

ООО «Научно-производственная фирма «Модем»

**АППАРАТУРА ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ СВЯЗИ  
«Цифровой Высокочастотный Канал-16» Ревизия 3  
«ЦВК-16» (Ревизия 3)**

**Техническое описание и руководство по эксплуатации  
Книга 4**

**Общее описание. Организация переприема на базе кассеты ЦВК-16ПТ**

**665710-005-53307496-2012 РЭ**

Редакция 1.19

2017 г.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**665710-005-53307496-2012 РЭ**



АГОЗ

Первичная применяемость	Содержание				
	Справочный №	1 ВВЕДЕНИЕ..... 6			
2 НАЗНАЧЕНИЕ..... 8				8	
3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ..... 14				14	
3.1 Характеристики ВЧ-интерфейсов..... 14				14	
3.2 Характеристики НЧ-интерфейсов..... 17				17	
3.3 Встроенные модемы телемеханики и межмашинный обмен..... 19				19	
3.4 Сервисное программное обеспечение..... 20				20	
3.5 Мониторинг, взаимодействие с АСУТП..... 21				21	
3.6 Питание..... 22				22	
3.7 Размеры и вес..... 22				22	
3.8 Условия окружающей среды..... 22				22	
3.9 Надежность..... 23				23	
3.10 Электробезопасность..... 23				23	
3.11 Транспортирование..... 23				23	
3.12 Хранение..... 23				23	
4 СОСТАВ И КОНСТРУКЦИЯ АППАРАТУРЫ..... 24				24	
4.1 Модульность ЦВК-16П, ЦВК-16МП..... 24				24	
4.2 Многофункциональное использование блоков на базе сервисного ПО..... 28				28	
4.3 Архитектура многопроцессорной системы ЦВК-16П..... 29				29	
5 ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ЦВК-16П..... 31				31	
5.1 Структурная схема и принципы построения ЦВК-16П..... 31				31	
5.2 Множество конфигураций ЦВК-16П, ЦВК-16МП..... 36				36	
5.3 Аналоговый режим работы..... 37				37	
5.4 Цифровой режим..... 38				38	
5.5 Смешанный режим..... 40				40	
5.6 Адаптация в канале по скорости передачи..... 40				40	
5.7 Абонентские интерфейсы..... 41				41	
5.8 Встроенные модемы и каналы телемеханики..... 43				43	
5.9 Переговорно-вызывной интерфейс..... 47				47	
Подп. и дата	665710-005-53307496-2012 РЭ				
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Разраб.				10.08.22
	Пров.				
	Н. Контр				
	Утв.				
Общее описание. Организация переприема на базе кассеты ЦВК-16ПТ					Лит. 2
ООО «НПФ «Модем»					

5.10	Диспетчерские каналы.....	48
5.11	Энергонезависимая память и часы реального времени .....	49
5.12	Контроль работоспособности .....	50
5.13	Основные функции интерфейса человек-машина .....	52
<b>6 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ОСНОВНЫХ БЛОКОВ КАССЕТЫ ЦВК-16ПТ54</b>		
6.1	Блок передатчика.....	54
6.2	Блок приемника .....	57
6.3	Блок генератора и энергонезависимой памяти.....	62
6.4	Блок абонентских каналов.....	67
6.5	Блок обработки .....	70
6.6	Блок обработки и модемов телемеханики .....	73
6.7	Блок факсимильных интерфейсов .....	78
6.8	Блок высокочастотного интерфейса.....	80
6.9	Блок интерфейсов телефонных окончаний.....	81
6.10	Блок интерфейсов каналов передачи данных межмашинного обмена или телемеханики.....	84
6.11	Блок интерфейсов сервисного ПК и ПВИ.....	90
6.12	Блоки питания ЦВК-16ПТ .....	92
6.13	Кросс-плата ЦВК-16ПТ.....	97
<b>7 УКАЗАНИЯ ПО МЕРАМ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>		
<b>8 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....</b>		
8.1	Конфигурирование ЦВК-16П (ЦВК-16МП).....	100
8.2	Конфигурирование блока генератора и энергонезависимой памяти	113
8.3	Конфигурирование блока передатчика .....	116
8.4	Конфигурирование блока приемника.....	116
8.5	Конфигурирование блока абонентских каналов .....	116
8.6	Конфигурирование блока обработки и модемов телемеханики	119
8.7	Подготовка к работе блока интерфейсов телефонных окончаний	119
8.8	Подготовка к работе блока интерфейсов каналов передачи данных межмашинного обмена или телемеханики .....	128
8.9	Подготовка к работе блока интерфейса сервисного ПК и ПВИ	133
8.10	Подготовка к работе блока обработки .....	136
8.11	Подготовка к работе блока высокочастотного интерфейса ..	136
8.12	Монтаж ЦВК-16П (ЦВК-16МП).....	137
<b>9 ПОРЯДОК РАБОТЫ.....</b>		
9.1	Первоначальное включение аппаратуры .....	146

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

9.2	Порядок работы в аналоговом режиме .....	146
9.3	Порядок работы в цифровом и смешанном режимах .....	148
10	ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ И КОНТРОЛЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЦВК-16П.....	152
10.1	Измерение параметров сигналов .....	152
10.2	Контроль работоспособности ЦВК-16П (ЦВК-16МП).....	154
11	ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	155
11.1	Неисправности, устраняемые обслуживающим персоналом.	155
11.2	Неисправности, устраняемые изготовителем или сервисным центром	156
12	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ .....	158
13	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Возможные варианты конфигурации в цифровом режиме. ....	160
14	ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Расчетные значения среднеквадратической мощности сигнала по передаче для режима ЧРК.....	183
15	ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Схема расположения аппаратуры ЦВК-16П в различных комплектациях в 19”-шкафу. ....	188
16	ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Монтажная ВЧ-панель.....	191
17	ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Организация переприема по каналу ПД типа ММО.	193
18	ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Организация канала удаленного доступа в цифровом режиме. ....	195
19	ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Среднее время прохождения команды PING при использовании Ethernet.....	197
20	ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Рекомендуемые схемы расшивки плинтов. ....	199
21	ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Установка джамперов на блоках ТЛФ.....	206
22	ПРИЛОЖЕНИЕ 10. Система распределения питания телекоммуникационного шкафа. ....	216
23	ПРИЛОЖЕНИЕ 11. Соотношение напряжений и мощностей в различных сопротивлениях нагрузки. ....	220
24	ПАСПОРТ .....	226

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Настоящее Техническое описание и руководство по эксплуатации предназначено для технического персонала, обслуживающего аппаратуру высоко частотной связи ЦВК-16 (Ревизия 3) на базе кассеты ЦВК-16ПТ (Ревизия 3) с функцией переприема с двух направлений, с целью ее правильной эксплуатации. В дальнейшем в тексте будет использоваться сокращенное обозначение аппаратуры ЦВК-16П.

Обслуживающий персонал должен выполнять требования, изложенные в настоящем руководстве, а также требования правил безопасности по ГОСТ 12.3.019-80, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

При обозначении аппаратуры используется следующий шаблон:

ЦВК-16П/ $B_N^A$ - $P_A$ / $B_N^B$ - $P_A/N_T$ \*В,

где  $B_N^A = B * N_A$  – номинальная полоса частот в направлении А (как для приема, так и для передачи),

В – базовая полоса частот для ЦВК-16П, В=4, 8, 16 кГц;

$N_A$  – количество базовых полос В в направлении А;

$B_N^B = B * N_B$  – номинальная полоса частот в направлении Б;

$N_B$  – количество базовых полос В в направлении Б;

$N_T$  – количество терминальных (выделяемых/добавляемых) базовых полос В в пункте переприема;

$P_A$  – мощность усилителя в направлении А;

$P_B$  – мощность усилителя в направлении Б.

Пример обозначения аппаратуры ЦВК-16 (Ревизия 3) на базе кассеты ЦВК-16ПТ с полосами передачи и приема 8 кГц и усилителем мощности 40 Вт в направлении А, полосами передачи и приема 12 кГц и усилителем мощности 80 Вт в направлении Б (дополнительно может быть указана полоса передачи 992÷1000 кГц в направлении А, полоса приема 952÷960 кГц в направлении А; полоса передачи 788÷800 кГц в направлении Б, полоса приема 848÷860 кГц в направлении Б) и выделяемой/добавляемой полосой в пункте переприема полосой 4 кГц:

ЦВК-16П/8 (992÷1000/952÷960) – 40/12 (788÷800/848÷860) – 80/4

Редакция документации соответствует версии программного обеспечения 27.0 для аппаратуры ЦВК-16П и 6.0 для аппаратуры ЦВК-16МП.

Инов. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Аппаратура цифровой высокочастотной связи «Цифровой высокочастотный канал – 16 (Ревизия 3)» является современной цифровой многоканальной аппаратурой, предназначенной для работы по линиям, образованным с использованием физической среды линий электропередачи (ЛЭП).

Аппаратура ЦВК-16 (Ревизия 3) имеет следующие модификации:

- аппаратура на базе кассеты обработки сигналов ЦВК-16Т;
- аппаратура на базе кассеты обработки сигналов ЦВК-16ПТ;
- аппаратура на базе кассеты обработки сигналов ЦВК-16МТ.

В дальнейшем в тексте для обозначения типа аппаратуры ЦВК-16 (Ревизия 3) будет использоваться сокращенное обозначение ЦВК-16.

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16Т (Ревизия 3) обеспечивает работу в базовой полосе 4 кГц с разнесенными и смежными номинальными полосами частот 4÷64 кГц передачи и приема. Описание аппаратуры приведено в книге 1 «Аппаратура высокочастотной связи ЦВК-16 (Ревизия 3) на базе кассеты ЦВК-16Т «Техническое описание и руководство по эксплуатации».

Обеспечивается работа в полосе частот по передаче/приему до 64 кГц (кратно 4 кГц) в аналоговом режиме с организацией до 12 каналов ГЧ и до 16 модемов телемеханики со скоростью до 2400 бит/с.

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ (сокращено ЦВК-16П) обеспечивает переприем (прием с последующей передачей) высокочастотного спектра сигнала с преобразованием из номинальной полосы приема в номинальную полосу передачи (для полос  $B_N = 4, 8, 12, 16$  кГц) и выделением (добавлением) абонентских каналов в пункте переприема в требуемой полосе. Аппаратура предназначена для замены переприема по НЧ-окончаниям при реализации составных каналов, в том числе и для каналов с временным уплотнением каналов. Описание аппаратуры приведено в книге 4 «Аппаратура высокочастотной связи ЦВК-16 (Ревизия 3) на базе кассеты ЦВК-16ПТ для организации переприема «Техническое описание и руководство по эксплуатации».

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16МТ (сокращено ЦВК-16М) обеспечивает работу в базовой полосе частот 8, 16 кГц. Аппаратура в режиме ВРК обеспечивает в каждой полосе 8 кГц передачу интегрального цифрового потока (ИЦП) данных с возможными скоростями передачи на ВЧ-

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

665710-005-53307496-2012 РЭ  
ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



интерфейсе: 6,4; 12,8; 19,2; 25,6; 32,0; 38,4; 44,8; 51,2 кбит/с, а в полосе 16 кГц – со скоростями на ВЧ-интерфейсе: 12,8; 25,6; 38,4; 51,2; 64,0; 76,8; 89,6; 102,4 кбит/с. Аппаратура предназначена для построения диспетчерских и технологических телефонных каналов и высокоскоростных каналов передачи данных, в том числе для каналов телемеханики в протоколе МЭК 60870-5-104 со скоростью на ВЧ-интерфейсе 64 кбит/с и выше. Описание аппаратуры приведено в книге 5 «Аппаратура высокочастотной связи ЦВК-16 (Ревизия 3) на базе кассеты ЦВК-16МТ для высокоскоростной передачи «Техническое описание и руководство по эксплуатации».

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16МПТ (сокращено ЦВК-16МП) обеспечивает переприем (прием с последующей передачей) высокочастотного спектра сигнала с преобразованием из номинальной полосы приема в номинальную полосу передачи (для частичных полос 8 и 16 кГц) и выделением (добавлением) абонентских каналов в пункте переприема. Аппаратура предназначена для замены переприема по НЧ-окончаниям при реализации составных каналов, в том числе и для каналов с временным уплотнением каналов. Описание аппаратуры приведено в книге 4 «Аппаратура высокочастотной связи ЦВК-16 (Ревизия 3) на базе кассеты ЦВК-16ПТ для организации переприема «Техническое описание и руководство по эксплуатации».

Возможно радиальное включение аппаратуры (схемы «ласточкин хвост», ВЧ-обход с постом), когда один многоканальной полукомплект аппаратуры работает на несколько полукомплектов аппаратуры.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

665710-005-53307496-2012 РЭ  
ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



## 2 НАЗНАЧЕНИЕ

Комплектация ЦВК-16П предназначена для усиления сигналов от аппаратуры ВЧ-связи ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ на промежуточных подстанциях при организации каналов ВЧ связи в полосе 4; 8; 12; 16 кГц высокочастотного канала связи в диапазоне частот  $16 \div 1000$  кГц и выделения/добавления абонентских каналов в соответствующих базовых полосах. На промежуточной подстанции независимо могут изменяться номинальные полосы приема и передачи в двух направлениях (рис.2.1). Для задания номинальных полос частот в ЦВК-16П использованы следующие обозначения:

- $F_{L1}$  – нижняя частота номинальной полосы приема в направлении А;
- $F_{L2}$  – нижняя частота номинальной полосы передачи в направлении А;
- $F_{L3}$  – нижняя частота номинальной полосы передачи в направлении Б;
- $F_{L4}$  – нижняя частота номинальной полосы приема в направлении Б;
- $V_N$  – номинальная ширина полосы.

Для пояснения на рис.2.1 показаны ВЧ-полосы (треугольником) передаваемые между объектами:

- синим цветом – три ВЧ-полосы, передаваемые с ПС «А» на ПС «В» с транзитом на ПС «Б»;
- зеленым – одна ВЧ-полоса, передаваемая с ПС «А» на ПС «Б»;
- красным – одна ВЧ-полоса, передаваемая с ПС «Б» на ПС «В».

Аппаратура обеспечивает разнесенный режим передачи/приема в соответствии с МЭК 60495.

Подключение высокочастотных выходов к ЛЭП высокого напряжения производится через фильтры присоединения и конденсаторы связи.

Внешний вид полукомплекта ЦВК-16П, ЦВК-16МП приведен на рис. 2.2. Расположение кассет друг относительно друга на рисунке показано условно. Рекомендуемое расположение кассет в шкафу приведено в Приложении 1. Все возможные варианты расположения блоков в кассете ЦВК-16ПТ приведены на рис. 8.1.1-8.1.5.

При выделении/добавлении абонентских каналов подключение к абонентским окончаниям осуществляется через абонентские интерфейсы телефонных окончаний, интерфейсы аппаратуры ТМ: асинхронный кодонезависимый интерфейс для скоростей от 100 до 1200 бит/с;

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инва. № подл.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



асинхронный (старт-стопный) интерфейс передачи данных или межмашинного обмена (ММО) для скорости передачи на ВЧ-интерфейсе до 102,4 кбит/с и скорости на интерфейсе от 1,2 до 230,4 кбит/с, интерфейс Ethernet (IEEE 802.3 10BASE-T, IEEE 802.3u 100BASE-TX).

В аналоговом режиме для одновременной передачи речевого сигнала и сигналов ТМ в произвольной полосе  $B = 4$  кГц ВЧ-канала используется вторичное частотное разделение каналов (ЧРК) речи и ТМ с применением разделительных фильтров речи (фильтров Д) и фильтров сигналов данных ТМ (фильтров К). При необходимости применения внешних модемов ТМ используется встроенная вилка ДК-фильтров с программируемой полосой фильтра Д и фильтра К.

В цифровом режиме для одновременной организации до трех телефонных каналов в произвольной полосе  $B = 4, 8, 16$  кГц используется временное разделение каналов (ВРК) с покадровой передачей интегрального цифрового потока (ИЦП) передаваемой информации.

Абонентские телефонные интерфейсы обеспечивают двухпроводное или четырехпроводное окончание телефонной линии. Для двухпроводного окончания реализуется режимы «точка-точка», «удаленный абонент (ТА)», «удаленный абонент (АТС)», «удаленный абонент (ПС)», «удаленный абонент (ПС АТС)», «ДК ПС (ДК)», «ДК ПС (ПС ТА)» и «ДК ПС (ПС АТС)».

Для четырехпроводного окончания реализуется алгоритм сигнализации вызова АДАСЭ.

Расположение номинальных полос частот  $B_N$  в аппаратуре задается в соответствии со шкалой нижних границ полос:

- для  $B_N = 4$  кГц  $(16 + n \cdot \Delta F)$  кГц, где  $n=0 \dots 974$ ,  $\Delta F = 1$  кГц;
- для  $B_N = 8$  кГц  $(16 + n \cdot \Delta F)$  кГц, где  $n=0 \dots 970$ ,  $\Delta F = 1$  кГц;
- для  $B_N = 12$  кГц  $(16 + n \cdot \Delta F)$  кГц, где  $n=0 \dots 966$ ,  $\Delta F = 1$  кГц;
- для  $B_N = 16$  кГц  $(16 + n \cdot \Delta F)$  кГц, где  $n=0 \dots 962$ ,  $\Delta F = 1$  кГц.

Аппаратура конфигурируется в аналоговый или цифровой режим работы изготовителем в соответствии с картой заказа или самим потребителем в соответствии с техническим описанием.

Конфигурирование ЦВК-16П, ЦВК-16МП выполняется с использованием сервисного ПК.

Аппаратура имеет энергонезависимую память (ЭП) для хранения конфигурации и списка событий, связанных с ее эксплуатацией.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Аппаратура имеет открытую архитектуру, обеспечивающую возможность установки функциональных блоков на основе магистрально-модульного интерфейса.

В цифровом режиме в каждой базовой полосе  $B = 4$  кГц ЦВК-16П поддерживает работу со скоростью передачи на ВЧ-интерфейсе от 3,2 до 38,4 кбит/с. В полосе 8 кГц соответствующие скорости – от 6,4 до 51,2 кбит/с, а в полосе 16 кГц – от 12,8 до 102,4 кбит/с. При адаптации в канале в каждой из возможных базовых полос автоматически выбирается оптимальная скорость передачи, обеспечивающая максимальное число работающих абонентских окончаний (с учетом их приоритетов) для заданного коэффициента ошибок в дискретном канале связи.

Для передачи речи в ЦВК-16П, ЦВК-16МП используется встроенное программное обеспечение вокодера речи в соответствии с Рекомендацией ITU G.729D со скоростью передачи 6,4 кбит/с.

Для повышения достоверности при передаче данных может использоваться помехоустойчивое кодирование с использованием кода Рида-Соломона в режиме исправления ошибок.

В табл. 1 приведено сравнение основных характеристик при организации приема по НЧ-окончаниям (ЦВК-16) и на базе ЦВК-16П.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	665710-005-53307496-2012 РЭ					 АГОЗ	10
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

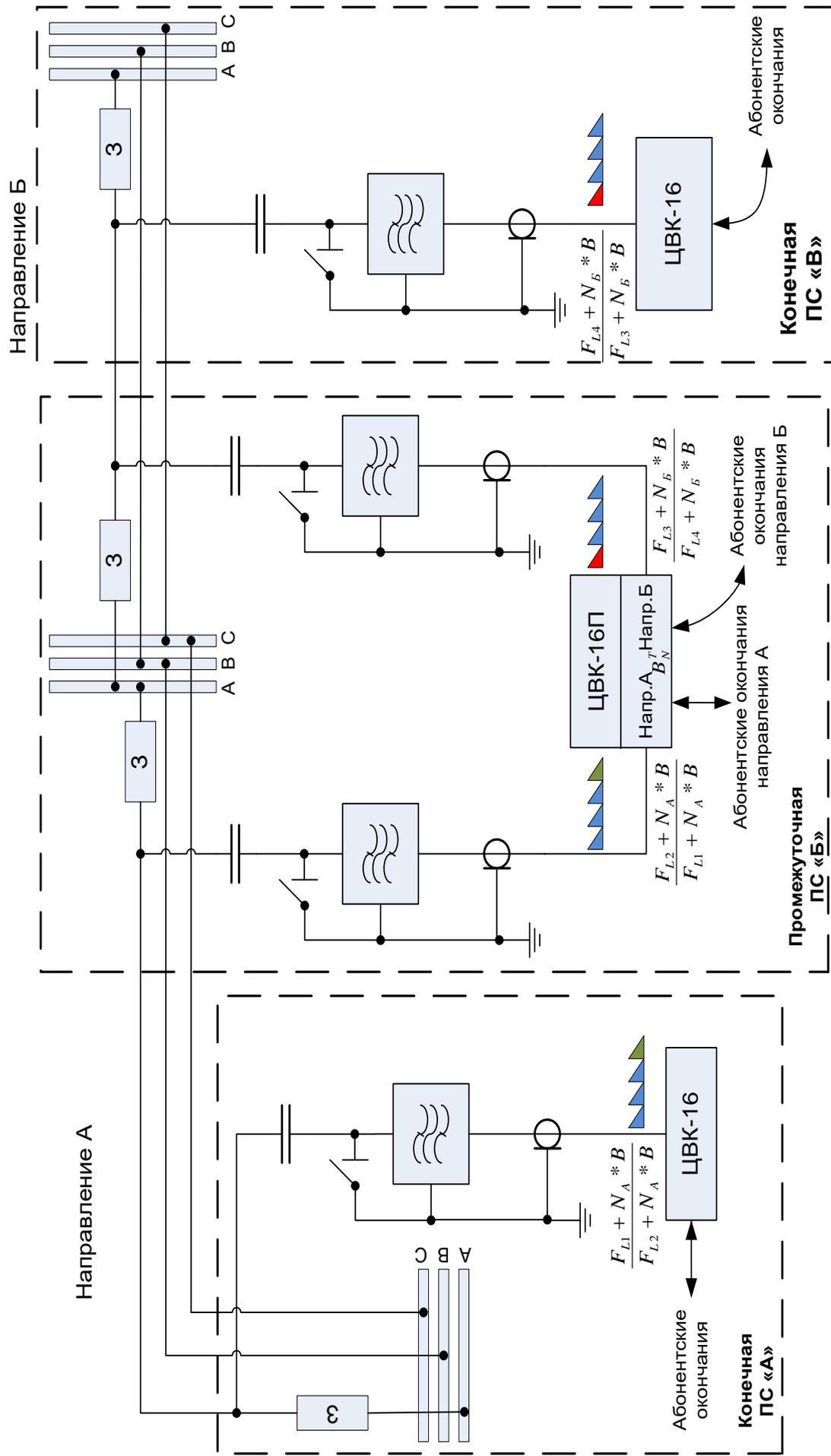


Рисунок 2.1 – Включение аппаратуры ЦВК-16П, ЦВК-16МП с одним участком переприема и выделением/добавлением абонентских каналов в направлениях А и Б

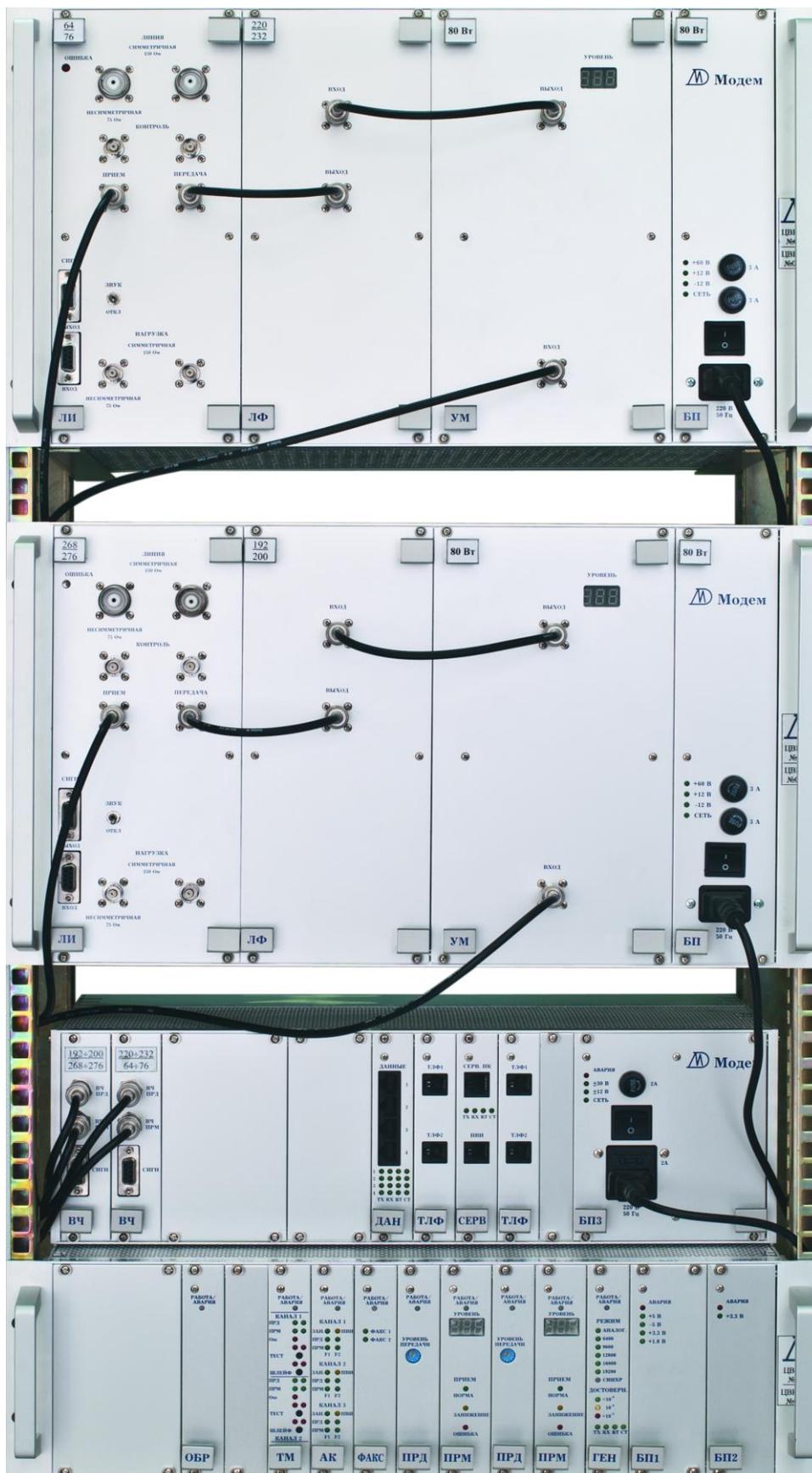


Рисунок 2.2 – Внешний вид аппаратуры ВЧ-связи ЦВК-16П/ ЦВК-16МП (верхние кассеты – ЦВК-16У для работы в направлении А и Б, нижняя кассета – ЦВК-16ПТ)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инва. № подл.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



Таблица 2.1 Сравнение вариантов построения переприема на базе ЦВК-16 и ЦВК-16П (в скобках для варианта ЦВК-16М и ЦВК-16МП).

Характеристика \ Вариант переприема	Переприем на базе двух полукомплектов ЦВК-16 (ЦВК-16М) по НЧ-окончаниям	Переприем на базе ЦВК-16П (ЦВК-16МП)
число переприемных участков в цифровом режиме	один переприем	до четырех переприемов
перекрываемое затухание	максимальное, нет суммирования помех разных линейных трактов	ниже, чем для 1ого варианта, из-за суммирования помех разных транзитных участков тракта. Мощность по передаче на 1 дБ ниже, чем для ЦВК-16
время задержки	240 (105) мс с одним переприемом	$120+20n$ ( $105+15n$ ), где n – число переприемов
использование частотного диапазона	требует выделения дополнительных частотных полос, возможно использование смежного приема	требует выделения дополнительных частотных полос, невозможно использование смежного приема в одном направлении.
качество речевого канала	снижение качества речи из-за работы двух последовательно включенных вокодеров	Нет ухудшения качества речи.
стоимость оборудования	удвоение	ниже, чем для 1-го варианта, не зависит от ширины полосы
потребляемая мощность	выше	ниже
массо-габаритные показатели	хуже	лучше
сложность монтажа и пуско-наладки	требует организации НЧ переприемов по всем каналам, что приводит к увеличению стоимости работ, возможным ошибкам при монтаже.	Не требует организации переприема по НЧ окончаниям. Уменьшение времени и стоимости пуско-наладочных работ.

