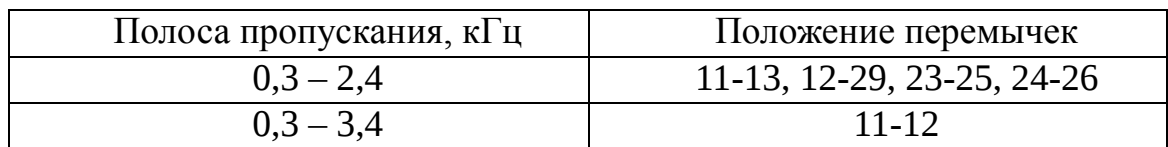
Структурная схема фильтра передачи А2.31 приведена на рисунке 7.

Фильтр приема А2.30 состоит из параллельно включенных фильтров нижних (ТФ) ФНЧ и верхних (ТМ) ФВЧ частот, которые подключаются в схему паянными переключками.

В фильтре имеется режекторный фильтр РФ КЧ, которым подавляется уровень сигнала КЧ.

Последовательно с РФ КЧ включен корректор АЧХ на частоте 3400 Гц, выравнивающий искажения, обусловленные РФ КЧ.

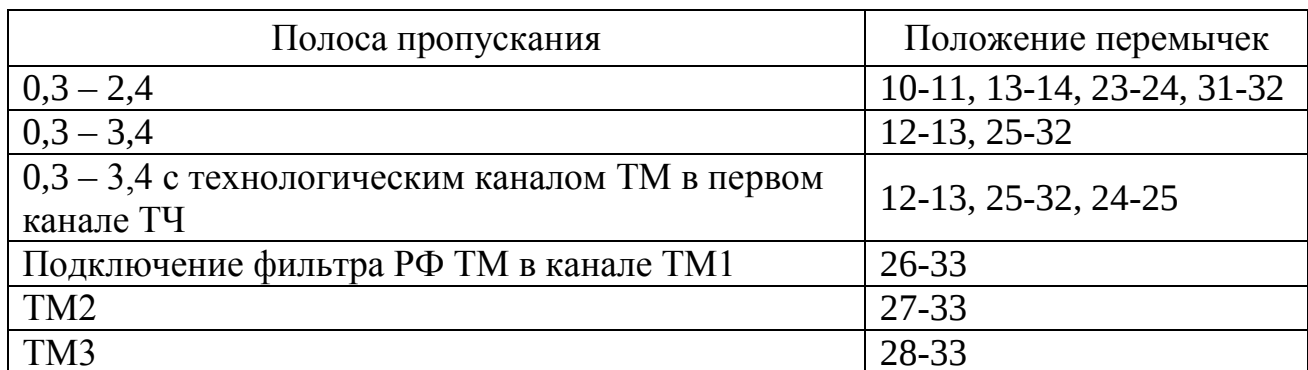
Регулируемыми резисторами по каждому выходу ТМ возможно плоско регулировать соответствующие выходные сигналы ТМ в пределах ± 3 дБ.



Режекторный фильтр ТМ в полосе 2,56-3,4 ГГц позволяет в условиях эксплуатации устранять одночастотную помеху в любом подканале ТМ. Режекторный фильтр в подканал ТМ подключается паянными перемычками. Переменным резистором с маркировкой “F” РФ ТМ настраивается на частоту помехи, резисторами с маркировкой “Q” занижается уровень сигнала помехи.

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

- 25



Уровень каждой составляющей группового НЧ сигнала на входе фильтра передачи А2.31 и выходе фильтра приема А2.30 регулируется потенциометрами с соответствующей маркировкой. Уровень группового НЧ сигнала на выходе фильтра передачи и входе фильтра приема регулируется потенциометром с соответствующей маркировкой.

На эксплуатации резистором КЧ регулируется соотношение сигнала при отклонении реального ВЧ тракта от искусственной линии.

1.2.1.3 Эквалайзер А2.05 является устройством амплитудно-частотной коррекции характеристики приемо-передающего тракта аппаратуры в низкочастотном окончании и остаточного затухания линии связи при регулировке на предприятии – изготовителе и при эксплуатации.

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

Вид регулировочных характеристик корректоров.

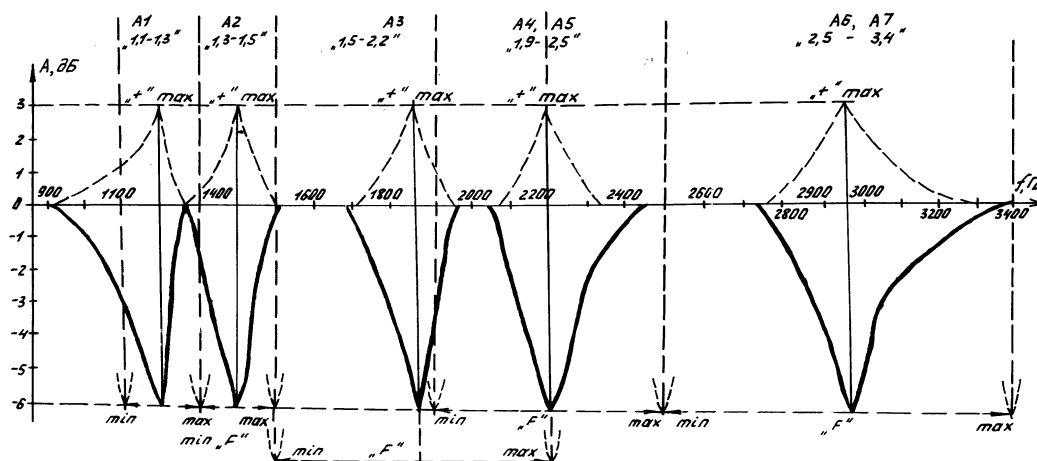


Рисунок 9

Эквалайзер имеет следующие характеристики:

- неравномерность АЧХ в диапазоне частот (300-3400) Гц при отключенных корректорах не более 0,2 дБ;
- затухание на частоте 800 Гц - 0 дБ;
- входное, выходное сопротивление 600 Ом;
- глубина коррекции амплитуды любым корректором не менее минус 6 и не более плюс 3 дБ;
- поддиапазоны регулирования:
 - (1,1-1,3) кГц - корректор A1
 - (1,3-1,5) кГц - корректор A2
 - (1,5-2,2) кГц - корректор A3
 - (1,9-2,5) кГц - корректоры A4, A5
 - (2,5-3,4) кГц - корректоры A6, A7
- пределы регулирования ширины полосы пропускания каждого корректора от ∞ до 200 Гц.

Функциональная схема эквалайзера А2.05 приведена на рисунке 10.

Эквалайзер содержит следующие функциональные узлы:

- ключ I для подключения сигнала частоты контроля;
- согласующий усилитель II;
- фильтр верхних частот (ФВЧ) III;
- суммирующий усилитель IV;
- корректоры A1-A7;
- фильтр нижних частот (ФНЧ) V;
- регулирующий усилитель VI.

На вход эквалайзера поступает либо речевой сигнал из линии связи, лежащий в диапазоне от 0,3 до 3,4 кГц, либо контрольный сигнал частотой 800 Гц, поступающий от испытательного генератора местной станции, который входит в состав системы контроля и диагностирования аппаратуры АКСТ. Контрольный сигнал проходит на эквалайзер только при наличии разрешающего сигнала "Вкл. контр", поступающего на ключ I при свободном канале связи.

Функциональная схема эквалайзера А2.05.

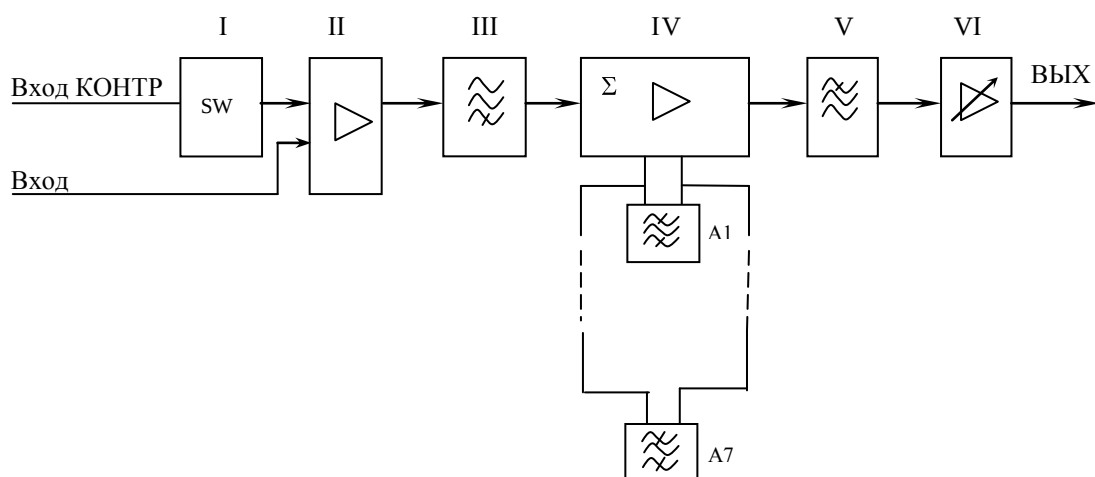


Рисунок 10

Ключ выполнен на микросхеме КР590КН9 аналогового переключателя.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Схема эквалайзера выполнена на операционных усилителях КР140УД20А и КР140УД608.

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

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

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

Синтезатор частот имеет следующие технические характеристики:

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

По индивидуальному заказу возможно изготовление синтезатора с нечетной полосой и с дискретностью не кратной 4.

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

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

Для синтеза высокостабильных частот Fв и Fг использованы две микросхемы Д1, Д2 AD7008 фирмы "ANLOG DEVICES".

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

Управление микросхемами AD7008 осуществляется с микроконтроллера Д3.

Формирование сигналов Fв и Fг осуществляется в следующем порядке.

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

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

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

Функциональная схема синтезатора частот А2.01

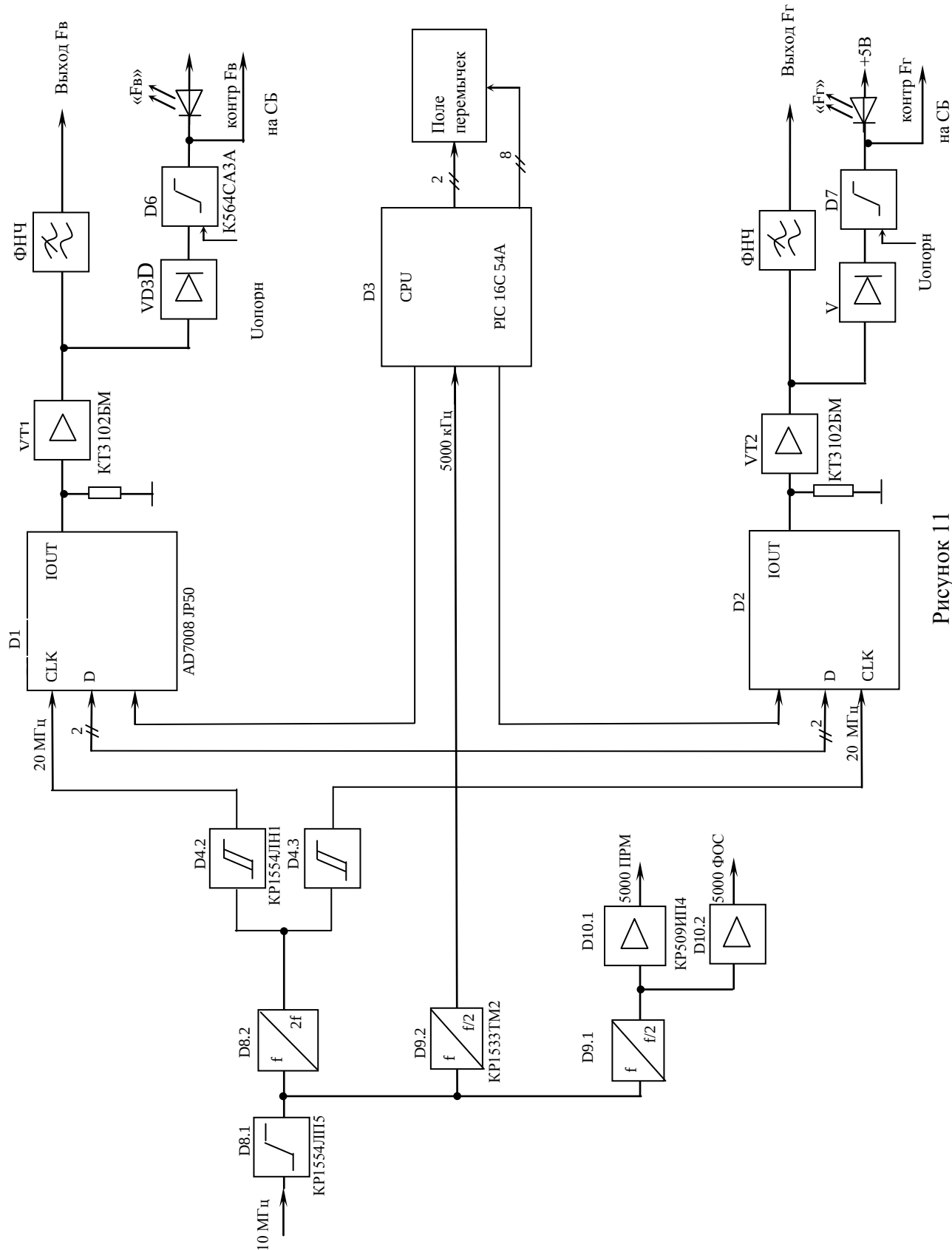


Рисунок 11

Микроконтроллер работает по программе "прошитой" в его внутреннее ПЗУ. При включении питания он определяет код частоты Fв. Микроконтроллер после определения кода частоты формирует последовательный код управления синтезатором D1.

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

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

Контроль наличия сигнала Fв происходит следующим образом.

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

Канал Fг работает аналогично каналу Fв.

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

1.2.1.5 Ячейка ФОС А2.03.

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

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

Функциональная схема ФОС приведена на рисунке 12.

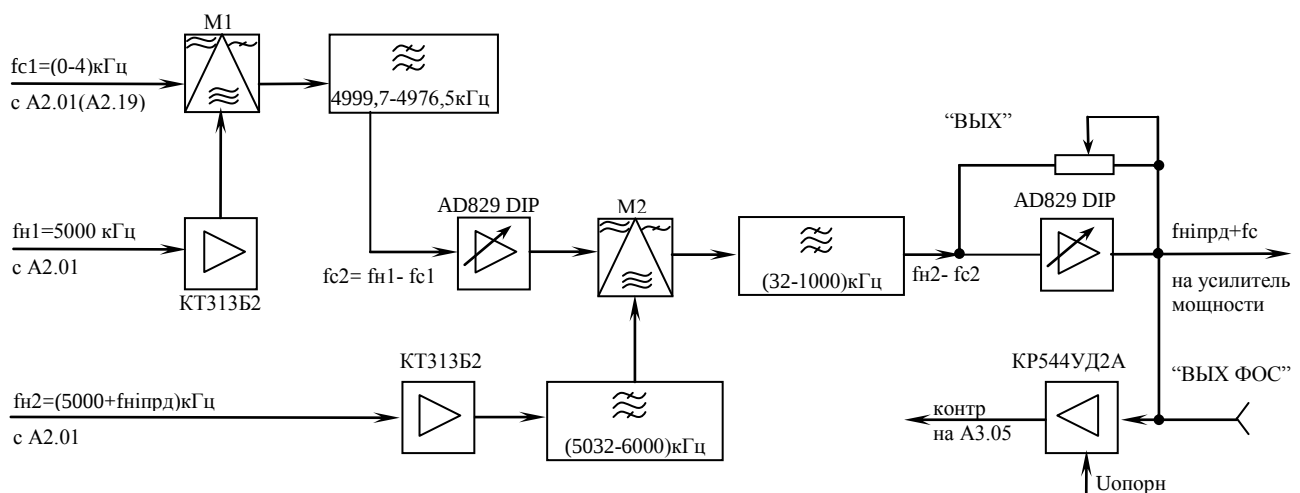


Рисунок 12

В канале формирования однополосного сигнала осуществляется двойное преобразование первичного сигнала балансными модуляторами M1 и M2, выделение ОБП (нижней) полосовыми фильтрами ПФ и усиление после каждого модулятора.

Основные технические характеристики ФОС:

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

Низкочастотный сигнал f_{c1} после фильтра А2.31 поступает на вход модулятора М1.

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

После модулятора установлен узкополосный кварцевый фильтр ПФ1, который пропускает сигнал $f_{c2} = f_{n1} - f_{c1}$ нижней боковой полосы в преобразованном сигнале, подавляет несущую f_{n1} и верхнюю боковую полосу $(f_{n1}+f_{c1})$. После фильтра сигнал поступает на усилитель, который имеет верхнюю рабочую частоту 100 МГц и очень малые нелинейные искажения.

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

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

Затем, сформированный ПФ3 сигнал поступает на усилитель. Резистором "ВЫХ", выведенным на лицевую панель ячейки, устанавливается уровень сигнала на выходе ФОС во время регулировки на предприятии-изготовителе, величина его зависит от количества каналов и выходной мощности изделия и находится в пределах от минус 10,0 до 0 дБ.

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

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

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

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

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

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

1.2.1.6 Приемник А2.26.