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

### 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

#### 3.1 Характеристики ВЧ-интерфейсов

- диапазон рабочих частот ВЧ-канала: 16 – 1000 кГц;
- номинальная полоса частот ВЧ-канала по передаче и приему: 4; 8; 12; 16 кГц;
- номинальная ширина в направлении А и Б может быть разная;
- номинальные полосы частот передачи и приема – перекоммутируемые с шагом 1 кГц;
- тип модуляции в каждой частичной полосе 4, 8, 16 кГц – АМОБП;
- максимальная выходная мощность – в зависимости от варианта исполнения: 40 Вт (46 дБм), 80 Вт (49 дБм), 100 Вт (50 дБм)<sup>1</sup>, 160 Вт (52 дБм)<sup>2</sup>;
- уровень внеполосных излучений не превышает значений, указанных в табл.3.1.1;

Таблица 3.1.1. Уровень внеполосных излучений

Выходная мощность, $P_{\text{ном}}$	Уровень внеполосных излучений ( $P_{\text{впи}}$ ), при отходе от края номинальной полосы частот, кГц		
	$\Delta f$	$2 \cdot \Delta f$	$3 \cdot \Delta f$
(+46) дБм и менее	$P_{\text{впи}} \leq (-14)$ дБм	$P_{\text{впи}} \leq (-24)$ дБм	$P_{\text{впи}} \leq (-34)$ дБм
Более (+46) дБм	$P_{\text{впи}} - P_{\text{ном}} \leq (-60)$ дБ	$P_{\text{впи}} - P_{\text{ном}} \leq (-70)$ дБ	$P_{\text{впи}} - P_{\text{ном}} \leq (-80)$ дБ
Примечание: $\Delta f$ – ширина номинальной полосы передачи/приема, кГц			

– пиковая мощность огибающей ВЧ сигнала на выходе тракта передачи ЦВК-16 указана в табл. 3.1.2;

– пиковая мощность изменяется не более чем на 1,0 дБ при работе на несогласованную нагрузку 37...150 Ом ( $a_{\text{нс}}=9,5$  дБ) при выполнении норм табл.5;

– аппаратура выполняет нормы табл. 5 при изменении несогласованности ВЧ-интерфейса до 4 дБ без необходимости перестройки;

<sup>1</sup> – мощность 100 Вт только для диапазона 100-300 кГц.

<sup>2</sup> – получение аппаратуры с мощностью 160 Вт осуществляется использованием двух кассет ЦВК-16/80 (суммирование мощности по передаче). Только для схемы включения «фаза-фаза» симметричный выход.

Инт. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инт. № дубл.	Подп. и дата

– входное и выходное сопротивление: 75 Ом (несимметричное), 150 Ом (симметричное);

Таблица 3.1.2 Пиковая мощность огибающей ВЧ-сигнала

Мощность УМ	Диапазон частот			
	16-500 кГц	500-750 кГц	750-1000 кГц	100-300 кГц
40 Вт	40 Вт	25 Вт	20 Вт	–
80 Вт	80 Вт	50 Вт	40 Вт	–
100 Вт	–	–	–	100 Вт
160 Вт	160 Вт	100 Вт	80 Вт	–

– затухание несогласованности в полосе передачи и приема не менее 10 дБ;

– допустимое затухание ВЧ-канала: теоретическое – 85 дБ, практический предел (с учетом помех и искажений ВЧ-канала) – 69 дБ;

– чувствительность приемника (при затухании аттенюатора – 12 дБ):

1) по РС<sup>1</sup> на скорости 6,4/12,8/25,6<sup>2</sup> кбит/с – минус 40 дБм;

2) по ПС на скорости 6,4/12,8/25,6 кбит/с – минус 71 дБм;

3) по РС на скорости 38,4/51,2/102,4 кбит/с – минус 29 дБм;

4) по ПС в на скорости 38,4/51,2/102,4 кбит/с – минус 40 дБм;

– чувствительность приемника по пилот-сигналу в аналоговом режиме (при затухании аттенюатора – 12/18 дБ);

1) номинальная<sup>4</sup> – (минус) 35 дБм;

2) максимальная<sup>5</sup> – (минус) 50 дБм.

– избирательность (превышение стороннего мешающего сигнала над собственным принимаемым), табл.3.1.3;

– автоматическая регулировка коэффициента усиления для цифрового режима – 80 дБ (в состоянии индикации приема «НОРМА» – диапазон: 0÷39 дБ (см. п. 6.2.3.) и в состоянии «ЗАНИЖЕНИЕ» - 40÷79 дБ);

– автоматическая регулировка коэффициента усиления для аналогового режима – 80 дБ (в состоянии индикации приема «НОРМА» – диапазон: 0÷39 дБ и в состоянии «ЗАНИЖЕНИЕ» – 40÷79 дБ);

<sup>1</sup> – РС – рабочий сигнал

<sup>2</sup> – для частичной полосы 4, 8 и 16 кГц соответственно

<sup>4</sup> – собственный уровень помех в НЧ-окончании не хуже (минус) 55 дБн0п

<sup>5</sup> – собственный уровень помех в НЧ-окончании не хуже (минус) 35 дБн0п

Инт. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инт. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



Таблица 3.1.3. Избирательность.

$\Delta f$ , кГц		0	0,1	4,0	8,0	12,0	
Δр, дБм0 Для режима	Аналоговый		-35	28	44	46	48
	Цифровой	19,2 и ниже	-35	35	45	47	48
		22,4...28,8	-40	30	40	42	43
		32,0 и выше	-50				

– разнос частот (минимальное расстояние между границами частотных каналов параллельно работающей аппаратуры на общей линии): приведены в табл. 3.1.4;

Таблица 3.1.4. Разнос частот передачи и приема для различных  $V_N$ .

№	Режим	Полоса передачи/ приема, кГц	Разнос частот		
			УМ 40, 80 или 160 Вт		УМ 100 Вт
			16÷500 кГц	500÷1000 кГц	100÷300 кГц
1	собственный приемник – собственный передатчик (разнесенный прием) <sup>1</sup>	4	8	12	12
		8	8	24	16
		12	12	36	24
		16	16	48	32
2	приемник – приемник; передатчик – приемник (при шунтирующем влиянии 1,5 дБ)	4	8	12	8
		8	8	12	8
		12	12	18	12
		16	16	24	16
3	приемник – приемник; передатчик – передатчик; передатчик–приемник (при шунтирующем влиянии 1,0 дБ)	4	12	20	12
		8	16	24	16
		12	24	36	24
		16	32	48	32

<sup>1</sup> – допускается уменьшение разноса собственная приемник – собственный передатчик согласно разноса, указанного в строке 3 таблицы 3.1.4 при одновременном снижении мощности передачи на 1,5 дБ и согласно строке 4 при снижении мощности передачи на 1,0.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инва. № подл.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата	Инва. № подл.

## 3.2 Характеристики НЧ-интерфейсов

### 3.2.1 Цифровой режим

– максимальное общее число мультиплексируемых абонентских каналов в каждой полосе  $B = 4$  кГц – семь (три речевых, четыре канала передачи данных, в т. ч. четыре кодонезависимых канала ТМ, интерфейс Ethernet);

– скорости передачи интегрального потока данных в каждой полосе  $B = 4$  кГц: 3,2; 6,4; 9,6; 12,8; 16,0; 19,2; 22,4; 25,6; 28,8; 32,0; 35,2; 38,4 кБит/с;

– скорости передачи интегрального потока данных в каждой полосе  $B = 8$  кГц: 6,4; 12,8; 19,2; 25,6; 32,0; 38,4; 44,8; 51,2 кБит/с;

– скорости передачи интегрального потока данных полосе  $B = 16$  кГц: 12,8; 25,6; 38,4; 51,2; 64,0; 76,8; 89,6; 102,4 кБит/с;

– адаптация в канале по физической скорости передачи в каждой полосе в зависимости от оценки соотношения сигнал/шум в демодуляторе;

– цифровые телефонные каналы поддерживаются вокодером G.729D ITU-T;

– кадровая частота мультиплексора – 100/200/400 Гц для частичной полосы 4, 8 и 16 кГц соответственно;

– общее время до готовности цифрового канала после включения полукомплекта аппаратуры:

- 1) для добавляемой/выделяемой полосы – не более 80 с;
- 2) для транзитной полосы – не более 140 с;

– максимальное скачкообразное изменение коэффициента передачи линии без перерыва связи – 8 дБ.

– время задержки:

- 1) в речевом канале – не более 120 мс;
- 2) в кодонезависимых каналах ТМ – не более 100 мс;
- 3) в канале ММО – не более 105 мс.
- 4) в полосе приема – не более 20 мс.

– время прохождения команды PING с длиной кадра 32 байта через канал Ethernet составляет 315 мс (при канальной скорости Ethernet 9600 бит/с);

– возможность подключения помехоустойчивого кодирования на базе укороченного кода Рида-Соломона (239, 255) с повышением достоверности до  $10^{-8}$  ош/бит.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### 3.2.2 Аналоговый режим

– верхняя граница фильтра речи (фильтра Д) задается в диапазоне 1,8 ÷ 3,7 кГц с шагом 0,2 кГц; нижняя граница фильтра К определяется верхней границей фильтра Д и может задаваться в диапазоне 2,0 ÷ 3,0 кГц с шагом 0,2 кГц;

– уровень собственного шума – не более минус 55 дБм0п;

– телефонные абонентские окончания:

1) четырехпроводное (номинальный уровень передачи – минус 13 дБн, приема – +4,0 дБн) с сигнализацией вызова от внешней АДАСЭ;

2) двухпроводное с режимами: «точка – точка», «удаленный абонент».

– время задержки (с выключенным эквалайзером):

Режим	Время задержки, мс
фильтр Д 0,3÷2,2 кГц (без других каналов)	30 мс
фильтр Д 0,3÷3,4 кГц (без других каналов)	36 мс
фильтр Д 0,3÷3,7 кГц (без других каналов)	45 мс
другие варианты Фильтр Д	56 мс
в кодонезависимых каналах ТМ 100 бод	не более 55
в кодонезависимых каналах ТМ 2400 бод	не более 27 мс

– дополнительная задержка эквалайзера – 2 мс.

– общее время до готовности после включения – не более 10 с;

– величина характеристических искажений не превышает 8% при соотношении сигнал/помеха<sup>1</sup>, указанном в таблице 3.2.1.

Таблица 3.2.1. Соотношение сигнал/шум для уровня характеристических искажений 8%.

Скорость, бод	100	200	300	600	1200	2400
Соотношение сигнал/помеха, дБ	4	6	8	17	20	23

### 3.2.3 Смешанный режим

– полоса фильтра Д с полосой 0,3÷1,8 кГц и КАМ-модем в надтональной части спектра;

<sup>1</sup> – для помехи типа «белый шум»

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инва. № подл.	Инва. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-----	------	----------	-------	------	---------------	---------------	--------------	--------------

– максимальное общее число мультиплексируемых абонентских каналов в каждой полосе  $B = 4$  кГц – пять (один аналоговый речевой, четыре канала передачи данных, в т. ч. четыре кодонезависимых канала ТМ, интерфейс Ethernet);

– скорости передачи интегрального потока данных на ВЧ-интерфейсе в каждой полосе  $B = 4$  кГц: 1,6; 3,2; 4,8; 6,4; 8,0; 9,6; 11,2; 12,8; 14,4; 16,0 кБит/с.

### 3.2.4 Эквалайзер

Эквалайзер в полосе 4 кГц с компенсацией неравномерности ГВЗ – до 1 мс, неравномерности АЧХ до  $\pm 6$  дБ.

В цифровом режиме эквалайзер автоматический, в аналоговом – автоматизированный с настройкой по команде оператора.

В полосе переприема автоматический эквалайзер отсутствует.

### 3.2.5 Переговорно-вызывной интерфейс

– функция служебной связи в направлениях:

- 1) «ближний полукомплект - удаленный полукомплект»,
- 2) «ближний полукомплект – ближний абонент»,
- 3) «ближний полукомплект – удаленный абонент»

с занятием задаваемого номера полосы  $B = 4$  кГц;

– обеспечивает служебную связь с использованием стандартного двухпроводного ТА;

– содержит встроенный генератор контрольных частот сигнализации вызова 1200, 1600 Гц.

## 3.3 Встроенные модемы телемеханики и межмашинный обмен

### 3.3.1 Цифровой режим

– количество кодонезависимых каналов ТМ – до четырех в каждой полосе  $B = 4$  кГц;

– скорость передачи: 100, 200, 300, 600, 1200 бит/с;

– уровень характеристических искажений: 3% (для скоростей 100 – 600 бит/с), 6% (для скорости 1200 бит/с);

– интерфейс физического уровня RS-232C, RS-485, RS-422;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инва. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

– максимальная скорость ММО в каждой частичной полосе В = 4/8/16 кГц составляет 37,6/49,6/99,2 кбит/с, текущая скорость ММО зависит от фактического занятия телефонных каналов;

– канал ММО может использоваться в качестве канала ТМ или АСКУЭ при использовании позначного старт-стопного формата передачи в протоколе аппаратуры ТМ; способ обмена с ПК – асинхронный.

– интерфейс Ethernet (IEEE 802.3 10BASE-T и IEEE 802.3u 100BASE-TX).

### 3.3.2 Аналоговый режим

– количество ЧМ-модемов ТМ – до четырех в каждой полосе В = 4 кГц;

– скорости передачи с сохранением речевого канала: 100, 200, 300, 600, 1200 бит/с, без речевого канала – 2400 бит/с;

– характеристики модуляции: на скоростях 100, 200 бит/с в соответствии с Рекомендациями R37, R38 ITU-T;

– уровень собственных характеристических искажений на скоростях передачи:

- 1) 100 бит/с – 0,2%;
- 2) 200 бит/с – 0,3%;
- 3) 300 бит/с – 0,4%;
- 4) 600 бит/с – 0,5%;
- 5) 1200 бит/с – 1,0%;
- 6) 2400 бит/с – 3,0%.

### 3.4 Сервисное программное обеспечение

Сервисное программное обеспечение (СПО) реализует все функции по конфигурированию, документированию и контролю работоспособности ЦВК-16П.

Требования к сервисному ПК: ПК с ОС Windows XP, Windows 7, Windows 8, Windows 10; интерфейсы физического уровня: Ethernet, RS-232C, USB (с использованием поставляемого по карте заказа преобразователя USB – RS-232C).

#### 3.4.1 Основные функции

– программное конфигурирование аппаратуры с выбором аналогового или цифрового режима работы;

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

- вывод, отображение и документирование событий из энергонезависимой памяти аппаратуры;
- ведение файла конфигурации и событий;
- оценка уровня принимаемого сигнала и оценка соотношения сигнал/шум в цифровом режиме;
- контроль работоспособности аппаратуры и диагностика с точностью до ТЭЗ;
- ограничение доступа к аппаратуре и каналу с использованием пароля;
- встроенный комплекс измерения параметров аппаратуры по каждой полосе 4 кГц:

1. Измеритель соотношения сигнал/шум по КАМ-диаграмме и прямому измерению;
2. Оценка вероятности ошибки в цифровом потоке;
3. Статистика работы каналов передачи данных (скорость по передаче/приему, загрузка буферов передачи, состояние цепей);
4. Измеритель в каналах телефонных каналов (селективный измеритель, определение уровня и длительности вызывных частот, фиксация последней цифры номера при тоновом или импульсном наборе);
5. Тестовый генератор.

- удаленный доступ с возможностью получения событий и параметров работоспособности от удаленного полукомплекта;
- оценка характеристик канала;
- подсчет времени наработки блоков, готовности канала; расчет коэффициента готовности канала.

### 3.5 Мониторинг, взаимодействие с АСУТП.

В аппаратуре предусмотрена система мониторинга параметров аппаратуры с хронологической фиксацией в энергонезависимой памяти произошедших событий.

Число событий в энергонезависимой памяти – 10240.

Информация о времени регистрируемых событий фиксируется с дискретностью 20 мс. Точность часов реального времени составляет  $\pm 30$  с в месяц при отсутствии коррекции.

Предусмотрена коррекция встроенных часов аппаратуры по протоколу NTP от NTP-сервера или по протоколу ГОСТ Р МЭК 870-5-104.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата

Поддерживается обмен информацией с системой мониторинга аппаратуры и АСУ ТП энергосистемы по протоколу ГОСТ Р МЭК 870-5-104 или SNMP (v1, v2c).

### 3.6 Питание

В зависимости от установленного блока питания, аппаратура ЦВК-16 может быть подключена к сети переменного тока 220 В 50 Гц или к сети постоянного тока 220 В, а также к сети постоянного тока 48 В или 60 В. Допустимое отклонение напряжения питания (–15...+10%). Номинальная потребляемая мощность приведена в табл. 3.5.1.

Таблица 3.5.1

Вариант исполнения ЦВК-16П	Номинальная потребляемая мощность для вариантов исполнения УМ, Вт				
	40+40 Вт	40+80 Вт	80+80 Вт	80+ 160 Вт	160+ 160 Вт
ЦВК-16П/4-xx/4-xx	220	250	280	290	320
ЦВК-16П/8-xx/8-xx	230	260	290	300	330
ЦВК-16П/12-xx/12-xx					
ЦВК-16П/16-xx/16-xx					
Другие конфигурации	≤250	≤280	≤310	≤340	≤370

### 3.7 Размеры и вес

- конструктив – 19'-шасси в соответствии с МЭК 60297;
- блок ЦВК-16У – высота 6U (266 мм), ширина 84НР (482 мм), глубина 295 мм;
- блок ЦВК-16ПТ (ЦВК-16МПТ)– высота 6U (266 мм), ширина 84НР (482 мм), глубина 295 мм;
- максимальный вес аппаратуры без шкафа и соединительных кабелей – 40 кг (для варианта с одной кассетой ЦВК-16У);
- максимальный вес аппаратуры без шкафа и соединительных кабелей – 55,3 кг (для варианта с двумя кассетами ЦВК-16У).

### 3.8 Условия окружающей среды

- климатические условия в соответствии с МЭК 60721-3-3, класс 3К5;

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

- предельные рабочие температуры – от  $-5^{\circ}\text{C}^1$  до плюс  $45^{\circ}\text{C}$  (без выпадения конденсата);
- температура «холодного» старта не ниже  $0^{\circ}\text{C}$ ;
- аппаратура сохраняет работоспособность при температуре до  $+55^{\circ}\text{C}$  и до  $-10^{\circ}\text{C}$  в течение 24 часов/месяц без ухудшения параметров;
- относительная влажность – не более 95%.
- группа механического исполнения М40 согласно ГОСТ 17516-1, интенсивность землетрясения 9 баллов по MSK-64.

### 3.9 Надежность

Среднее время наработки на отказ –  $T_0$  не менее 125 тыс. часов при риске поставщика и заказчика, равных 0.3, приемочном уровне  $1.5T_0$  и браковочном уровне  $0.7T_0$ .

Срок службы аппаратуры не менее 25 лет.

### 3.10 Электробезопасность

Требования по электробезопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

### 3.11 Транспортирование

– климатические условия группа 6 (ОЖ2) ГОСТ 15150-69, при ограничении минимальной температуры минус  $40^{\circ}\text{C}$  (соответствует классу 1К5 согласно МЭК 60721-3-1)

– условия транспортировки аппаратуры в части воздействия механических внешних влияющих факторов согласно ГОСТ Р 51908-2002 ОЛ (соответствует классу 2М2 по МЭК 60721-3-2).

### 3.12 Хранение

– климатических условиях по группе 6 (ОЖ2) ГОСТ 15150-69, при ограничении минимальной температуры минус  $40^{\circ}\text{C}$  (соответствует классу 2К4 согласно МЭК 60721).

<sup>1</sup> – «холодный» старт при температуре не выше  $1^{\circ}\text{C}$ .

Инов. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

## 4 СОСТАВ И КОНСТРУКЦИЯ АППАРАТУРЫ

### 4.1 Модульность ЦВК-16П, ЦВК-16МП

4.1.1 В состав аппаратуры ЦВК-16П (ЦВК-16МП) входит кассета ЦВК-16ПТ с блоками высокочастотной обработки сигналов и две кассеты усилителя мощности ЦВК-16У с входным и линейным фильтрами для работы в направлении А и Б.

4.1.2 Усилитель мощности, входящий в состав ЦВК-16У имеет два варианта исполнения с выходной мощностью 40 или 80 Вт. Возможно увеличение мощности передачи до 160 Вт при использовании двух ЦВК-16У для одного или двух направлений.

4.1.3 Кассета ЦВК-16ПТ выполнена в 19' конструктиве с требованиями по ЭМС высотой 6U и может содержать до 28 блоков, каждый из которых может быть заменен при обнаружении его несоответствия ТУ без дополнительной регулировки и настройки, но с возможным конфигурированием.

4.1.4 Блок питания БП1 обеспечивает:

- стабилизированное напряжение плюс 3,3В для питания цифровых процессоров обработки сигналов (ЦПОС) и программируемых логических интегральных схем (ПЛИС);

- стабилизированное напряжение плюс 1,8В для ПЛИС блока приемника;

- стабилизированные напряжения плюс 5В и минус 5В для аналоговых ВЧ и НЧ-интерфейсов.

4.1.5 Блок питания БП2 обеспечивает:

- стабилизированное напряжение плюс 3,3В для питания ЦПОС и ПЛИС в многоканальной аппаратуре.

4.1.6 Блок питания БП3 обеспечивает:

- первичное преобразование сетевого напряжения 220В в постоянное напряжение 13,2В;

- стабилизированное напряжение минус 60В для питания шлейфа двухпроводного ТА;

- переменное напряжение 85В для формирования напряжения индуктора ТА.

4.1.7 Блок генератора (Ген) обеспечивает:

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



- формирование основной тактовой частоты 20 МГц для работы всех блоков, выполняющих цифровую обработку сигналов;
- формирование частоты 16 МГц для работы кодеков телефонных окончаний;
- хранение конфигурации аппаратуры;
- функции энергонезависимой памяти по регистрации и хранению событий;
- реализацию функций ведущего блока (Master) магистрального интерфейса;
- функции последовательного порта для обмена с сервисным ПК, поддерживающим человеко-машинный интерфейс (ЧМИ).

#### 4.1.8 Блоки приемников (ПРМ) обеспечивают:

- прием ВЧ-сигнала в номинальной полосе частот: 4, 8, 12, 16 кГц;
- функции АРУ и синхронизации в цифровом режиме для выделяемых/добавляемых базовых полос  $B=4$  кГц, функции АРУ – для базовых полос переприема;
- функции ведомого блока (Slave) магистрального интерфейса.

4.1.9 Блоки передатчиков (ПРД) обеспечивает формирование спектра ВЧ-сигнала в номинальной полосе частот 4; 8; 12; 16 кГц и функции ведомого блока (Slave) магистрального интерфейса.

4.1.10 Блок абонентских каналов (АК) для выделяемых/добавляемых каналов в цифровом режиме обеспечивает:

- функции речевого вокодера;
- функции мультиплексора и демультимплексора трех телефонных каналов; четырех каналов ММО или кодонезависимых каналов ТМ;
- функции модема цифрового канала;
- функции адаптации по физической скорости передачи и информационной емкости;
- функции эквалайзера в полосе  $B = 4$  кГц;
- алгоритм сигнализации вызова цифровых телефонных каналов для режима «точка-точка», «удаленный абонент», «удаленный абонент (ПС)», «ДК ПС»;
- функции трансляции частот сигнализации вызова по протоколу АДАСЭ для четырехпроводной линии;
- функции АЦП и ЦАП трех телефонных окончаний;
- функции ведомого блока (Slave) магистрального интерфейса;

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



4.1.11 Блок абонентских каналов (АК) для выделяемых/добавляемых каналов в аналоговом режиме обеспечивает:

- функции программируемых разделительных фильтров речи и модемов ТМ;
- функции шумоподавителя;
- функции ЧРК;
- прозрачную передачу внешних частот сигнализации вызова;
- алгоритм сигнализации вызова для режимов «точка-точка», «удаленный абонент», «удаленный абонент (ПС)», «ДК ПС» на основе частот 1200, 1600 Гц.

4.1.12 Блок обработки (ОБР) обеспечивает функции выделения и представления в цифровом виде принимаемых и ретранслируемых сигналов в каждой базовой полосе  $B = 4$  кГц (кроме первой); функцию АРУ и синхронизацию для цифрового режима.

4.1.13 Блок факсимильных интерфейсов обеспечивает поддержку до двух прозрачных факсимильных каналов (по одному в каждой базовой полосе 4 кГц), а также канала переговорно-вызывного интерфейса.

4.1.14 В верхнем ярусе плат кассеты ЦВК-16ПТ установлены следующие типы интерфейсных блоков:

- два блока высокочастотного интерфейса (ВЧ) для работы на направление А и Б;
  - блок интерфейсов телефонных окончаний (ТЛФ) первого (ТЛФ1) и второго (ТЛФ2) окончаний для каждой полосы  $B = 4$  кГц
  - блок четырех интерфейсов каналов передачи данных межмашинного обмена или телемеханики ДАН (тип 1) для каждой полосы  $B = 4$  кГц или блок одного интерфейса Ethernet и двух интерфейсов ММО (ДАН (тип 2));
  - блок интерфейсов диспетчерских каналов, полностью аналогичный блоку ТЛФ, для первого (ТЛФ1) и второго (ТЛФ2) диспетчерских окончаний (режим ДК ПС) или (в альтернативном использовании) интерфейсов третьего телефонного канала для каждой базовой полосы  $B=4$ кГц;
  - блок интерфейса сервисного ПК и ПВИ (СЕРВ);
- Блоки ТЛФ содержат элементы защиты от импульсных помех, элементы гальванической развязки и элементы коммутации шлейфа для двухпроводной линии.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата

Кроме того, в верхнем ярусе кассеты ЦВК-16ПТ справа от интерфейсных блоков установлен блок питания БПЗ, формирующий напряжения питания для работы интерфейсных блоков ТЛФ, ДАН и СЕРВ.

4.1.15 Для номинальной полосы пере приема 4 кГц в ЦВК-16ПТ/4 кроме БП1, БП2, БП3 устанавливаются основные функциональные блоки: ГЕН, 2 блока ПРМ, 2 блока ПРД, 2 интерфейсных блока ВЧ, блок СЕРВ. При выделении/добавлении базовых полос ЦВК-16ПТ на каждые 4 кГц в ЦВК-16ПТ дополнительно устанавливаются функциональные блоки ТМ, АК, а также два интерфейсных блока: ТЛФ, ДАН; кроме того, на две выделяемые/добавляемые полосы  $B=4$  кГц устанавливается один блок ФАКС. Для трех выделяемых/добавляемых базовых полос 4 кГц дополнительно устанавливается второй функциональный блок ФАКС и второй интерфейсный блок ТЛФ в позицию ДИСП2.

4.1.16 Кассета ЦВК-16У выполнена в 19'-конструктиве высотой 6U и содержит четыре блока:

- блок питания усилителя мощности;
- блок усилителя мощности;
- блок линейного фильтра;
- блок линейного интерфейса, состоящий из фильтра входа (ФВ), аттенюатора и ВЧ-дифсистемы.

4.1.17 Блок усилителя мощности с обозначением в настоящем описании УМ имеет два варианта выходной мощности 40Вт (46 дБм) и 80 Вт (49 дБм).

4.1.18 Блок питания усилителя мощности с обозначением в настоящем описании БП обеспечивает напряжение питания плюс 12В и минус 12В для питания предварительного усилителя, а также плюс 60В для питания оконечного каскада УМ в варианте УМ 40 Вт и плюс 72В в варианте УМ 80 Вт.

4.1.19 Блок линейного фильтра (ЛФ) уменьшает шунтирующее влияние передатчика по отношению к другим передатчикам, работающим на эту же линию, в соответствии с МЭК 60495.

4.1.20 ФВ обеспечивает ограничение полосы входного сигнала, исключаящее перегрузку входа блока ПРМ при соответствующей установке аттенюатора в блоке ЛИ.

4.1.21 Блок линейного интерфейса (ЛИ) обеспечивает согласование с фильтром присоединения (в сторону линии связи), а также с ФВ и ЛФ для разнесенного приема, содержит переменный аттенюатор; кроме того, для

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

смежного приема здесь же реализуется высокочастотная дифференциальная система (дифсистема). Для ЦВК-16П (ЦВК-16МП) дифсистема установлена для совместимости с ЦВК-16.

4.1.22 Блоки ГЕН, ПРМ, ПРД, ФАКС, АК и ТМ для каждой полосы  $B = 4$  кГц участвуют в информационном обмене на основе магистрального интерфейса с использованием маркерной цепи, предоставляющей право доступа к 8-разрядной параллельной шине магистрального интерфейса. Каждый из перечисленных выше блоков расположен в нижнем ярусе кассеты ЦВК-16ПТ, является модулем по отношению к магистральному интерфейсу и имеет индивидуальный адрес. В комплектации ЦВК-16П возможно использование от одной до четырех полос  $B=4$  кГц, образующих номинальную полосу частот, с конфигурированием типов каналов и скоростей передачи независимо в каждой полосе  $B = 4$  кГц. В комплектации ЦВК-16МП возможно использование от одной до двух полос  $B=8$  кГц, образующих номинальную полосу частот, с конфигурированием типов каналов и скоростей передачи независимо в каждой полосе  $B = 8$  кГц. В варианте частичной полосы 16 кГц возможно использование только одной частичной полосы.

## 4.2 Многофункциональное использование блоков на базе сервисного ПО

4.2.1 Основные функциональные блоки аппаратуры являются перепрограммируемыми, что используется при оперативном изменении конфигурации ЦВК-16П, ЦВК-16МП (например, при изменении номинальной полосы частот передачи-приема в каждом направлении или состава каналов в любой частичной полосе). Возможность перепрограммирования позволяет существенно изменять основную функцию платы при перепрограммировании ППЗУ ЦПОС и параметров ПЛИС со стороны сервисного ПК на базе СПО, а именно:

- изменять ширину номинальной полосы частот по передаче и приему;
- изменять нижнюю границу номинальной полосы частот передачи и приема;
- изменять режим работы с цифрового на аналоговый и обратно;
- изменять конфигурацию по количеству и типу каналов в каждой частичной полосе;

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

– изменять тип телефонных окончаний (четырёхпроводный, двухпроводный, абонентский, стационарный).

### 4.3 Архитектура многопроцессорной системы ЦВК-16П

4.3.1 Каждый из блоков, взаимодействующих с магистральным интерфейсом, выполняет цифровую обработку сигналов на базе ЦПОС и ПЛИС. Кадровая частота обмена в магистральном интерфейсе составляет 8 кГц при тактовой частоте передачи байтов 6,2 МГц. На рис. 4.3.1 представлена архитектура кассеты ЦВК-16ПТ. В качестве примера во второй частичной полосе используется блок ДАН типа 2 с интерфейсом Ethernet.

4.3.2 Конфигурирование кассеты ЦВК-16ПТ на требуемый режим работы (частотный канал передачи-приема в направлении А и Б, аналоговый или цифровой режим передачи и т.д.) выполняется со стороны сервисного ПК с использованием СПО на базе встроенного программного обеспечения (ВПО) ЦВК-16ПТ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p style="text-align: center;"><b>665710-005-53307496-2012 РЭ</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ</b></p>						29



## 5 ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ЦВК-16П

### 5.1 Структурная схема и принципы построения ЦВК-16П

5.1.1 Структурная схема полукомплекта ЦВК-16П (ЦВК-16МП) для варианта исполнения на 40 или 80 Вт приведена на рис 5.1.1. Для увеличения мощности передачи до 160 Вт возможно использование двух кассет ЦВК-16У по передаче в симметричном режиме работы (рис.5.1.2).

Возможно комбинирование мощности передачи 80 Вт в одном направлении и 160 Вт в другом направлении (всего 3 кассеты ЦВК-16У).

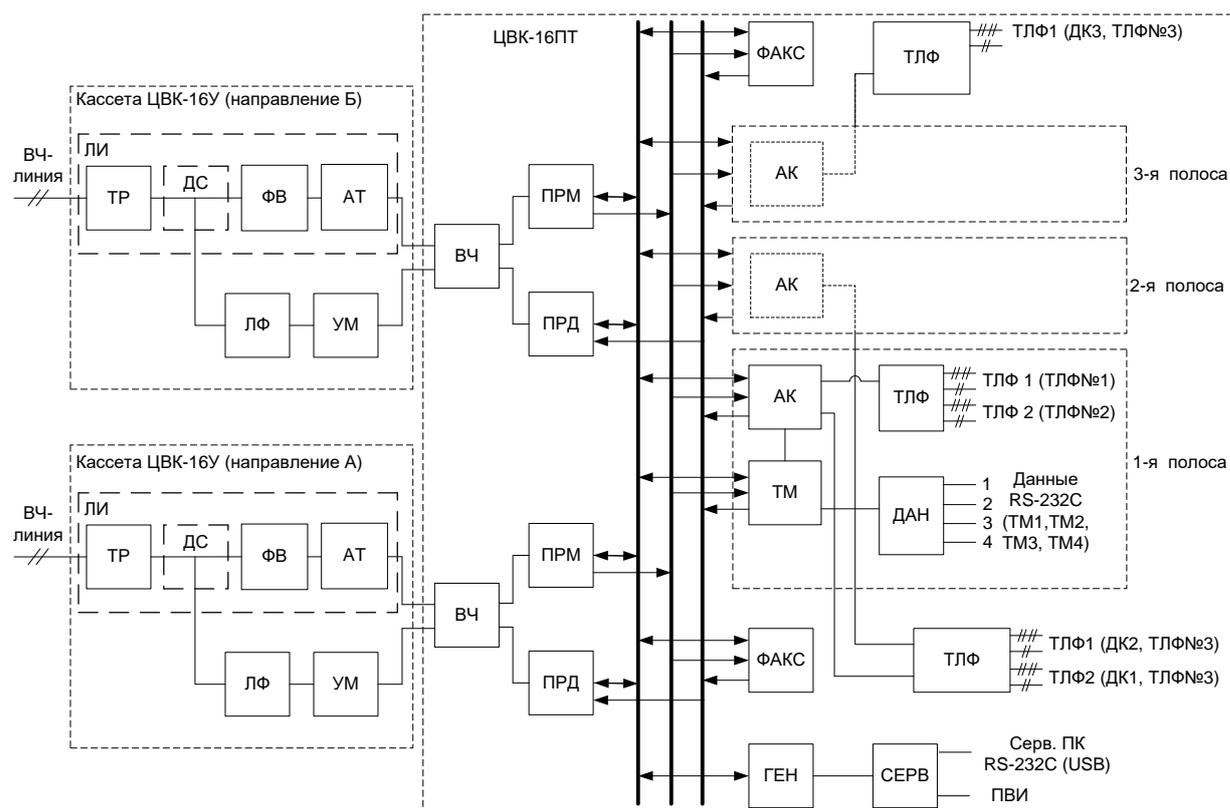


Рисунок 5.1.1 – Структурная схема ЦВК-16П для варианта исполнения 40 или 80 Вт

5.1.2 В линейном интерфейсе (ЛИ) обеспечивается согласование входного и выходного трактов кассеты ЦВК-16У с линией, гальваническая развязка на входном трансформаторе (ТР) с требуемой электрической прочностью относительно линии, в смежном режиме реализуется высокочастотная дифсистема (ДС). Принимаемый из линии сигнал в номинальной полосе частот приема для направлений А и Б ограничивается по спектру в ФВ блока ЛИ, далее, при необходимости, ослабляется на входном аттенюаторе блока ЛИ и поступает на вход блока ПРМ. Для ЦВК-16П дифсистема не используется.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инва. № подл.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата	

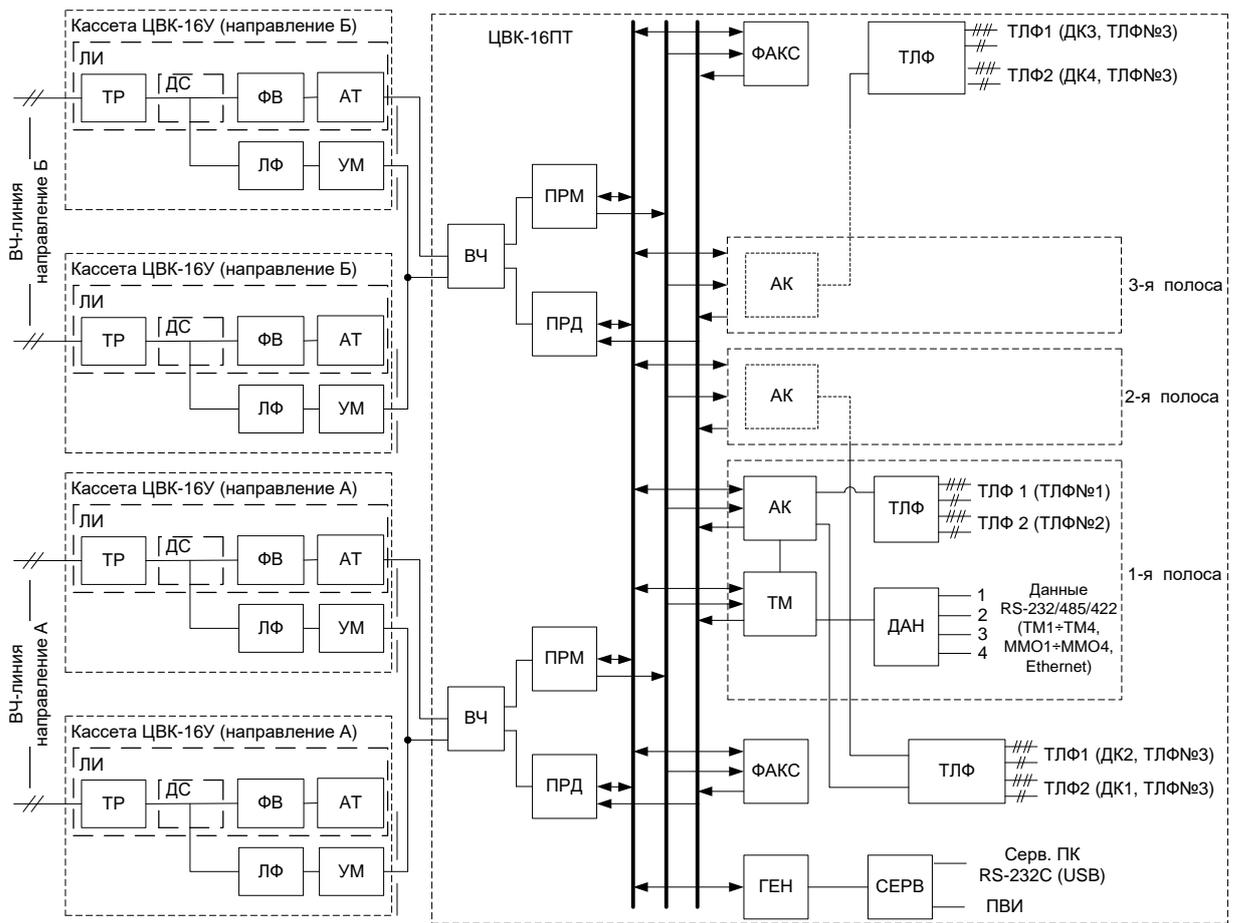


Рисунок 5.1.2 – Структурная схема ЦВК-16П для варианта исполнения 160 Вт

5.1.3 В линейном фильтре (ЛФ) реализуется требуемое шунтирующее влияние передатчика в линии по отношению к другим передатчикам; усилитель мощности (УМ) обеспечивает заданный уровень сигнала по передаче в линию.

5.1.4 Кассета ЦВК-16ПТ построена на базе современной многопроцессорной вычислительной системы, с применением магистрального интерфейса для обмена данными между блоками.

Каждый функциональный блок кассеты ЦВК-16ПТ реализован на ЦПОС и ПЛИС и обеспечивает полную цифровую обработку принимаемых и передаваемых сигналов.

5.1.5 Принимаемый ВЧ-сигнал подается на вход АЦП, где преобразуется в 16-разрядные цифровые отсчеты с частотой дискретизации 2,5 МГц. Преобразованный в АЦП сигнал подается на цифровой множитель, реализованный в блоке ПРМ, который преобразует спектр ВЧ-сигнала в спектр НЧ-сигнала. Далее спектр НЧ-сигнала фильтруется цифровым фильтром, реализованном в ПЛИС блока ПРМ, с целью

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ограничения спектра принимаемого сигнала в соответствующей номинальной полосе частот приема: 4, 8, 12, 16 кГц.

5.1.6 В ЦПОС блока ПРМ выполняется дальнейшее ограничение спектра в первой частичной полосе. Параллельно выполняется функция АРУ с реализацией диапазона 80 дБ.

5.1.7 Принимаемые цифровые отсчеты сигналов второй, третьей и четвертой частичной полос пересылаются по магистральному интерфейсу в блок ОБР, где выполняется окончательное ограничение спектра сигнала, выполнение функций АРУ с диапазоном 80 дБ. В блоках ОБР выполняется ограничение спектра для 6 частичной полос, по три полосы каждого направления.

5.1.8 При ограничении спектра выделяется полоса рабочего сигнала и пилот-сигнала с учетом сохранения временных соотношений между ними.

5.1.9 Обработанные сигналы направления А пересылаются по магистральному интерфейсу на блок ПРД направления Б, сигналы с направления Б на блок ПРД направления А. При отсутствии пилот-сигналов на приеме из направления А (направления Б) сигнал по передаче в направлении Б (направлении А) отсутствует.

5.1.10 Сформированные в блоках ПРМ и ОБР комплексные спектры передаваемого сигнала передаются в блоки ПРД направлений А и Б, где реализуется их интерполяция с 8/10/20 кГц до 5 МГц и прямое цифровое преобразование в заданные номинальные полосы частот передачи 4, 8, 12, 16 кГц в диапазоне от 16 до 1000 кГц. ВЧ-сигнал в 14-разрядном представлении поступает на ЦАП блока ПРД, с выхода которого через трансформатор поступает на вход УМ для направлений А и Б.

5.1.11 Принятый низкочастотный сигнал для каждой выделяемой/добавляемой полосы, передается в блок ТМ, где выделяется информация в соответствующей полосе и выполняется функция АРУ с реализацией диапазона АРУ 80 дБ; дополнительно, в цифровом режиме в блоке ТМ выполняются функции тактовой и кадровой синхронизации принимаемого ИЦП.

5.1.12 Передаваемые сигналы в каждой выделяемой/добавляемой полосе по первому (разъем ТЛФ1), второму (разъем ТЛФ2), третьему (разъем ТЛФ1 или ТЛФ2 блока ТЛФ, установленного в позицию ДИСП1, ДИСП2) телефонным каналам поступают через соответствующие разъемы блоков ТЛФ на элементы защиты от импульсных помех, установленные на плате, и далее – на соответствующие интерфейсные цепи. Для передаваемых данных

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

ММО или каналов ТМ используется блок интерфейсов ДАН (тип1) с четырьмя разъемами «Данные» и соответствующей маркировкой номеров (1-4) каналов данных. Для интерфейса Ethtrnet и двух каналов ММО используется блок ДАН (тип2).

При использовании встроенных фильтров К и внешних модемов ТМ в аналоговом режиме, четырехпроводное окончание ТЛФ2 альтернативно используется для подключения четырехпроводной линии внешнего модема ТМ.

5.1.13 Телефонные окончания в выделяемой/добавляемой полосе ТЛФ1, ТЛФ2 и ТЛФ3 имеют два типа окончания: четырехпроводное окончание (уровень передачи минус 13 дБн, уровень приема +4,0 дБн) и стандартное двухпроводное абонентское окончание для подключения ТА. Телефонные окончания имеют гальваническую развязку с электрической прочностью 500В. Передаваемый телефонный сигнал через разъемы ТЛФ1, ТЛФ2, ТЛФ3 поступает на АЦП блока АК, где обеспечивается его 16-разрядное преобразование с частотой дискретизации 8 кГц. Далее, в зависимости от режима работы ЦВК-16<sup>1</sup> (аналоговый или цифровой), выполняется соответствующее преобразование по вторичному уплотнению сигнала (ЧРК – для аналогового режима работы, ВРК – для цифрового). Таким образом, в блоке АК формируется комплексный передаваемый сигнал речи и данных, поступающий далее в блок ПРД с целью высокочастотного преобразования в соответствующую полосу  $B = 4$  кГц заданной номинальной полосы частот.

5.1.14 Передаваемые данные в выделяемой/добавляемой полосе (ТМ1, ТМ2, ТМ3, ТМ4) могут быть поданы на любой разъем (1-4) «Данные» блока ДАН (тип 1) и, в зависимости от режима работы ЦВК-16П, в АК преобразуются либо в модуляторе (аналоговый режим, ЧМ-сигнал), либо в мультиплексоре (цифровой режим) в заданный временной канал передаваемого кадра, и, после этого, формируется комплексный спектр речи и данных.

В цифровом режиме передаваемые данные преобразуются в мультиплексоре блока АК и, в зависимости от достигаемой в канале физической скорости передачи и текущего занятия телефонных каналов, реализуется максимально доступная скорость каналов передачи данных ММО.

<sup>1</sup> – для ЦВК-16М только цифровой режим

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

Цепи передачи и приема данных ММО или телемеханики<sup>1</sup> (ТМ1, ТМ2, ТМ3, ТМ4), интерфейс сервисного ПК имеют оптронные развязки с электрической прочностью не менее 500В и обеспечивают передачу/прием импульсов данных с амплитудой  $\pm 12В$  относительно общего обратного провода.

5.1.15 Сформированный в блоке АК комплексный спектр передаваемого сигнала передается в блок ПРД, где реализуется его интерполяция с 8 кГц до 5 МГц и прямое цифровое преобразование в заданную номинальную полосу частот передачи 4, 8, 12, 16 кГц в диапазоне от 16 до 1000 кГц. ВЧ-сигнал в 14-разрядном представлении поступает на ЦАП блока ПРД, с выхода которого через трансформатор поступает на вход УМ.

5.1.16 Принимаемые сигналы одного, двух или трех телефонных каналов преобразуются в ЦАП блока АК в аналоговые сигналы и поступают через блок интерфейсов ТЛФ на цепи приема разъемов ТЛФ1, ТЛФ2, ТЛФ3 соответственно.

5.1.17 Принимаемые данные каналов ТМ1, ТМ2, ТМ3, ТМ4 выделяемых/добавляемых полос  $B = 4$  кГц отображаются на лицевой панели ТМ, где также могут задаваться сервисные и тестовые режимы «ШЛЕЙФ» и «ТЕСТ», а далее поступают на заранее сконфигурированные разъемы (1 – 4) «Данные» блока интерфейсов ДАН (тип1) соответствующей полосы  $B = 4$  кГц.

5.1.18 Принимаемые данные ММО по интерфейсу RS-232C, RS-485/422 поступают в старт-стопном формате на вход внешнего ПК либо устройства сбора данных (АСКУЭ, ТМ), поддерживающего данный тип интерфейса.

5.1.19 Сервисный ПК, подключаемый по интерфейсу RS-232C (USB с дополнительным кабелем-адаптером), обеспечивает диалог с ЦВК-16П на базе СПО и ВПО с реализацией функций, перечисленных в п. 3.4.1.

5.1.20 Интерфейс служебного канала связи – переговорно-вызывной интерфейс (ПВИ) имеет двухпроводное окончание для подключения стандартного ТА. При снятии трубки служебного ТА, после предварительного выбранного направления и номера полосы  $B = 4$  кГц служебной связи, обеспечивается занятие телефонного канала для связи либо с ближним абонентом, либо с удаленным абонентом (с возможностью набора

<sup>1</sup> – только для аппаратуры ЦВК-16П.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

номера в сторону АТС). Служебная связь с удаленным полукомплексом ЦВК-16 возможна с использованием любой полосы.

## 5.2 Множество конфигураций ЦВК-16П, ЦВК-16МП

5.2.1 Аппаратура в комплектации ЦВК-16П имеет два усилителя мощности 40 Вт или 80 Вт, либо 3 или 4 УМ для варианта 160 Вт.

5.2.2 По режиму работы в каждой полосе  $B = 4$  кГц номинальной полосы частот ЦВК-16П может поддерживать аналоговый или цифровой режим передачи и приема. Аппаратура ЦВК-16МП поддерживает цифровой режим.

5.2.3 По ширине номинальной полосы частот ЦВК-16П может быть сконфигурирована на соответствующую полосу частот  $B_N = 4, 8, 12, 16$  кГц в направлении А и Б.

5.2.4 В каждой выделяемой/добавляемой полосе номинальной полосы частот независимо может быть задан цифровой, смешанный или аналоговый режим работы.

5.2.5 В цифровом режиме поддерживается максимальная физическая скорость передачи ИЦП, задаваемая пользователем из ряда скоростей от 3,2; до 38,4 кбит/с в частичной полосе 4 кГц, от 6,4 до 51,2 кбит/с в полосе 8 кГц и от 12,8 до 102,4 кбит/с в полосе 16 кГц с возможностью адаптации к условиям передачи в канале связи. Реализуется как уменьшение скорости передачи в случае ухудшения состояния ВЧ-канала (увеличения уровня помех), так и увеличение скорости – в случае улучшения состояния канала (уменьшения уровня помех).

5.2.6 В цифровом режиме обеспечивается задание конфигурации кассеты ЦВК-16ПТ по типу и числу используемых телефонных каналов и каналов передачи данных с заданием их приоритетов. Одновременно может быть задано до трех цифровых телефонных каналов (G.729D ITU) и до четырех каналов передачи данных ММО со скоростями, которые зависят от текущего занятия телефонных каналов. Вместо каналов ММО могут быть использованы кодонезависимые каналы ТМ со скоростью передачи: 100, 200, 300, 600, 1200 бит/с только в аппаратуре ЦВК-16МП.

5.2.7 При заказе ЦВК-16П с целью поставки аппаратуры в требуемой конфигурации дополнительно указывается режим, спецификация и количество телефонных каналов, наличие встроенных модемов ТМ, количество каналов ММО для каждой из выделяемых/добавляемых полос  $B = 4$  кГц. Для полного конфигурирования аппаратуры в комплектации

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

ЦВК-16П на этапе заказа необходимо указание номинальных полос передачи и приема в направлении А и Б.

### 5.3 Аналоговый режим работы

5.3.1 В аналоговом режиме работы обеспечивается передача комплексного спектра аналогового сигнала в полосе частот 0,3 – 3,7 кГц в произвольной выделяемой/добавляемой полосе  $B = 4$  кГц номинальной полосы частот ЦВК-16П. Существенным преимуществом аппаратуры является возможность уплотнения одного телефонного канала в стандартной полосе канала ТЧ (0,3 – 3,4 кГц) и одного канала ТМ со скоростью 100 бит/с, размещаемого в надтональной части спектра 3,4÷3,7 кГц полосы частот  $B = 4$  кГц ВЧ-канала.

5.3.2 При передаче используется пилот-сигнал на частоте 3,9 кГц (соотношение пилот-сигнала и номинального уровня сигнала в полосе ТЧ приведено в ПРИЛОЖЕНИИ 2). На рис. 5.3.1 проиллюстрировано разделение полосы частот в произвольной полосе  $B = 4$  кГц любой номинальной полосы частот ВЧ-канала.

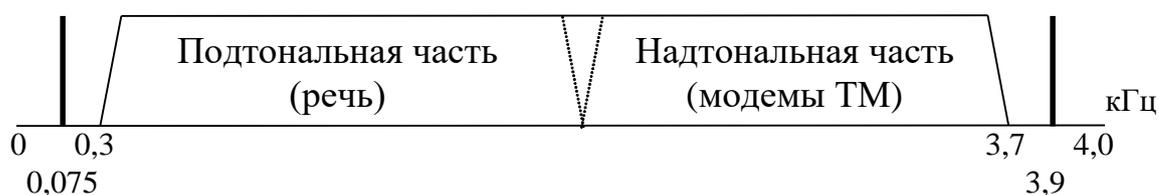


Рисунок 5.3.1 – Разделение полосы 4 кГц ВЧ-канала в аналоговом режиме

Распределение мощности между частотными каналами в полосе 4 кГц для режима ЧРК приведено в ПРИЛОЖЕНИИ 2.

5.3.3 Для передачи речи используется подтональная часть всей доступной полосы частот (0,3÷3,7 кГц). Верхняя частота среза разделительных фильтров речи (фильтров Д) может составлять величину от 1,8 до 3,4 кГц с шагом 0,2 кГц, нижняя частота среза фильтра К может быть от 2,0 до 3,0 кГц с шагом 0,2 кГц.

Для организации служебного канала используется полоса частот 45÷105 Гц в пределах каждой полосы  $B = 4$  кГц.

5.3.4 В аналоговом режиме возможны различные варианты организации вторичного уплотнения каналов ТМ. В одной полосе  $B = 4$  кГц ВЧ-канала в ЦВК-16П со встроенными модемами ТМ допускается уплотнение до четырех каналов ТМ. Варианты распределения частотных

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

каналов и скоростей каналов ТМ приводятся в п. 5.7 «Встроенные модемы телемеханики».

5.3.5 При работе с четырехпроводным окончанием телефонной линии уровень передачи и приема составляет:

- а) уровень передачи - минус 13 дБн, уровень приема – плюс 4,0дБн.
- б) уровень передачи и приема – минус 3,5 дБн.

Номинальное значение входного и выходного сопротивления телефонного окончания составляет 600 Ом  $\pm$  20% в полосе частот 0,3 – 3,4 кГц. Неравномерность АЧХ для каждого полукомплекта в полосе 0,4 – 3,3 кГц не превышает  $\pm$ 0,5 дБ. На частотах 0,3 кГц и 3,4 кГц неравномерность может составить до минус 1,5 дБ.

5.3.6 Ограничители амплитуды на входе телефонного тракта по передаче обеспечивают ограничение сигнала с порогом ограничения минус 13 дБн.

5.3.7 С целью улучшения разборчивости речи в тракте приема/передачи используется шумоподавитель. При необходимости шумоподавитель может быть отключен.

5.3.8 При использовании ПВИ с ближним или дальним абонентом или службной связи между полукомплектами для служебной телефонной связи используется та же полоса частот, что и для основного телефонного канала. В случае использования надтональных каналов ТМ, их работа сохраняется и на время перехода в режим использования телефонного канала в качестве ПВИ.

5.3.9 Конфигурирование ЦВК-16П в аналоговом режиме выполняется на базе СПО, используемого при подключении сервисного ПК по интерфейсу RS-232C либо USB с дополнительным кабелем-адаптером.

## 5.4 Цифровой режим

5.4.1 В цифровом режиме в каждой выделяемой/добавляемой полосе ЦВК-16П может быть организовано до трех телефонных каналов и до двух телефонных каналов для ЦВК-16МП, каждый из которых реализует сжатие аналогового речевого сигнала в соответствии с Рекомендацией ITU G.729D. Преобразование аналогового речевого сигнала в поток данных со скоростью передачи 6,4 кбит/с обеспечивается вокодером.

5.4.2 На передающей стороне кодер вокодера вычисляет мгновенные параметры речевого сигнала и формирует поток кадров, передаваемых с кадровой частотой 100 Гц и объемом по 64 бита каждый.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



5.4.3 На приемной стороне декодер вокодера по принятым параметрам восстанавливает (синтезирует) аналоговый речевой сигнал.

5.4.4 При организации передачи трех цифровых речевых каналов (G.729D) в одной полосе требуется скорость передачи данных  $6,4 \times 3 = 19,2$  (кбит/с).

5.4.5 Цифровой речевой канал характеризуется двумя основными параметрами качества связи: узнаваемостью и разборчивостью. Рекомендация G.729D ITU-T является международным стандартом цифрового сжатия речи и обладает высокой степенью узнаваемости и разборчивости.

5.4.6 При наличии помех в линии связи в потоке данных могут возникать ошибки. Ошибки могут приводить к искажениям при воспроизведении речевого сигнала.

5.4.7 При вероятности ошибок менее  $10^{-4}$  ош/бит искажения практически не заметны на слух, что обеспечивается собственной исправляющей способностью вокодера.

5.4.8 При вероятности ошибок выше, чем  $10^{-4}$  ош/бит могут наблюдаться изменения в узнаваемости голоса; при вероятности выше, чем  $5 \times 10^{-3}$  могут наблюдаться изменения в разборчивости голоса, а при вероятности выше  $10^{-2}$  ош/бит могут наблюдаться существенные искажения, приводящие к нарушению разборчивости речи и нарушению связи.

5.4.9 При наличии помех в линии связи с уровнем, соответствующим вероятности ошибок менее  $10^{-4}$  ош/бит, помехи на телефонном выходе практически полностью отсутствуют, а в случае высокого уровня помех в линии на телефонном выходе могут произойти перерывы связи.

5.4.10 Для одной частичной полосы максимальная скорость ИЦП, включающего данные до трех вокодеров телефонных каналов, каналы передачи данных и Ethernet для одной полосы  $B = 4$  кГц составляет 37,6 кбит/с. ВПО модема цифрового канала ЦВК-16П позволяет обеспечить передачу ИЦП с рядом скоростей от 3,2 до 38,4 кбит/с. Для аппаратуры ЦВК-16МП ряд скоростей составляет от 6,4 до 51,2 кбит/с для частичной полосы 8 кГц и от 12,8 до 102,4 кбит/с для полосы 16 кГц. При задании конфигурации абонентских каналов может быть ограничена максимально допустимая скорость передачи ИЦП заданием требуемой конфигурации. Это целесообразно в каналах с высоким уровнем помех и отсутствием

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

необходимости одновременной организации всех возможных абонентских каналов.

## 5.5 Смешанный режим

5.5.1 Для работы в условиях ограниченной полосы частот передачи/приема в базовой полосе  $B = 4$  кГц может быть задан смешанный режим работы. Подтональная часть спектра  $0,3 \div 1,8$  кГц используется для организации аналогового телефонного канала, надтональная часть – для организации до 4 мультиплексируемых каналов ПД с любым типом интерфейса (RS-232C, RS-485, RS-422, Ethernet). Скорость передачи данных на ВЧ-интерфейсе реализуется в диапазоне от 1,6 до 14,4 кбит/с и зависит от соотношения сигнал/шум на входе приемника. Может быть задан адаптивный режим по скорости передачи либо режим с фиксированной скоростью из приведенного выше диапазона скоростей.

## 5.6 Адаптация в канале по скорости передачи

5.6.1 При существенном изменении соотношения сигнал/шум (SNR), непрерывно оцениваемого ЦВК-16П (ЦВК-16МП) в каждой выделяемой/добавляемой полосе  $B = 4$  кГц по принимаемому рабочему сигналу, реализуется адаптация в соответствующей полосе по скорости передачи в зависимости от оценки SNR. В случае уменьшения SNR запускается процедура снижения скорости передачи, а в случае улучшения состояния канала (увеличения SNR) запускается процедура увеличения скорости передачи. Изменение скорости передачи происходит практически мгновенно (150 мс), что эквивалентно прохождению длительной импульсной помехи в линии, и не приводит к временной остановке передачи данных ИЦП.