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

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

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

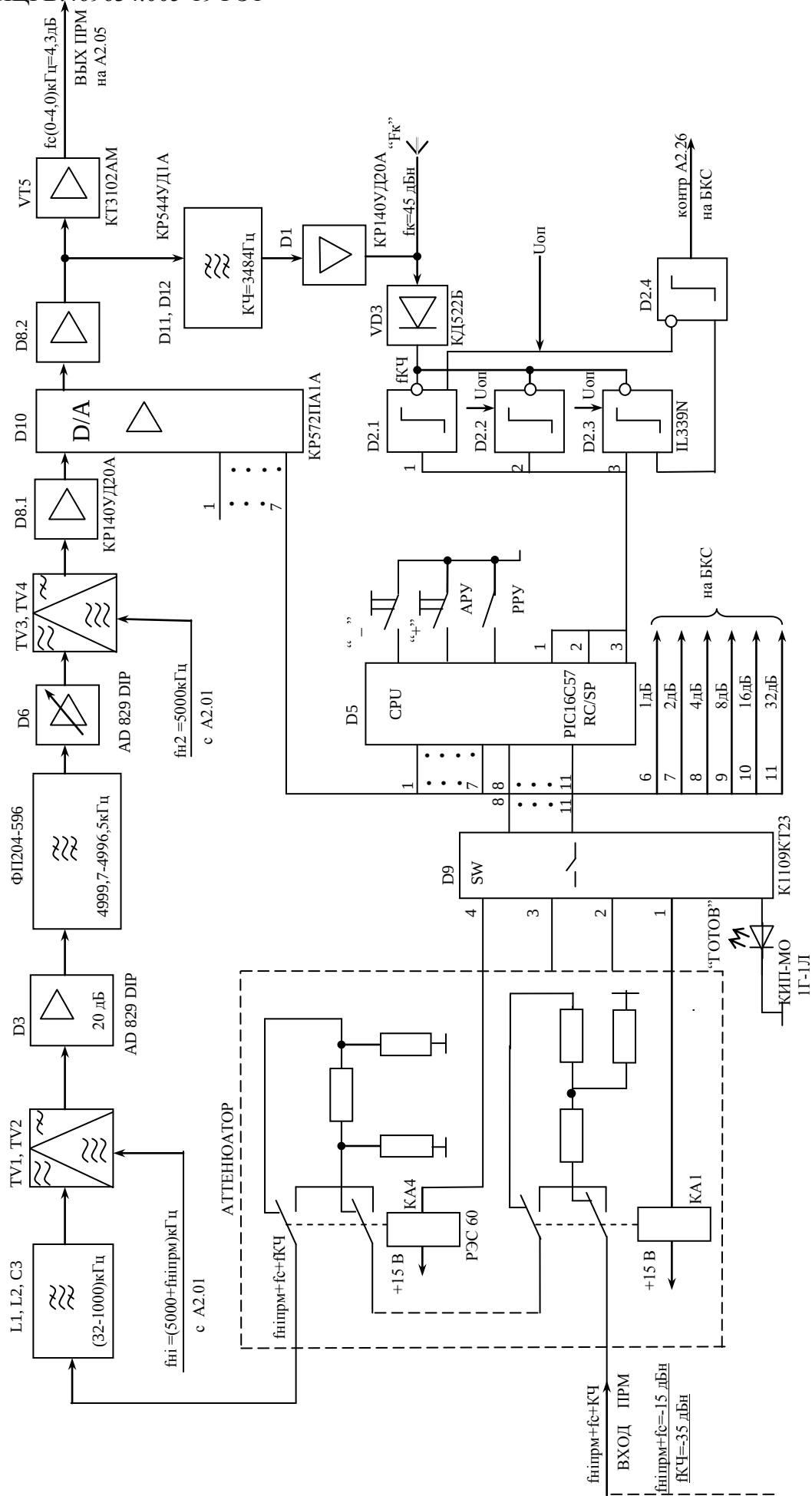
Основные характеристики приемника:

- частотный диапазон входных сигналов (32-1000) кГц;
- уровень входного ВЧ сигнала минус (15 ± 30) дБн;
- входное сопротивление 75 Ом;
- входное сопротивление со стороны подачи несущих частот 75 Ом;
- номинальный уровень выходного восстановленного НЧ сигнала 4,3 дБ;
- неравномерность АЧХ НЧ сигнала относительно усиления на частоте 800 Гц:
в диапазоне (0,7-3,0) кГц $\pm 0,5$ дБ;
в диапазоне (0,3-0,7) кГц не более 3,0 дБ;
в диапазоне (3,0-3,4) кГц не более 3,5 дБ;
- подавление сигналов, отстоящих от рабочей полосы частот входного сигнала на ± 300 Гц, не менее 65 дБ, на ± 4 кГц не менее 75 дБ;
- уровень контрольной частоты на выходе приемника, соответствующий номинальному уровню входного сигнала, минус 16 дБ, а в точке F_k (4-5) дБ;
- усиление тракта приема при скачкообразном занижении уровня КЧ более чем на 9 дБ относительно номинального значения блокируется с удержанием усиления в течение 80 сек.;
- скорость отработки изменения уровня КЧ в диапазоне от 2 дБ выше и до 9 дБ ниже номинального 4 дБ/мин;
- скорость отработки изменения уровня КЧ, превышающего более чем на 2 дБ номинальный уровень 0,8 дБ/сек.;
- напряжение питания: $\pm 15\text{ В}$, $+5\text{ В}$, $+24\text{ В}$.

Функциональная схема приемника приведена на рисунке 13.

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

Функциональная схема приемника А2.26



$f_{\text{нп}} = (f_{\text{н1}} - f_{\text{н2}})$ виртуальная несущая частота передачи канала, расположенная в диапазоне (32-1000) кГц
 $f_{\text{н1}} = (5000 + f_{\text{нп}})$ несущая частота первой ступени преобразования
 $f_{\text{н2}} = 5000$ кГц – несущая частота второй ступени преобразования

Рисунок 13

Далее ВЧ сигнал поступает на вход полосового фильтра.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

В ячейке предусмотрена возможность принудительной, ручной, установки усиления в тракте приема в исходное состояние, для этого имеются переключатель АРУ-РРУ и кнопки "+", "-". На лицевую панель ячейки выведен шлиц резистора ВЫХ.ПРМ, которым на эксплуатации возможна регулировка уровня на выходе ТФ тракта приема при превышении соотношения сигналов между КЧ и ТФ (800 Гц) из-за искажения АЧХ сквозного тракта.

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

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

В систему контроля состояния аппаратуры от приемника также передается информация об установленном затухании аттенюатора, которое может быть прочитано на дисплее сервисного блока. Кроме того, в системе контроля предусмотрена сигнализация об исчерпании пределов регулирования системой АРУ при достижении аттенюаторами крайних значений затухания. На заводе-изготовителе установлены нижний порог 1 равный 26 дБ, верхний порог 2 равный 42 дБ. В условиях эксплуатации эти пороги могут быть изменены с учетом реального диапазона изменения затухания ЛЭП. Питание устройств приемника осуществляется двухполярным напряжением ± 15 В и +5 В. Напряжения ± 15 В формируется канальным источником электропитания, на основе этого напряжения стабилизатором напряжения приемника формируются двухполярные напряжения ± 5 В.

1.2.1.7 Аппаратура по заявке заказчика комплектуется комбинированным цифровым мультимодемом ЦММ А2.23.

1.2.1.8 Цифровой мультимодем ЦММ А2.23.

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

ЦММ выполняет следующие функции в направлении передачи:

- гальваническую оптронную развязку четырех линий связи с ООД и формирование видеосигналов;
- частотную манипуляцию с привязкой фазы и полосовую фильтрацию;
- формирование тестовых сигналов f_n , 7:1, 3:1, 1:1, 1:3, 1:7, f_v ;
- контроль уровня и индикация "Шлейф ПРД";
- регулировку уровня выходного сигнала;
- "Шлейф" местного модема.

ЦММ выполняет следующие функции в направлении приема:

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

Каждый модем может функционировать в трех режимах:

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

Структурная схема устройства приведена на рисунке 15.

Мультимодем работает следующим образом.

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

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

Структурная схема ЦММ

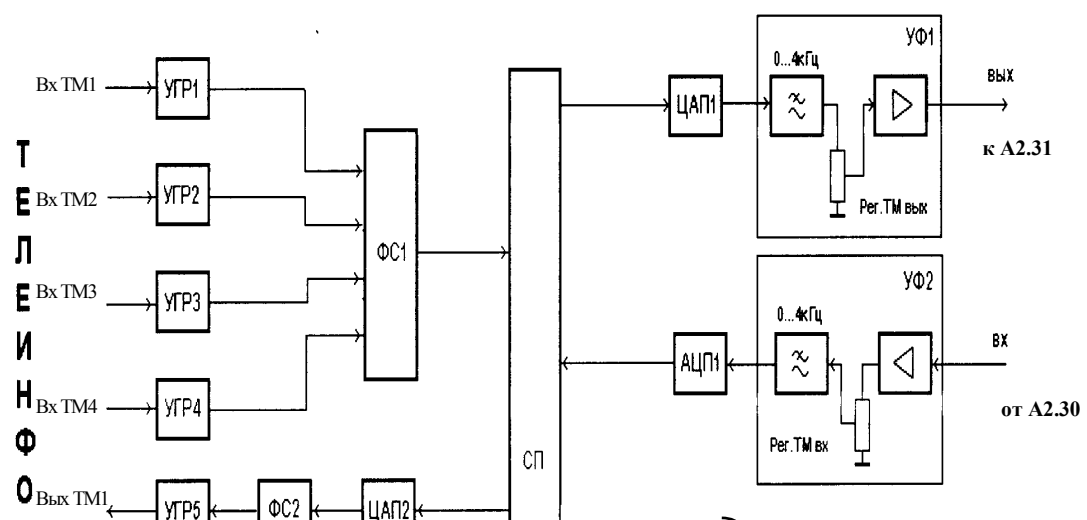


Рисунок 15

В каждом из модемов производится следующее.

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

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

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

С выхода СП суммарный ТМ сигнал поступает на ЦАП1, где преобразуется в аналоговую форму, проходит дополнительную фильтрацию и усиление в УФ1, и подается на выход для подачи его на ВХОД ТМ1 фильтра А2.31.

В тракте приема суммарный ТМ сигнал (0,3 - 3,4 кГц/2,5 - 3,4 кГц), с Выхода ТМ1 фильтра А2.30 поступает на вход мультимодема, проходит предварительную обработку в УФ2 и подается на аналого-цифровой преобразователь АЦП1.

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 9

Вариант конфигурации	Шифр включаемого модема	Занимаемый канал ТМ	Скорость канала, бит/с	Средняя характеристическая частота Гц, f_c	Девияция, Гц	Номинальный уровень f_c , дБ с допуском $\pm 0,5$ дБ		Полоса частот, кГц	Подключение ООД к цепям станции АКСТ	Краевые искажения в режиме тестирования "точки", % не более
						Рисх	Рвх			
1	M1.1	1	100	2640	± 60	-25,0	-13,0	2,5-3,4	Вх/Вых ТМ1	1,5
	M1.2	2		2880					Вх/Вых ТМ2	
	M1.3	3		3120					Вх/Вых ТМ3	
2	M2.1	1	200	2700	± 90	-21,0	-9,0	2,5-3,4	Вх/Вых ТМ1	2,0
	M2.2	2		3060					Вх/Вых ТМ2	
3	M3.1	1	100	2640	± 60	-25,0	-13,0	2,5-3,4	Вх/Вых ТМ1	2,0
	M3.2	2	300	3000	± 120	-20,0	-8,0	2,5-3,4	Вх/Вых ТМ2	3,0
4	M3.1	1	600	2900	± 200	-20,0	-8,0	2,5-3,4	Вх/Вых ТМ1	2,5
5	M4.1	4	1200	1200	± 400	-17,0	-5,0	0,3-2,4	Вх/Вых ТМ4	3,0
6	M5.1	4	2400	2000	± 800	-15,0	-3,0	0,3-3,4	Вх/Вых ТМ4	6,0

ЦММ имеет следующие технические характеристики:

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

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

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

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

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

В конфигурациях, где какой-либо канал не используется изначально

(см. таблицу 9), индикация этого канала ПРД полностью отключается.

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

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

Красные индикаторы "АВАРИЯ" загораются при пропадании (снижении до аварийного уровня) входных сигналов приема, вызванном либо нарушением связи с передающим модемом, либо принудительным отключением данного канала в конфигурациях 1 и 2.

В отверстия на лицевой панели выведены шлицы регуляторов преобладаний ПР выходных сигналов модемов для регулирования требуемых соотношений на заводе-изготовителе и на эксплуатации.

При включении конфигурации 5 в ЦММ необходимо изменить ширину полосы пропускания фильтров НЧ путем замены установленных перемычек в фильтрах А2.31, А2.30 в соответствии с ИЦРВ.469634.005-19 ИМ1 табл.2 п.п.3.8, 3.9.

На заводе-изготовителе устанавливается вариант конфигурации согласно карте заказа.

Если установленная конфигурация не устраивает потребителя, то она может быть изменена в соответствии с таблицей 9 переключателями SA2, SA1, после чего необходимо измерить уровни сигналов ТФ на ВЧ выходе станции. Измеренные уровни должны соответствовать ИЦРВ.469634.005-19 ИМ1 таблице 4. При необходимости изменить уровень ТФ сигнала на $\pm 2,0$ дБ можно резистором Вых ФОС на А2.03.

Переключателями SA2 задается вариант конфигурации модемов, переключателями SA1 задается режим функционирования модемов, типы испытательных сигналов для тестирования модема и номер тестируемого модема. Положение переключателей приведено в таблице 10.

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

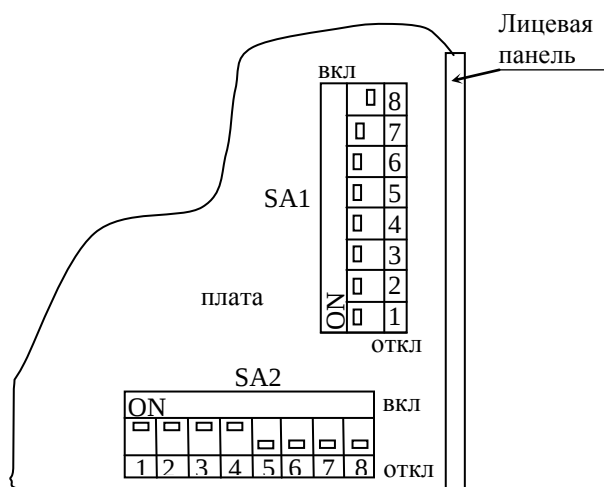


Рисунок 16

Таблица 10

Положение переключателей SA2, SA1	Реализуемая функция
SA2.1=БКЛ SA2.2=БКЛ SA2.3=БКЛ	Включение в надтональном спектре 2,56-3,4 кГц: конфигурации 1 M1(100)+ M2(100)+M3(100)
SA2.1 =ОТКЛ SA2.2=БКЛ SA2.3=БКЛ	конфигурации 2 M1(200)+M2(200)
SA2.1=БКЛ SA2.2 =ОТКЛ SA2.3=БКЛ	конфигурации 3 M1(100) + M2 (300)
SA2.1 =ОТКЛ SA2.2 =ОТКЛ SA2.3=БКЛ	конфигурация 4 M1 (600)
SA2.1=БКЛ SA2.2=БКЛ SA2.3 =ОТКЛ	Включение в канале ТФ (0,3-2,4) кГц конфигурации 5M4(1200)
SA2.1 =ОТКЛ SA2.2=БКЛ SA2.3 =ОТКЛ	Включение в канале ТФ (0,3-3,4) кГц конфигурации 6M4(2400)
SA2.1=БКЛ SA2.2 =ОТКЛ SA2.3 =ОТКЛ	Прямая трансляция выходных сигналов ТМ конфигурации 7
SA2.4=БКЛ	Включение контроля АКСТ "ЛИНИЯ-У"
SA2.5 =ОТКЛ(БКЛ)	Включен (отключен) M1 в конфигурации 1 и 2
SA2.6 =ОТКЛ(БКЛ)	Включен (отключен) M2 в конфигурации 1 и 2
SA2.7 =ОТКЛ(БКЛ)	Включен (отключен) M3 в конфигурации 1
SA2.8 =ОТКЛ(БКЛ)	Не задействован
SA1.1=БКЛ SA1.2 =ОТКЛ	Задается номер тестируемого модема: M1
SA1.1 =ОТКЛ SA1.2=БКЛ	M2
SA1.1=БКЛ SA1.2 =ОТКЛ	M3
SA1.1 =ОТКЛ SA1.2 =ОТКЛ	M4

Продолжение таблицы 10

Положение переключателей SA2, SA1	Реализуемая функция
SA1.3=БКЛ SA1.4=БКЛ SA1.5=БКЛ	Задается тип испытательного сигнала: нижняя характеристическая частота F _н
SA1.3 =ОТКЛ SA1.4=БКЛ SA1.5=БКЛ	7:1(F _н :F _в)
SA1.3=БКЛ SA1.4 =ОТКЛ SA1.5=БКЛ	3:1(F _н :F _в)
SA1.3 =ОТКЛ SA1.4 =ОТКЛ SA1.5=БКЛ	1:1(F _н :F _в)
SA1.3=БКЛ SA1.4=БКЛ SA1.5 =ОТКЛ	1:3(F _н :F _в)

SA1.3 =ОТКЛ SA1.4=БКЛ SA1.5 =ОТКЛ	1:7(Fн:Fв)
SA1.3=БКЛ SA1.4 =ОТКЛ SA1.5 =ОТКЛ	1:1(Fн:Fв)
SA1.3 =ОТКЛ SA1.4 =ОТКЛ SA1.5 =ОТКЛ	верхняя характеристическая частота Fв
SA1.6 =ОТКЛ(БКЛ)	Включение (отключение) внутреннего шлейфа
SA1.7 =ОТКЛ/БКЛ SA1.8 =ОТКЛ	Режим НАСТРОЙКА / РАБОТА Режим управления ЦММ от микропереключателей ЦММ

1.2.1.9 Устройства телефонной автоматики (УТА).

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

УТА работают по трем протоколам:

- АДАСЭ;
- автоматическая связь удаленного абонента с АТС (АТС-АЛ) ;
- прямая связь диспетчерских коммутаторов с местной батареей (ДК МБ).

Устройства автоматики выпускаются в двух вариантах:

- устройство автоматики типа АДАСЭ +АЛ - АТС;
- устройство автоматики типа (ДК МБ).

В состав УТА типа АДАСЭ + АЛ - АТС входят три ячейки:

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

На плате А2.11 установлена плата А2, подключение которой обеспечивает возможность работы УТА по протоколу АЛ - АТС.

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

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

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

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

В канале с протоколом АДАСЭ при отсутствии ТФ связи возможна передача телеинформации в тональном спектре 0,3-2,4 кГц встроенным модемом ЦММ на скорости 1200 бит/с, для этого предусмотрена возможность установки дополнительного модема ЦММ 2 А2.23 в канал.