5.6.2 В табл. 5.6.1 приведены значения скоростей передачи, на которых обеспечивается работа аппаратуры ВЧ-связи при соответствующих значениях SNR, измеренных в частичных полосах 4, 8, 16 кГц для помехи типа «белый шум» при достоверности передачи не хуже  $10^{-6}$ .

5.6.3 При адаптивном изменении скорости интегрального потока данных в каждой выделяемой/добавляемой полосе может изменяться состав абонентских каналов.

5.6.4 В случае адаптивного увеличения скорости, при изменении текущей конфигурации в полосе в сторону большего числа абонентских

Инов. № подп.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	665710-005-53307496-2012 РЭ	 АГОЗ	40
					ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ		

каналов, чем было до увеличения скорости, может произойти подключение дополнительного абонентского канала (каналов).

Таблица 5.6.1 Скорости передачи ЦВК-16П (ЦВК-16МП) при соответствующих значениях соотношения сигнал/шум (SNR)

Соотношение сигнал/шум, дБ	Скорость передачи, кбит/с		
	Полоса 4 кГц	Полоса 8 кГц	Полоса 16 кГц
11,5	3,2	6,4	12,8
16,0	6,4	12,8	25,6
19,0	9,6	19,2	38,4
22,0	12,8	25,6	51,2
24,5	16,0	32	64,0
27,0	19,2	38,4	76,8
30,0	22,4	44,8	89,6
33,0	25,6	51,2	102,4
36,5	28,8	–	–
39,0	32,0	–	–
43,5	35,2	–	–
47,0	38,4	–	–

5.6.5 В случае адаптивного снижения скорости в полосе  $B = 4$  кГц может произойти удаление из интегрального потока одного или нескольких абонентских каналов в зависимости от новой физической скорости, гарантированно обеспечиваемой при заданной достоверности в канале.

5.6.6 При включении аппаратуры после установления АРУ, синхронизации и автоматической настройки эквалайзера, в каждой полосе устанавливается значение физической скорости передачи, соответствующее устойчивой работе ЦВК-16 при соответствующей текущей оценке SNR. При этом конфигурация, заданная в СПО, по числу абонентских каналов может достигаться, а может и не достигаться. Фактический состав абонентских каналов и скорости передачи в каналах ТМ и ММО отображаются в текущей конфигурации.

5.6.7 Любое изменение скорости передачи или вероятности ошибок в соответствии с косвенной оценкой SNR отображается светодиодами на лицевой панели блока ГЕН.

## 5.7 Абонентские интерфейсы

5.7.1 В цифровом режиме ЦВК-16П (ЦВК-16М) в каждой выделяемой/ добавляемой полосе обеспечивает при необходимости одновременную передачу и прием информации максимум от семи

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

независимых источников информации: трех ТА, четырех источников данных ММО в старт-стопном формате или устройств ТМ.

5.7.2 В аналоговом режиме ЦВК-16П в полосе  $B = 4$  кГц обеспечивает при необходимости одновременную передачу и прием информации от одного ТА и максимум четырех устройств ТМ или одного внешнего модема ТМ с использованием встроенного фильтра К.

5.7.3 Каждое телефонное окончание может быть сконфигурировано как четырехпроводное или двухпроводное.

5.7.4 В четырехпроводном телефонном окончании обеспечивается уровень по передаче минус 13 дБн и по приему – плюс 4,0 дБн или минус 3,5 дБн как по передаче, так и по приему.

5.7.5 Двухпроводное окончание может быть сконфигурировано либо как абонентское, либо как станционное. При конфигурировании телефонного окончания задается один из возможных режимов работы: «точка-точка», «удаленный абонент (ТА)», «удаленный абонент (АТС)», «удаленный абонент (ПС)», «удаленный абонент (ПС АТС)», «ДК ПС (ПС ТА)» и «ДК ПС (ПС АТС)».

5.7.6 Для подключения стандартного ТА в ЦВК-16ПТ обеспечивается постоянное напряжение питания шлейфа и переменное напряжение индуктора.

5.7.7 При удалении телефонного аппарата на расстояние до нескольких километров от ЦВК-16П в блоках интерфейсов блока ТЛФ предусмотрена компенсация затухания сигналов передачи и приема до 7 дБ с шагом 3,5 дБ.

5.7.8 Для двухпроводного окончания предусмотрена ручная настройка дифсистемы и компенсация емкости двухпроводной линии.

5.7.9 Разъемы для подключения первого, второго и третьего телефонных каналов (ТЛФ1, ТЛФ2 блока ТЛФ) обеспечивают подключение либо к ТА или АТС, либо к четырехпроводной абонентской линии.

5.7.10 Для всех типов двухпроводных окончаний: «точка-точка», «удаленный абонент», «удаленный абонент (АТС)», «удаленный абонент (ПС)», «удаленный абонент (ПС АТС)», «ДК ПС (ДК)», «ДК ПС (ПС ТА)» и «ДК ПС (ПС АТС)» в телефонных каналах обеспечивается передача служебной информации сигнализации вызова.

5.7.11 Для четырехпроводных окончаний по всем телефонным каналам обеспечивается прозрачная передача частот сигнализации вызова 1200 Гц и 1600 Гц.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

5.7.12 В режиме ДК ПС, который использует три типа телефонных окончаний «ДК ПС (ДК)», «ДК ПС (ПС ТА)» и «ДК ПС (ПС АТС)», абонент ДК (ДК1, ДК2, ДК3, ДК4) может подключиться в трехстороннюю конференцию с абонентами ПС через соответствующий разъем ТЛФ1 или ТЛФ2 блока ТЛФ в позиции ДИСП1 или ДИСП2 и имеет возможность принудительно прервать соединение абонентов ПС для осуществления своего вызова.

## 5.8 Встроенные модемы и каналы телемеханики

5.8.1 Встроенные модемы ТМ могут быть использованы в аналоговом, режиме в каждой выделяемой/добавляемой полосе  $B = 4$  кГц независимо. Модемы являются асинхронными и кодонезависимыми, т.е. позволяют передавать произвольную последовательность импульсов данных с ненормированным временем между фронтами, но не менее тактового интервала на соответствующей скорости.

5.8.2 В аналоговом режиме может быть реализован любой из ЧМ-модемов со скоростью: 100, 200, 300, 600, 1200, 2400 бит/с.

5.8.3 На рис. 5.8.1. приведено распределение частотных (вторично уплотненных) каналов для всех возможных скоростей передачи данных ТМ в аналоговом режиме в полосе  $B = 4$  кГц.

5.8.4 Возможно произвольное распределение частотных каналов и скоростей передачи при условии, что исключается перекрытие частотных каналов модемов ТМ по оси частот. При правильном расположении частотных каналов модемов ТМ и речи практически исключаются взаимные влияния каналов. Оптимальные режимы конфигурирования модемов ТМ и распределение мощностей по уплотняемым каналам приведены в Приложении 2.

5.8.5 В Приложении 2 для аппаратуры ЦВК-16П с номинальной полосой частот  $B_N = 4$  кГц приведены распределения средних мощностей соответствующих частотных каналов при пиковой мощности огибающей ВЧ-сигнала 46 дБм. Распределение мощностей задано исходя из принципа «равнопрочности» каналов, т.е. обеспечения равной помехоустойчивости во всех частотных каналах с учетом реальной ширины полосы и мощности помехи. Для аппаратуры с любой номинальной полосой частот  $B_N = 8, 12, 16$  кГц в направлении А или Б внутри каждой полосы  $B = 4$  кГц соотношение мощности передачи между телефонным каналом и каналами ТМ сохраняется. Уровни пилот-сигнала (для мощности в линию +46 дБм) в

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

каждой полосе  $B = 4$  кГц составляют: 20,9 дБм ( $B_N = 8$  кГц); 17,9 дБм ( $B_N = 12$  кГц); 14,9 дБм ( $B_N = 16$  кГц). Уровень пиковой мощности задается таким образом, чтобы в номинальной полосе частот передачи  $B = 8, 12, 16$  кГц не происходило превышения пиковой мощности огибающей 46 дБм или 49 дБм в зависимости от варианта УМ. Перераспределение мощности в каждой полосе  $B_N = 4$  кГц обеспечивается автоматически при конфигурировании ЦВК-16П в номинальной полосе частот.

5.8.6 При необходимости использовать внешние модемы ТМ вместо встроенных, могут быть использованы встроенные фильтры К, присоединение к которым осуществляется по четырехпроводной линии ТЛФ2 при ее альтернативном использовании. Возможные варианты разделения полосы канала ТЧ фильтрами Д и К приведены на рис. 5.8.2.

5.8.7 Встроенные модемы или каналы ТМ обеспечивают передачу биполярных импульсов данных с номинальной амплитудой  $\pm 9В$ . Для каждого канала ТМ используются семь цепей стыка С2 ГОСТ 18145-81:

- цепь 102 – общий обратный провод (GND);
- цепь 103 – передаваемые данные (TxD);
- цепь 104 – принимаемые данные (RxD);
- цепь 105 – запрос на передачу данных (RTS);
- цепь 106 – готовность к передаче данных (CTS);
- цепь 107 – готовность устройства DCE к обмену данными (DSR);
- цепь 108/2 – готовность устройства DTE к обмену данными (DTR);
- цепь 109 – детектор принимаемого линейного сигнала канала

данных (DCD).

5.8.8 Используемые цепи стыка данных ММО аналогичны соответствующим цепям интерфейса RS-232C.

5.8.9 При занижении уровня характеристических частот вырабатывается сигнал «ошибка», который отображается свечением соответствующего красного светодиода первого (третьего) или второго (четвертого) канала ТМ и выводится на разъем общей сигнализации ошибки интерфейсного блока ВЧ.

5.8.10 Индикация работы модемов обеспечивается светодиодами лицевой панели блока ТМ (см. п. 6.5). По умолчанию отображаются каналы ТМ по первому и второму каналам ПД. Для индикации каналов ТМ по третьему (четвертому) каналам ПД необходимо нажать и удерживать в течение 5 сек кнопку «ТЕСТ» первого (второго) канала соответственно.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата

5.8.11 Модемы ТМ имеют встроенную функцию «тест», которая позволяет задавать одну из характеристических частот или сигнал «1:1» («точки»).

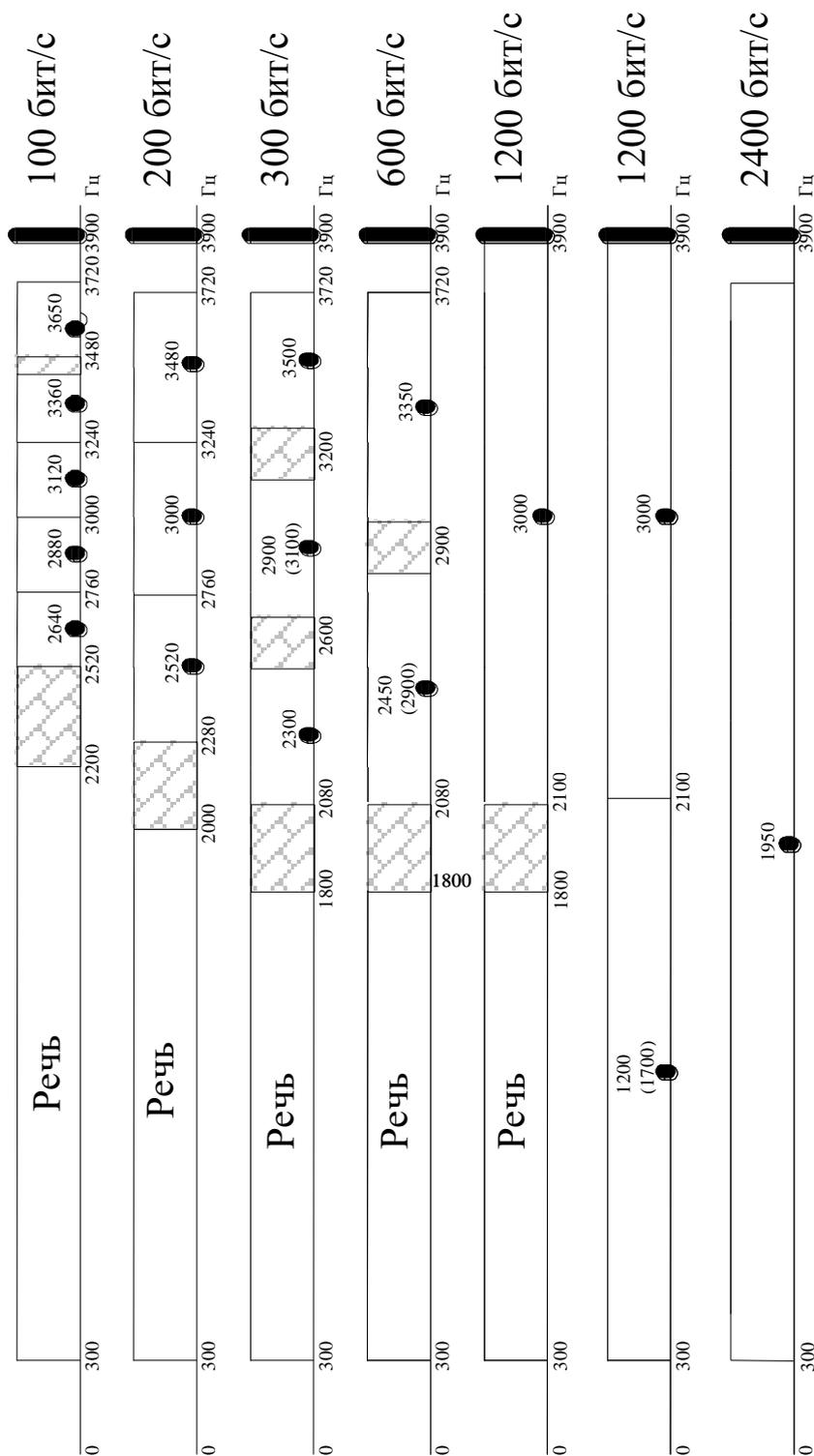
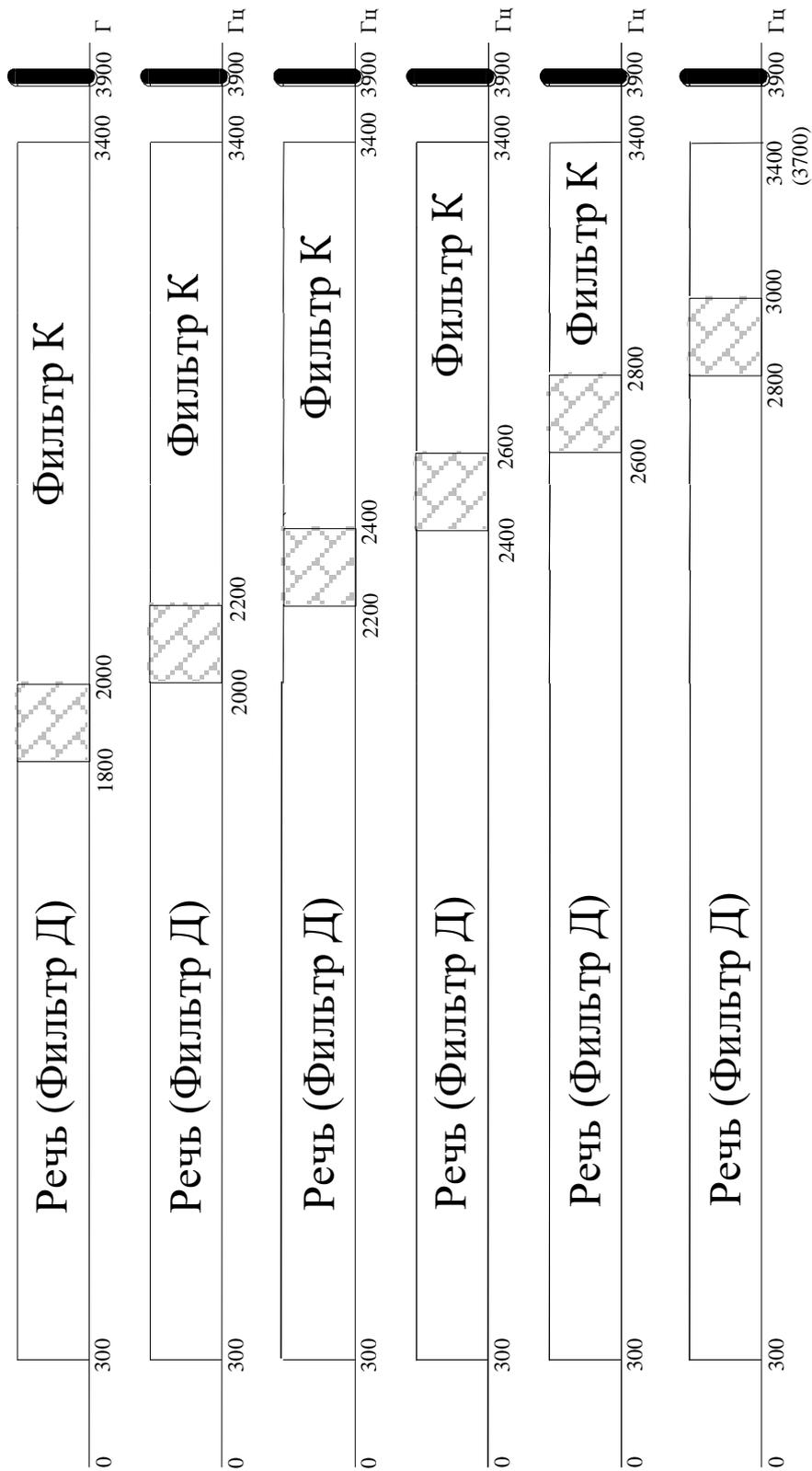


Рисунок 5.8.1 – Распределение частотных каналов телемеханики в аналоговом режиме работы

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инва. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата



5.8.12 Модемы ТМ имеют встроенную функцию «шлейф», которая позволяет обеспечивать ближнее (в цифровом или аналоговом режиме) и удаленное (только в аналоговом режиме) шлейфование любого из каналов ТМ.

Рисунок 5.8.2 – Варианты разделения полосы канала ТЧ  
в аналоговом режиме работы

5.8.13 В цифровом режиме в частичной полосе 4 кГц одновременно с двумя телефонными каналами может быть обеспечена одновременная работа до четырех кодонезависимых каналов ТМ с возможными скоростями 100, 200 бит/с; одновременно с одним телефонным каналом может быть обеспечена одновременная работа до четырех модемов со скоростями 100, 200, 300, 600, 1200, но при определенных сочетаниях скоростей

5.8.14 Каналы передачи данных ММО могут быть использованы в качестве каналов ТМ, если источник данных аппаратуры ТМ формирует асинхронные данные (в старт-стопном формате) и имеет интерфейс передачи/приема данных RS-232C, RS-485/422.

## 5.9 Переговорно-вызывной интерфейс

5.9.1 Блок СЕРВ реализует функции переговорно-вызывного интерфейса служебной телефонной связи с использованием стандартного двухпроводного ТА, непосредственно подключаемого через разъем ПВИ.

5.9.2 Служебный канал ПВИ может быть использован при наличии хотя бы одного свободного телефонного канала в выбранной выделяемой/добавляемой полосе.

5.9.3 В режиме «точка-точка» в первой полосе по любому телефонному каналу возможно задание направления служебной связи либо в сторону удаленного полукомплекта ЦВК-16П (ЦВК-16МП), либо в сторону ближнего телефонного абонента, либо в сторону удаленного телефонного абонента.

5.9.4 В режиме «удаленный абонент» в любой выделяемой/добавляемой полосе по любому телефонному каналу возможно задание направления служебной связи либо в сторону удаленного полукомплекта, либо в сторону ближнего телефонного абонента, либо в сторону абонента АТС.

5.9.5 Служебный канал ПВИ может быть организован для связи с ближним или удаленным абонентом с использованием любой выделяемой/добавляемой полосы.

5.9.6 После выбора номера телефонного канала (ТЛФ №1, ТЛФ №2, ТЛФ №3), задания направления связи и установления соединения возможна передача частот сигнализации 1200, 1600 Гц для контроля прохождения этих частот по каналу.

5.9.7 В том случае, если выбранный телефонный канал занят, организация служебной телефонной связи будет заблокирована до

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

освобождения соответствующего канала. В том случае, если организован сеанс служебной связи, по выбранному телефонному каналу, то соответствующий телефонный канал будет заблокирован (занят) для использования абонентом до освобождения служебного канала.

### 5.10 Диспетчерские каналы

5.10.1 Блок АК реализует функции телефонной связи типа ДК-ПС с использованием стандартного двухпроводного ТА. Диспетчерский ТА непосредственно подключается к интерфейсному блоку ТЛФ, установленному в позицию ДИСП1, ДИСП2.

5.10.2 Разъем диспетчерского интерфейса может быть использован в режимах ДК ПС или в качестве третьего телефонного окончания ТЛФ №3.

5.10.3 В аппаратуре ЦВК-16 может быть использовано не более четырех диспетчерских интерфейсов (ДК1, ДК2, ДК3, ДК4) в режимах ДК ПС.

5.10.4 В каждой выделяемой/добавляемой полосе частот поддерживается не более одного диспетчерского канала в режимах ДК ПС.

5.10.5 В табл. 5.10.1 приведено соответствие номеров телефонных каналов разъемам ТЛФ1, ТЛФ2 интерфейсных блоков типа ТЛФ.

Таблица 5.10.1 Соответствие номеров телефонных каналов разъемам (окончаниям) интерфейсных блоков.

Номер выделяемой/добавляемой полосы	Позиция установки блока ТЛФ		ДИСП1	ТЛФ 1-ой выделяемой/добавляемой полосы	ТЛФ 2-ой выделяемой/добавляемой полосы	ТЛФ 3-ей выделяемой/добавляемой полосы	ДИСП2
	№ ТЛФ канала	№ ТЛФ канала					
1	ТЛФ №1			ТЛФ1			
	ТЛФ №2			ТЛФ2			
	ДК1 (ТЛФ №3)	ТЛФ1					
2	ТЛФ №1				ТЛФ1		
	ТЛФ №2				ТЛФ2		
	ДК2 (ТЛФ №3)	ТЛФ2					
3	ТЛФ №1					ТЛФ1	
	ТЛФ №2					ТЛФ2	
	ДК3 (ТЛФ №3)						ТЛФ1

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

## 5.11 Энергонезависимая память и часы реального времени

5.11.1 Блок ГЕН содержит энергонезависимую память (ЭП) объемом 128 Кб и часы реального времени (ЧРВ). Данные функции реализованы на базе микросхемы, в состав которой входит статическая память и ЧРВ. Литиевый источник питания обеспечивает хранение информации в ЭП в течение 10 лет при отсутствии внешнего питания.

5.11.2 ЭП служит для хранения параметров аппаратуры (конфигурация, номинальные полосы частот по приему и передаче, наименование объекта, направление ВЧ-канала и др.), а также списка событий, регистрируемых в процессе функционирования ЦВК-16П для каждой выделяемой/добавляемой полосы.

5.11.3 ЧРВ служат для привязки событий к времени и дате с дискретностью 1 с. Точность ЧРВ составляет  $\pm 30$  с в месяц. Время ЧРВ рекомендуется периодически проверять и корректировать в соответствии с п. 9.8.2.

5.11.4 В списке событий можно сохранить 10240 событий. Список событий организован в циклической памяти. При заполнении памяти автоматически без предупреждения стираются самые старые события. Для стирания памяти (при установке аппаратуры на объекте) необходимо использовать процедуру, описанную в п. 8.4 «Установка параметров энергонезависимой памяти» книга 2 Сервисное программное обеспечение.

5.11.5 Список событий можно просматривать. Кроме того, можно формировать списки по отдельным типам событий за требуемый период времени и выводить их на печать.

5.11.6 Взаимодействие с ЭП и ЧРВ осуществляет ЦПОС блока ГЕН. Взаимодействие полукомплекта аппаратуры с СПО сервисного ПК обеспечивается по интерфейсу RS-232C.

5.11.7 Источник питания ЧРВ, при необходимости, может быть заменен. Следует иметь в виду, что при удалении его из корпуса, все данные, хранящиеся в ЭП, теряются (конфигурация, дата и время аппаратуры, события).

5.11.8 Параметры конфигурации ЦВК-16П передаются в блоки ГЕН, ПРД, ПРМ, ФАКС, ОБР, а также блоки ТМ и АК каждой выделяемой/добавляемой полосы частот по магистральному интерфейсу при загрузке ВПО или в случае изменения конфигурации с сервисного ПК.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



## 5.12 Контроль работоспособности

5.12.1 ЦВК-16ПТ (ЦВК-16МПТ) имеет встроенную систему самодиагностики, которая включает две процедуры:

- контроль блоков полукомплекта при включении;
- контроль блоков полукомплекта в процессе работы.

5.12.2 После включения питания загружается ведущий блок магистрального интерфейса ГЕН (MASTER). Затем, под управлением блока ГЕН осуществляется последовательный запуск и контроль остальных ведомых блоков (SLAVE). При отсутствии некоторых блоков в составе кассеты ЦВК-16ПТ или неправильной инициализации блоков, полукомплект перезагружается.

В случае задания неправильной конфигурации или неисправности одного из блоков кассеты после пяти попыток включения (перезагрузки) блок ГЕН приостанавливает обмен со всеми блоками и переходит в режим работы с сервисным ПК, при этом происходит вывод полукомплекта аппаратуры из работы.

5.12.3 На светодиодах блока ГЕН отображается причина вывода аппаратуры из работы, а в СПО сервисного ПК указывается его причина на закладке «Контроль работоспособности» (п. 9.6.2). Причина вывода полукомплекта аппаратуры из работы отображается на светодиодах достоверности (вероятности ошибки) « $10^{-4}$ » и « $>10^{-3}$ » (табл. 5.12.1). При этом, в случае отсутствия обмена с каким-либо блоком, на светодиодах скорости ИЦП и светодиоде достоверности (вероятности ошибки) « $<10^{-6}$ » альтернативно свечением отображается тип соответствующего блока согласно табл. 5.12.2. При обнаружении ошибки в нескольких блоках с разным состоянием светодиода вероятности ошибки « $<10^{-6}$ » происходит переключение между состояниями с периодом 8 с.

5.12.4 При выводе полукомплекта аппаратуры из работы начинает мигать светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» блока ГЕН. Светодиоды «РАБОТА/АВАРИЯ» блоков ПРМ, ОБР, АК, ТМ, ФАКС светятся красным цветом. Светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» блока ПРД не светится.

Интерфейсные окончания в режиме вывода из работы неактивны.

Одной из наиболее вероятных причин вывода полукомплекта аппаратуры из работы является отсутствие одного из блоков в кассете или отсутствие контакта в разьеме кросс-платы ЦВК-16ПТ.

Инов. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



Таблица 5.12.1 Альтернативная индикация причины вывода полуккомплекта аппаратуры из работы на светодиодах блока ГЕН

Светодиоды достоверности « $10^{-4}$ », « $>10^{-3}$ »	Назначение после переопределения
Желтый	Нет инициализации платы
Красный	Плата отсутствует или не отвечает на запросы по магистральному интерфейсу
Красный + желтый	Ошибка параметров ЭП

Таблица 5.12.2 Альтернативная индикация отсутствия обмена с функциональными блоками на светодиодах блока ГЕН

Светодиод скорости ИЦП	Светодиод достоверности « $<10^{-6}$ »	Назначение после переопределения
Аналоговый	Не светится	Ошибка блока ПРМ
6400		Ошибка блока ПРД
9600		Ошибка блока ПВУ
12800		Ошибка блока АК(1)
16000		Ошибка блока ТМ(1)
19200		Ошибка блока АК(2)
Аналоговый		Светится
6400	Ошибка блока АК(3)	
9600	Ошибка блока ТМ(3)	
12800	Ошибка блока АК(4)	
16000	Ошибка блока ТМ(4)	
19200	Ошибка блока ДК	

5.12.5 Для повторной попытки включения или после устранения неисправности необходимо выключить питание более чем на 30 секунд. Счетчик числа перезагрузок сбрасывается, и ЦВК-16П (ЦВК-16МП) повторит попытку запуска.

В процессе обмена по магистральному интерфейсу блок ГЕН проверяет контрольные слова, формируемые всеми блоками, и, при обнаружении ошибки, формирует сигнал перезагрузки всех блоков кассеты ЦВК-16ПТ. Данный вид перезагрузки может быть вызван неисправностью одной из плат, мощной помехой по питанию или другим цепям.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Изм. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

В блоках АК происходит контроль правильности функционирования кодеков, результаты которого также могут стать причиной перезагрузки аппаратуры.

### 5.13 Основные функции интерфейса человек-машина

5.13.1 Человеко-машинный интерфейс реализуется на базе ВПО ЦВК-16П и СПО внешнего сервисного ПК. ВПО и СПО взаимодействуют путем обмена данными по интерфейсу RS-232C. СПО может использоваться только при подключении полукомплекта к сервисному ПК.

5.13.2 СПО на ближнем полукомплекте позволяет:

- задавать наименование объекта связи и наименование каналов связи в направлении А и Б, на которых происходит работа аппаратуры, для привязки полукомплекта к объекту;

- задавать номинальные полосы частот приема и передачи, выделяемые/добавляемые полосы В для каждого направления, режим работы аппаратуры (цифровой или аналоговый), количество и параметры каналов ММО, количество и параметры кодонезависимых каналов ТМ для каждой выделяемой/добавляемой полосы В;

- выводить на принтер отчет о всех произведенных изменениях конфигурации ЦВК-16П на объекте;

- задавать номер PIN для предотвращения несанкционированного доступа к аппаратуре;

- производить авторизацию пользователей при запуске программы для ограничения доступа к аппаратуре;

- присваивать уровень доступа каждому пользователю для распределения выполняемых каждым пользователем обязанностей;

- задавать пользователям номера PIN для разрешения доступа к определенным полукомплектам аппаратуры;

- выбирать последовательный порт, через который будет происходить работа с аппаратурой;

- устанавливать дату и время ЧРВ для привязки событий на полукомплекте к реальному времени;

- задавать приоритеты абонентских каналов, используемые для сохранения каналов с наивысшим приоритетом при адаптации с уменьшением скорости передачи ИЦП и подключения новых каналов (в порядке убывания приоритетов) при адаптации с увеличением скорости передачи ИЦП.

Инов. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

5.13.3 СПО на ближнем и удаленном полукомплектах позволяет:

- просматривать любому пользователю установленную конфигурацию полукомплекта;
- просматривать любому пользователю текущую конфигурацию полукомплекта;
- просматривать зарегистрированные в полукомплекте события с возможностью их выбора по типу события, времени и дате, а также производить вывод выбранных событий на принтер для формирования отчетов за период;
- отображать версию ВПО для контроля и обновления;
- контролировать работоспособность полукомплекта во время загрузки и в процессе функционирования, а также оценивать состояние канала связи во время работы;
- настраивать эквалайзер в аналоговом режиме;
- оценивать качество канала связи;
- проводить измерения АЧХ, ГВП и спектральной плотности шума.

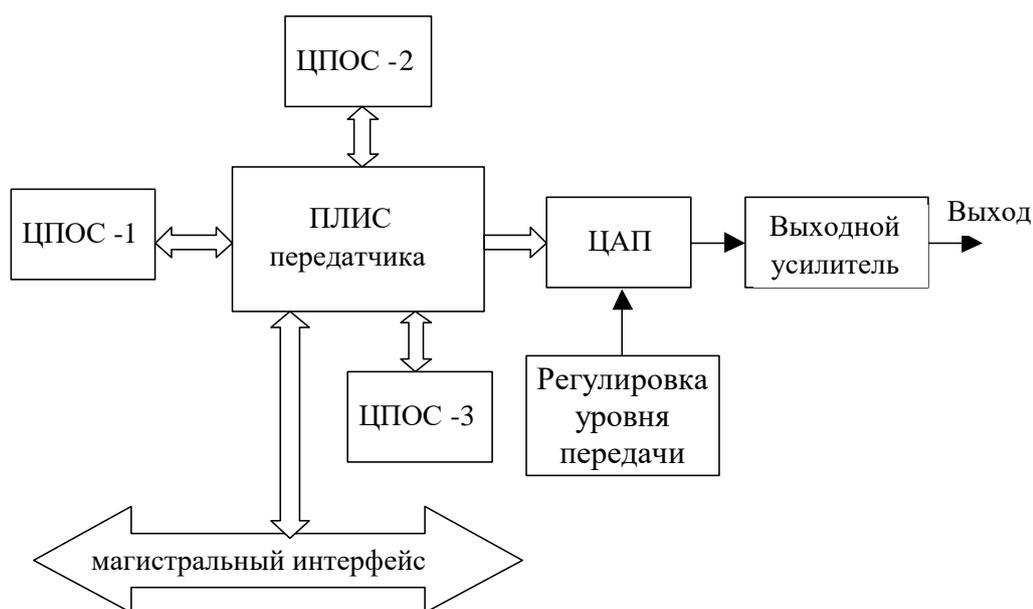
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата							
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p style="text-align: center;"><b>665710-005-53307496-2012 РЭ</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ</b></p>						53

## 6 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ОСНОВНЫХ БЛОКОВ КАССЕТЫ ЦВК-16ПТ

### 6.1 Блок передатчика

6.1.1 Низкочастотный сигнал, выделенный в блоке ПРМ или сформированный в любом из блоков АК в частичной полосе в виде отсчетов сигнала с частотой дискретизации 8/10/20 кГц в квадратурном представлении, передается в блок ПРД по магистральному интерфейсу. После приема отсчетов сигнала в ПЛИС блока ПРД (рис. 6.1.1), они передаются в ЦПОС1, где на интерполирующем фильтре сигнал переквантовывается и представляется с частотой дискретизации 40 кГц. Здесь также формируются пилот-сигнал с частотой 3900 Гц в случае аналогового режима работы. В цифровом режиме пилот-сигнал с частотой 3900 Гц (7800 Гц для полосы 8 кГц и 15600 Гц для 16 кГц), модулированный параметрами тактовой и кадровой частоты передачи, формируется в блоке АК соответствующей частичной полосы. Частота 100 Гц в аналоговом и цифровом режиме используется для передачи служебной информации.

6.1.2 Для преобразования в заданную номинальную полосу частот передачи отсчеты сигнала передаются в ПЛИС, а далее в квадратурном представлении синхронно передаются в ЦПОС2 и ЦПОС3. В каждом из этих процессоров реализуются интерполирующие фильтры синфазного и квадратурного каналов с увеличением частоты дискретизации до 5 МГц.



Инва. № подл.	
Подп. и дата	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Инва. № подл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

### Рисунок 6.1.1 – Структурная схема блока передатчика

6.1.3 В процессе преобразования в заданную номинальную полосу частот передачи в каждом из процессоров ЦПОС2 и ЦПОС3 отсчеты сигнала с выхода интерполирующих фильтров умножаются на отсчеты функций синус и косинус соответствующей средней частоты. Вычисленные составляющие формируемого ВЧ-сигнала передаются из ЦПОС2 и ЦПОС3 в ПЛИС, где суммируются с выдачей результата на ЦАП.

6.1.4 В ЦАП отсчеты выходного сигнала с частотой дискретизации 5 МГц преобразуются в аналоговый ВЧ-сигнал. Уровень выходного сигнала может регулироваться с помощью шестнадцатипозиционного переключателя «УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ», установленного на лицевой панели блока ПРД, с шагом 0,5 дБ. Соответствие положений переключателя величинам ослабления выходного сигнала приведено в табл. 6.1.1.

Таблица 6.1.1 Соответствие положений переключателя «Уровень передачи» вводимым значениям ослабления выходного ВЧ-сигнала

Положение переключателя «УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ»	Ослабление, дБ	Положение переключателя «УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ»	Ослабление, дБ
0	0.0	8	4.0
1	0.5	9	4.5
2	1.0	A	5.0
3	1.5	B	5.5
4	2.0	C	6.0
5	2.5	D	6.5
6	3.0	E	7.0
7	3.5	F	7.5

6.1.5 Внешний вид лицевой панели блока ПРД представлен на рис. 6.1.2.

Светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» индицирует ошибку на плате красным цветом или отсутствием свечения, нормальную работу – зеленым.

Уровень передачи ВЧ-сигнала ослабляется переключателем уровня передачи в пределах от 0 до 7.5 дБ.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата

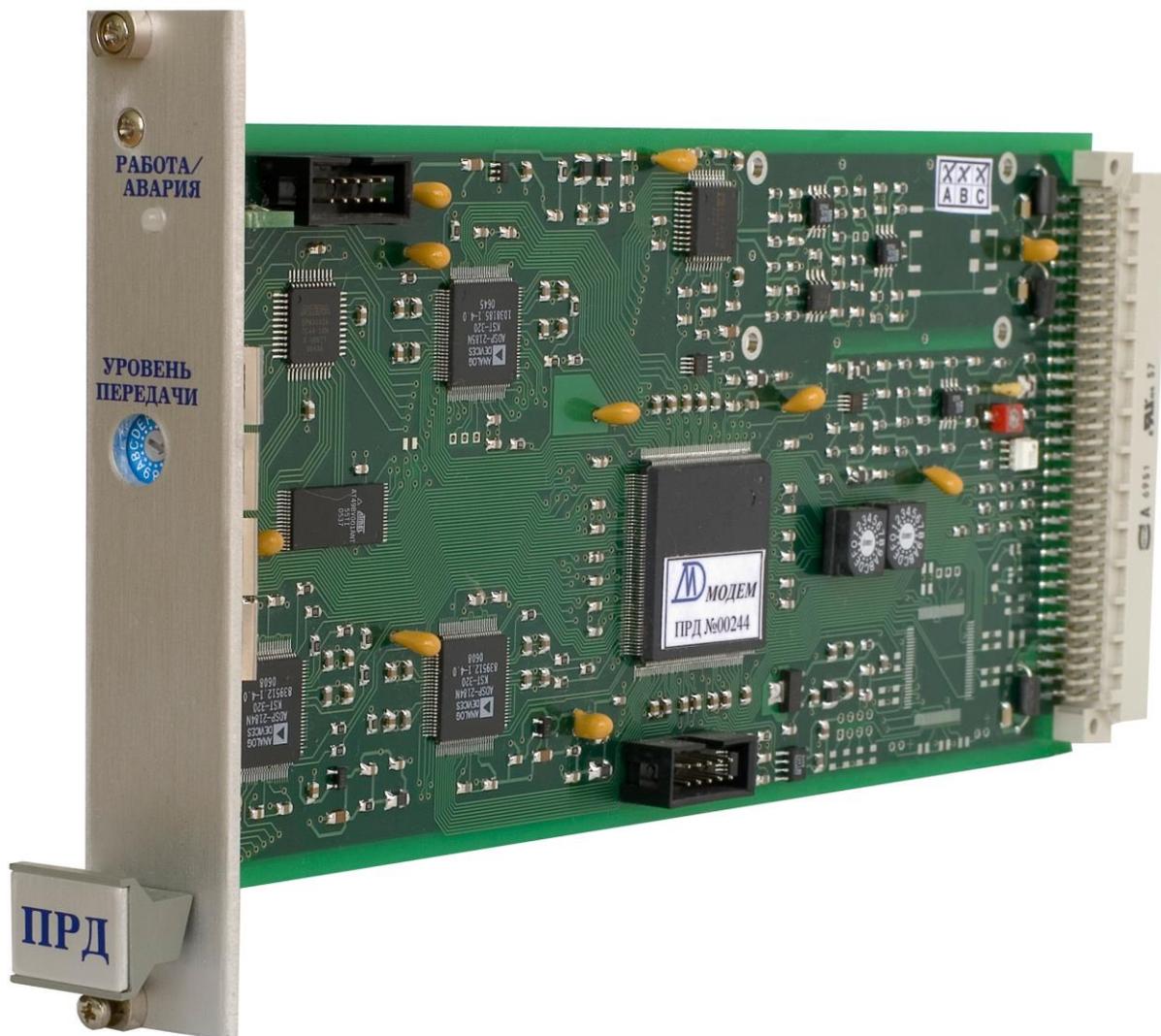


Рисунок 6.1.2 – Внешний вид блока передатчика

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Ослабление сигнала передачи задается на заводе-изготовителе и может быть изменено только при перестройке частотного диапазона для компенсации разброса затухания ЛФ и выходного трансформатора. Повышение уровня сигнала может привести к увеличению уровня внеполосных излучений и к неработоспособности аппаратуры.

Допускается снижать уровень мощности по передаче для снижения мощности рассеиваемой на УМ, и следовательно увеличения надежности аппаратуры.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инва. № подп.	Подп. и дата

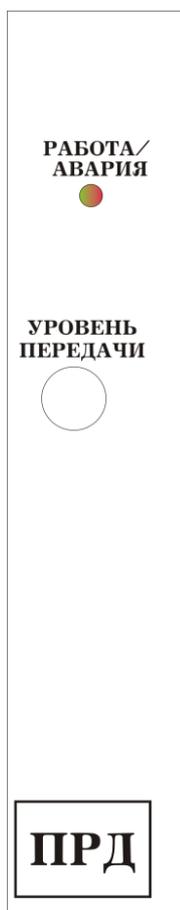


Рисунок 6.1.3 – Лицевая панель блока передатчика

## 6.2 Блок приемника

6.2.1 Принимаемый высокочастотный сигнал через интерфейсный блок ВЧ поступает на вход блока ПРМ. В блоке ВЧ обеспечивается гальваническая развязка с блоком ЛИ и блоком ЛФ кассеты ЦВК-16У. Допустимое значение пиковой мощности огибающей принимаемого сигнала на входе блока ВЧ составляет 13,5 дБм, что соответствует напряжению амплитудой 1,8 В (может быть измерено осциллографом). Эта величина определяется полезным принимаемым сигналом, мешающим сигналом передачи от собственного полукомплекта, мешающим сигналом передачи от сторонних передатчиков и помехой в линии связи.

6.2.2 Принимаемый высокочастотный сигнал в блоке ПРМ (рис. 6.2.1) поступает через фильтр нижних частот с полосой пропускания 1 МГц на вход 16-разрядного АЦП, который преобразует аналоговый ВЧ-сигнал в цифровые отсчеты с частотой дискретизации 2,5 МГц. Данное преобразование выполняется в диапазоне частот от 16 до 1000 кГц. Оцифрованный сигнал с выхода АЦП поступает на вход программируемой

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

665710-005-53307496-2012 РЭ  
ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



логической интегральной схемы ПЛИС-1. Здесь выполняется преобразование входного сигнала на «нулевую» частоту с его квадратурным представлением. Номинальная полоса частот приема задается со стороны сервисного ПК с использованием СПО. В ПЛИС-1 осуществляется первый этап понижения частоты дискретизации с ограничением полосы приема. Далее цифровые отсчеты сигнала поступают в ПЛИС-2, где осуществляется дальнейшее снижение частоты дискретизации до 8 (10, 20) кГц и ограничение спектра принимаемого сигнала до заданного значения номинальной полосы частот  $V_N = 4, 8, 12, 16$  кГц. С выхода ПЛИС-2 цифровые отсчеты сигнала передаются в ЦПОС-1 приемника, откуда по магистральному интерфейсу передаются далее в блок ТМ каждой полосы  $B = 4$  кГц. В каждом блоке ТМ цифровым фильтром выделяется полезный сигнал в соответствующей полосе  $B = 4$  кГц.

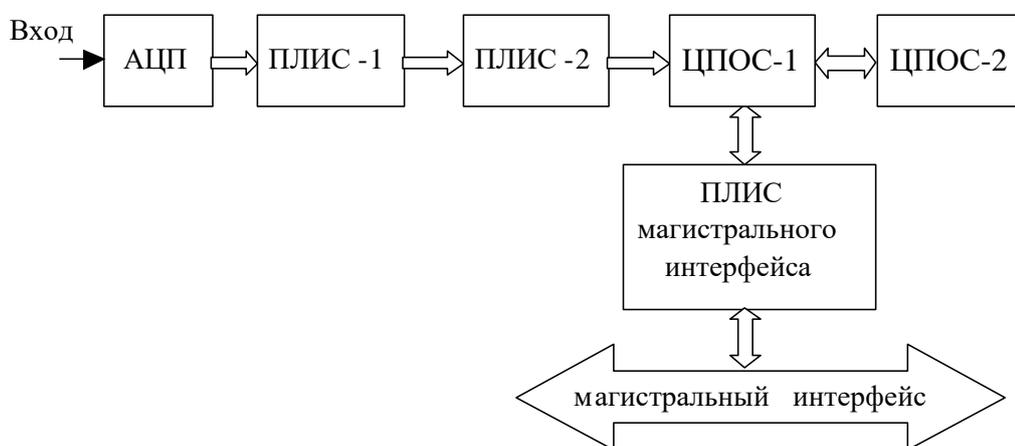


Рисунок 6.2.1 – Структурная схема блока приемника

6.2.3 Данные первой ретранслируемой полосы  $B = 4$  кГц для направлений А и Б обрабатываются в процессоре ЦПОС-2. В нем реализуется функция избирательности, выделения пилот-сигнала и восстановления уровня сигнала. Восстановленный сигнал первой ретранслируемой полосы пересылается по магистральному интерфейсу на блоки ПРД соответствующего направления.

6.2.4 Внешний вид блока ПРМ представлен на рис. 6.2.2. Лицевая панель блока ПРМ приведена на рис. 6.2.3.

Двухцветный светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» светится в рабочем режиме зеленым цветом (нормальная работа блока ПРМ) и светится красным цветом в случае неисправности блока ПРМ. На трехсимвольном индикаторе «УРОВЕНЬ» в зависимости от текущего состояния блока ПРМ может отображаться следующая информация:

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

- «ErL» - на вход блока ПРМ не поступает сигнал в номинальной полосе, либо уровень сигнала в номинальной полосе ниже порога чувствительности;
- «ErH» - на вход блока ПРМ поступает сигнал в номинальной полосе с уровнем более допустимого;
- «ErP» - на вход АЦП блока ПРМ поступает входной суммарный сигнал с пиковой мощностью огибающей, превышающей 13,5 дБм;
- число в диапазоне от 0 до 79 дБ отображает текущий коэффициент усиления АРУ, вычисленный по уровню пилот-сигнала на входе блока приемника;
- «Fi» - в цифровом режиме указывает на то, что на входе блока ПРМ присутствует пилот-сигнал в номинальной полосе частот с допустимым уровнем и происходит установление синхронизации полукомплектов аппаратуры.



Рисунок 6.2.2 – Внешний вид блока приемника

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инва. № подл.	Инва. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата

Группа из трех светодиодов «ПРИЕМ» служит для дополнительной индикации уровня приема:

- зеленый светодиод «НОРМА» светится в диапазоне АРУ  $0 \div 39$  дБ, при наличии на входе «ВЧ ПРМ» блока ВЧ в аналоговом режиме пилот-сигнала в каждой полосе частот  $B = 4$  кГц с уровнем от минус 5,5 дБм до минус 45,5 дБм, а в цифровом режиме по рабочему сигналу – с уровнем от 0 дБм до минус 40 дБм соответственно;

- желтый светодиод «ЗАНИЖЕНИЕ» светится в диапазоне АРУ  $40 \div 79$  при наличии на входе «ВЧ ПРМ» блока ВЧ в аналоговом режиме пилот-сигнала в каждой полосе частот  $B = 4$  кГц с уровнем от минус 45,5 дБм до минус 84,5 дБм, а в цифровом режиме по рабочему сигналу – с уровнем от минус 40 дБм до минус 80 дБм соответственно;

- красный светодиод «ОШИБКА» светится при отсутствии на входе «ВЧ ПРМ» блока ВЧ пилот-сигнала, либо при его занижении в каждой полосе частот  $B = 4$  кГц более минус 85,5 дБм в аналоговом режиме, а в цифровом режиме по рабочему сигналу – более минус 80 дБм соответственно.



Рисунок 6.2.3 – Лицевая панель блока приемника

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

6.2.5 Номинальная чувствительность блока ПРМ для скорости 22,4/44,8/89,6<sup>1</sup> кбит/с и выше в каждой частичной полосе составляет минус 52 дБм по рабочему сигналу, что соответствует расчетному усилению АРУ 52 дБ. При номинальной чувствительности для скорости 22,4 кбит/с и выше гарантируется достижение всех скоростей передачи ИЦП при соотношениях сигнал/шум, приведенных в табл. 5.5.1. Номинальная чувствительность ЦВК-16 для скорости 22,4/44,8/89,6 кбит/с и выше в линии по рабочему сигналу в полосе В = 4 кГц составляет минус 30 дБм (аттенюатор ЛИ – 12 дБ, для затухания ФВ – 4 дБ).

Номинальная чувствительность блока ПРМ для скорости 19,2/38,4/76,8 кбит/с в каждой частичной полосе составляет минус 57 дБм по рабочему сигналу, что соответствует расчетному усилению АРУ 51 дБ. При номинальной чувствительности для скорости 19,2 кбит/с гарантируется достижение скорости передачи ИЦП не ниже 19,2 кБит/с при соотношениях сигнал/шум, приведенных в табл. 5.5.1. Номинальная чувствительность ЦВК-16 для скорости 19,2 кбит/с в линии по рабочему сигналу в полосе В = 4 кГц составляет минус 35 дБм (аттенюатор ЛИ – 12 дБ, для затухания ФВ – 4 дБ).

Максимальная чувствительность блока ПРМ по пилот-сигналу в цифровом режиме составляет не хуже минус 72 дБм, что соответствует границе усиления АРУ в цифровом режиме 72 дБ. При этом гарантируется работа со скоростью передачи ИЦП до 12,8/25,6/51,2 кБит/с при соотношениях сигнал/шум, приведенных в табл. 5.5.1. Максимальная чувствительность ЦВК-16 в линии в цифровом режиме составляет минус 50 дБм (аттенюатор ЛИ – 12 дБ, для затухания ФВ – 4 дБ).

Номинальная чувствительность блока ПРМ по пилот-сигналу в аналоговом режиме, гарантирующая величину собственных шумов аппаратуры на четырехпроводном окончании телефонной линии минус 55 дБм<sub>0п</sub>, составляет минус 51 дБм, что соответствует усилению АРУ 45,5 дБ. Номинальная чувствительность ЦВК-16 в линии по пилот-сигналу в аналоговом режиме составляет минус 29 дБм (аттенюатор ЛИ – 24 дБ, для затухания ФВ – 4 дБ).

Максимальная чувствительность блока ПРМ по пилот-сигналу в аналоговом режиме, гарантирующая величину собственных шумов аппаратуры на четырехпроводном окончании телефонной линии минус 35 дБм<sub>0п</sub>, составляет минус 66 дБм, что соответствует усилению АРУ

<sup>1</sup> – для полосы 4/8/16 кГц соответственно

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

60,5 дБ. Номинальная чувствительность ЦВК-16 в линии по пилот-сигналу в аналоговом режиме составляет минус 44 дБм (аттенюатор ЛИ – 24 дБ, для затухания ФВ – 4 дБ).

При увеличении затухания аттенюатора БЛИ в ЦВК-16У (книга 3, «Техническое описание и руководство по эксплуатации ЦВК-16У») изменяется чувствительность аппаратуры, ступенями по 6 дБ. В таблице 6.2.1 приведена таблица чувствительности (номинальной, максимальной) в зависимости от затухания аттенюатора БЛИ.

Таблица 6.2.1. Чувствительность.

Точка измерения чувствительности		Чувствительность аппаратуры, дБм				
		Цифровой режим <sup>1</sup>			Аналоговый режим <sup>2</sup>	
		Номинальная		Макс.	Номин.	Макс.
Затухание БЛИ	22,4 кбит/с и выше	19,2 кбит/с				
ВЧ-линия <sup>3</sup>	12/18 дБ	-30	-35	-50	-35	-50
	24 дБ	-24	-29	-44	-29	-44
	30 дБ	-18	-23	-38	-23	-38
ВЧ ПРМ ЦВК-16Т		-52	-57	-72	-57	-72

### 6.3 Блок генератора и энергонезависимой памяти

#### 6.3.1 Блок ГЕН обеспечивает:

- формирование тактовых частот 20 МГц и 16,384 МГц, необходимых для функционирования аппаратуры;
- последовательную инициализацию блоков ЦВК-16ПТ (ЦВК-16МПТ) с анализом их состава и работоспособности;
- контроль работоспособности полукомплекта в процессе работы;
- обмен данными с сервисным ПК и взаимодействие ВПО с СПО;
- реализацию функций ЧРВ и ЭП.

Внешний вид блока ГЕН представлен на рис. 6.3.1.

<sup>1</sup> – по рабочему сигналу;  
<sup>2</sup> – по пилот-сигналу;  
<sup>3</sup> – с учетом затухания ФВх 4 дБ

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата



Рисунок 6.3.1 – Внешний вид блока генератора и энергонезависимой памяти

6.3.2 Структурная схема блока ГЕН представлена на рис. 6.3.2. В

качестве задающего генератора используется термостатированный генератор ГК-85ТС1-20М, формирующий основную тактовую частоту работы терминала 20 МГц. В формирователе основной тактовой частоты 20 МГц подавляются субгармоники для уменьшения дрожания фронтов тактовой частоты. Основная тактовая частота 20 МГц используется в блоках ПРД, ПРМ, АК, ТМ или ОБР, ФАКС. Для работы кодеков блока АК в ФАПЧ из частоты 20 МГц формируется частота 16,384 МГц.

ЦПОС обеспечивает работу с ЭП и ЧРВ по чтению и записи новых событий и конфигурации. Кроме того, ЦПОС обеспечивает подготовку информации для отображения на лицевой панели блока ГЕН. ПЛИС через

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

гальваническую развязку интерфейсного блока СЕРВ взаимодействует с сервисным ПК по интерфейсу RS-232C и поддерживает функцию ведущего (MASTER) магистрального интерфейса, а также индикацию на лицевой панели блока ГЕН.

6.3.3 На лицевой панели блока ГЕН (рис. 6.3.3) установлен светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» и три группы светодиодов: «РЕЖИМ», «ДОСТОВЕРН.» (достоверность), индикация обмена с сервисным ПК.

6.3.4 При нормальной работе блока ГЕН светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» светится зеленым цветом, а в случае ошибки по результатам контроля работоспособности - красным.

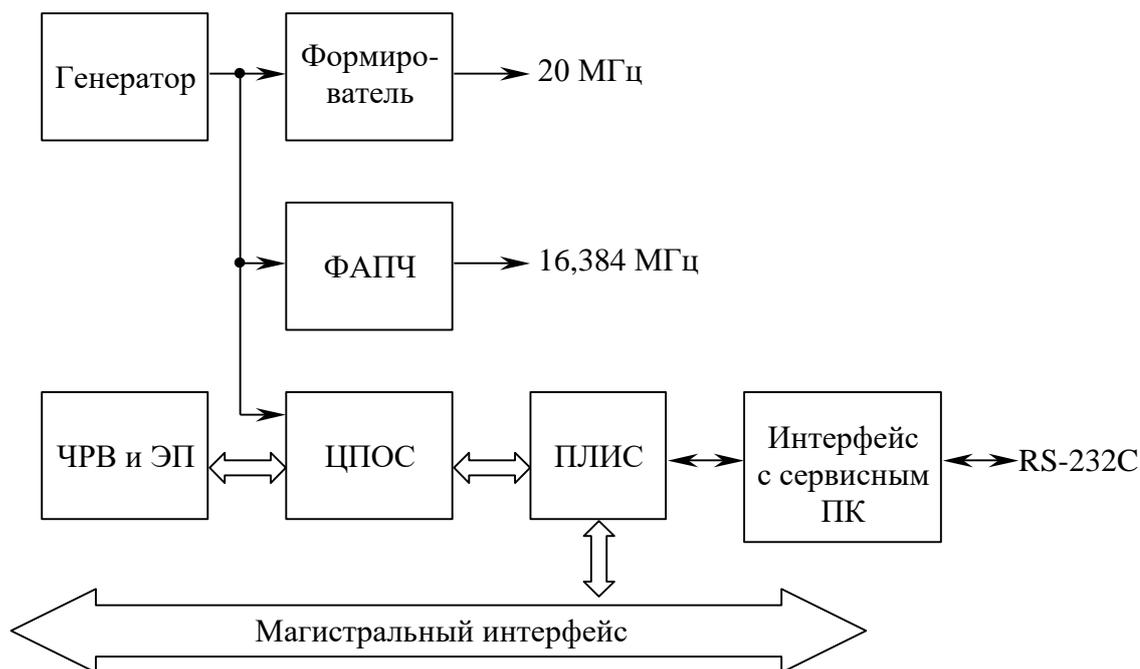


Рисунок 6.3.2 – Структурная схема блока генератора и энергонезависимой памяти

6.3.5 Группа светодиодов «РЕЖИМ» отображает либо аналоговый режим работы аппаратуры «АНАЛОГ.» (аналоговый), либо цифровой с индикацией соответствующей скорости передачи ИЦП «6400», «9600», «12800», «16000», «19200» бит/с. Другие скорости отображаются одновременным свечением/миганием светодиодов:

- 3200 бит/с – светодиод «3200» мигает и светодиод «6400» светится (разность скоростей);
- 22400 бит/с – светодиодами «6400» и «16000» (сумма скоростей);
- 25600 бит/с – светодиодами «6400» и «19200» (сумма скоростей);
- 28800 бит/с – светодиодами «9600» и «19200» (сумма скоростей);
- 32000 бит/с – светодиодами «12800» и «19200» (сумма скоростей);

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

- 35200 бит/с – светодиодами «16000» и «19200» (сумма скоростей);
- 38400 бит/с – светодиодами «6400», «12800» и «19200» (сумма скоростей).

Светодиод «СИНХР» (синхронизация) в цифровом режиме светится зеленым цветом при нормальной синхронизации, мигает зеленым цветом при установлении синхронизации, мигает с переключением с красного на зеленый цвет при настройке эквалайзера и светится красным цветом при отсутствии синхронизации. В аналоговом режиме светодиод «СИНХР» не светится.