Устройства телефонной автоматики управляются процессором УО, который имеет три режима работы в протоколе АДАСЭ, 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 задаётся посредством паяных перемычек на процессоре УО А2.10.

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

Первый вариант.

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

Второй вариант.

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

Третий вариант.

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

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

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

Для проверки работоспособности УТА в процессоре УО А2.10 предусмотрена возможность принудительной подачи вызывных частот f_1 1200 Гц и f_2 1600 Гц кнопками "F1200" и "F1600", расположенными на лицевой панели А2.10. УТА соединяется с ДК четырьмя проводами. Провода "А3", "В3" подключаются к разговорным проводам комплекта соединительных линий ДК. По проводу ЛДК от УТА передается сигнализация занятости канала и безотбойности ДК. Провод Кн ДК служит для подачи "земли" при принудительном освобождении канала со стороны ДК или вызове диспетчером встречной АТС.

Структурная схема УТА типа АДАСЭ приведена на рисунке 17.

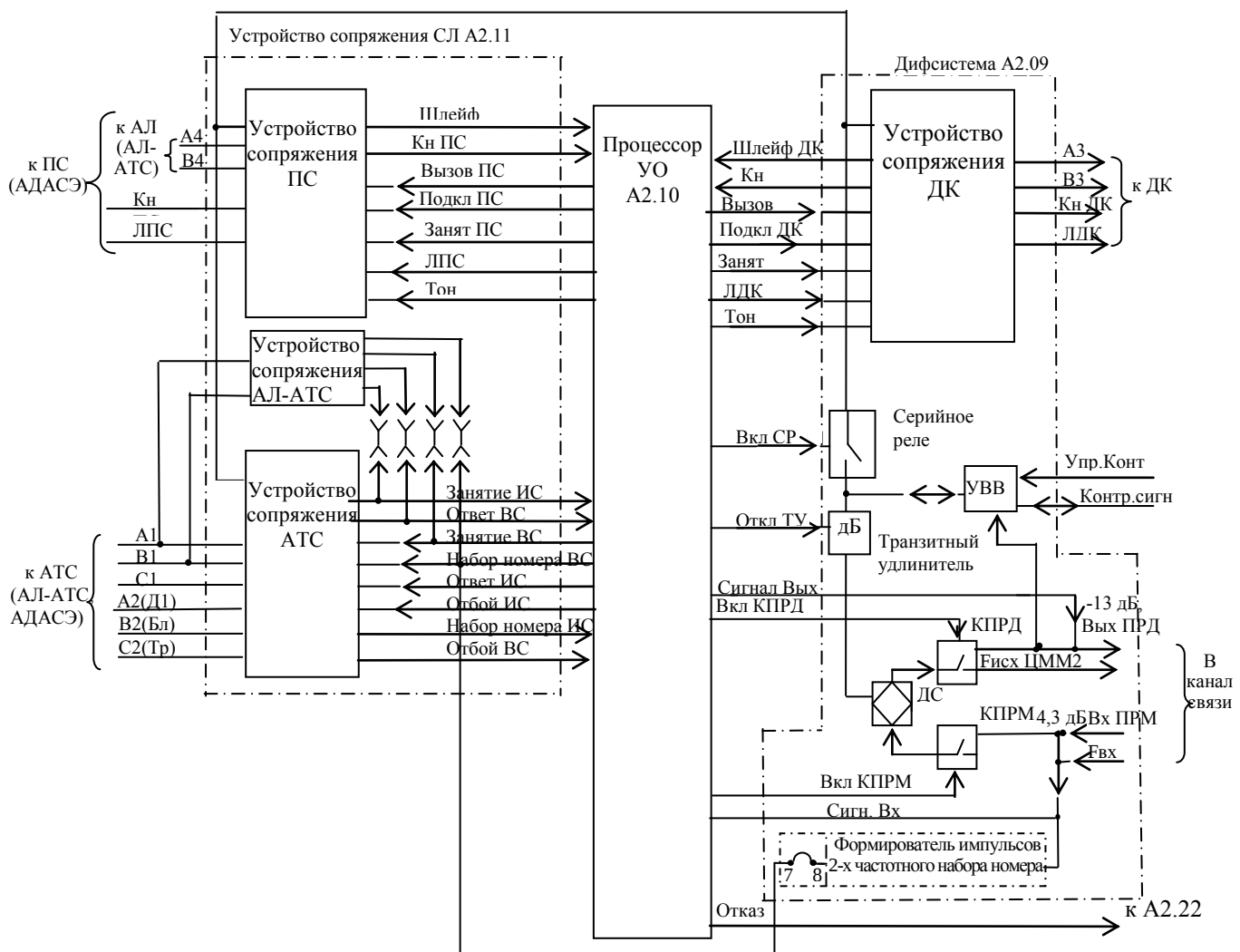


Рисунок 17

Провода "А4", "В4", ЛПС и Кн ПС предназначены для соединения УТА с ПС. Провода "А4", "В4" подключаются к разговорным проводам комплекта

реле соединительных линий ПС. По проводу ЛПС передается сигнализация занятости канала и безотбойности ПС. Провод "Кн ПС" служит для подачи "земли" при принудительном освобождении канала со стороны ПС.

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

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

Использование проводов соединительных линий АТС-1 и АТС-2 для целей сигнализации показано в таблицах 11 и 12. Речевой сигнал при подключении к УТА АТС-2 передается по проводам "А1", "В1" независимо от вида занятия. По линиям Вых ПРД, Вх ПРМ УТА стыкуются с четырехпроводным каналом связи.

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

На плате устройства сопряжения СЛ А2.11 расположены устройства сопряжения с ПС, АТС и АЛ – АТС (плата А 2). Устройство сопряжения АЛ – АТС подключается в схему джамперами при реализации режима АЛ – АТС и осуществляет сопряжение УТА с абонентской линией АТС. Устройство сопряжения с ДК расположено на плате дифсистемы А2.09.

Все устройства сопряжения служат, как для преобразования сигналов ДК, ПС, АТС, АЛ в сигналы логического уровня, так и для обратного преобразования. Кроме того, устройства сопряжения ДК, ПС и АТС содержат релейные схемы для подключения того или иного коммутатора (ДК, ПС или АТС) к двухпроводной части разговорного тракта.

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

На плате дифсистемы А2.09 расположена собственно дифференциальная система ДС с ключами КПРД и КПРМ. ДС служит для перехода с двухпроводного на четырехпроводное окончание канала связи.

Ключи КПРД и КПРМ служат для отдельного включения трактов передачи и приема при установлении соединения. При появлении сигнала ТФ в канале, занятом передачей телеинформации, ключи отключают сигналы ТМ и разрешают прохождение ТФ сигнала. При освобождении ТФ канала передача телеинформации возобновляется.

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.

На плате дифсистемы А2.09 установлена плата формирователя импульсов двухчастотного набора номера А2, которая подключается в схему паяными перемычками при установке режима с двухчастотным набором номера.

Таблица 11

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

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

Сигнализация на стыке УТА-АТС-2

Таблица 12

Вид связи, операция	Провод СЛ	Вид сигнала	Направление передачи
<u>Исходящая связь:</u>			
Занятие	A2/D1	импульс "+" $t_{\text{и}}=70-110$ мс	АТС → УТА
Набор номера	A2/D1	импульсы "+"	АТС → УТА
Ответ абонента	C1	импульс "+" $t_{\text{и}}=70-140$ мс	УТА → АТС
Отбой	D1	импульс "+" $t_{\text{и}}>250$ мс	АТС → УТА
<u>Входящая связь:</u>			
Занятие	C1	импульс "+" $t_{\text{и}}=70-140$ мс	УТА → АТС
Набор номера	C1	импульсы "+"	УТА → АТС
Ответ абонента	D1	импульс "+" $t_{\text{и}}=70-110$ мс	АТС → УТА
Отбой	C1	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.

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 съём контрольного сигнала на выходе тракта приема. Система самоконтроля работает под управлением сервисного блока при свободном канале связи. Сигнал разрешение контроля поступает в СБ от процессора УО А2.10.

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

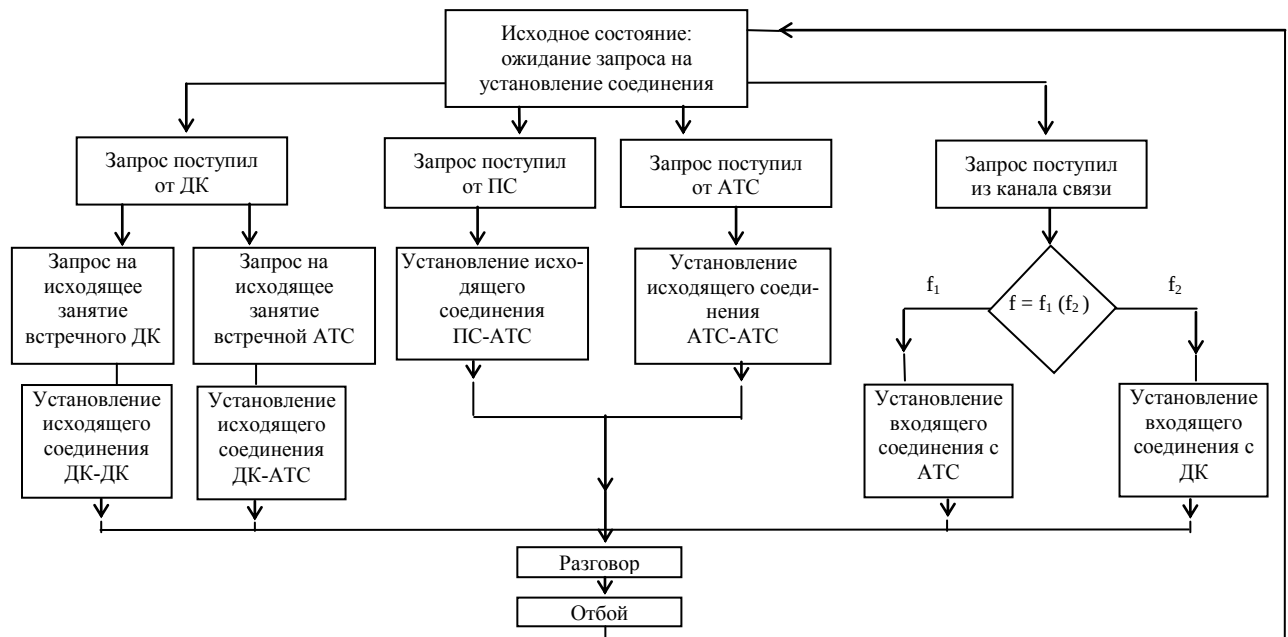


Рисунок 18

Рассмотрим работу УТА протокола АДАСЭ 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 К ПРМ" 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.К ПРД" 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 послышки 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 послышки 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 К ПРМ" включает приемную часть разговорного тракта.

Исходящее УТА, получив импульс ответа f_1 , формирует сигнал "Ответ ИС" для подготовки цепей транзита, и сигналом "Вкл. К ПРД" 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 , так же переходит в исходное состояние.

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

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

Установленное соединение разорвано, канал связи свободен.

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

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

Входящее УТА, получив импульс f_2 , формирует сигналы "Подкл.ДК", "Вкл.К ПРД" и сигнал вызова входящего ДК "Вызов ДК". Синхронно сигналами

лом "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.К ПРМ" и "ЛДК". Исходящее УТА, получив из канала импульс ответа f_1 , сигналом "Вкл.К ПРД" 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.К ПРД", "Вкл.К ПРМ" и формирует сигнал "Занято" по линии "Тон" и синхронно с ним, сигнал "ЛДК" для извещения абонента об отбое. Сигналы "Занято" и "ЛДК" посылаются до тех пор, пока не снимается сигнал "Шлейф ДК".

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

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

Сброс занятого канала осуществляется при поступлении от ДК сигнала "Кн.ДК". При этом процессор УО А2.10 формирует импульс отбоя f_1+f_2 в канал

связи и осуществляет процедуру отбоя для местного коммутатора (ПС или АТС), занимавшего канал связи.

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

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

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

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

Таблица 13

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

1.2.1.10 При работе УТА по протоколу АЛ - АТС обеспечивается связь между АТС и абонентом, подключенным к АТС через канал связи АКСТ. При этом возможно установление связи АЛ ↔ АТС, ДК ↔ ДК, ДК → АТС и ДК → АЛ.

Со стороны абонента (на лицевой панели А2.11 маркировка АЛ) обеспечивается:

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

Телефон удаленного абонента подключается в линию А4, В4.

Со стороны АТС (на лицевой панели А2.11 маркировка АТС) джамперами подключается плата А2, при этом 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.

Абонентская линия АТС подключается в линию А1, В1, С1.

1) Работа УТА при связи по инициативе удаленного абонента происходит по ниже приведенному алгоритму.

При снятии трубки абонентом на процессор УО исходящего УТА формируется сигнал ШЛЕЙФ ПС, УО выдает команду ЗАНЯТИЕ, и УТА подключает абонента к двухпроводному разговорному тракту, посылает в канал связи импульс занятия абонентской линии АТС, после чего сигналом Вкл.К ПРМ включается тракт приема.

На приемной стороне(АТС) УО входящего УТА при поступлении импульса ЗАНЯТИЕ выдает команду ЗАНЯТИЕ ВС, входящее УТА замыкает шлейф абонентской линии АТС, выдает на УО сигнал ОТВЕТ ВС, а так же формирует сигнал ВКЛ. КПРД. УО по сигналу ОТВЕТ ВС посылает в канал связи импульс занятия.

Исходящие УТА при получении импульса занятия включает ключ Вкл.ПРД. Удаленный абонент получает от АТС сигнал ответа станции и осуществляет набор номера. На момент набора номера ключ ПРД отключается.

При одночастотном наборе номера импульсы набора номера по линии ШЛЕЙФ ПС поступают на процессор УО, который после логической обработки формируют в канал связи по линии СИГН.ВЫХ импульсы $F = 1200$ Гц. Импульсы набора номера входящего соединения поступают на стороне АТС на вход СИГН.ВХ входящего процессора УО, который после обработки посылки набора номера по линии НАБОР НОМЕРА ВС выдает их на АТС.

При двухчастотном наборе импульсы набора номера поступают на вход формирователя импульсов двухчастотного набора и с его выхода, минуя процессор УО, по линии НАБОР НОМЕРА ВС выдает их на АТС.

После получения номера АТС формирует сигнал вызова абонента своей АТС и посылает исходящим УТА сигнал контроля посылки вызова. Вызываемый абонент поднимает трубку.

Разговорное состояние канала удаленный абонент – абонент АТС установлено.

На заводе – изготовителе режим работы УТА устанавливается в соответствии с картой заказа.

Для протокола АЛ – АТС, если в карте заказа режим набора номера не указан, устанавливается режим одночастотного набора.

При эксплуатации при необходимости, изменив распайку перемычек(установку джамперов), возможно перейти из протокола АДАСЭ к протоколу АЛ – АТС и наоборот. В протоколе АЛ – АТС возможно изменить режим набора номера. Положение перемычек и джамперов указано в инструкции по монтажу, пуску, регулированию ИЦРВ.469634.005 ИМ1.

2) Связь по инициативе абонента АТС.

От АТС к исходящему УТА поступает сигнал ЗАНЯТИЕ ИС. УТА посылает в канал связи сигнал занятия и включает ключ ПРМ.

УО входящего УТА удаленного абонента по сигналу занятия выдает команды Вызов ПС и Вкл К ПРД .

Удаленный абонент поднимает трубку, замыкается шлейф ПС, при этом на УО входящего УТА поступает сигнал ШЛЕЙФ ПС, по которому УО выдает команду ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПС для своего УТА, а в канал связи – ЗАНЯТИЕ ПС.

УО АТС по получении сигнала Занятие ПС выдает команду своему УТА на включение ключа ПРД.

Разговорное состояние канала абонент АТС - удаленный абонент установлено.

Если удаленный абонент не поднимает трубку и абонент АТС кладет трубку, то через 6 с после прекращения вызова УО АТС выдает в канал команду ОТБОЙ и переходит в исходное состояние.

1.2.1.11 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 выходной трансформатор.

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

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

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

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

в ФЛ ПРМ происходит ослабление уровня несущих частот собственного передающего тракта и распределение ВЧ сигнала по всем каналам.

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

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

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

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

НЧ сигнал с эквалайзера поступает на вход фильтра А2.30, где происходит разделение сигналов ТФ и ТМ. После чего сигнал ТФ поступает на вход экспандера, расположенного в компандере А2.08, в котором происходит расширение (восстановление) динамического диапазона ТФ сигнала.

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

Сигнал ТМ с выхода А2.30 поступает на входы модемов.

Передача телеинформации в каждом канале может происходить по четырем подканалам телемеханики (ТМ) в зависимости от установленной конфигурации встроенного цифрового мультимодема ЦММ А2.23.

Характеристики ЦММ приведены в п.п.1.2.1.7.

Конфигурация ЦММ в каждом канале определяется конкретным заказом потребителя.

При работе УТА по протоколу АДАСЭ возможна передача телеинформации по встроенному ЦММ в спектре 0,3-2,4 кГц или 0,3-3,4 кГц в свободном ТФ канале. Для этого в ЦММ устанавливается конфигурация 5 или 6, источник телеинформации подключается в канал по линии ТМ 4. информация передается со скоростью 1200 бит/с(0,3-2,4кГц) или 2400 бит/с(0,3-3,4кГц) при отсутствии сигнала ТФ. При занятии канала ТФ передача телеинформации прекращается и возобновляется вновь при освобождении ТФ канала.

В аппаратуре предусмотрена возможность подключения вместо встроенных модемов завода-изготовителя модемов потребителя.

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

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

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

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

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

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

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

1.1.4.4 Питание оборудования станции осуществляется от источников электропитания ИЭП, которые запитываются от сетевого напряжения 220 В,

электропитания ИЭП, которые запитываются от сетевого напряжения 220 В, 50 Гц. ИЭП формируют напряжения, необходимые для питания соответствующего оборудования.

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

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

Станции мощностью от 30 до 90 Вт комплектуются мощным усилителем А1.15.

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

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание и работа изделия.