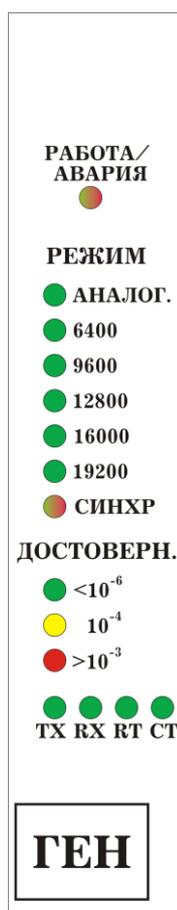


Рисунок 6.3.3 – Лицевая панель блока генератора и энергонезависимой памяти

6.3.6 Светодиоды группы «ДОСТОВЕРН.» (достоверность) светятся в цифровом режиме в соответствии с косвенной оценкой вероятности ошибки по текущему значению SNR:

- при оценке вероятности ошибки на бит менее  $10^{-6}$  – светится соответствующий зеленый светодиод;
- при оценке вероятности ошибки на бит более чем  $10^{-6}$ , но менее чем  $10^{-5}$  светится комбинация зеленого и желтого светодиодов;

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

– при оценке вероятности ошибки на бит более чем  $10^{-5}$ , но менее чем  $10^{-4}$  светится желтый светодиод;

– при оценке вероятности ошибки на бит более чем  $10^{-4}$ , но менее чем  $10^{-3}$  светится комбинация желтого и красного светодиодов;

– при оценке вероятности ошибки на бит более чем  $10^{-3}$  светится красный светодиод.

6.3.7 Назначение светодиодов индикации обмена по интерфейсу RS-232C с сервисным ПК по отношению к ЦВК-16ПТ приведено в табл. 6.3.1.

6.3.8 Для контроля состояния каналов всех частичных полос без подключения ПК используется режим циклического переключения индикации на блоках ГЕН и ПРМ.

6.3.9 Для аппаратуры в полосе 16 кГц отображается информация на блоке ГЕН (режим работы, синхронизации, вероятность ошибки) и на блоке ПРМ (уровень АРУ) в последовательности указанной в Таблице 1.

Таблица 6.3.1 Назначение светодиодов индикации обмена по интерфейсу RS-232C с сервисным ПК

Обозначение светодиода	Индикация цепи
TX	Принимаемые данные (цепь TXD)
RX	Передаваемые данные (цепь RXD)
RT	Запрос на передачу (цепь RTS)
CT	Готовность передачи (цепь CTS)

6.3.10 Для аппаратуры в полосе 8 кГц циклически отображаются данные по 1-ой и 2-ой ВЧ-полосам, для аппаратуры в полосе 12 кГц – данные по 1-ой, 2-ой и 3-ей ВЧ-полосам (табл.6.3.2).

Таблица 6.3.2. Временная последовательность отображения данных на блоках ГЕН и ПРМ.

Интервал времени, с	ГЕН	ПРМ направления А	ПРМ направления Б
1...3	1-я ВЧ-полоса, напр. А	«-.1.-» <sup>1</sup>	«-1-»
4...10	1-я ВЧ-полоса, напр. А	АРУ напр. А	АРУ напр. Б
11...13	2-я ВЧ-полоса, напр. А	«-.2.-»	«-2-»
14...20	2-я ВЧ-полоса, напр. А	АРУ напр. А	АРУ напр. Б
21...23	3-я ВЧ-полоса, напр. А	«-.3.-»	«-3-»
24...30	3-я ВЧ-полоса, напр. А	АРУ напр. А	АРУ напр. Б

<sup>1</sup> – точки на индикаторе блока ПРМ, определяют направления, отображаемое на светодиодах блока ГЕН.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инва. № подл.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата

Интервал времени, с	ГЕН	ПРМ направления А	ПРМ направления Б
31...33	4-я ВЧ-полоса, напр. А	«-.4.-.»	«-4-»
34...40	4-я ВЧ-полоса, напр. А	АРУ напр. А	АРУ напр. Б
51...53	1-я ВЧ-полоса, напр. Б	«-1-»	«-.1.-.»
54...60	1-я ВЧ-полоса, напр. Б	АРУ напр. А	АРУ напр. Б
61...63	2-я ВЧ-полоса, напр. Б	«-2-»	«-.2.-.»
64...70	2-я ВЧ-полоса, напр. Б	АРУ напр. А	АРУ напр. Б
71...73	3-я ВЧ-полоса, напр. Б	«-3-»	«-.3.-.»
74...80	3-я ВЧ-полоса, напр. Б	АРУ напр. А	АРУ напр. Б
81...83	4-я ВЧ-полоса, напр. Б	«-4-»	«-.4.-.»
84...90	4-я ВЧ-полоса, напр. Б	АРУ напр. А	АРУ напр. Б
91...93	1-я ВЧ-полоса, напр. А	«-.1.-.»	«-1-»
94...100	1-я ВЧ-полоса, напр. А	АРУ напр. А	АРУ напр. Б
...	...	...	

6.3.11 После запуска сервисного программного обеспечения на индикаторе и светодиодах ПРМ и ГЕН отображается информация по выбранному в пункте меню «Полоса В» номеру ВЧ-полосы (по-умолчанию – первому).

## 6.4 Блок абонентских каналов

6.4.1 Блок АК в зависимости от режима работы ЦВК-16П (ЦВК-16МП) обеспечивает поддержку ЧРК или ВРК для каждой частичной полосы независимо. Внешний вид блока АК представлен на рис. 6.4.1.

6.4.2 В аналоговом режиме в блоке АК на основе ЧРК в полосе В = 4 кГц реализуются фильтры речи с программируемой верхней частотой среза от 1,8 до 3,4 кГц и шагом 0,2 кГц. Для обеспечения работы модемов ТМ здесь же реализуются фильтры частотных каналов ТМ и часть функций по модуляции и демодуляции для встроенных модемов ТМ.

6.4.3 В блоке АК в аналоговом режиме реализуются также функции амплитудного ограничителя и шумоподавителя.

6.4.4 В цифровом режиме в блоке АК на основе ВРК в частичной полосе реализуется мультиплексирование нескольких абонентских каналов: до трех телефонных, до четырех каналов передачи данных (ММО, ТМ), в том числе до четырех кодонезависимых каналов ТМ. Телефонные каналы реализуются на базе вокодера G-729D ITU-T со скоростью передачи 6,4 кбит/с. При использовании одного или двух телефонных каналов оставшиеся биты используются для различных сочетаний каналов ТМ и ММО.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

6.4.5 При приеме в блоке АК реализуются функции КАМ-демодулятора, демультимплексора, декодера вокодера G-729D.

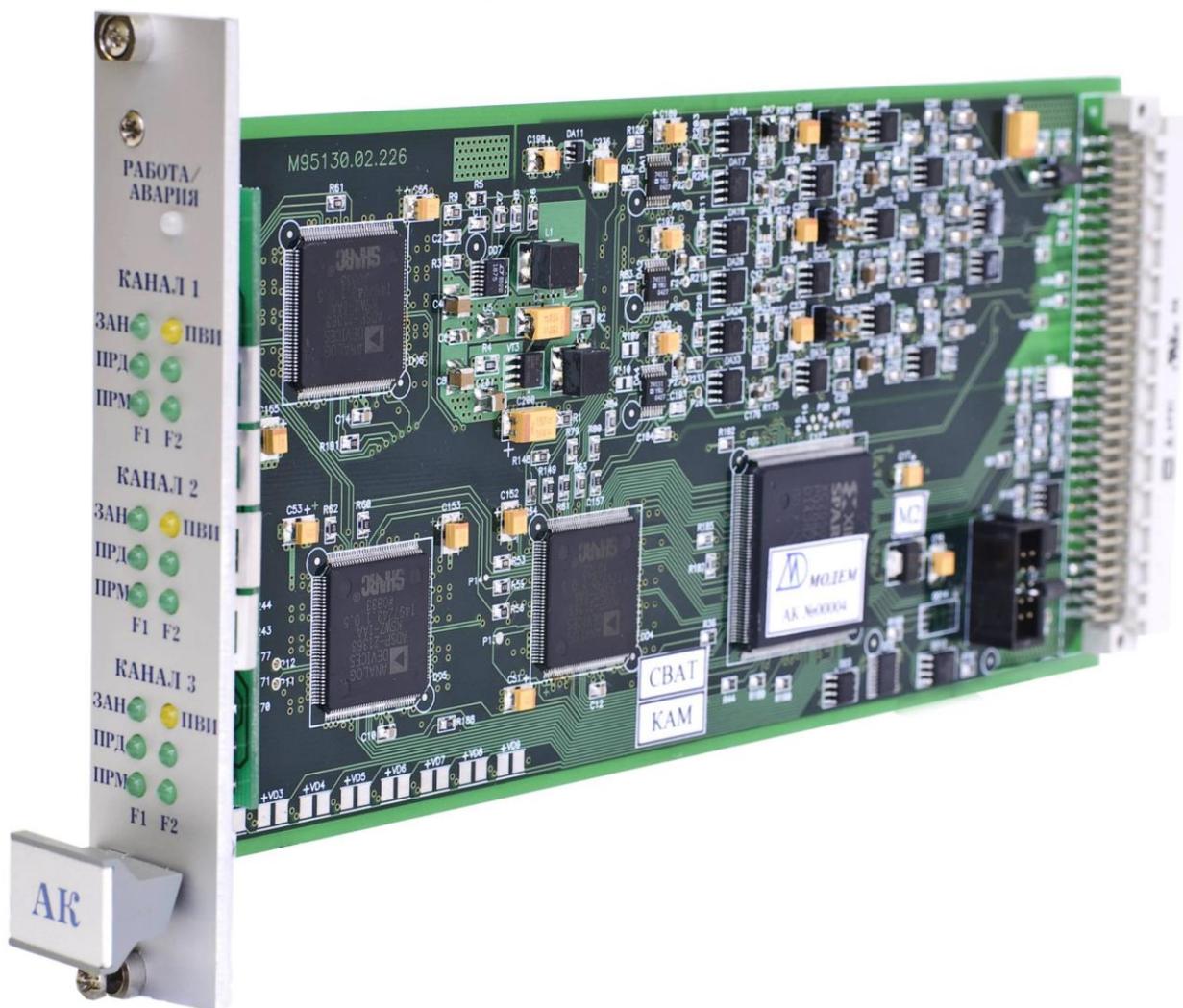


Рисунок 6.4.1 – Внешний вид блока абонентских каналов

6.4.6 Структурная схема блока АК приведена на рис. 6.4.2.

6.4.7 Входные аналоговые сигналы по каналам ТЛФ №1, ТЛФ №2 и ТЛФ №3 подаются на входы АЦП кодека ТЛФ №1, кодека ТЛФ №2 и кодека ТЛФ №3 с соответствующих выходов интерфейсных блоков ТЛФ. Выходные аналоговые сигналы каналов ТЛФ №1, ТЛФ №2 и ТЛФ №3 подаются с выходов ЦАП кодека ТЛФ №1, ТЛФ №2 и кодека ТЛФ №3 на соответствующие разъемы интерфейсного блока ТЛФ (табл. 5.10.1).

Отсчеты сигнала с выхода блока ПРМ по магистральному интерфейсу передаются в ПЛИС блока АК, откуда они поступают в ЦПОС1, а далее в ЦПОС2 и ЦПОС3. Здесь реализуются программы КАМ-демодулятора, демультимплексора, декодера вокодера и преобразователей форматов данных ММО и ТМ.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Подп. и дата

Сформированные в КАМ-модуляторе отсчеты передаваемого сигнала из ПЛИС передаются по магистральному интерфейсу в блок ПРД. Функции КАМ-модулятора, мультиплексора, кодера вокодера распределены в ЦПОС1, ЦПОС2, ЦПОС3.

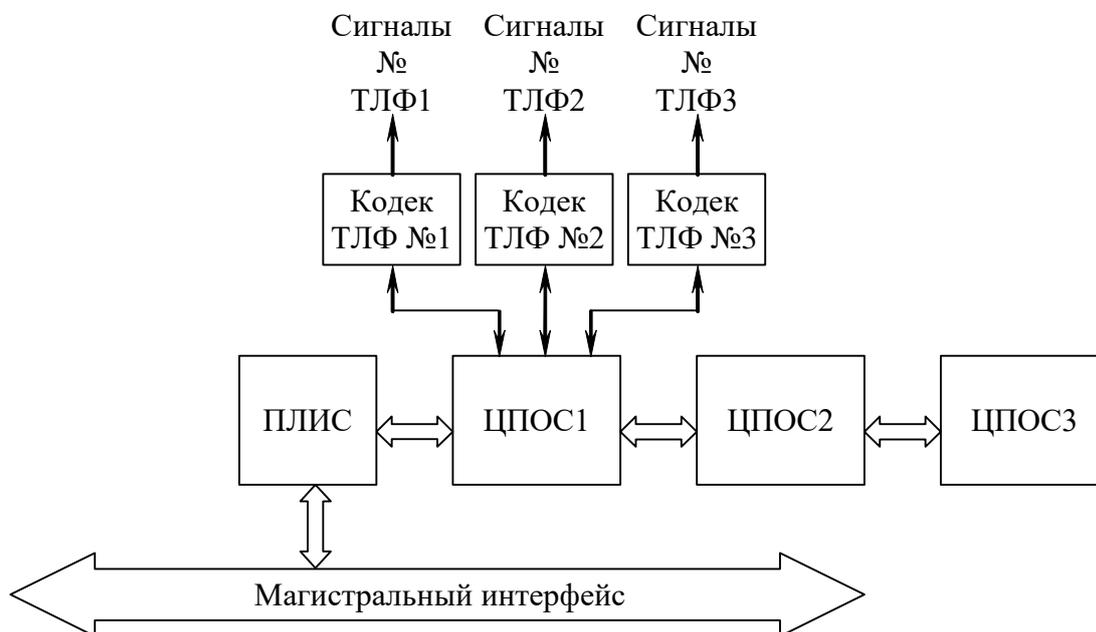


Рисунок 6.4.2 – Структурная схема блока абонентских каналов

6.4.8 Обмен данными между ПЛИС блока АК и ПЛИС блока ТМ для каналов ММО или ТМ обеспечивается по магистральному интерфейсу кассеты ЦВК-16ПТ.

6.4.9 Лицевая панель блока АК изображена на рис. 6.4.3.

На лицевой панели БАК установлены 3 группы светодиодов:

- «КАНАЛ 1» – первый телефонный канал;
- «КАНАЛ 2» – второй телефонный канал;
- «КАНАЛ 3» – третий телефонный канал;

Группы светодиодов телефонных каналов содержат по 6 светодиодов.

Светодиод «F1» соответствует частоте 1200 Гц, а светодиод «F2» соответствует частоте 1600 Гц. Эти частоты используются при сигнализации вызова в телефонных каналах и могут задаваться нажатием соответствующих клавиш с ТА ПВИ с целью контроля их уровня на приеме в аналоговом режиме работы.

6.4.10 В каждую группу светодиодов «КАНАЛ 1», «КАНАЛ 2», «КАНАЛ 3» входят следующие светодиоды:

- зеленый светодиод «ЗАН.» – занято,
- зеленый светодиод «ПРД» в столбце «F1» соответствует передаче 1200 Гц;

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

- зеленый светодиод «ПРД» в столбце «F2» соответствует передаче 1600 Гц;
- зеленый светодиод «ПРМ» в столбце «F1» соответствует приему 1200 Гц;
- зеленый светодиод «ПРМ» в столбце «F2» соответствует приему 1600 Гц;
- желтый светодиод «ПВИ» соответствует занятию телефонного канала служебным телефоном ПВИ.



Рисунок 6.4.3 – Лицевая панель блока абонентских каналов

## 6.5 Блок обработки

6.5.1 В блоке ОБР обрабатываются принимаемые сигналы для второй, третьей и четвертой ретранслируемых полос для направлений А и Б в частичных полосах. В блоке реализуется функция избирательности, выделения пилот-сигнала и восстановления уровня сигнала.

6.5.2 После восстановления сигналов данные пересылаются на блоки ПРД. Принимаемые сигналы из направления А передаются в направление Б, а принимаемые из направления Б передаются в направление А.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

6.5.3 Структурная схема блока ОБР приведена на рис. 6.5.1. Блок ОБР ЦВК-16ПТ схемотехнически совпадает с блоком БОТМ ЦВК-16Т, кроме элементов индикации лицевой панели, но отличается встроенным программным обеспечением.

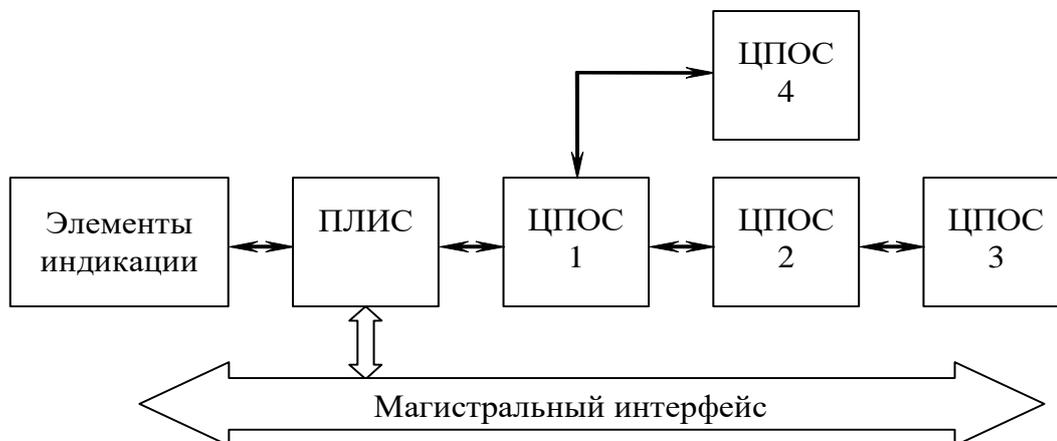


Рисунок 6.5.1 – Структурная схема блока обработки

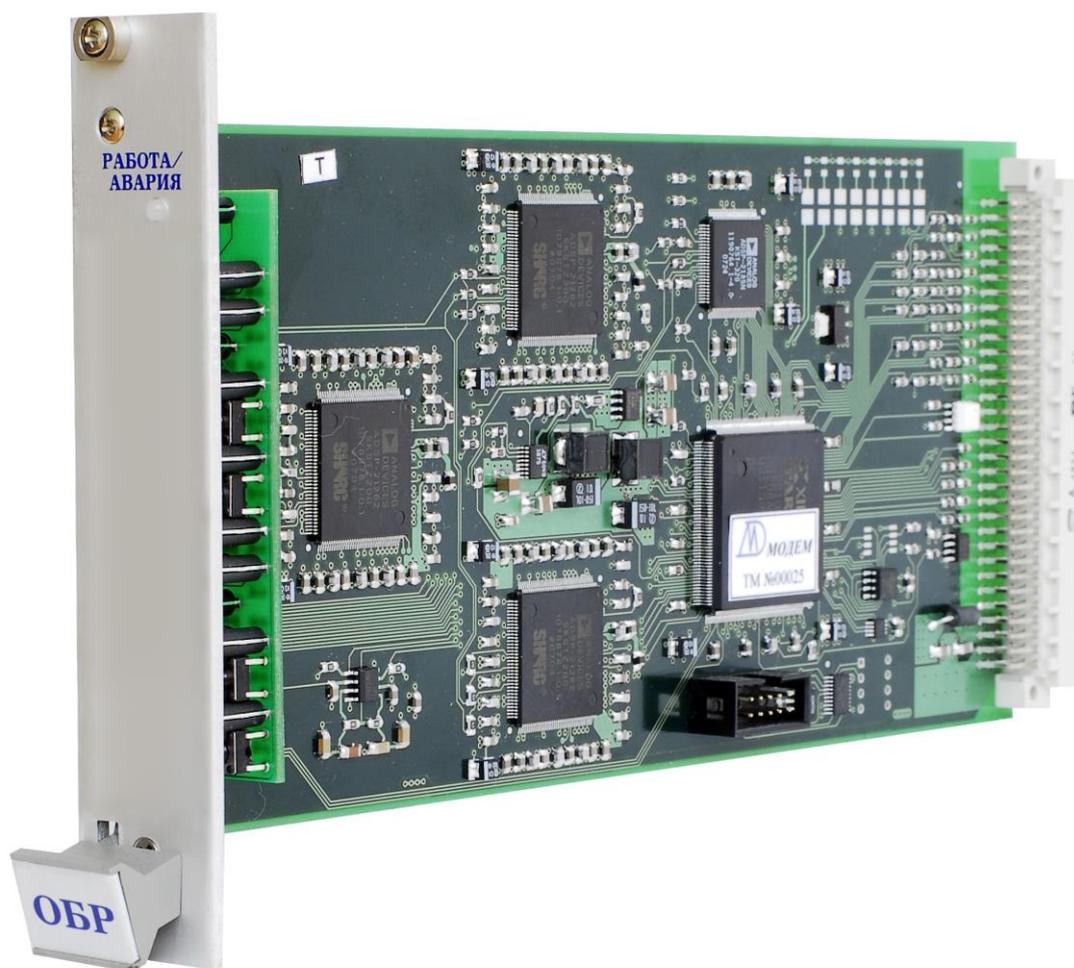


Рисунок 6.5.2 – Внешний вид блока обработки

6.5.1 Внешний вид блока ОБР представлен на рис. 6.5.2. Лицевая панель блока ОБР представлена на рис. 6.4.3.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

6.5.2 Светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» светится зеленым цветом при нормальной работе блока ОБР с функциями контроля работоспособности, обмена по магистральному интерфейсу и контролю напряжения питания (все светодиоды на рис. 6.4.3 изображены кругом серого цвета). В случае обнаружения отклонения параметров работоспособности блока ОБР от нормы светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» светится красным цветом.

6.5.3 При конфигурировании аппаратуры ЦВК-16П для работы с номинальной полосой передачи/приема 4 кГц, блок ОБР не используется, светодиод «Работа/Авария» светится красным цветом. В этом случае блок может отсутствовать. Блок ОБР унифицирован с блоком ТМ по аппаратным средствам, но отличается по ВПО.

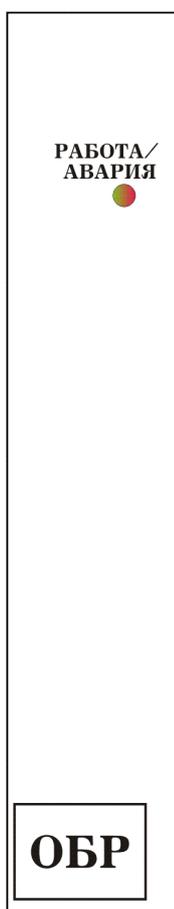


Рисунок 6.5.3 – Лицевая панель блока обработки

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

## 6.6 Блок обработки и модемов телемеханики

6.6.1 Блок ТМ реализует функции избирательности для выделяемых/добавляемых каналов в полосе  $B = 4$  кГц, выделения пилот-сигнала, синхронизации для каждой полосы  $B = 4$  кГц, эхокомпенсации, а также функции асинхронных кодонезависимых модемов или каналов ТМ со скоростью от 100 до 2400 бит/с. В блоке могут быть реализованы до четырех каналов ТМ. Модемы ТМ могут быть включены в конфигурацию в аналоговом режиме; в цифровом режиме могут быть заданы соответствующие каналы ТМ.

6.6.2 Блок ТМ используется для аппаратуры ЦВК-16П, для аппаратуры ЦВК-16МП используется блок ОБР отличающийся встроенным ПО.

6.6.3 Структурная схема блока ТМ (ОБР) приведена на рис. 6.6.1.

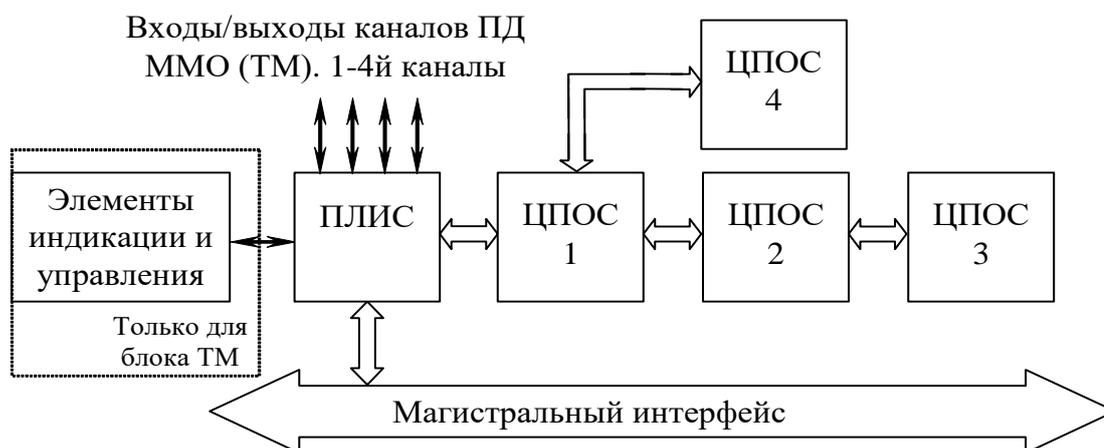


Рисунок 6.6.1 – Структурная схема блока обработки и модемов телемеханики

6.6.4 В аналоговом режиме в ЦПОС-1 блока ТМ выделяется пилот-сигнал, расположенный на частоте 3900 Гц, служебный канал на частоте 100 Гц и реализуется функция АРУ.

В цифровом и смешанном режимах на ЦПОС-2 выделяется пилот-сигнал, расположенный также на частоте 3900 Гц, и служебный канал на частоте 100 Гц; на их основе реализуется функция АРУ и функции фазовой, тактовой и кадровой синхронизации.

Выделенный полезный сигнал в полосе приема  $0,3 \div 3,7$  кГц как в цифровом, так и в аналоговом режиме передается с частотой дискретизации 8 кГц через ПЛИС магистрального интерфейса в блок АК для последующей обработки в соответствии с заданным режимом функционирования и конфигурацией ЦВК-16П.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Передаваемые и принимаемые данные ММО (ТМ) передаются через кросс-плату ЦВК-16ПТ на интерфейсный блок ДАН, где обеспечивается гальваническая развязка цепей окончания данных.

На интерфейсном блоке ДАН установлено четыре разъема обмена данными ММО (ТМ), пронумерованные от 1 до 4, с соответствующей индикацией основных цепей интерфейса RS-232C или RS-485/422. По каждому разъему может быть сконфигурирован канал передачи данных ММО, и по любому из четырех разъемов может быть сконфигурирован кодонезависимый канал ТМ. При необходимости организации меньшего количества каналов ММО или ТМ, часть разъемов не используется.

Внешний вид блока ТМ представлен на рис. 6.6.2.

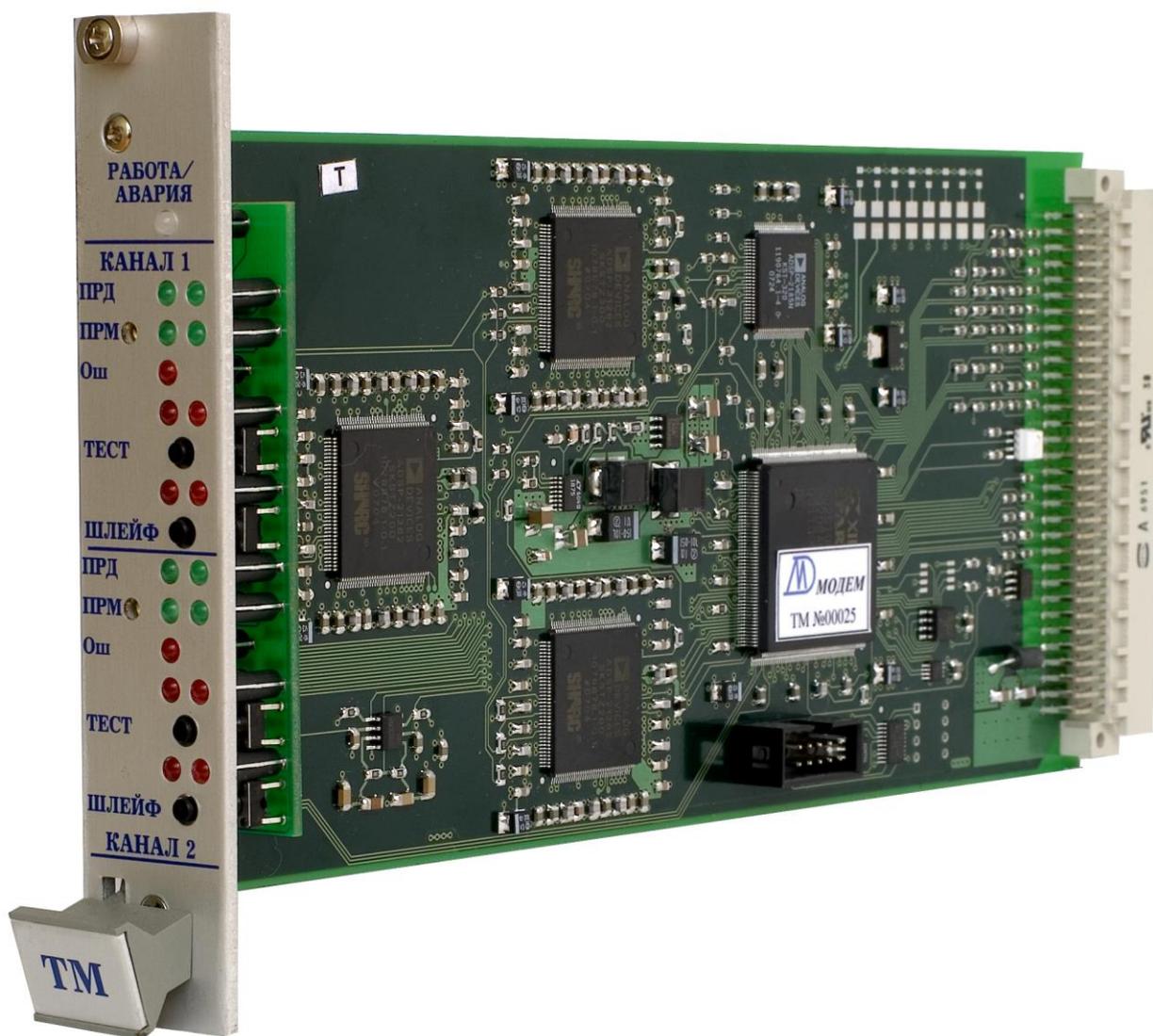


Рисунок 6.6.2 – Внешний вид блока обработки и модемов телемеханики

Передаваемые и принимаемые данные ТМ отображаются на элементах индикации лицевой панели. Элементы управления (кнопки лицевой панели) позволяют задавать сервисные режимы «ТЕСТ» и

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

«ШЛЕЙФ». Фронты передаваемых и принимаемых данных представляются в ПЛИС БОТМ в виде оцифрованных значений на оси дискретного времени ПЛИС.