1.1.1 Изделие АКСТ "ЛИНИЯ-У" является аппаратурой высокочастотной (ВЧ) связи по высоковольтным линиям электропередач (ЛЭП) напряжением до 6-1150 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).

Диапазон рабочих частот 32-1000 кГц.

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

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

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

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

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

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

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

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

Каждый канал изделия может комплектоваться цифровым мультимодемом (ЦММ) для скоростей передачи 100, 200, 300, 600 бит/с в надтональном и 1200, 2400 бит/с в тональном спектре. ЦММ работает по стандартному стыку RS232. Предусмотрена возможность работы по стыку RS422. Режим работы ЦММ устанавливается в соответствии с картой заказа и на эксплуатации при необходимости может быть изменен.

В канале с УТА протокола работы АДАСЭ возможна установка дополнительного ЦММ для передачи в свободном канале ТФ телеинформации в диапазоне 0,3-2,4 или 0,3-3,4 кГц со скоростью 1200 или 2400 бит/с. При занятии канала ТФ передача телеинформации прекращается и возобновляется вновь при освобождении канала ТФ.

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

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

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

1.2.1.8 Цифровой мультимодем ЦММ А2.23.

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

ЦММ работает по стандартному стыку RS232. По 4 каналу предусмотрена возможность работы по стыку RS422.

ЦММ выполняет следующие функции в направлении передачи:

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

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

ЦММ выполняет следующие функции в направлении приема:

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

Каждый модем может функционировать в трех режимах:

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

Структурная схема устройства приведена на рисунке 15.

Мультимодем работает следующим образом.

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

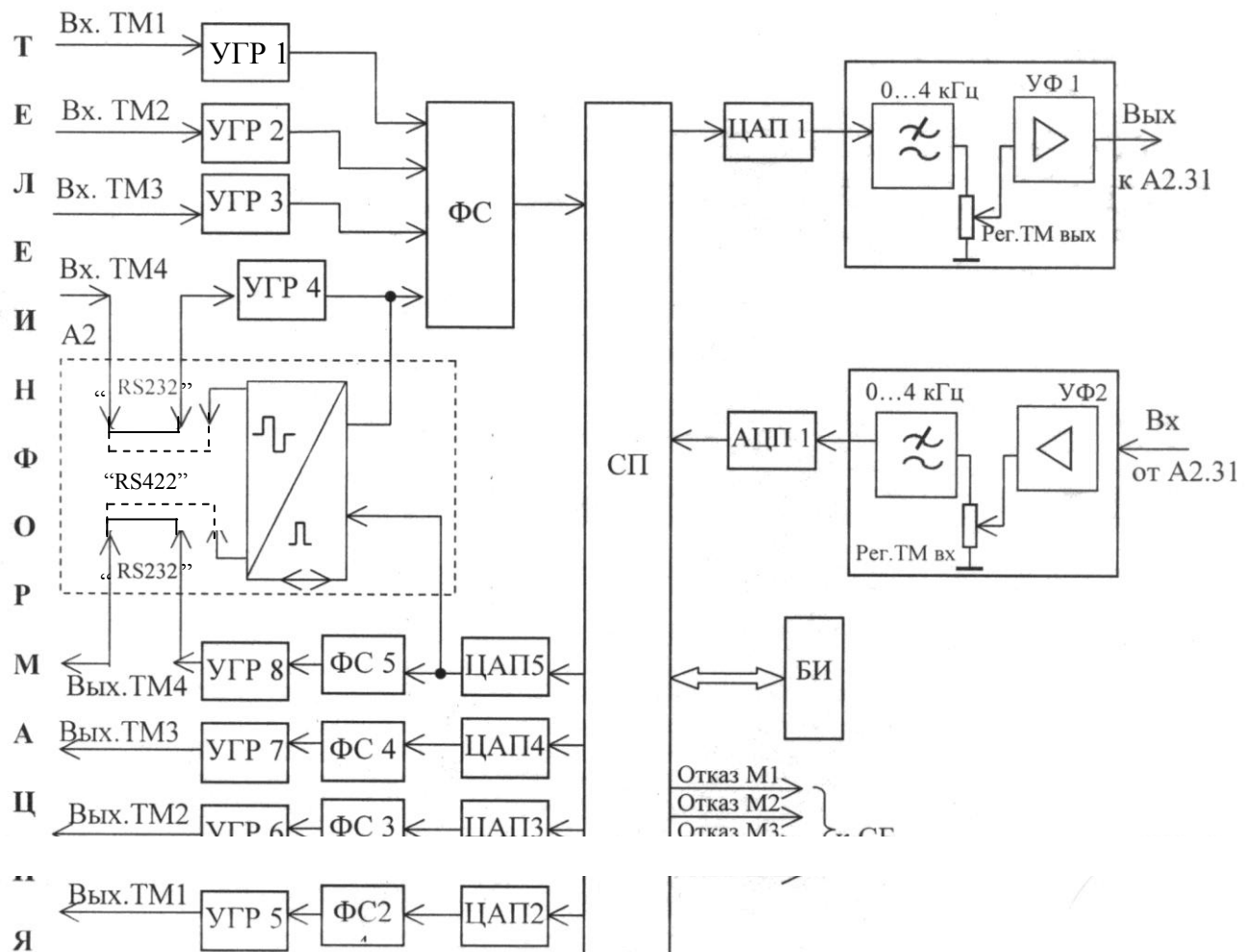
С выхода ФС1 информация поступает на процессор СП, где и производится основная обработка информации - формирование от одного до трех модемов в надтональном спектре (2,5 - 3,4 кГц) или одного из модемов тонального спектра.

В каждом из модемов производится следующее.

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

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

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



вую форму, проходит дополнительную фильтрацию и усиление в УФ1, и подается на выход для подачи его на ВХОД ТМ1 фильтра А2.31.

В тракте приема суммарный ТМ сигнал (0,3 - 3,4 кГц/2,5 - 3,4 кГц), с выхода ТМ1 фильтра А2.30 поступает на вход мультимодема, проходит предварительную обработку в УФ2 и подается на аналого-цифровой преобразователь АЦП1.

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

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

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

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

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

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

Для передачи телеинформации на расстояния до 1200м рекомендуется использовать стык RS422.

Для организации стыка RS422 на плате ЦММ установлена плата А2, которая обеспечивает гальваническую развязку линий стыка RS422 и может работать в двух режимах: передачи данных по стыку RS232 и передача данных по стыку RS422. Необходимый режим устанавливается коммутацией джамперов на плате А2 в положение "RS232" или "RS422". На заводе-изготовителе устанавливается стык "RS232", если другой не указан в карте заказа.

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

Таблица 9

Вариант конфигурации	Шифр включаемого модема	Занимаемый канал ТМ	Скорость канала, бит/с	Средняя характеристическая частота Гц, fc	Девияция, Гц	Номинальный уровень fc, дБ с допуском $\pm 0,5$ дБ		Полоса частот, кГц	Подключение ООД к цепям станции АКСТ	Краевые искажения в режиме тестирования "точки", % не более
						Рисх	Рвх			
1	M1.1	1	100	2640	± 60	-25,0	-13,0	2,5-3,4	Вх/Вых ТМ1	1,5
	M1.2	2		2880					Вх/Вых ТМ2	
	M1.3	3		3120					Вх/Вых ТМ3	
2	M2.1	1	200	2700	± 90	-21,0	-9,0	2,5-3,4	Вх/Вых ТМ1	2,0
	M2.2	2		3060					Вх/Вых ТМ2	
3	M3.1	1	100	2640	± 60	-25,0	-13,0	2,5-3,4	Вх/Вых ТМ1	2,0
	M3.2	2	300	3000	± 120	-20,0	-8,0	2,5-3,4	Вх/Вых ТМ2	3,0
4	M3.1	1	600	2900	± 200	-20,0	-8,0	2,5-3,4	Вх/Вых ТМ1	2,5
5	M4.1	4	1200	1200	± 400	-17,0	-5,0	0,3-2,4	Вх/Вых ТМ4	3,0
6	M5.1	4	2400	2000	± 800	-15,0	-3,0	0,3-3,4	Вх/Вых ТМ4	6,0

ЦММ имеет следующие технические характеристики:

- со стороны ООД входное/выходное сопротивление 3,0/1,6 кОм;
- со стороны четырехпроводных окончаний входное/выходное сопротивление 600 Ом;
- уровни сигналов на выходе передатчика Рисх и входе приемника Рвх ЦММ регулируется в пределах ± 6 дБ от номинальных.
- входные/выходные сигналы:
 - по стыку RS232 - двухуровневые с размахом напряжения от ООД (6-18)В, от ЦММ (15,0 $\pm$ 1,0) В;
 - по стыку RS422 – положительные импульсы амплитудой (0,2-5,0) В;

На лицевой панели мультимодама расположены розетки ВХТМ1-ВХТМ4, ВЫХТМ1-ВЫХТМ4 и светодиодные индикаторы.

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

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

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

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

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

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

Красные индикаторы "АВАРИЯ" загораются при пропадании (снижении до аварийного уровня) входных сигналов приема, вызванном либо нарушением связи с передающим модемом, либо принудительным отключением данного канала в конфигурациях 1 и 2.

В отверстия на лицевой панели выведены шлицы регуляторов преобладаний ПР выходных сигналов модемов для регулирования требуемых соотношений на заводе-изготовителе и на эксплуатации.

При включении конфигурации 5 в ЦММ необходимо изменить ширину полосы пропускания фильтров НЧ путем замены установленных перемычек в фильтрах А2.31, А2.30 в соответствии с ИЦРВ.469634.005-19 ИМ1 табл.2 п.п.3.8, 3.9.

На заводе-изготовителе устанавливается вариант конфигурации согласно карты заказа.

Если установленная конфигурация не устраивает потребителя, то она может быть изменена в соответствии с таблицей 9 переключателями SA2, SA1, после чего необходимо измерить уровни сигналов ТФ на ВЧ выходе станции. Измеренные уровни должны соответствовать ИЦРВ.469634.005-19 ИМ1 таблице 4. При необходимости изменить уровень ТФ сигнала на $\pm 2,0$ дБ можно резистором Вых ФОС на А2.03.

Переключателями SA2 задается вариант конфигурации модемов, переключателями SA1 задается режим функционирования модемов, типы испытательных сигналов для тестирования модема и номер тестируемого модема. Положение переключателей приведено в таблице 10.

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

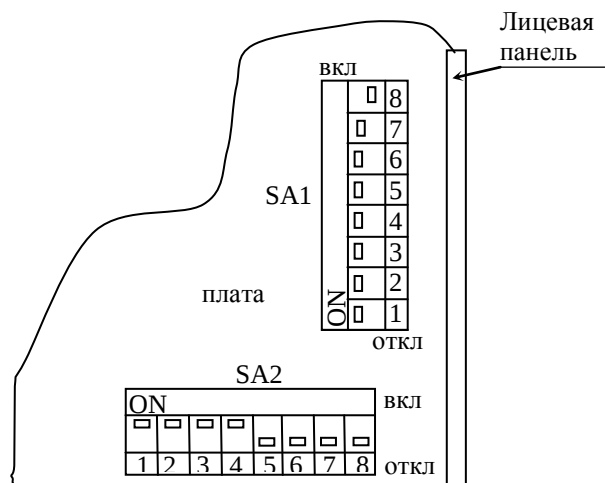


Рисунок 16

Таблица 10

Положение переключателей SA2, SA1	Реализуемая функция
SA2.1=ВКЛ SA2.2=ВКЛ SA2.3=ВКЛ	Включение в надтональном спектре 2,56-3,4 кГц: конфигурации 1 M1(100)+ M2(100)+M3(100)
SA2.1 =ОТКЛ SA2.2=ВКЛ SA2.3=ВКЛ	конфигурации 2 M1(200)+M2(200)
SA2.1=ВКЛ SA2.2 =ОТКЛ SA2.3=ВКЛ	конфигурации 3 M1(100) + M2 (300)
SA2.1 =ОТКЛ SA2.2 =ОТКЛ SA2.3=ВКЛ	конфигурация 4 M1 (600)
SA2.1=ВКЛ SA2.2=ВКЛ SA2.3 =ОТКЛ	Включение в канале ТФ (0,3-2,4) кГц конфигурации 5M4(1200)
SA2.1 =ОТКЛ SA2.2=ВКЛ SA2.3 =ОТКЛ	Включение в канале ТФ (0,3-3,4) кГц конфигурации 6M4(2400)
SA2.1=ВКЛ SA2.2 =ОТКЛ SA2.3 =ОТКЛ	Прямая трансляция выходных сигналов ТМ конфигурации 7
SA2.4=ВКЛ	Включение контроля АКСТ "ЛИНИЯ-У"
SA2.5 =ОТКЛ(ВКЛ)	Включен (отключен) M1 в конфигурации 1 и 2
SA2.6 =ОТКЛ(ВКЛ)	Включен (отключен) M2 в конфигурации 1 и 2
SA2.7 =ОТКЛ(ВКЛ)	Включен (отключен) M3 в конфигурации 1
SA2.8 =ОТКЛ(ВКЛ)	Не задействован
SA1.1=ВКЛ SA1.2 =ОТКЛ	Задается номер тестируемого модема: M1
SA1.1 =ОТКЛ SA1.2=ВКЛ	M2
SA1.1=ВКЛ SA1.2 =ОТКЛ	M3
SA1.1 =ОТКЛ SA1.2 =ОТКЛ	M4

Продолжение таблицы 10

Положение переключателей SA2, SA1	Реализуемая функция
SA1.3=BKЛ SA1.4=BKЛ SA1.5=BKЛ	Задается тип испытательного сигнала: нижняя характеристическая частота F_H
SA1.3 =ОТКЛ SA1.4=BKЛ SA1.5=BKЛ	7:1($F_H:F_B$)
SA1.3=BKЛ SA1.4 =ОТКЛ SA1.5=BKЛ	3:1($F_H:F_B$)
SA1.3 =ОТКЛ SA1.4 =ОТКЛ SA1.5=BKЛ	1:1($F_H:F_B$)
SA1.3=BKЛ SA1.4=BKЛ SA1.5 =ОТКЛ	1:3($F_H:F_B$)
SA1.3 =ОТКЛ SA1.4=BKЛ SA1.5 =ОТКЛ	1:7($F_H:F_B$)
SA1.3=BKЛ SA1.4 =ОТКЛ SA1.5 =ОТКЛ	1:1($F_H:F_B$)
SA1.3 =ОТКЛ SA1.4 =ОТКЛ SA1.5 =ОТКЛ	верхняя характеристическая частота F_B
SA1.6 =ОТКЛ(БКЛ)	Включение (отключение) внутреннего шлейфа
SA1.7 =ОТКЛ/БКЛ SA1.8 =ОТКЛ	Режим НАСТРОЙКА / РАБОТА Режим управления ЦММ от микропереключателей ЦММ

1.2.1.11 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 выходной трансформатор.

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

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

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

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

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

1.2.2.1 Усилитель мощности А1.14.

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

Технические данные:

- эффективно передаваемая полоса частот 32-1000 кГц;
- максимальная эффективная мощность передачи одночастотного сигнала 20 Вт;
- входное, выходное сопротивление 75 Ом;
- 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;
- количество входов - от одного до шести;
- питание от промышленной сети переменного тока $220\text{В}^{+10}_{-15} \%$;
- потребляемый ток при максимальной нагрузке не более 2 А.

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

Структурная схема усилителя приведена на рисунке 19.

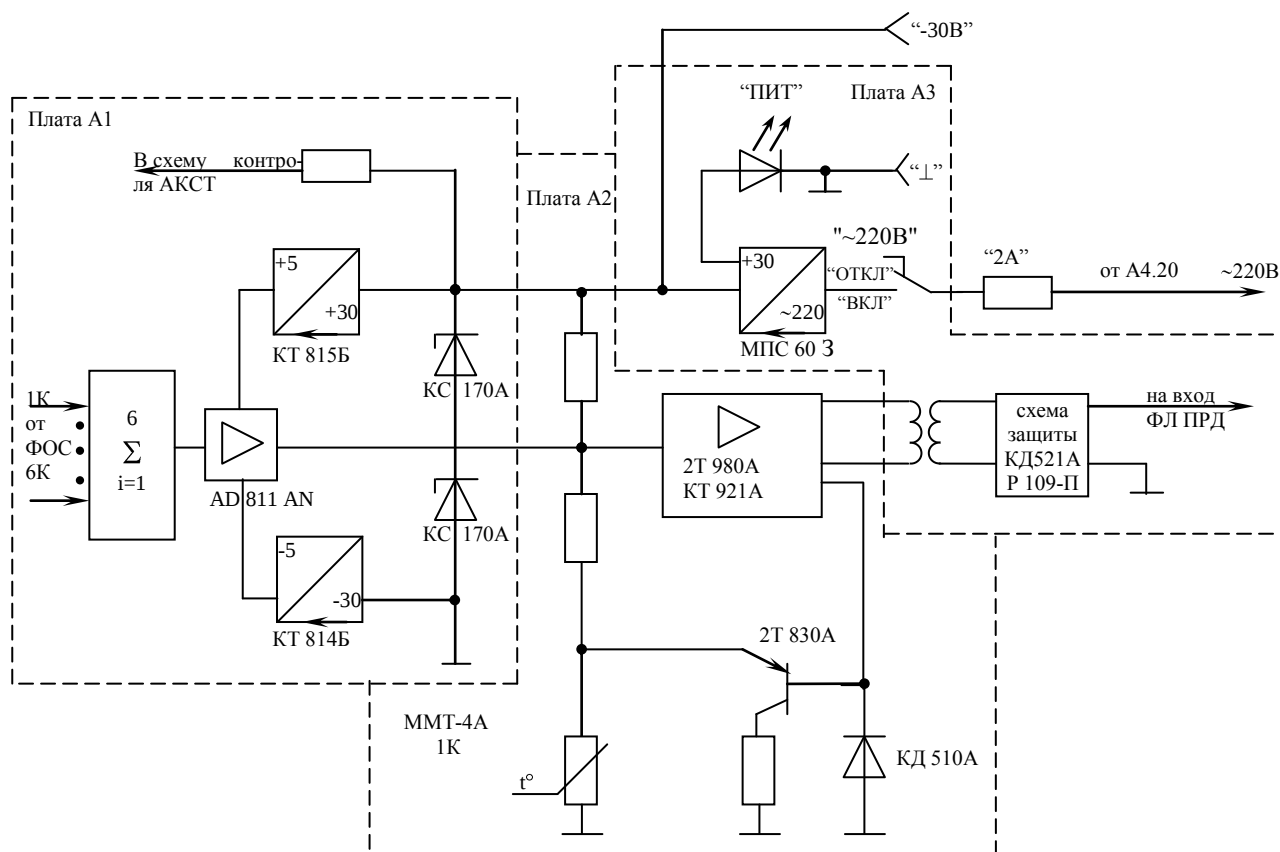


Рисунок 19

Конструктивно элементы размещены на трех платах:

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

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

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

Предварительный усилитель выполнен на микросхеме операционного усилителя типа AD 811 AN, обладающей высокими линейными характеристиками. Для питания этого усилителя собраны стабилизаторы напряжения плюс 5 В на транзисторе КТ815Б и минус 5 В на транзисторе КТ814Б относительно искусственной средней точки.