Оцифрованные значения передаваемых данных ТМ преобразуются в соответствующие характеристические частоты ЧМ-модема (в аналоговом режиме работы ЦВК-16П) либо перекодируются для передачи в соответствующем временном канале ТМ мультиплексора ИЦП (в цифровом режиме работы ЦВК-16П). Оцифрованные значения принимаемых данных ТМ преобразуются в фронты принимаемых сигналов данных ТМ в ПЛИС блока ТМ и выдаются в интерфейсный блок ДАН. В аналоговом режиме работы ЦВК-16П реализуются функции демодуляции ЧМ-сигнала. В цифровом режиме работы ЦВК-16П реализуются функции демультимплексирования ИЦП.

Лицевая панель блока ТМ представлена на рис. 6.5.3.

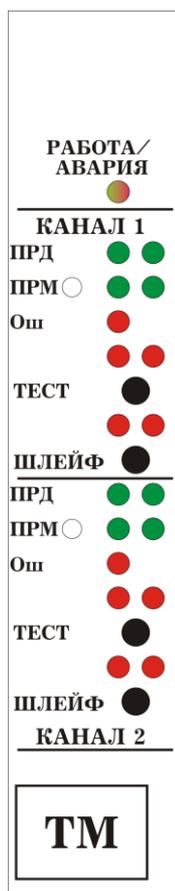


Рисунок 6.6.3 – Лицевая панель блока обработки и модемов телемеханики

6.6.5 Светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» светится зеленым цветом при нормальной работе блока ТМ с функциями контроля работоспособности,

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

обмена по магистральному интерфейсу и контроль напряжения питания (все светодиоды на рис. 6.5.3 изображены кругом серого цвета). В случае обнаружения отклонения параметров работоспособности блока ТМ от нормы светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» светится красным цветом.

6.6.6 На лицевой панели выделены два поля элементов индикации и управления «КАНАЛ 1» и «КАНАЛ 2» (поля выделены горизонтальными линиями маркировки) для первого и второго модемов (каналов) ТМ соответственно.

6.6.7 В каждом поле расположены по два зеленых светодиода индикации передаваемых данных «ПРД» и индикации принимаемых данных «ПРМ». Для индикации занижения уровня принимаемых характеристических частот (в аналоговом режиме) либо отсутствия синхронизации (в цифровом режиме) установлен красный светодиод ошибки «Ош».

6.6.8 Регулировка преобладаний (для аналогового режима) выведена под шлиц слева от соответствующего светодиода приема «ПРМ» и используется только в ЦВК-16Т ver2.0.

6.6.9 В модемах реализованы сервисные функции с переходом в состояния «Тест» и «Шлейф».

Для выбора режимов состояния «Тест» установлена кнопка с соответствующей маркировкой (на рис. 6.6.3 кнопки изображены кругом черного цвета). Над кнопкой расположены два красных светодиода индикации режима теста.

При первом нажатии на кнопку «ТЕСТ» осуществляется переход в режим теста с одновременным свечением левого красного светодиода «ТЕСТ» и передачей в линию верхней характеристической частоты, соответствующей «0» передаваемых данных. В состоянии «Тест» передача данных от аппаратуры ТМ блокируется.

При втором нажатии на кнопку «ТЕСТ» сохраняется состояние «Тест» и в линию передается нижняя характеристическая частота, соответствующая «1» передаваемых данных.

При третьем нажатии на кнопку «ТЕСТ» сохраняется состояние «Тест» и в линию передается сигнал «точки» («1:1»).

При четвертом нажатии кнопки «ТЕСТ» сохраняется состояние «Тест» и прекращается передача сигналов данных ТМ в линию, при этом светятся оба красных светодиода «ТЕСТ».

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

При пятом нажатии кнопки «ТЕСТ» происходит выход из состояния «Тест» в рабочий режим. При этом гаснут оба красных светодиода «ТЕСТ» и возобновляется передача данных от аппаратуры ТМ.

6.6.10 Для выбора режимов состояния «Шлейф» установлена кнопка с соответствующей маркировкой. Над кнопкой расположены два красных светодиода индикации режима шлейфа.

При кратковременном нажатии на кнопку «ШЛЕЙФ» задается режим ближнего шлейфа, одновременно начинает светиться левый красный светодиод «ШЛЕЙФ». В этом режиме передаваемый линейный сигнал модема не подается в линию, а подается на прием (вход демодулятора). Светодиоды индикации принимаемых данных «ПРМ» должны повторять своим свечением светодиоды «ПРД», а принимаемые данные ТМ должны повторять передаваемые.

При втором коротком (менее 1 с) нажатии на кнопку «ШЛЕЙФ» происходит возврат из режима ближнего шлейфа в рабочий режим с подачей передаваемого линейного сигнала в канал и подачей принимаемого линейного сигнала на прием (вход демодулятора).

При втором длительном (более 1 с) нажатии на кнопку «ШЛЕЙФ» гаснет левый красный светодиод «ШЛЕЙФ» и начинает мигать правый. Это соответствует началу процедуры установления режима удаленного шлейфа. При правильном прохождении команды на установление режима удаленного шлейфа и ее подтверждении, удаленный модем переходит в режим удаленного шлейфа с задержкой не более 5 с и с подачей принимаемых данных с выхода демодулятора на вход передаваемых данных модулятора. В режиме удаленного шлейфа на ближнем (ведущем) модеме непрерывно светится правый красный светодиод «ШЛЕЙФ», а на удаленном (ведомом) модеме светятся оба красных светодиода «ШЛЕЙФ».

При нажатии кнопки «ШЛЕЙФ» на ближнем модеме в режиме удаленного шлейфа передается команда снятия режима удаленного шлейфа и перехода в рабочий режим. Это сопровождается миганием правого красного светодиода индикации «ШЛЕЙФ». При нормальном прохождении команды снятия режима удаленного шлейфа и ее подтверждения происходит переход обоих модемов в режим нормального функционирования с задержкой не более 5 с.

Любое нажатие кнопки «ШЛЕЙФ» на удаленном модеме в режиме удаленного шлейфа (непрерывно светятся оба красных светодиода «ШЛЕЙФ») игнорируется.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

В цифровом режиме работы ЦВК-16П реализуется только функция ближнего шлейфования, а функция удаленного шлейфования не поддерживается.

После перевода третьего или четвертого канала ТМ в режим индикации с использованием элементов лицевой панели первого (КАНАЛ1) или второго канала (КАНАЛ2) соответственно, описанные выше функции управления режимами “ТЕСТ” и “ШЛЕЙФ” реализуются также согласно п.6.6.8, 6.6.9.

## 6.7 Блок факсимильных интерфейсов

6.7.1 Блок ФАКС реализует функции прозрачной передачи сигналов от функционального аппарата (факса) подключенного к окончанию ТЛФ №1 (разъем ТЛФ1) интерфейсного блока ТЛФ любой полосы В=4 кГц в цифровом режиме работы ЦВК-16П.

Один блок ФАКС поддерживаетодновременную передачу факсимильной информации в двух полосах В=4 кГц. Для аппаратуры с тремя выделяемыми/добавляемыми базовыми полосами В=4 кГц устанавливается второй блок ФАКС в позицию ФАКС2. Он поддерживает передачу факса в третьей базовой полосе В=4 кГц.

6.7.2 Структурная схема блока ФАКС приведена на рис.6.6.1.

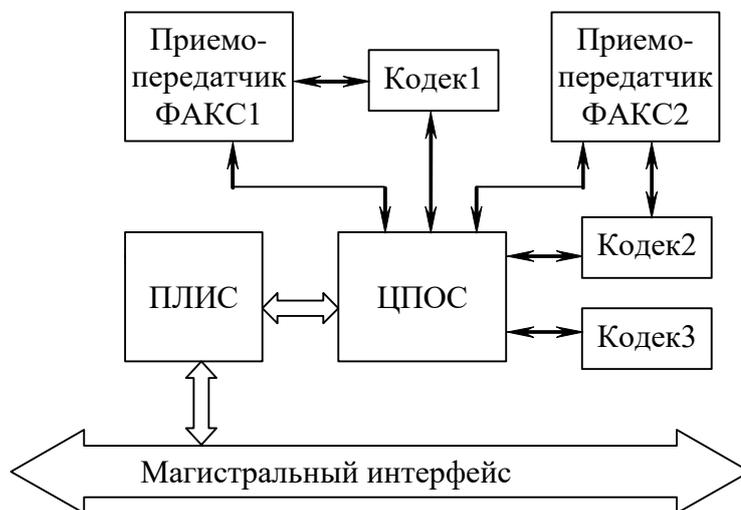


Рисунок 6.7.1 – Структурная схема блока факсимильных интерфейсов

6.7.3 Внешний вид блока факсимильных интерфейсов представлен на рис. 6.7.2.

6.7.4 Передаваемый сигнал в цифровом представлении по каналу ТЛФ №1 постоянно анализируется в ЦПОС блока ФАКС с целью обнаружения сигнала преамбулы при установлении соединения со стороны вызывающего факса. При обнаружении вызывной частоты обработка сигнала

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

передается с блока АК на блок ФАКС, где обеспечивается распаковка кадра передаваемых данных факса, и их упаковка в кадр мультиплексора ЦВК-16П. В обратном направлении также обеспечивается распаковка управляющей информации от факса и ее упаковка в кадр мультиплексора ЦВК-16П обратного направления.



Рисунок 6.7.2 – Внешний вид блока факсимильных интерфейсов

Цифровые отсчеты сигналов по каналу ТЛФ №1 каждой выделяемой/добавляемой полосы  $B=4$  кГц передаются по магистральному интерфейсу и через ПЛИС поступают на обработку в ЦПОС. В кодеке 1 и кодеке 2 происходит их обратные преобразования в аналоговый сигнал, а в соответствующем приемо-передатчике факса происходит распаковка данных факса. Данные передаются обратно через ЦПОС и ПЛИС по магистральному интерфейсу в блок АК, где упаковываются в формат кадра ЦВК-16П по передаче.

При приеме данных факса из ВЧ-канала происходят обратные преобразования через соответствующий приемо-передатчик факса, и цифровые отсчеты линейного сигнала через АЦП кодека передаются по

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Ив. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

магистральному интерфейсу в блок АК, откуда через ЦАП блока АК выдаются в блок ТЛФ на разъем ТЛФ1 соответствующей выделяемой/добавляемой полосы  $V=4$  кГц.

6.7.5 Кроме обработки сигналов и данных факса ЦПОС обрабатывает сигналы канала ПВИ. В кодеке 3 реализуется АЦП и ЦАП канала ПВИ. Сигналы ПВИ передаются на интерфейсный блок СЕРВ, на котором непосредственно расположен разъем ПВИ.

## 6.8 Блок высокочастотного интерфейса

6.8.1 В кассете ЦВК-16ПТ установлены два блока ВЧ для приема сигналов с направлений А и Б.

6.8.2 Внешний вид блока представлен на рис. 6.8.1.

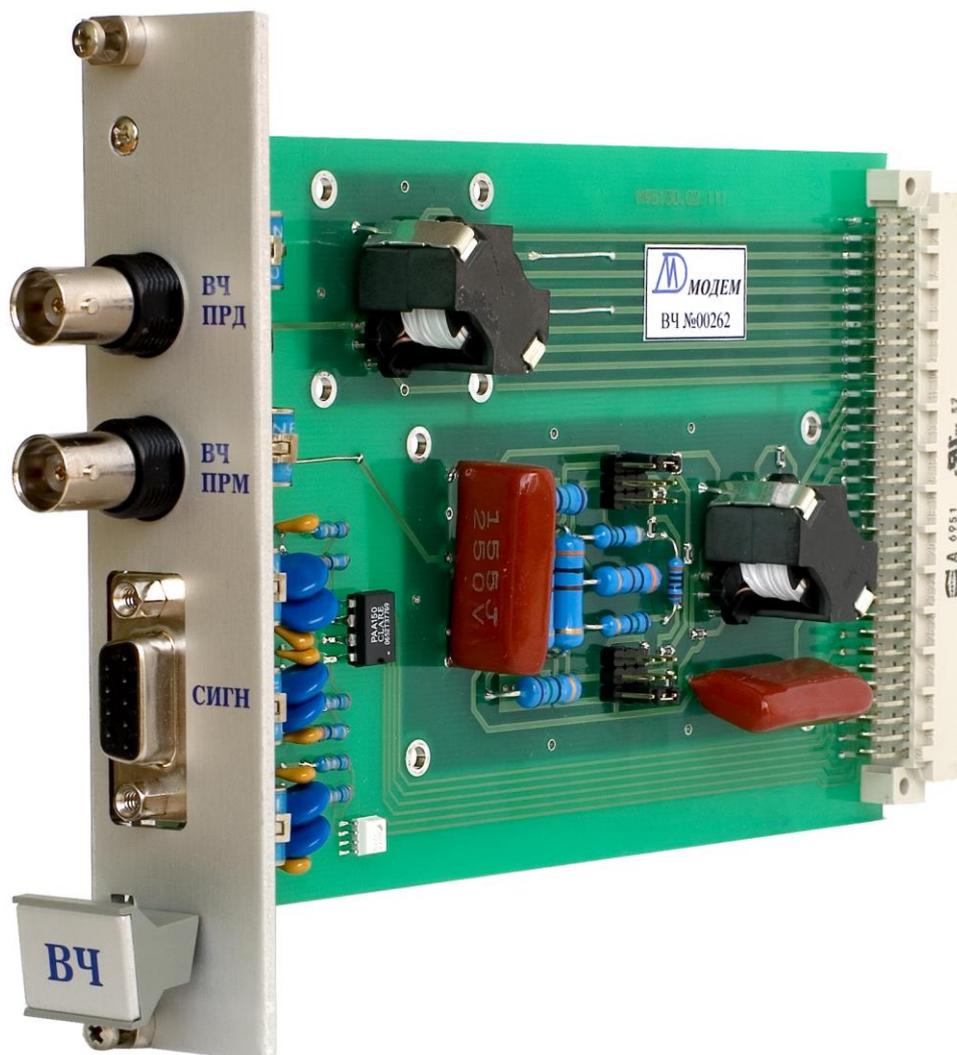


Рисунок 6.8.1 – Внешний вид блока высокочастотного интерфейса

6.8.1 Блоки ВЧ предназначены для обеспечения высокочастотных соединений и гальванической развязки с блоком ЛИ и блоком УМ, а также

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инва. № подл.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата	

подключения цепей сигнализации состояния работоспособности между кассетами ЦВК-16ПТ и ЦВК-16У.

6.8.2 Разъем «ВЧ ПРМ» блока ВЧ предназначен для подключения к разъему «ПРИЕМ» блока ЛИ с использованием штатного коаксиального кабеля. Разъем «ВЧ ПРД» блока предназначен для подключения к разъему «ВХОД» блока УМ также с использованием штатного кабеля.

6.8.3 Разъем «СИГН» блока предназначен для подключения разъема сигнализации состояния работоспособности кассеты к разъему «ВХОД» группы разъемов «СИГН» блока ЛИ с использованием штатного кабеля.

6.8.4 Входные и выходные цепи блока защищены разрядниками от попадания кратковременной импульсной помехи.

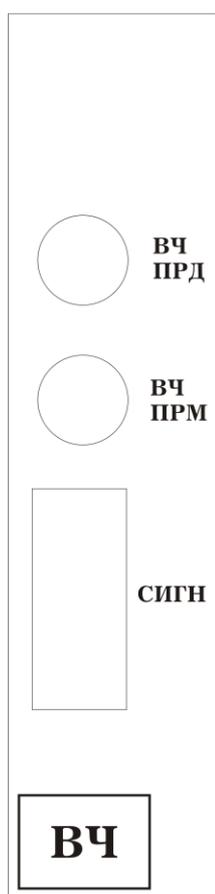


Рисунок 6.8.2 – Лицевая панель блока высокочастотного интерфейса

## 6.9 Блок интерфейсов телефонных окончаний

6.9.1 Блок ТЛФ обеспечивает гальваническую развязку с двухпроводной или четырехпроводной телефонной линией подключаемой к любому из разъемов ТЛФ1, ТЛФ2 первого или второго телефонного окончания соответственно. Внешний вид блока представлен на рис. 6.9.1 с

Интв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Интв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

элементами балансировки R и C, выведенными на лицевую панель блока, и на рис.6.9.2 с элементами балансировки R и C, установленными на плате и доступными внутри блока.

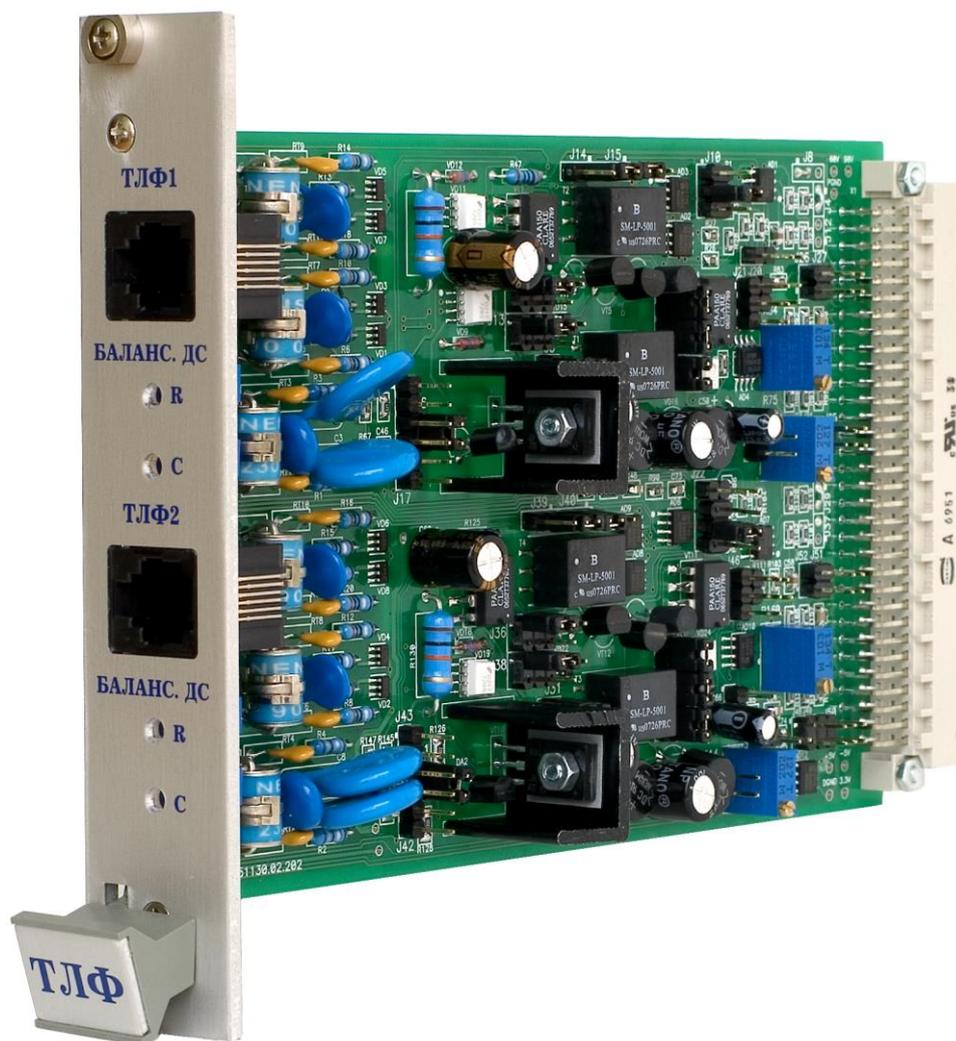


Рисунок 6.9.1 – Внешний вид блока интерфейсов телефонных окончаний с элементами балансировки R и C на лицевой панели.

По своим функциям блоки, изображенные на рис.6.9.1 и рис.6.9.2 идентичны. При балансировке дифсистемы блока ТЛФ рис.6.9.2 обязательно использование переходной платы-удлинителя.

6.9.2 При подключении четырехпроводного абонентского устройства обеспечивается два варианта уровней сигналов:

а) – уровень передаваемого сигнала – минус 13 дБн, уровень принимаемого сигнала – плюс 4,0 дБн;

б) уровень передаваемого и принимаемого сигналов – минус 3,5 дБн.

6.9.3 При подключении двухпроводного абонентского устройства обеспечиваются следующие уровни:

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

- уровень передаваемого сигнала – 0 дБн;
- уровень принимаемого сигнала – минус 7 дБн.



Рисунок 6.9.2 – Внешний вид блока интерфейсов телефонных окончаний с элементами балансировки R и C внутри блока.

6.9.4 При подключении стандартного двухпроводного ТА в блоке ТЛФ обеспечивается коммутация постоянного напряжения 60В для запитки шлейфа ТА, а также переменного напряжения с действующим значением 85 В и частотой 25 Гц для звонковой цепи ТА.

6.9.5 При подключении двухпроводного ТА или АТС по каждому каналу обеспечивается балансировка дифференциальной системы с использованием подстроечных элементов «R», «C», выведенных под шлиц на лицевой панели, а также элементов, установленных на плате.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

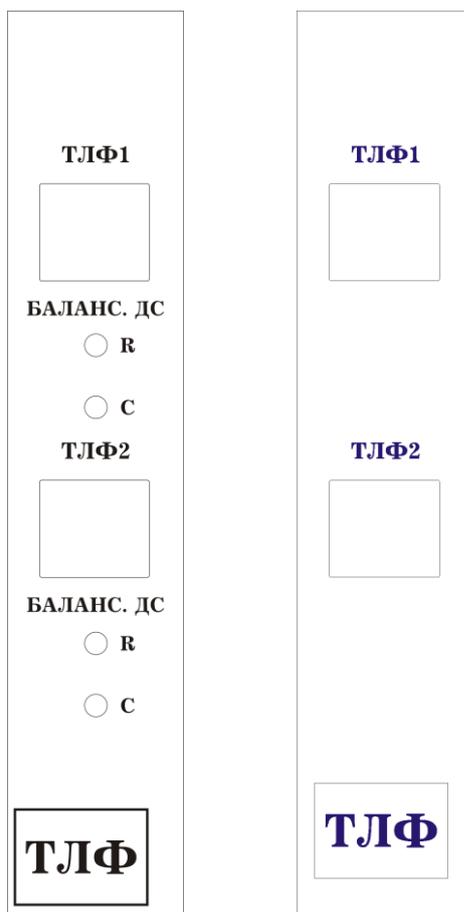


Рисунок 6.8.3 – Лицевая панель блока интерфейсов телефонных окончаний с элементами балансировки на лицевой панели блока (а); внутри блока (б)

6.9.6 С целью компенсации затухания абонентской линии в блоке используются дополнительные усилители на 7 дБ (с шагом 3,5 дБ) как по передаче, так и по приему.

6.9.7 Четырехпроводное окончание ТЛФ2 альтернативно может быть использовано для подключения внешнего модема ТМ в аналоговом режиме через фильтр К.

6.9.8 Подготовка к работе блока ТЛФ с заданием типов окончаний подробно описана в п. 8.7.

### 6.10 Блок интерфейсов каналов передачи данных межмашинного обмена или телемеханики

6.10.1 В кассету ЦВК-16ПТ может устанавливаться два типа блоков ДАН: тип 1 представлен на рис.6.10.1 (четыре окончания RS-232, RS-485/422) и тип 2 – на рис.6.10.2 (одно окончание Ethernet и два окончания RS-232, RS-485/422). Используемый тип блока указывается в карте заказа.

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

6.10.2 Блок ДАН типа 1 предназначен либо для подключения до четырех интерфейсов передачи данных типа ММО со старт-стопным форматом передачи/приема данных, либо для подключения аппаратуры ТМ с произвольным форматом передачи данных (прозрачная, кодонезависимая передача).

6.10.3 Электрический интерфейс для каждого канала ПД – RS-232, RS-485/422. Внешний вид блока представлен на рис. 6.10.1.



Рисунок 6.10.1 – Внешний вид блока интерфейсов каналов передачи данных межмашинного обмена или телемеханики

6.10.4 На лицевой панели блока установлено четыре разъема «ДАННЫЕ», промаркированные номерами 1, 2, 3, 4, и соответствующие группы светодиодов индикации основных цепей интерфейса TX (TxD), RX (RxD), RT (RTS), CT (CTS) для каналов ПД №1, №2, №3, №4.

6.10.5 Блок ДАН типа 2 предназначен для подключения одного интерфейса Ethernet и двух интерфейсов передачи данных типа ММО со старт-стопным форматом передачи/приема данных, по которым также

Инва. № подл.	Подп. и дата
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

возможно подключение аппаратуры ТМ с произвольным форматом передачи данных (прозрачная, кодонезависимая передача).



Рисунок 6.10.2 – Внешний вид блока ДАН (тип 2) интерфейсов Ethernet и канала передачи данных

6.10.6 На блоке ДАН (тип 2) установлен разъем «ЛВС», предназначенный для подключения к локальной вычислительной сети Ethernet в соответствии со стандартами IEEE 802.3 10 Base-N Ethernet или IEEE 802.3 100 Base-TX Fast Ethernet. Блок определяет стандарт и соответствующие пары цепей (передачи, приема) кабеля «витая пара».

6.10.7 Для каждой выделяемой/добавляемой полосы используется свой интерфейсный блок «ДАН», который через кросс-плату ЦВК-16ПТ непосредственно связан с соответствующим функциональным блоком ТМ.

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата

6.10.8 При необходимости в каждой выделяемой/добавляемой полосе  $B = 4$  кГц могут использоваться все каналы передачи данных или только некоторые из них, задаваемые при конфигурировании ЦВК-16ПТ со стороны сервисного ПК.

6.10.9 К любому разъему блока через обжимаемый интерфейсный кабель может быть подключен или интерфейс ММО с диапазоном скоростей 1200-115200 бит/с в старт-стопном режиме RS-232С, или интерфейс аппаратуры ТМ с любым способом передачи данных в диапазоне скоростей 100 – 1200 бит/с (для цифрового режима), либо 100 – 2400 бит/с (для аналогового режима).

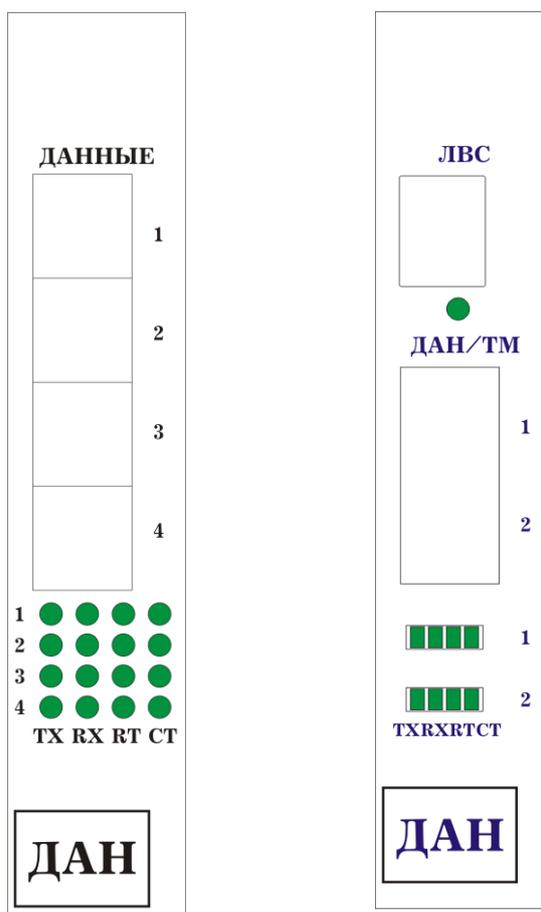


Рисунок 6.10.3 – Лицевые панели блоков ДАН (тип 1 – слева, тип 2 – справа)

6.10.10 Максимальное количество каналов передачи данных типа ММО или ТМ в любой полосе  $B = 4$  кГц для блока ДАН типа 1 может быть до четырех, а для блока ДАН типа 2 – до трех (Ethernet, 2 канала передачи данных).