Усилитель мощности является однотактным усилителем, работающим в классе А, выполнен на транзисторе 2Т 980А с включенным на входе эмиттерным повторителем на транзисторе КТ921А. Транзисторы установлены на радиаторе.

В усилителе мощности применена плавающая рабочая точка, которая позволяет снизить потребляемый усилителем ток при работе на малую нагрузку (выходная мощность не более половины от номинальной), и представляет собой переменное плечо делителя, задающего рабочую точку усилителя.

Сопротивление его зависит от напряжения на коллекторе транзистора 2Т980А, с его ростом плавающая точка уменьшает свое влияние и при закрытом транзисторе КТ921А ее действие прекращается совсем. Схема плавающей рабочей точки позволяет снизить ток покоя при работе на малую нагрузку до 1А.

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

Расположенный на плате А3 трансформатор выполняет функцию согласования выходного сопротивления оконечного каскада с сопротивлением нагрузки 75 Ом, на этой же плате расположены элементы защиты усилителя от высоковольтных помех, приходящих с линии: диоды КД521А и разрядник Р109-П.

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

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

1.2.2.2 Усилитель мощности А1.15.

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 $220\text{В}^{+10}_{-15} \%$;
- потребляемый ток при максимальной загрузке 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 20.

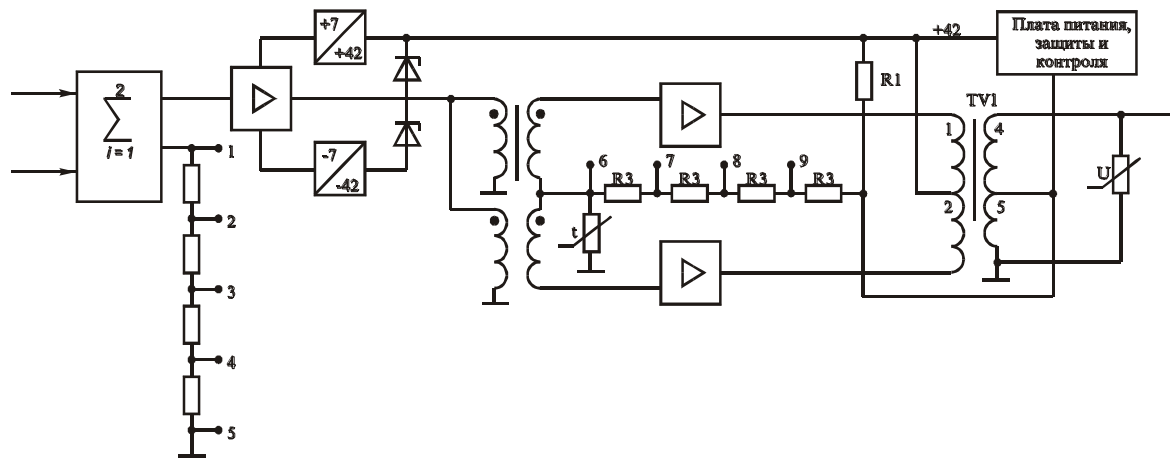


Рисунок 20

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 одноканальных 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 переключки 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; и 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 запаривается на выводах выходного трансформатора TV1.

1.2.2.3 Фильтры линейные приема и передачи, ФЛ ПРД-1 А1.11, 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.

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

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

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

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

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

Такое построение фильтров обеспечивает возможность осуществлять

перестройку фильтров по полосе в пределах установленной канальности изделия в условиях эксплуатации.

Для измерения с помощью системы автоматического контроля уровня сигнала в канале на ВЧ выходе станции при пуско-наладочных и профилактических работах на входе фильтра передачи ФЛ ПРД-1 А1.11 установлен детектор. Выходной сигнал с усилителя мощности поступает на вход фильтра ПРД, детектируется и переменным резистором КОНТР его значение приводится к выходу станции. Этот сигнал поступает в систему контроля и на дисплее отображается текущее значение напряжения на ВЧ выходе станции в одном канале, выраженное в вольтах.

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

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

ФЛ ПРД имеет два варианта исполнения: А1.11 с лицевой панелью устанавливается в шкаф с усилителем А1.14, а А1.12 без лицевой панели устанавливается за радиатором усилителя А1.15.

1.2.2.4 Устройство линейное согласующее А1.01.

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

Устройство имеет следующие характеристики:

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

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

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

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

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

На лицевой панели устройства установлены розетки "Нагрузка" 75 Ом 70 Вт и ИЗМ.

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

В розетке ИЗМ возможно без разрыва связи контролировать уровень сигнала индицируемый на дисплее в строке А1.11 (режим КОНТРОЛЬ МС, Общая часть).

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

1.2.2.5 Синтезатор опорных частот А1.04.

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

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

Формируемые сигналы имеют следующие характеристики:

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

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

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

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

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

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

Функциональная схема синтезатора А1.04 представлена на рисунке 21.

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

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

Функциональная схема синтезатора А1.04

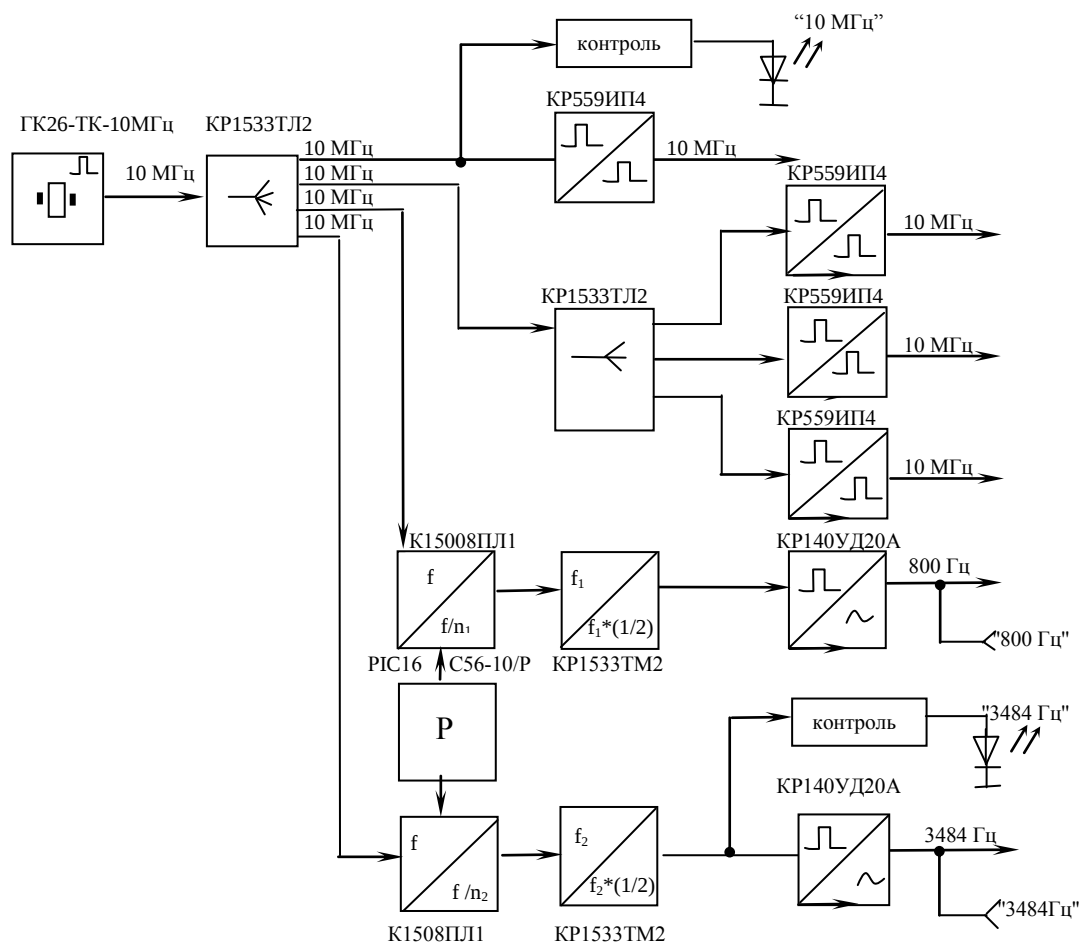


Рисунок 21

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

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

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

Функциональная схема делителя приведена на рисунке 22.

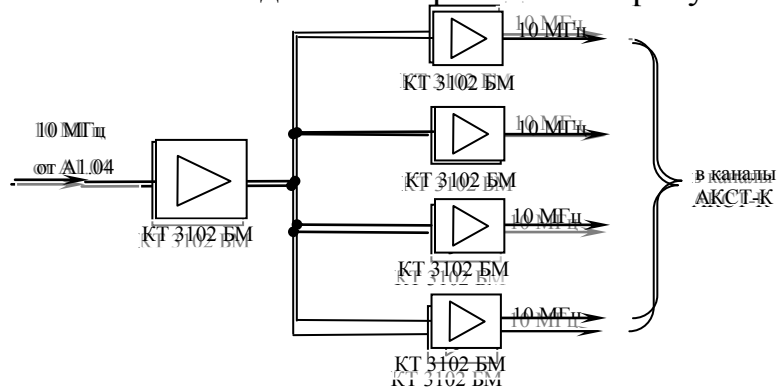


Рисунок 22

Сигнал опорной частоты 10 МГц в виде последовательности положительных прямоугольных импульсов с уровнями ТТЛ с одного из выходов синтезатора поступает на вход усилителя, с выхода которого поступает на входы четырех повторителей сигнала.

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

1.2.3 Оборудование системы контроля и диагностирования.

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

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

В аппаратуре имеется два вида контроля: автоматический и ручной.

Автоматический контроль подразделяется на непрерывный и периодический.

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

Периодический контроль осуществляется путем кратковременной послышки, один раз в пять минут, по команде с процессора испытательного сигнала частотой 800 Гц с номинальным уровнем в тракт передачи на четырехпроводный выход ПРД УТА и в тракт приема на вход А2.05 с последующим контролем его прохождения в характерных точках. При отсутствии УТА тракт передачи не контролируется.

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

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

Аппаратура обеспечивает сбор, и хранение в течение всего времени эксплуатации информации о своем состоянии: времени работы, количестве и продолжительности отказов, времени и количестве отключений/включений питания, количестве "сбоев" процессора, дате и причине последних 128 отказов станции с момента ввода в эксплуатацию.

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

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

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

- контроля и управления станций (КУС) А3.10;
- блок индикации, управления и контроля станции (БИУКС) А3.11;
- сопряжения устройств телемеханики (СУТ) А3.06;
- контроля и управления каналом (КУК) А2.22 (устанавливается в каждый канал);
- переговорно-вызывное устройство (ПВУ) А3.07;
- формирователь измерительных сигналов ФИС А3.13;

Структурная схема секции СБ приведена на рисунке 23.

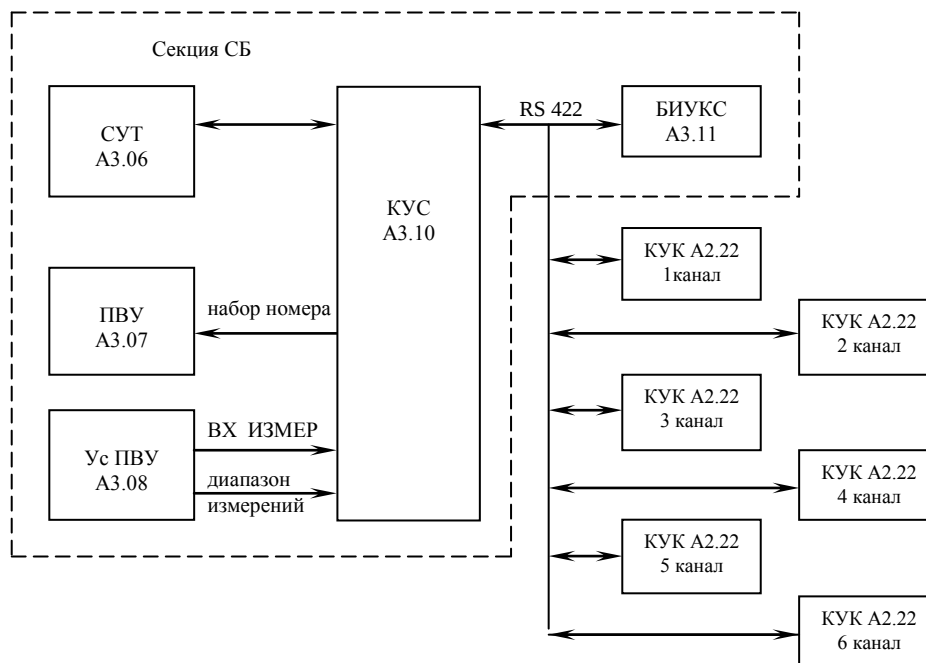


Рисунок 23

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

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

1.2.3.2 Ячейка КУС 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 24.

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

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

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

Структурная схема ячейки КУС

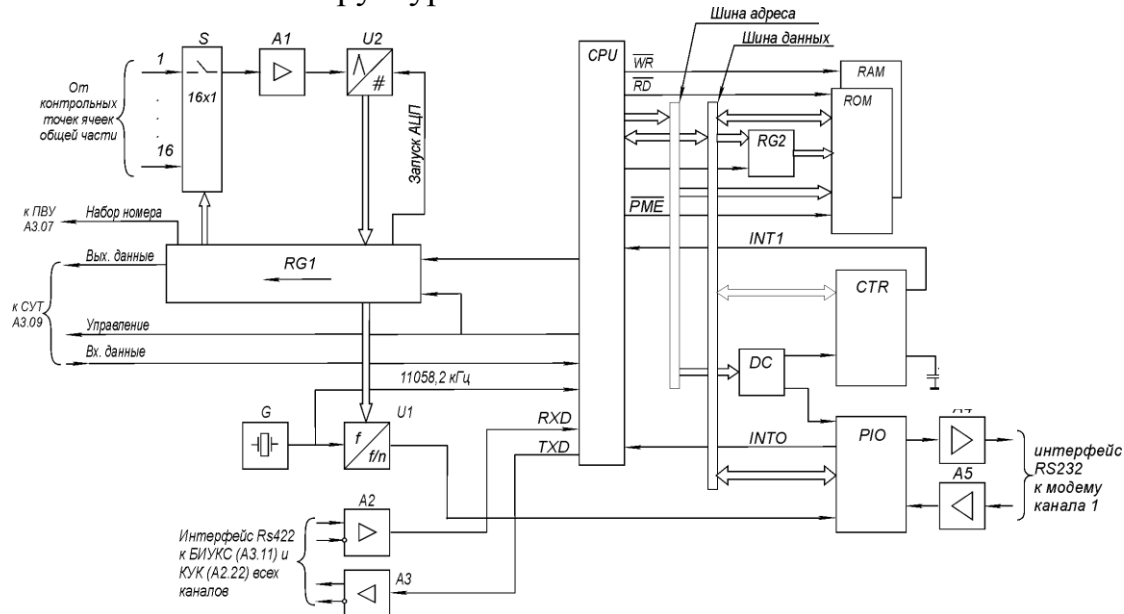


Рисунок 24

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

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

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

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

1.2.3.3 Ячейка СУТ А3.06.

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

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

Структурная схема СУТ приведена на рисунке 25.

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.

Структурная схема СУТ

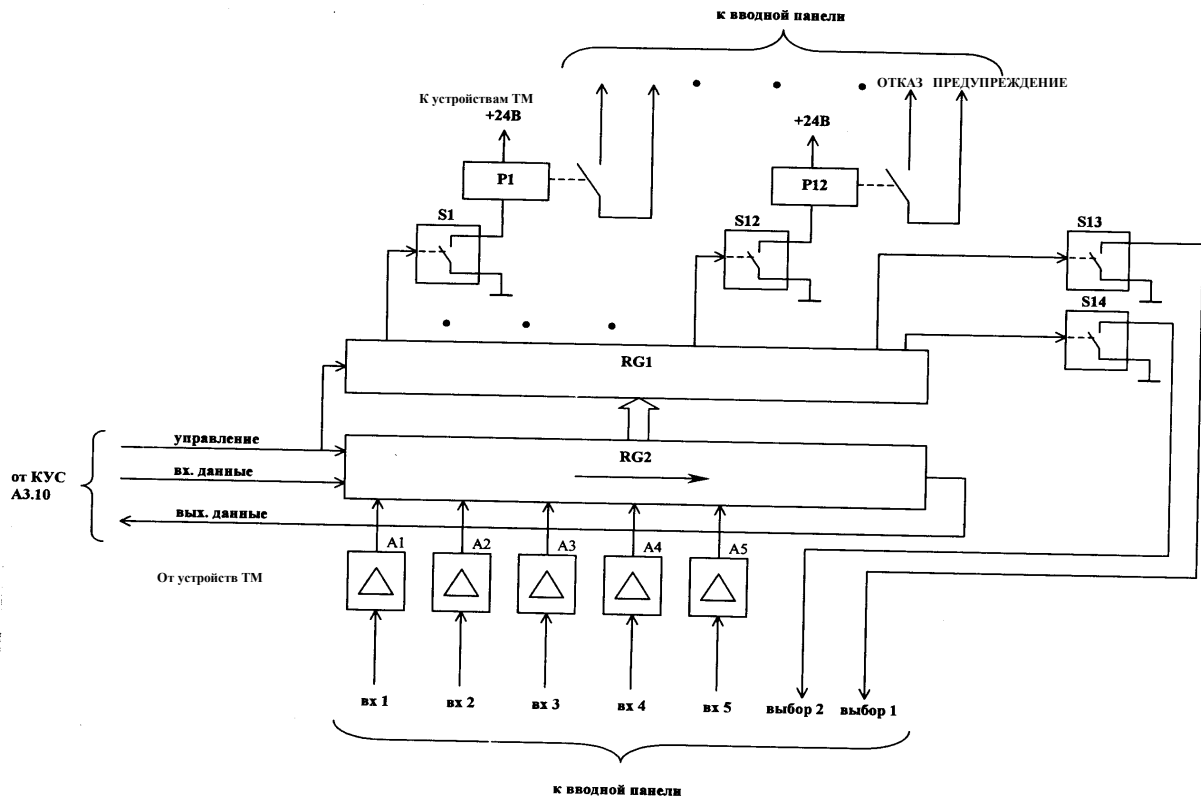


Рисунок 25

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

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

1.2.3.4 Ячейка БИУКС АЗ.11.

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

Структурная схема БИУКС приведена на рисунке 26.

В состав ячейки входят:

- 1) клавиатура – представляет собой поле из кнопок на замыкание;
- 2) жидкокристаллический модуль в 4 строки по 20 символов со встроенным контроллером и англо-русским знакогенератором;
- 3) пять единичных индикаторов с буферными усилителями для индикации текущего состояния станции;
- 4) пьезоизлучатель В с формирователем 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

Структурная схема БИУКС

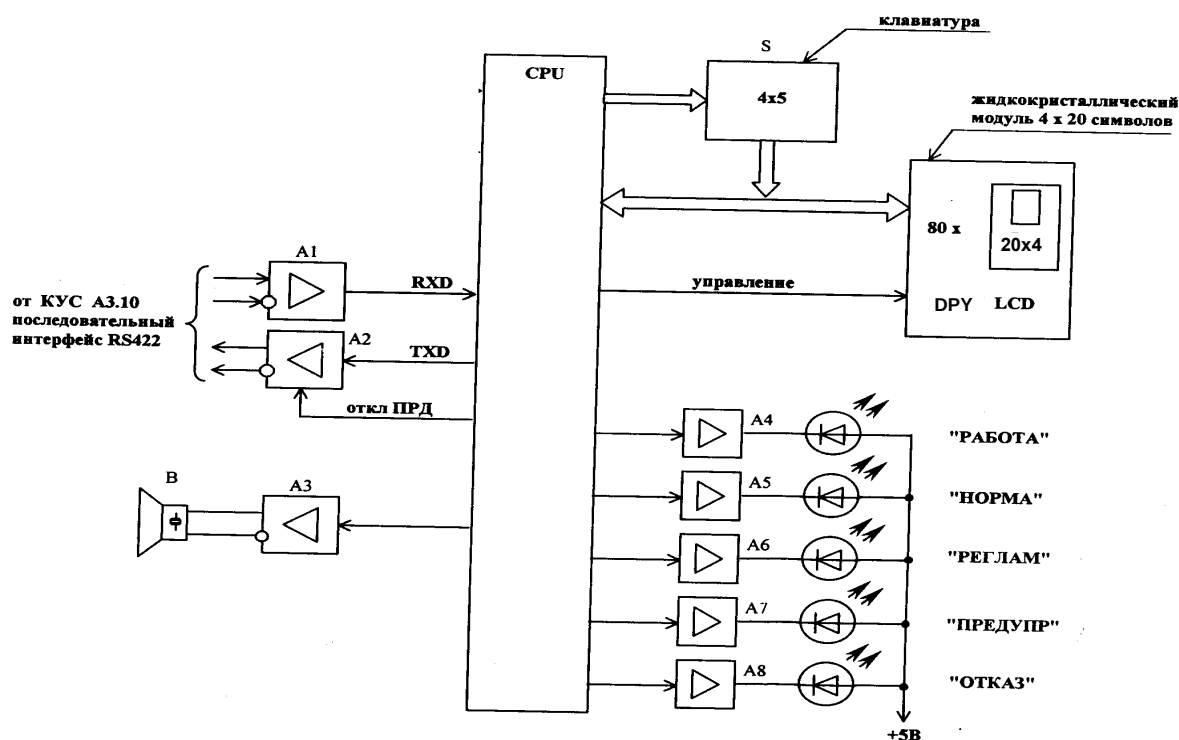


Рисунок 26

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

1.2.3.5 Ячейка КУК А2.22.

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

Структурная схема КУК приведена на рисунке 27.

Контроль ячеек канала производится оценкой уровня напряжения на контрольных точках ячеек. Для аналого-цифрового преобразования служит 10-разрядный АЦП последовательного приближения U2, который подключен к 16 контрольным точкам через коммутатор. Коммутатор состоит из четырех 8-канальных коммутаторов нижнего уровня S1-S4 и 4-канального коммутатора верхнего уровня S5. На коммутатор S5 поступает информация с выходов коммутаторов нижнего уровня. Коммутаторы S1-S4 идентичны за исключением того, что к выходу коммутатора S3 подключен детектор U1 и усилитель A1 для измерения переменного напряжения со входов Вх17-Вх24 с уровнем минус 13 дБ. Повторитель A2 необходим для согласования сопротивлений АЦП и коммутатора.

Структурная схема КУК

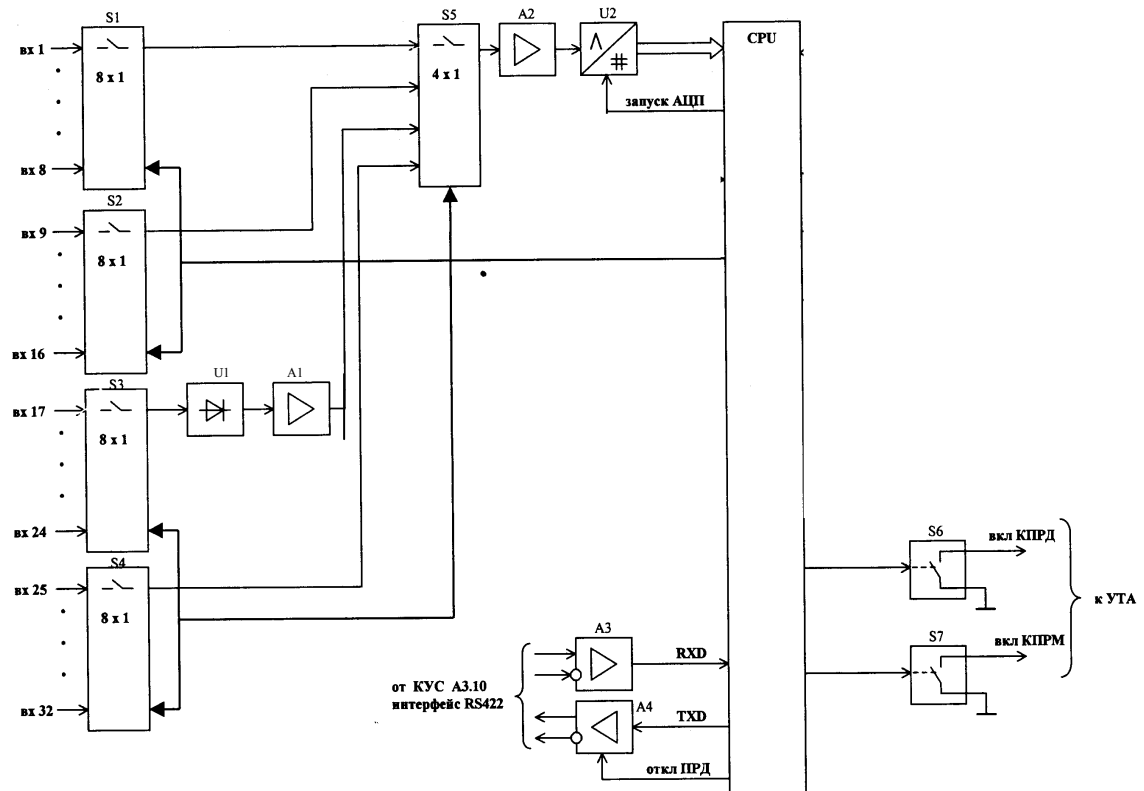


Рисунок 27

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 А3.13 обеспечивает формирование из сигнала 800 Гц, поступающего от опорного генератора, испытательного сигнала для системы автоматического и ручного контроля состояния оборудования, а так же обеспечивает сопряжение измеряемых сигналов с параметрами измерителя.

Функциональная схема ФИС приведена на рисунке 28.

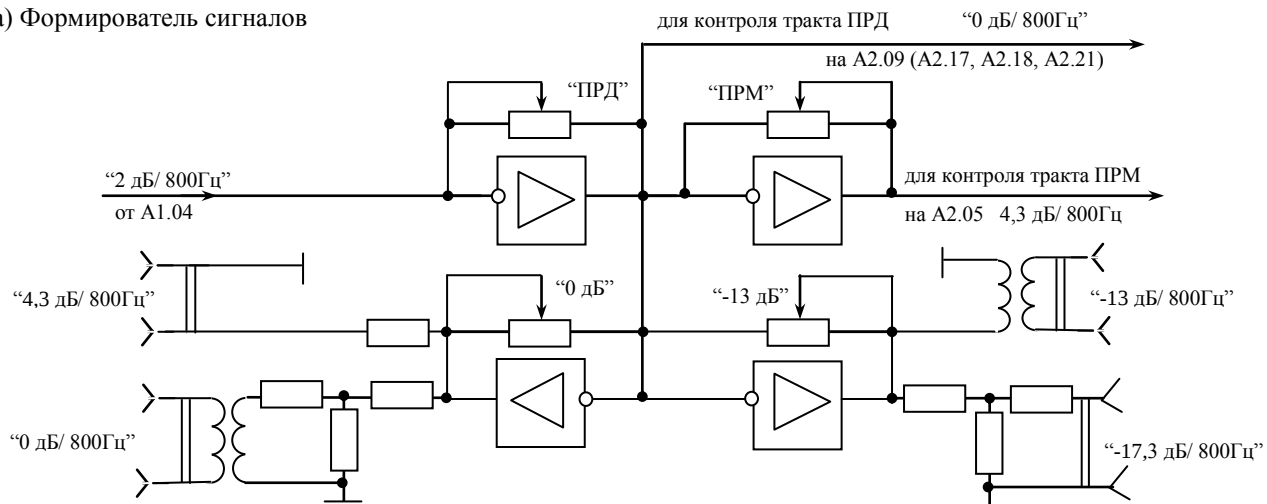
ФИС содержит два функционально независимых устройства: формирователь сигналов испытательной частоты 800 Гц и входное устройство сопряжения с измерителем уровня.

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

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

Функциональная схема УС ПВУ

а) Формирователь сигналов



б) Устройство сопряжения

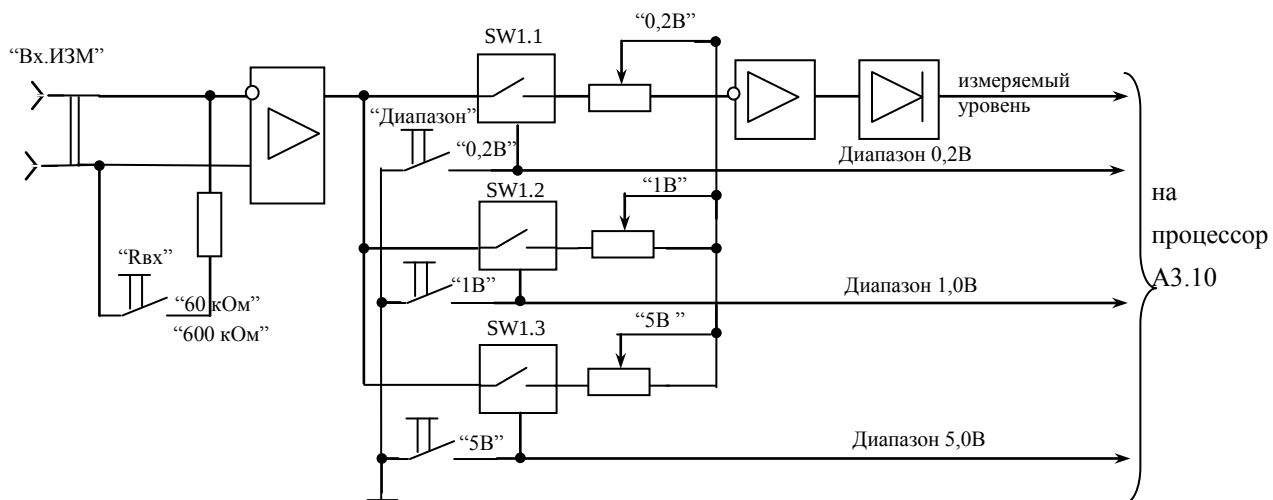


Рисунок 28

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

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

Устройство состоит из дифференциального усилителя, переключателя диапазонов и детектора.

Во входном устройстве измеряемый сигнал поступает с розетки "Вх ИЗМ" на вход дифференциального усилителя, входное сопротивление которого, в зависимости от типа источника сигнала, задается кнопкой "600/60к". С выхода усилителя несимметричный сигнал поступает на аналоговый переключатель SW, управляемый кнопочным переключателем ДИАПАЗОН. С выхода аналогового переключателя измеряемый сигнал поступает на усилитель и далее на детектор. На выходе детектора всегда устанавливается сигнал постоянного тока с напряжением от 0 до 5,0 В переключателями ДИАПАЗОН 0,2 В;

1,0 В; 5,0 В при правильно выбранном диапазоне измерения. Сигналы с выхода детектора и кнопок переключателя ДИАПАЗОН поступают на входы процессора АЗ.10, которым и производится оценка измеряемого сигнала. Результат измерения считывается с дисплея при установленном для СБ режиме работы ИЗМЕРИТЕЛЬ.

Все усилители и детектор выполнены на микросхемах К544УД1А, аналоговый переключатель на ADG444BN DIP.

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

ПВУ обеспечивает:

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

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

Вариант соединительных линий задается паяными перемычками на контактах платы.

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

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

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

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

Переключатель РЕЖИМ имеет три взаимоисключающих кнопки:

- кнопка КОНТР ВЫЗОВА - при нажатии этой кнопки линейные цепи ПВУ через розетку "2ПР" подключаются для передачи и приема вызывного сигнала в выбранном канале: индикатор ВЫЗОВ подключа-

ется к линейным цепям ПВУ, и контролирует прием вызывного сигнала 80 В 50 Гц 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 60 В для запитывания микрофонной 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 60 В 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 микрофонную трубку подается питание минус 60 В от встроенного источника.

В этом режиме предусмотрена возможность громкоговорящего контроля принимаемого сигнала.

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

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

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

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

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

В режиме ИЗМЕРИТЕЛЬ производится измерение сигналов от внешних источников.

В режиме КОНФИГУРАЦИЯ имеется два подрежима: ПРОСМОТР и ИЗМЕНЕНИЕ. В подрежиме ПРОСМОТР оператор может проверить характеристики местной станции (конфигурация), установленные на заводе в соответствии с картой заказа. В подрежиме ИЗМЕНЕНИЕ осуществляется изменение некоторых заводских установок местной станции.

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

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

В режиме НАБОР НОМЕРА производится набор номера абонента АТС.

1.2.4 Оборудование электропитания.

1.2.4.1 Структурная схема электропитания станции представлена на рисунке 29.

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

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

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

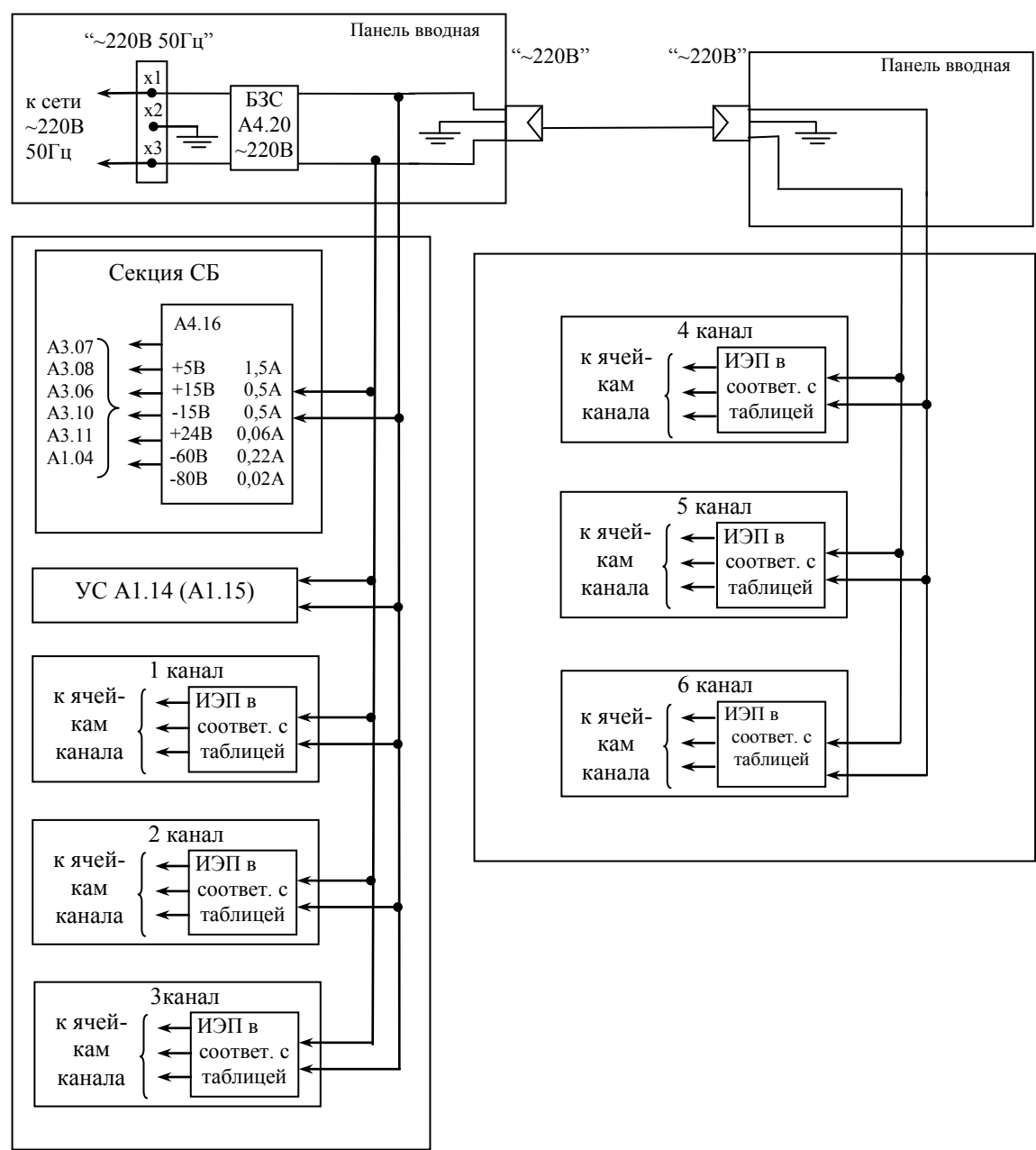
1.2.4.3 Источники электропитания.

Источники электропитания предназначены для преобразования напряжения промышленной электросети ~ 220 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 СЗ, L3, С14 предназначен для защиты от проникновения в промышленную электросеть импульсных помех источника.

Шкаф АКСТ-Б

Шкаф АКСТ-К



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

Таблица

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

Рисунок 29

Каждый преобразователь выполнен по схеме обратного преобразователя, который преобразует выходное напряжение выпрямителя в одно из ряда: плюс 5 В (3,0 А); плюс 15 В (1 А); минус 15 В (1 А); плюс 24 В (0,2 А); минус 60 В (0,1 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 В, 3 А напряжения в пределах нормы.

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

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка к использованию.

2.1.1 Изделие относится к особо сложным устройствам, поэтому перед его установкой на объектах необходимо в лабораторных условиях произвести проверку основных характеристик согласно инструкции по монтажу, пуску, регулированию ИЦРВ.469634.005-19 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 ИЦРВ.469634.005-19 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 запитывается от сети переменного тока 220 В, 50 Гц.

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

- на вводной панели базового шкафа розетка XS3 для подключения блока А4.20 и розетка "~220 В", колодка соединительная "~220 В 50 Гц", установленная на левой боковой стенке около вводной панели;
- на вводной панели канального шкафа - вилка с маркировкой "~220 В 50 Гц, МУС";
- в каркасах канальных секций шкафов АКСТ-Б, АКСТ-К - розетки подключения источников питания;
- в секции ОЧ шкафа АКСТ-Б (БУ) - розетка для подключения усилителей А1.14, А1.15;
- в каркасе СБ шкафа АКСТ-Б (БУ) - розетка подключения источника питания.

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

2.2.6 Все перепайки производите при отключенном напряжении питания.

2.3 Использование изделия.

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

После подключения внешних цепей, подготовки к работе и регулирования в соответствии с ИЦРВ.469634.005-19 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.

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

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

2.3.1 Порядок работы с сервисным блоком.

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

Управление сервисным блоком производится с клавиатуры, расположенной на лицевой панели ячейки БИУКС. Внешний вид клавиатуры представлен на рисунке 30.

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

Рисунок 30

Назначение кнопок приведено в таблице 14.

Таблица 14

Кнопка	Назначение
R	Установка сервисного блока в исходное состояние. Применяется в исключительных случаях, если наблюдается "зависание" какой-либо ячейки.
← →	Изменение параметра в меньшую и большую сторону в режиме КОНФИГУРАЦИЯ.
↑ ↓	Сдвиг курсора вверх и вниз относительно перечня параметров. Применяется во всех режимах.
1,2,...9,0	Набор номера абонента АТС. Ввод числовых значений в режиме КОНФИГУРАЦИЯ.
ТЛФ	Вход в режим НАБОР НОМЕРА из любого режима.
РЕЖ	Вход в меню выбора режимов из любого режима
ИСП	ИСПОЛНЕНИЕ команды, к которой подведен курсор.
*	Вход в режим 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 15.

Таблица 15

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

2.3.1.2 При включении питания станции устанавливается режим дежурного отображения (ДО). В этом режиме на дисплее отображается информация в соответствии с рисунком 31.

Индикатор качества служебного
канала телемеханики

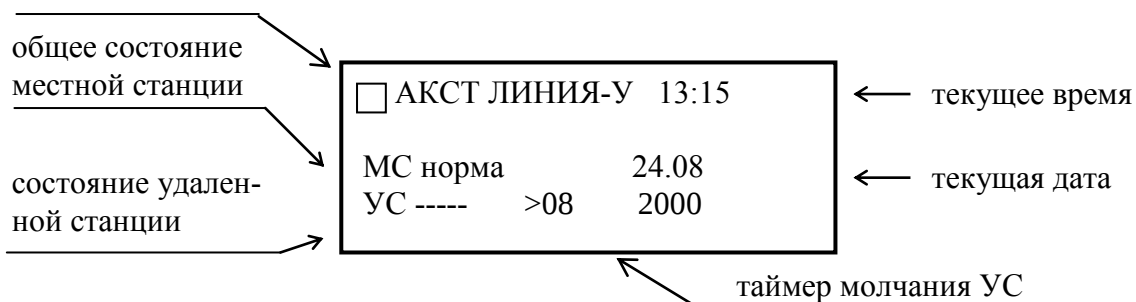


Рисунок 31

Первоначальная установка текущего времени и даты производится на заводе-изготовителе. При первичном включении реальное время при необходимости корректируется. Погрешность часов реального времени не более 2 с в месяц. Переход с зимнего времени на летнее и наоборот производится автоматически в первое воскресенье апреля с 01:59 в 03:00 и в последнее воскресенье октября с 01:59 в 01:00.

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

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

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

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

Любой режим работы сервисного блока задается из меню выбора режимов, которое вызывается нажатием кнопки РЕЖ из любого режима. Первый кадр меню имеет вид, приведенный на рисунке 32:

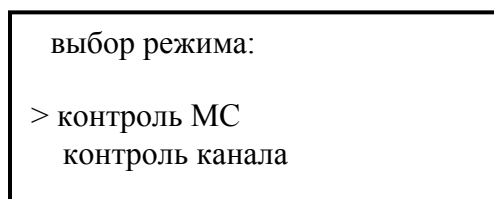


Рисунок 32

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

2.3.1.3 В режиме КОНТРОЛЬ МС оператор может проверить состояние ячеек общей части и любого канала. Вход в режим КОНТРОЛЬ МС из любого режима может так же производиться нажатием кнопки "*". Первый кадр информации режима КОНТРОЛЬ МС представлен на рисунке 33.

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

Рисунок 33

В первой строке отображено название режима, а вторая, третья и четвертая отведены под контролируемые параметры и их значения. В третьей строке расположен курсор > - указатель текущего параметра. Чтобы подвести к курсору строку "канал 1" нужно нажать кнопку "↓". При этом параметр, который

был в третьей строке, переместится на вторую, в четвертой - на третью, а в четвертую строку будет занесен следующий параметр из списка. Информация на дисплее будет иметь вид, приведенный на рисунке 34.

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

Рисунок 34

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

Чтобы просмотреть состояние каждой ячейки в общей части или в любом канале необходимо подвести к курсору нужную строку и нажать кнопку ИСП. Первый кадр информации при контроле состояния ячеек общей части приведен на рисунке 35, ячеек канала - на рисунке 36. Номенклатура контролируемых ячеек и форма представления информации на дисплее приведена в таблице 16.

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

Рисунок 35

канал 1 (...6)	норма
>АРУ	31 дБ
A2.22	норма

Рисунок 36

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

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

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

Кроме того, в режиме КОНТРОЛЬ МС возможен просмотр затухания АРУ по запросу в любом канале. Для просмотра значения затухания АРУ необходимо вернуться в начало просмотра, к первому кадру, нажав кнопку "*", затем выбрать кнопкой на клавиатуре номер интересующего канала и считать информацию, представленную на экране дисплея в виде кадра, приведенного на рисунке 36.

Таблица 16

Наименование и шифр ячейки	Контролируемый параметр		Форма представления на дисплее
	Наименование	Численное значение	
1	2	3	4
Ячейки общей части 1 Источник электропитания	Выходное напряжение	$U_1 = (5,0 \pm 0,5) В$ $4,5 В > U_1^* > 5,5 В$ $U_2 = (15,0 \pm 1,5) В$ $13,5 В > U_2^* > 16,5 В$ $U_3 = -(15,0 \pm 1,5) В$ $-16,5 В > U_3^* > -13,5 В$ $U_4 = (24 \pm 2) В$ $22 В > U_4^* > 26 В$ $U_5 = -(60 \pm 6) В$ $-66 В > U_5^* > -54 В$	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
2 Синтезатор опорных частот A1.04	Амплитуда выходного сигнала частоты гетеродина 10МГц	более 2,4В менее 2,4В	A1.04 10,0МГц НОРМА A1.04 10,0МГц ОТКАЗ
	Уровень выходного сигнала КЧ3484 Гц	минус (9,0 $\pm$ 0,1) дБ менее минус 16,0дБ	A1.04 3484 Гц НОРМА A1.04 3484 Гц ОТКАЗ
3 Трансформатор согласующий A1.01 (при наличии A1.14)	Суммарный выходной уровень сигнала на ВЧ выходе станции	в соответствии с таблицей 2	A1.11 A*дБ
4 ¹⁾ Усилитель мощности A1.14	Напряжение питания	$U_{пит} = (30,0 \pm 1,0) В$ $27 В > U > 33 В$	A1.14 $U^* В$ НОРМА A1.14 $U^* В$ ОТКАЗ
5 ¹⁾ МУС A1.15	Напряжение питания	$U = (42 \pm 4) В$ Пропадание $U_{пит}$	A1.15 ИЭП НОРМА A1.15 ИЭП ОТКАЗ
	Уровень сигнала на выходе	$U_{вых} \geq 0,5 КЧ$ $U_{вых} < 0,5 КЧ$	A1.15 ВЫХОД НОРМА A1.15 ВЫХОД ОТКАЗ
Ячейки канала 6 Приемник A2.26	Затухание, вносимое АРУ в тракт приема	$A^* = (34 \pm 7) дБ$	АРУ A*дБ
7 Ячейка КУК A2.22	Связь с КУС A3.10	наличие связи отсутствие связи	A2.22 НОРМА A2.22 ОТКАЗ
8 ¹⁾ Источник электропитания ИЭП	Выходное напряжение	$U_1 = (5,0 \pm 0,5) В$ $4,5 В > U_1^* > 5,5 В$ $U_2 = (15,0 \pm 1,5) В$ $13,5 В > U_2^* > 16,5 В$ $U_3 = -(15,0 \pm 1,5) В$ $-16,5 В > U_3^* > -13,5 В$ $U_4 = (24 \pm 2) В$ $22 В > U_4^* > 26 В$ $U_5 = -(60 \pm 6) В$ $-66 В > U_5^* > -54 В$	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
9 Синтезатор частот A2.01	Уровень выходного сигнала возбудителя	$P_{возб} = \text{минус}(16,0 \pm 1,0) дБ$ $P_{воз} < \text{минус } 22 дБ$	A2.01 F_B НОРМА A2.01 F_B ОТКАЗ
	Уровень выходного сигнала частоты гетеродина	$P_{гет} = \text{минус}(4,0 \pm 2,0) дБ$ $P_{гет} < \text{минус } 10 дБ$	A2.01 $F_{Г}$ НОРМА A2.01 $F_{Г}$ ОТКАЗ
10 Модем ЧМ A2.12- A2.14 или ЦММ A2.23	Уровень исходящих и входящих характеристик частот	номинальные	МОДЕМ 1 НОРМА МОДЕМ 2 НОРМА МОДЕМ 3 НОРМА
		ниже номинальных на 20 дБ	МОДЕМ 1 ОТКАЗ МОДЕМ 2 ОТКАЗ МОДЕМ 3 ОТКАЗ

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4
11 Приемник А2.26	Уровень сигнала контрольной частоты	$P_{\text{контр}} = \text{минус}(7,0 \pm 1,0) \text{ дБ}$ $P_{\text{контр}} < \text{минус } 11,0 \text{ дБ}$	А2.26 НОРМА А2.26 ОТКАЗ
12 ¹⁾ Процессор УО А2.10	Проверка работы процессора по тестовой программе	Прохождение теста без ошибок Ошибка в прохождении теста	А2.10 НОРМА А2.10 ОТКАЗ
13 ¹⁾ Дифсистема А2.09 Тракт передачи	Уровень испытательного сигнала частоты 800 Гц в направлениях передачи и приема	Прохождение испытательного сигнала в направлениях передачи и приема с номинальным уровнем (с отклонением от номинального больше допустимого значения)	А2.09 ПРД НОРМА (ОТКАЗ)
Тракт приема			А2.09 ПРМ НОРМА (ОТКАЗ)
14 ¹⁾ Устройство сопряжения АЛ А2.17 (АТС А2.21) Тракт передачи			А2.17 ПРД НОРМА (А2.21) (ОТКАЗ)
Тракт приема			А2.17 ПРМ А2.21 НОРМА (ОТКАЗ)
15 ¹⁾ Устройство сопряжения ДК МБ А2.18 Тракт передачи			А2.18 ПРД НОРМА (ОТКАЗ)
Тракт приема			А2.18 ПРМ НОРМА (ОТКАЗ)
16 Компандер А2.08 Тракт передачи			А2.08 ПРД НОРМА (ОТКАЗ)
Тракт приема			А2.08 ПРМ НОРМА (ОТКАЗ)
17 Фильтр НЧ передачи			ФНЧ ПРД НОРМА (ОТКАЗ)
18 ФОС А2.03			А2.03 ПРД НОРМА (ОТКАЗ)
19 Эквалайзер А2.05			А2.05 ПРМ НОРМА (ОТКАЗ)
20 Фильтр НЧ приема			ФНЧ ПРМ НОРМА (ОТКАЗ)

Примечания

1 Информация об отмеченных знаком ¹⁾ ячейках появляется при их наличии в канале.

2 * - текущее значение контролируемого параметра.

3 Информация об ФНЧ, А2.08 ПРД, А2.03 отсутствует, если в канале не установлены УТА

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

Первый кадр после выбора режима КОНТРОЛЬ КАНАЛА имеет вид, приведенный на рисунке 37.

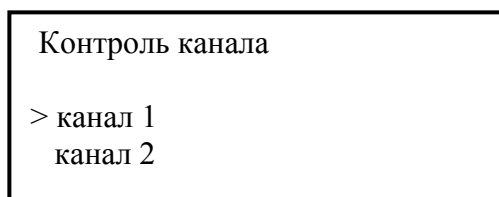


Рисунок 37

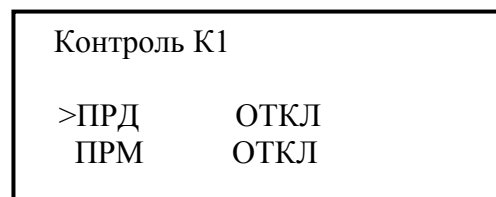


Рисунок 38

После выбора канала кнопкой ИСП предлагается выбрать контролируемый тракт - приема или передачи (рисунок 38):

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

Измерить уровень этого сигнала возможно в контрольных гнездах розеток-перемычек, установленных в розетки на лицевых панелях ячеек в тракте передачи на А2.08 ВХОД, на А2.31 - ВХОД, ВЫХОД, в тракте приема - на А2.05, А2.30 розетки ВХОД и ВЫХОД, на А2.08 розетка ВЫХОД. При этом в ячейках тракта передачи он равен минус $(13,0 \pm 1,0)$ дБ, в тракте приема $(4,3 \pm 1,0)$ дБ.

Измерение производите УС ПВУ А3.08 с $R_{вх}$ 60 кОм, установив для секции СБ режим ИЗМЕРИТЕЛЬ. Для этого после подачи сигнала 800 Гц в измеряемый тракт нажмите кнопку РЕЖ, в предъявленном меню установите режим ИЗМЕРИТЕЛЬ, нажмите кнопку ИСП и произведите измерения по методике п.2.3.1.5.

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

Аналогично производятся измерения в тракте приема.

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

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

Кнопками ДИАПАЗОН на А3.08 выбирается предел измерения:

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

Из меню режимов СБ выбирается режим ИЗМЕРИТЕЛЬ.

Первый кадр информации режима ИЗМЕРИТЕЛЬ имеет вид, представленный на рисунке 39:

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

Рисунок 39

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

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

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

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

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

Выход из режима ИЗМЕРИТЕЛЬ в первый кадр меню выбора режима производится кнопкой ВЫХ, в режим КОНТРОЛЬ МС - кнопкой "*", в режим ДО - кнопкой ВЫХ, удерживая ее до появления на экране первого кадра режима ДО (рисунок 31).

2.3.1.6 В режиме КОНФИГУРАЦИЯ при эксплуатации предлагается два подрежима – ПРОСМОТР и ИЗМЕНЕНИЕ.

В подрежиме ПРОСМОТР оператору предоставляется возможность просмотреть конфигурацию станции, устанавливаемую как на этапе заводских регулировок, так и измененную при необходимости на эксплуатации.

В подрежиме ИЗМЕНЕНИЕ при эксплуатации производится:

- установка порогов АРУ, если установленные на заводе не удовлетворяют потребителя;
- внесение информации при изменении конфигурации станции;
- включение/отключение автоматического перехода в режим ДО;
- включение/отключение режима КОНТРОЛЬ УС при неиспользовании технологического канала ТМ для обмена информацией между станциями.

Для входа в режим необходимо в меню выбора режима подвести к курсору строку КОНФИГУРАЦИЯ и нажать кнопку ИСП. При этом на лицевой панели АЗ.11 должен загореться индикатор РЕГЛАМ, а на дисплее появится первый кадр информации режима, представленный на рисунке 40.

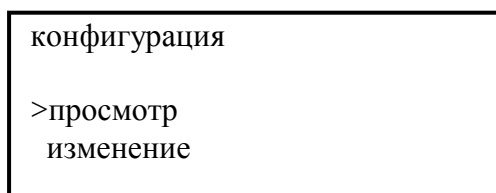


Рисунок 40

Для просмотра конфигурации станции необходимо нажать кнопку ИСП. На дисплее появится кадр информации, представленный на рисунке 41.

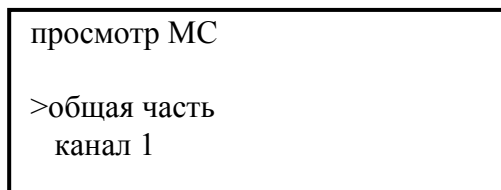


Рисунок 41

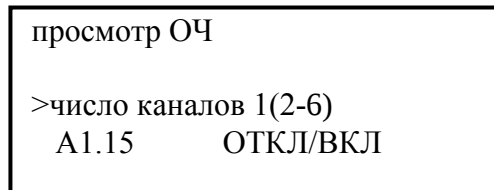


Рисунок 42

Для просмотра конфигурации общей части нажмите кнопку ИСП. На дисплее появится кадр информации, представленный на рисунке 42.

Кнопкой “↓” просмотрите информацию об установленной конфигурации ОЧ:

число каналов	1(2-6)
A1.15	откл
A1.16	вкл/откл
режим ДО	вкл
контроль УС	вкл
АРУ порог 1	026 дБ
АРУ порог 2	042 дБ

После просмотра нажмите кнопку Вых. На дисплее появится кадр информации, представленный на рисунке 41.

Для просмотра конфигурации канала необходимо к курсору подвести строку с номером канала и нажать кнопку ИСП. На дисплее появится кадр информации, представленный на рисунке 43.

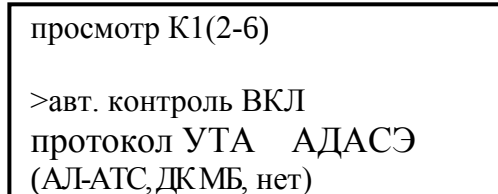


Рисунок 43

Кнопкой “↓” просмотрите конфигурацию канала:

Авт. контроль	вкл/откл
Протокол УТА	АДАСЭ (АЛ-АТС, ДК МБ, нет)
Модем 1	вкл/откл
Модем 2	вкл/откл
Модем 3	вкл/откл
Фильтр	0,3-3,4 (0,3-2,4)кГц

Для коррекции текущего времени или изменения конфигурации необходимо на дисплее (рисунок 41) подвести к курсору строку ИЗМЕНЕНИЕ и нажать кнопку ИСП. На дисплее появится кадр информации, представленный на рисунке 44.

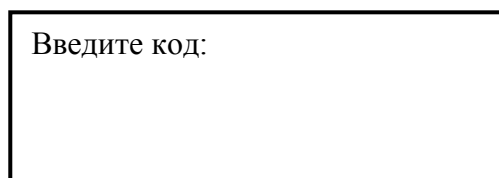


Рисунок 44

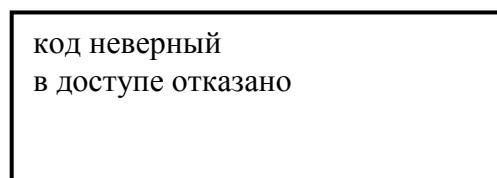


Рисунок 45

Наберите на клавиатуре код 215. При неверно набранном коде на дисплее появится кадр информации, представленный на рисунке 45.

При вводе кода во второй строке должны появиться знаки "*". После ввода кода нажмите кнопку ИСП, на дисплее высветится первый кадр меню режима (рисунок 46). На дисплее предлагается выбрать параметры изменяемой части каналов:

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

Чтобы изменить текущее время и дату необходимо нажать кнопку ИСП, когда курсор находится в строке время/дата. На дисплее появится кадр информации, представленный на рисунке 46. Ввод нового значения времени в часах и минутах производится нажатием цифровых кнопок.

конфигурация:

>время/дата

общая часть

Рисунок 46

установка времени:

время ? чч : мм

12:45

Рисунок 47

Для установки даты нужно перейти к следующему кадру, нажав кнопку "↓". Установка даты производится аналогично нажатием цифровых кнопок - сначала число, затем месяц (рисунок 48). Затем нажмите кнопку "↓", на дисплее появится кадр информации, представленный на рисунке 49.

установка времени:

дата ? чч . мм

13.08

Рисунок 48

установка времени:

день недели ?

пн

Рисунок 49

Установка дня недели производится нажатием кнопки ИСП. При этом изменение происходит циклически: пн, вт, ср, чт, пт, сб, вс, пн, Затем перейдите к следующему кадру информации, нажав кнопку "↓". На дисплее появится кадр, представленный на рисунке 50.

Установка года производится нажатием цифровых кнопок. После установки года нажмите кнопку ВЫХ. На дисплее появится первый кадр информации режима конфигурации (рисунок 46).

установка времени:

год ?

2000

Рисунок 50

Конфигурация ОЧ

>режим ДО ОТКЛ(ВКЛ)

контроль УС ОТКЛ(ВКЛ)

Рисунок 51

При просмотре параметров общей части информация на дисплее имеет вид, представленный на рисунке 51.

В подрежиме КОНФИГУРАЦИЯ ОЧ возможно внести изменения в заводские установки:

- произвести включение/отключение автоматического перехода в режим ДО - кнопкой ИСП;
- произвести отключение/включение контроля УС – кнопкой ИСП;
- изменение порогов АРУ - кнопками "←", "→".

Отключение автоматического перехода в режим ДО производится при пуско-наладочных и профилактических работах при длительном контроле параметров изделия сервисным блоком.

Отключение КОНТРОЛЯ УС производится в том случае, если технологический канал ТМ (первый модем в первом канале) используется для других целей.

После установки порогов нажмите кнопку ВЫХ, на дисплее появится первый кадр информации режима КОНФИГУРАЦИЯ в соответствии с рисунком 46.

Если в процессе эксплуатации потребителем изменен состав изделия (конфигурация включения модемов в мультимодеме, замена устройств телефонной автоматики или их исключение), то для достоверного отображения информации об измененном составе изделия в работу системы диагностики необходимо внести соответствующие изменения.

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

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

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

Таблица 17

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

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

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

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

Команда ОТКЛЮЧЕНИЕ МОДЕМА вводится при отсутствии встроенных модемов в канале.

Полоса пропускания фильтров НЧ 0,3-2,4 кГц или 0,3-3,4 кГц устанавливается в зависимости от положения переключателей в фильтрах ФНЧ (см.п. 1.2.1.2).

После внесения всех изменений нажмите кнопку ВЫХ. На дисплее появится первый кадр информации в соответствии с рисунком 46.

Нажмите повторно кнопку ВЫХ, на экране появится информация в соответствии с рисунком 52.

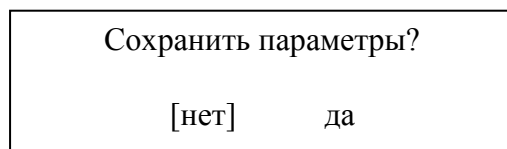


Рисунок 52

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

Затем нажмите кнопку ИСП, на дисплее появится меню выбора режимов (рисунок 32), на А3.11 погаснет индикатор РЕГЛАМ и загорит индикатор РАБОТА.

2.3.1.7 В режиме КОНТРОЛЬ УС оператору местной станции предоставлена возможность контролировать состояние оборудования удаленной станции. Первый кадр режима имеет вид, приведенной на рисунке 53.

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

Выход из режима КОНТРОЛЬ УС в режим КОНТРОЛЬ при нажатии кнопки "*".

контроль УС	норма
статистика	
>общая часть	норма
канал 1	норма

Рисунок 53

2.3.1.8 В режиме СТАТИСТИКА оператор имеет возможность просмотреть (кнопка “↓”) ниже перечисленную информацию о состоянии оборудования МС:

- количество часов работы станции (возможные значения 000000...999999 с точностью ± 1 ч; считается с момента ввода в эксплуатацию после первого включения питания станции), рисунок 54;
- 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 54а;
- время и дату последнего включения питания станции;
- время, дату и причину последних 128 отказов станции с момента ввода в эксплуатацию (фиксируется в момент перехода станции из нормального режима работы в отказ).

Статистика	
>в работе,ч	000001
в отказе, ч	000001

Рисунок 54

Статистика	
в отказе, ч	000000
>дата ввода в экспл	>
дата вкл питания	>

Рисунок 54а

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, приведенная на рисунках 55 и 55а.

вкл питания:	
17:15	25.09.00
время	дата

Рисунок 55

ввод в эксплуатацию:	
08:00	15.01.00

Рисунок 55а

После строки ДАТА ВКЛ ПИТАНИЯ на дисплей выводится время и даты отказов (рисунок 56):

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

Рисунок 56

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 57).

Если отказ произошел в канале, то на дисплее в первой строке появится номер канала, в котором произошел отказ (рисунок 57а).

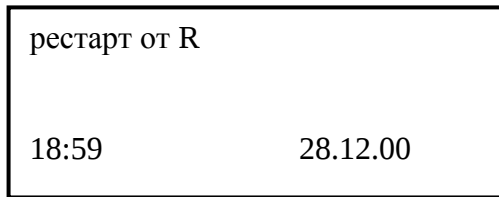


Рисунок 57

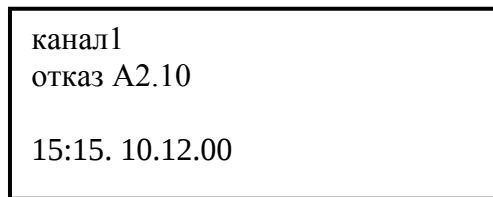


Рисунок 57а

После просмотра кнопкой ВЫХ происходит возврат в предшествующий просмотру кадр, в приведенном примере в рисунок 56.

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 17а.

Выход из режима СТАТИСТИКА в исходное меню выбора режимов (рисунок 32) производится кнопкой ВЫХ.

Вход в режим СТАТИСТИКА МС возможен из меню выбора режимов, либо из любого режима последовательным нажатием кнопок “*” и “8”.

Таблица 17а

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 АЗ.10 по причине воздействия внешних факторов
обрыв ВЧ тракта	1) обрыв ВЧ тракта; 2) отказ фильтра линейного приема; 3) отказ А1.15 на удаленной станции
защита А1.15	сработала защита усилителя мощности А1.15
отказ А1.15 +80 В	напряжение питания +80 В усилителя мощности вышло за пределы нормы
отказ А1.15 -80 В	напряжение питания -80 В усилителя мощности вышло за пределы нормы
отказ А1.15 +6 В	напряжение питания +6 В усилителя мощности вышло за пределы нормы
отказ А1.15 -6 В	напряжение питания -6 В усилителя мощности вышло за пределы нормы
отказ А1.15 выход	отсутствие сигнала на выходе усилителя мощности
откл питания А1.15	отсутствие питания усилителя мощности
отказ ИЭП +5 В	выходное напряжение +5 В ИЭП секции СБ вышло за пределы нормы
отказ ИЭП +15 В	выходное напряжение +15 В ИЭП секции СБ вышло за пределы нормы
отказ ИЭП -15 В	выходное напряжение -15 В ИЭП секции СБ вышло за пределы нормы
отказ ИЭП +24 В	выходное напряжение +24 В ИЭП секции СБ вышло за пределы нормы
отказ ИЭП -60 В	выходное напряжение -60 В ИЭП секции СБ вышло за пределы нормы
отказ СБ	1) все выходные напряжения ИЭП секции СБ завышены или занижены; 2) отказ АЦП ячейки АЗ.10; 3) отказ АЗ.09.

Продолжение таблицы 17а

Показания СБ	Возможная причина отказа
нет информации от УС	отсутствует прием информации от УС более 5 с по причине: 1) отказа А3.10 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
отказ А1.04 10 МГц	амплитуда выходного сигнала частоты гетеродина
отказ А1.04 3484 МГц	уровень выходного сигнала КЧ вышел за пределы нормы
отказ А1.04	отказ кварцевого генератора А1.04
отказ А1.14 +30 В	напряжение питания +30 В усилителя мощности А1.14 вышло за пределы нормы
отказ А4.26 +42 В	напряжение питания +42 В источника А4.26 вышло за пределы нормы
отказ А1.16	срабатывание защиты А1.16 или пропадание питания
изменение конфигурации	изменение оператором конфигурации ОЧ или канала
канал 1 (2-6)	в ИЭП канала вышло за пределы нормы напряжение питания:
отказ +5 В	+5 В
отказ +15 В	+15 В
отказ -15 В	-15 В
отказ +24 В	+24 В
отказ -60 В	-60 В
отказ А2.22 или откл питания	отказ А2.22 или источника питания канала
отказ А2.10	прохождение тестовой программы с ошибками
отказ модема 1	уровень исходящих/входящих характеристических частот вышел за пределы нормы
отказ модема 2	
отказ модема 3	
отказ модема 4	
отказ А2.01 Fг	уровень выходного сигнала гетеродина вышел за пределы нормы
отказ А2.01 Fв	уровень выходного сигнала возбудителя вышел за пределы нормы
отказ А2.01	отказ контроллера в А2.01 или отсутствие входного сигнала 10 МГц
отказ А2.26	уровень сигнала КЧ ниже номинального
отказ УТА ПРД	уровень испытательного сигнала частоты 800 Гц в направлениях передачи (ПРД), приема (ПРМ) вышел за пределы нормы
отказ А2.08 ПРД	
отказ А2.31	
отказ А2.03	
отказ А2.05	
отказ ФНЧ	
отказ А2.08 ПРМ	
отказ УТА ПРМ	

2.3.1.9 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 58. При выходе из режима устанавливается тот режим, который был до нажатия кнопки ТЛФ.

Набор номера:

Рисунок 58

2.3.2 Порядок работы с ПВУ АЗ.07

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

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

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

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

Для организации связи по четырехпроводному каналу необходимо убедиться, что канал свободен. Для этого на одной из станций соединяется шнуром РХ4.860.965-16 розетка "4ПР-ПРМ" на ПВУ с розеткой ВЫХОД А2.08. Регулятор громкости на лицевой панели ПВУ устанавливается в положение, обеспечивающее прослушивание принятых сигналов на громкоговорителе.

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

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

По окончании разговора ПВУ отключается.

2.3.2.2 Организация связи между ПВУ местной станции и диспетчером ДК МБ удаленной станции возможна так же при свободном канале. На местной станции на лицевой панели А2.18 удаляется перемычка из розетки "АЗ,ВЗ" и соединяется шнуром розетка "АЗ,ВЗ.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 РЕЖИМ-ДК ПС и ВЫЗОВ. 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-ДК ПС.

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 абонентами АТС, подключенными к удаленной станции, в изделии, работающем по протоколу АЛ-АТС (на МС установлена А2.17 на УС-А2.21), на местной станции на А2.17 удаляется 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 возвращается в режим КОНТРОЛЬ МС кнопкой ВЫХ, отключается ПВУ, на А2.17 устанавливается перемычка в розетки "А3,В3".

Для организации связи между ПВУ местной станции и удаленным абонентом в изделии, работающем по протоколу АЛ-АТС (на МС установлена ячейка А2.21, на УС-А2.17), на местной станции на А2.21 удаляется 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.

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

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

На местной станции удаляется на А2.09 перемычка "А3,В3" для организации связи с диспетчером ДК, или на А2.11 перемычка "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 так же 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 в режим КОНТРОЛЬ МС кнопкой ВЫХ.

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

2.3.3 Возможные неисправности и методы их устранения.

При исправно работающем оборудовании станции на дисплее СБ, работающего в режиме КОНТРОЛЬ МС, первая строка информации должна иметь вид, приведенный на рисунке 59:

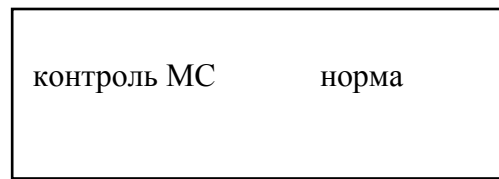


Рисунок 59

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

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

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

Если отказ произошел 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, синтезаторах А2.01, А1.04, мультимодемах А2.23, то на их лицевых панелях загораются красные индикаторы.

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

При отказе ИЭП, прежде всего, проверяется исправность предохранителя.

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

Если на А1.15 загорелся индикатор АВАРИЯ U, проверьте исправность линии связи и уровень входного сигнала, который должен быть не более минус 2 дБ.

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

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

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

Если индикатор ГОТОВ гаснет только в одном или двух каналах, проверьте на передающей станции наличие перемычки в розетке ВХОД КЧ на А2.31 соответствующего канала.

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

Запрещается эксплуатирующей организации производить ремонт ячеек станции 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 18.

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

Таблица 18

Наименование операций технического обслуживания	Методика выполнения	Вид ТО		
		ТО-1	ТО-2	ТО-3
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.	ИЦРВ.469634.005-19 РЭ1 2.3.2.1	+	+	+
3 Проверка состояния оборудования станции по дисплею СБ в режиме КОНТРОЛЬ МС.	ИЦРВ.469634.005-19 РЭ1 2.3.1.3	+	+	+
4 Проверка питающих напряжений в контрольных гнездах источников питания	ИЦРВ.469634.005-19 ИМ1 4.1.3	+	+	+
5 Проверка диаграммы уровней трактов передачи и приема	ИЦРВ.469634.005-19 ИМ1 4.1.6	-	+	+
6 Проверка АЧХ	ИЦРВ.469634.005-19 ИМ1 5.2	-	+	+
7 Проверка уровней на ВЧ выходе станции	ИЦРВ.469634.005-19 ИМ1 4.1.6 табл.4	-	+	+
8 Проверка состояния внешнего монтажа и восстановление обнаруженных плохих паяк и защитных покрытий	Внешний осмотр	-	-	+

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

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Транспортирование.

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

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

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

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

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

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

4.2 Хранение.

4.2.1 Условия хранения по группе 2 ГОСТ 15150-69.

4.2.2 Изделия должны храниться в складских помещениях в упакованном виде при температуре от минус 50⁰С до плюс 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.

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