Инд. № подп.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Индв. № дубл.
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

6.10.11 Максимальное количество каналов передачи данных типа ММО или ТМ для ЦВК-16/16 в полосе 16 кГц для блока ДАН типа 1 может быть до 16, а для блока ДАН типа 2 – до 12.

6.10.12 Требуемые скорости интегрального цифрового потока при использовании модемов ТМ приведены в таблице 6.11.1

Таблица 6.11.1 Требуемые скорости ИЦП для обеспечения необходимых скоростей передачи по кодонезависимому каналу ТМ

Скорость ТМ, бод	Скорость в ИЦП, бит/с
100	800
200	1600
300	2400
600	3200
1200	5600

6.10.13 Канальная скорость ММО (всех мультиплексируемых каналов)  $V_{ММО}$  рассчитывается по формуле 6.11.1

$$V_{ММО} = V_{ИЦП} - N_{ТЛФ} \cdot 6400 - V_{ТМ1}^{ИЦП} - V_{ТМ2}^{ИЦП} \quad (6.11.1)$$

где,  $V_{ИЦП}$  – скорость интегрального цифрового потока;

$N_{ТЛФ}$  – количество используемых телефонных каналов;

$V_{ТМi}^{ИЦП}$  – скорость, занимаемая кодонезависимым каналом ТМ в ИЦП (согласно табл.6.11.1).

6.10.14 Скорость передачи по каждому каналу типа ММО и Ethernet (при нескольких каналах) зависит от соответствующей задаваемой в СПО канальной скорости передачи, задания признака фиксированной скорости и текущей интенсивности входного потока байтов на интерфейсе соответствующего канала.

6.10.15 Задание признака фиксированной скорости для одного или нескольких каналов приводит к выделению необходимого числа тайм-слотов в кадре передаваемых данных интегрального цифрового потока для обеспечения физической скорости в канале, соответствующей скорости передачи, заданной на интерфейсе RS-232C (RS-485/422), причем данные, передаваемые по этим окончаниям, имеют наивысший приоритет для передачи.

При отсутствии необходимого числа тайм-слотов в кадре для передачи (скорость на окончании выше канальной скорости ММО  $V_{ММО}$ ) все тайм-

Инов. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

слоты текущего кадра будут заняты данными этого канала. Данные остальных каналов ММО будут передаваться только в моменты отсутствия передаваемых данных в канале с фиксированной скоростью.

6.10.16 Информационная емкость ММО при отсутствии каналов с фиксированной скоростью распределяется пропорционально скорости, заданной на интерфейсе RS-232C (RS-485/422) активных (используемых) каналов ММО.

6.10.17 При задании двух окончаний ММО с признаком фиксированной скорости и недостаточной скорости  $V_{ММО}$  для их передачи, емкость распределяется между двумя этими каналами пропорционально скорости на интерфейсе RS-232C (RS-485/422), данные остальных каналов ММО передаются в интервалах времени отсутствия данных в каналах с фиксированной скоростью.

6.10.18 Ethernet интерфейсу может быть назначен IP-адрес для контроля доступности интерфейса с применением утилиты PING протокола ICMP, а также для использования данного Ethernet интерфейса для сетевых сервисных функций (мониторинг по протоколам SNMP и МЭК-104, синхронизация времени по NTP, МЭК-104).

Посредством утилиты PING может быть проконтролирована доступность Ethernet интерфейса ближнего полукомплекта, а также и доступность Ethernet интерфейса удаленного полукомплекта в случае, если сконфигурирован Ethernet канал передачи данных аппаратуры. Таким образом, доступность ВЧ-канала для передачи данных может быть проконтролирована стандартными сетевыми средствами стека протоколов TCP/IP.

Аналогичным образом функции мониторинга и синхронизации времени доступны с ближней и с удаленной стороны ВЧ-канала с использованием Ethernet канала передачи данных аппаратуры.

6.10.19 Ethernet интерфейс поддерживает функции фильтрации IP пакетов, для ограничения нежелательного трафика через ВЧ-канал. Фильтрация осуществляется по типу протокола пакета (TCP, UDP), и по портам отправителя и получателя пакета.

6.10.20 Подробное описание настройки и конфигурирования функций Ethernet интерфейса блока ДАН типа 2 приводится в Книге 2 РЭ «Сервисное программное обеспечение. Руководство пользователя».

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

## 6.11 Блок интерфейсов сервисного ПК и ПВИ

6.11.1 Блок СЕРВ предназначен для подключения по интерфейсу RS-232C сервисного ПК, выполняющего все основные функции по взаимодействию с кассетой ЦВК-16ПТ, включая авторизацию, конфигурирование, контроль работоспособности, выгрузку событий, измерения характеристик канала и параметров аппаратуры на ближнем и удаленном полукомплектах. Подключение к разъему «СЕРВ ПК» осуществляется с использованием штатного кабеля №10. Внешний вид блока СЕРВ представлен на рис. 6.11.1.



Рисунок 6.11.1 – Внешний вид блока интерфейса сервисного ПК

6.11.2 Блок СЕРВ обеспечивает также возможность подключения телефонного аппарата ПВИ для реализации функций служебной связи.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

6.11.3 В блоке обеспечивается гальваническая развязка с внешними цепями интерфейса.

6.11.4 Скорость передачи данных интерфейса сервисного ПК может задаваться из ряда скоростей в диапазоне 1200-230400 бит/с.

6.11.5 При подключении сервисного ПК и начале обмена данными с ЦВК-16ПТ на светодиодах TX, RX, RT, CT отображается состояние цепей TXD, RXD, RTS, CTS соответственно (рис.6.11.2).

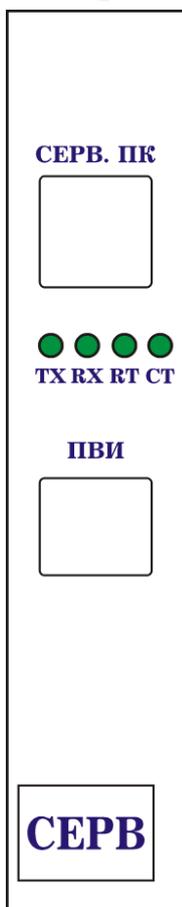


Рисунок 6.11.2 – Лицевая панель блока интерфейса сервисного ПК и ПВИ

6.11.6 Связь с сервисным ПК обеспечивается через интерфейсный блок СЕРВ. Обмен данными между ПЛИС блока ГЕН и интерфейсным блоком СЕРВ обеспечивается по соответствующим цепям кросс-платы ЦВК-16ПТ. Гальваническая развязка цепей обмена с сервисным ПК и реализация интерфейса RS-232C выполнена на плате СЕРВ.

6.11.7 ПВИ реализует функции сигнализации служебного вызова и служебного разговора во всех режимах телефонных окончаний.

6.11.8 Функции обработки сигналов ПВИ выполняются в блоке ФАКС.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

6.11.9 С телефонного аппарата, подключенного к разъему ПВИ блока СЕРВ, обеспечивается выбор номера выделяемой/добавляемой полосы, в которой организуется служебная связь, а также задание направления соединения.

6.11.10 Интерфейс ПВИ позволяет организовать служебный канал связи и передачу тестовых частотных сигналов в сторону ближнего абонента, удаленного полукомплекта, удаленного абонента (в режиме «точка-точка») и удаленной АТС (в режиме «удаленный абонент»). Выбор направления служебной связи осуществляется с помощью тонального набора, а разговор оператора с абонентом происходит с использованием служебного стандартного ТА, подключенного к двухпроводному телефонному окончанию ПВИ блока СЕРВ.

6.11.11 Работа ПВИ возможна со всеми типами собственных окончаний ЦВК-16ПТ и невозможна при использовании внешней аппаратуры сигнализации вызова. Задание тестовых сигналов возможно для любых типов телефонных окончаний.

## 6.12 Блоки питания ЦВК-16ПТ

6.12.1 В ЦВК-16ПТ используются 3 блока питания БП1, БП2, БП3, установленные в конструктив. Все блоки питания выполнены на основе импульсных преобразователей напряжения. Блоки питания выполнены по схеме с двойным преобразованием напряжения. Первичный преобразователь (установлен в БП3), обеспечивает получение «промежуточного» напряжения +13.2В, от которого запитываются все вторичные преобразователи. В БП1 установлены конденсаторы большой емкости (ионисторы), которые запасают энергию от первичного преобразователя, что обеспечивает бесперебойную работу аппаратуры при однократных провалах напряжения питания до 0,5 с.

Внешний вид БП1-БП3 представлены на рис. 6.12.1-6.12.3.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	665710-005-53307496-2012 РЭ		92



Рисунок 6.12.1 – Внешний вид блока БП1

6.12.2 БП3 выполнен в виде моноблока из двух плат. На первой плате установлен первичный преобразователь SP150-12, если аппаратура запитана от источника питания или переменного напряжения 220В. В случае, если аппаратура подключена к источнику постоянного напряжения 48В или 60В, в блоке БП3 устанавливается первичный преобразователь ТЕР 150-4812 W1. На второй плате установлены преобразователи для получения напряжений: минус 60 В (максимальный ток нагрузки 0.5А) и переменного напряжения 85 В 25 Гц (максимальный ток нагрузки 0.1А) для питания индуктора телефонных линий. В блоке имеется защита напряжения минус 60 В от перегрузки по току.

6.12.3 БП1 формирует напряжения питания: плюс 3.3В (максимальный ток нагрузки 6А), плюс 1.8В (максимальный ток нагрузки 3А), ±5 В (максимальный ток нагрузки 2А). В блоке имеется защита от перегрузки по выходному току, а также цепи защиты от переплюсовки напряжений ±5В. Включение блока питания происходит с некоторой задержкой относительно момента подачи напряжения питания. Это время необходимо для заряда ионисторов, установленных в блоке.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

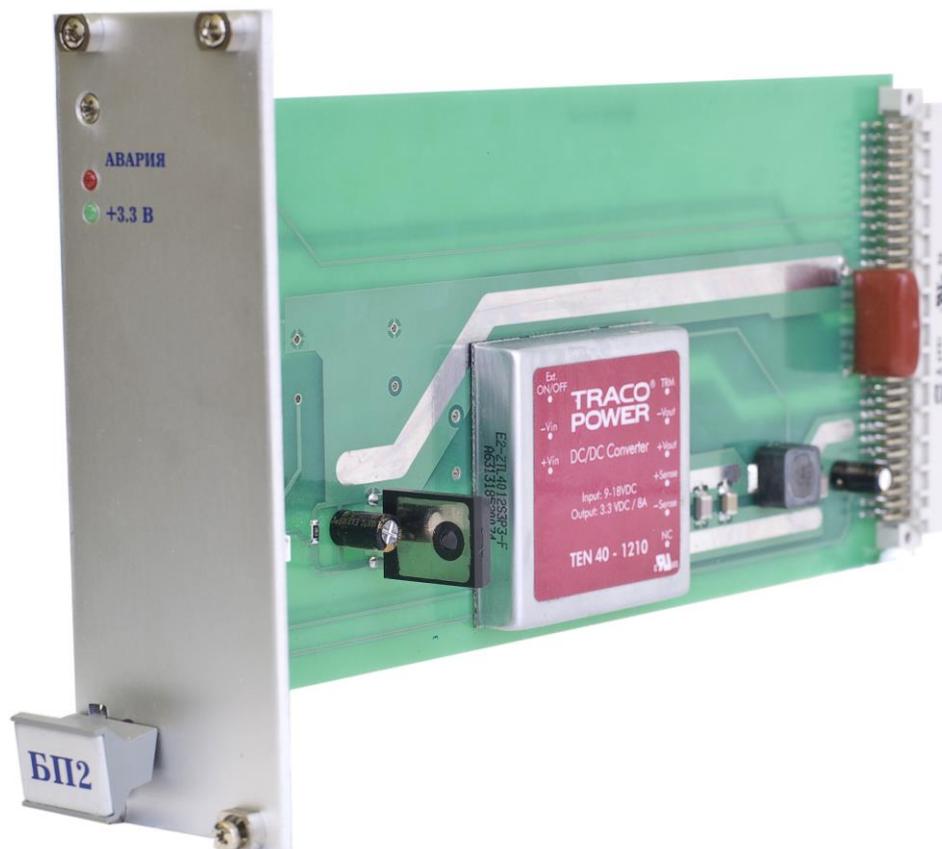


Рисунок 6.12.2 – Внешний вид блока БП2



Рисунок 6.12.3 – Внешний вид блока БП3

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Индв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
	Дата

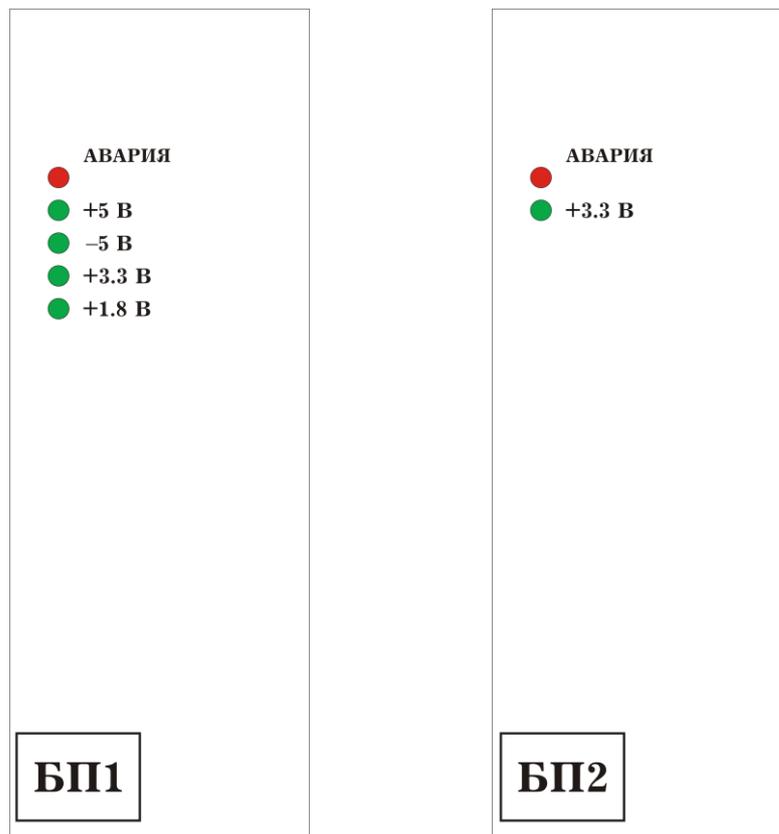


Рисунок 6.12.4 – Лицевые панели БП1 и БП2.

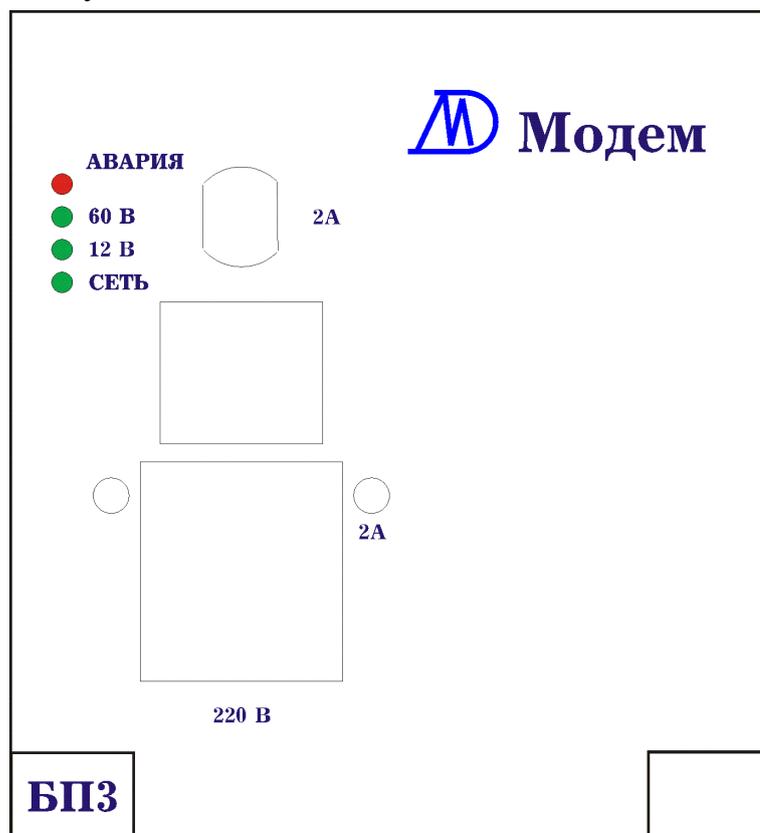


Рисунок 6.12.5 – Лицевая панель БП3 для питания от постоянного напряжения 220В или напряжения питания от сети 220В 50Гц.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

6.12.4 БП2 формирует напряжение питания плюс 3.3В (максимальный ток нагрузки 5,5А). В блоке имеется защита от перегрузки по выходному току. Включение блока питания происходит одновременно с БП1.

6.12.5 На лицевых панелях всех блоков питания установлены светодиоды индикации наличия напряжений питания и индикации «АВАРИЯ» при их пропадании.

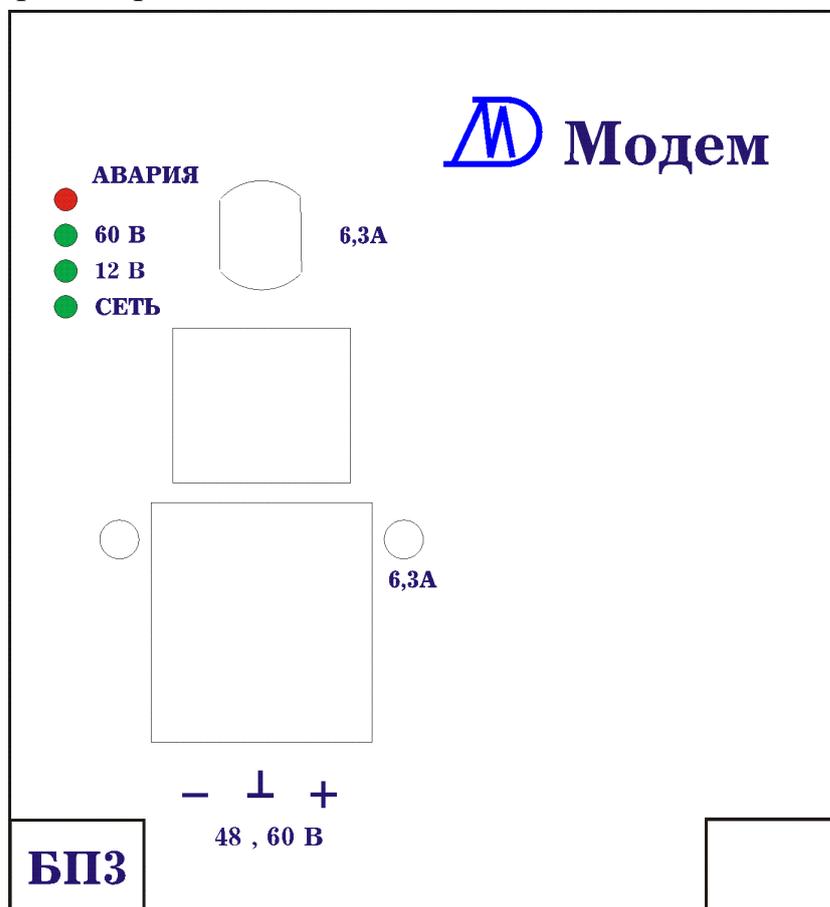


Рисунок 6.12.6 – Лицевая панель БП3 для питания от постоянного напряжения 48 В или 60 В.

6.12.6 Общий выключатель сетевого напряжения расположен в корпусе сетевого фильтра, установленного в БП3. На лицевой панели БП3 установлены два сетевых предохранителя 3 А: первый предохранитель – в корпусе разъема питания, второй – в корпусе предохранителя.

6.12.7 Мощность, потребляемая блоками питания кассеты ЦВК-16ПТ от сети, составляет 80 Вт.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

### 6.13 Кросс-плата ЦВК-16ПТ

6.13.1 Кросс-плата ЦВК-16ПТ предназначена для организации магистрального интерфейса, обеспечения напряжений питания для всех функциональных блоков, связи функциональных блоков с интерфейсными блоками и ВЧ-интерфейсом.

6.13.2 Кросс-плата смонтирована в 19' конструктиве ЦВК-16ПТ высотой 6U.

6.13.3 На передней стенке кросс-платы смонтированы соединители типа DIN 41612 для установки блоков питания, функциональных блоков и интерфейсных плат.

6.13.4 На кросс-плате по цепям напряжений питания установлены конденсаторы, а для цепей магистрального интерфейса – ключи, сохраняющие связь блоков по магистральному интерфейсу при удалении любого функционального блока из конструктива ЦВК-16ПТ.

6.13.5 С задней стороны ЦВК-16ПТ кросс-плата закрыта задней крышкой 19' конструктива с обеспечением электрических контактов специальными элементами конструктива по ЭМС. Не допускается эксплуатация ЦВК-16ПТ со снятой задней крышкой конструктива.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



## 7 УКАЗАНИЯ ПО МЕРАМ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1.1 Конструктивы кассет ЦВК-16ПТ, ЦВК-16У должны быть обязательно заземлены подключением проводов заземления к болту заземления шкафа в соответствии с ГОСТ 12.1.030–81. Болт заземления шкафа должен быть подключен к шине заземления на объекте монтажа оборудования. Следует иметь ввиду, что лицевые поверхности конструктивов кассет ЦВК-16ПТ и ЦВК-16У выполнены из анодированного алюминия, обладающего изолирующими свойствами.

7.1.2 Соппротивление контакта при креплении шины заземления к болту заземления должно быть не более 0,1 Ом.

7.1.3 Категорически запрещается вынимать блоки питания ЦВК-16П при подключенном питающем кабеле.

7.1.4 Категорически запрещается вынимать функциональные блоки кассет ЦВК-16ПТ и ЦВК-16У при включенном питании кассет.

7.1.5 Категорически запрещается снимать задние крышки кассет ЦВК-16ПТ и ЦВК-16У при подключенном питающем кабеле.

7.1.6 Категорически запрещается эксплуатация комплексов без специальных мер в климатических условиях, не предусмотренных настоящим документом.

7.1.7 Проводные линии связи, подключенные к электрическим соединителям комплексов, по защите от опасных напряжений и токов должны удовлетворять требованиям ГОСТ 5238–81.

7.1.8 Во избежание несчастных случаев и повреждений комплексов необходимо производить монтаж и ремонтные работы только при отключенном напряжении питания.

7.1.9 Технический персонал, обслуживающий ЦВК-16П (ЦВК-16МП) обязан:

- 1) подробно ознакомиться с настоящей инструкцией по эксплуатации,
- 2) знать об опасностях при работе и мерах предупреждения несчастных случаев от повреждения электрическим током,
- 3) уметь оказывать первую помощь пострадавшему от электрического тока.

7.1.10 К эксплуатации и техническому обслуживанию ЦВК-16П (ЦВК-16МП) может быть допущен персонал, прошедший специальную подготовку.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

7.1.11 При ремонтных и профилактических работах необходимо принимать меры по защите обслуживающего персонала от появления опасного напряжения в линии связи.

7.1.12 Изготовитель гарантирует надежность работы ЦВК-16П (ЦВК-16МП) в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50932–91. ВЧ-линия со стороны линии дополнительно должна быть защищена от импульсных помех, превышающих 4 кВ.

7.1.13 Все претензии по возможным отказам при грозовых перенапряжениях на ВЧ-входе-выходе, вызванных ударами молний на территории подстанции, рассматриваются при наличии схем грозозащиты и акта измерения сопротивления заземления.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p style="text-align: center;"><b>665710-005-53307496-2012 РЭ</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ</b></p>						99

## 8 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

### 8.1 Конфигурирование ЦВК-16П (ЦВК-16МП)

8.1.1 Конфигурирование аппаратуры выполняется с использованием СПО, устанавливаемого на сервисном ПК с прилагаемого диска.

8.1.2 Часть блоков аппаратуры должна быть сконфигурирована только установкой джамперов либо запайкой перемычек. Это относится к интерфейсным блокам типа ТЛФ, ДАН кассеты ЦВК-16ПТ и блокам ЛИ, ЛФ кассеты ЦВК-16У.

8.1.3 При конфигурировании абонентских окончаний интерфейсных блоков ТЛФ обеспечивается задание типа абонентской телефонной линии (двухпроводная, четырехпроводная), задание типа окончания (станционное, абонентское).

8.1.4 При конфигурировании аппаратуры в цифровом режиме необходимо оценивать возможность достижения максимальной скорости передачи ИЦП при заданном соотношении сигнал/шум. Если соотношение сигнал/шум существенно изменяется в зависимости от погодных условий, времени суток и времени года, что влияет на стабильную работу цифрового канала, то максимально допустимую скорость можно ограничить (п. 8.2.6.). В этом случае будут практически исключены частые переходы с одной скорости на другую и будет обеспечиваться стабильная текущая конфигурация по скорости ИЦП и составу абонентских каналов.

8.1.5 С помощью СПО обслуживающий персонал имеет возможность заменить версию ВПО ЦВК-16ПТ на более современную. Этот процесс подробно описан в п. 4.8 Книги 2 «Сервисное программное обеспечение. Руководство пользователя».

8.1.6 Схема расположения блоков в кассете ЦВК-16ПТ без выделяемых/добавляемых полос  $B=4$  кГц для переприема в полосе  $B=4$  кГц приведена на рис. 8.1.1. Наименование аппаратуры для УМ 40 Вт:

- ЦВК-16П/4-40/4-40

Схема расположения блоков аппаратуры ЦВК-16П для переприема в двух и более полосах  $B=4$  кГц и аппаратуры ЦВК-16МП приведена на рисунке 8.1.2. Наименование аппаратуры для УМ 40 Вт:

- ЦВК-16П/8-40/8-40;
- ЦВК-16П/12-40/12-40;

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-----	------	----------	-------	------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



100

- ЦВК-16П/16-40/16-40;
- ЦВК-16МП/8-40/8-40;
- ЦВК-16МП/16-40/16-40.

Схема расположения блоков ЦВК-16ПТ для одной выделяемой/добавляемой полосы В=4 кГц и одной полосы переприема В=4 кГц приведена на рисунке 8.1.3. Наименование аппаратуры для УМ 40 Вт:

- ЦВК-16П/8-40/4-40/4Т.

Схема расположения блоков ЦВК-16ПТ для одной выделяемой/добавляемой полосы В=4 кГц и двух (трех) полос переприема В=4 кГц приведена на рисунке 8.1.4. Наименование аппаратуры для УМ 40 Вт:

- ЦВК-16П/12-40/8-40/4Т;
- ЦВК-16П/16-40/12-40/4Т.

Схема расположения блоков ЦВК-16ПТ для двух выделяемых/добавляемых полос В=4 кГц и одной полосы переприема приведена на рис. 8.1.5. Наименование аппаратуры для УМ 40 Вт:

- ЦВК-16П/12-40/4-40/8Т;
- ЦВК-16П/8-40/8-40/8Т.

Схема расположения блоков ЦВК-16ПТ для двух выделяемых/добавляемых полос В=4 кГц и двух (трех) полос переприема приведена на рис. 8.1.6. Наименование аппаратуры для УМ 40 Вт:

- ЦВК-16П/16-40/8-40/8Т;
- ЦВК-16П/16-40/16-40/8Т.

Схема расположения блоков ЦВК-16ПТ для трех выделяемых/добавляемых полос В=4 кГц и одной полосы переприема приведена на рис. 8.1.7. Наименование аппаратуры для УМ 40 Вт:

- ЦВК-16П/16-40/4-40/12Т;
- ЦВК-16П/12-40/8-40/12Т.

Схема расположения блоков ЦВК-16МПТ для одной выделяемой/добавляемой полосы В=8 кГц и одной полосы переприема приведена на рис. 8.1.8. Наименование аппаратуры для УМ 40 Вт:

- ЦВК-16МП/16-40/8-40/8Т.

Возможные варианты построения транзитного канала с выделением/добавлением полос В = 4 кГц на базе аппаратуры ЦВК-16П с усилителем мощности 80 Вт показаны на рис. 8.1.9, для аппаратуры ЦВК-16МП на рис.8.1.10.

Инт. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инт. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

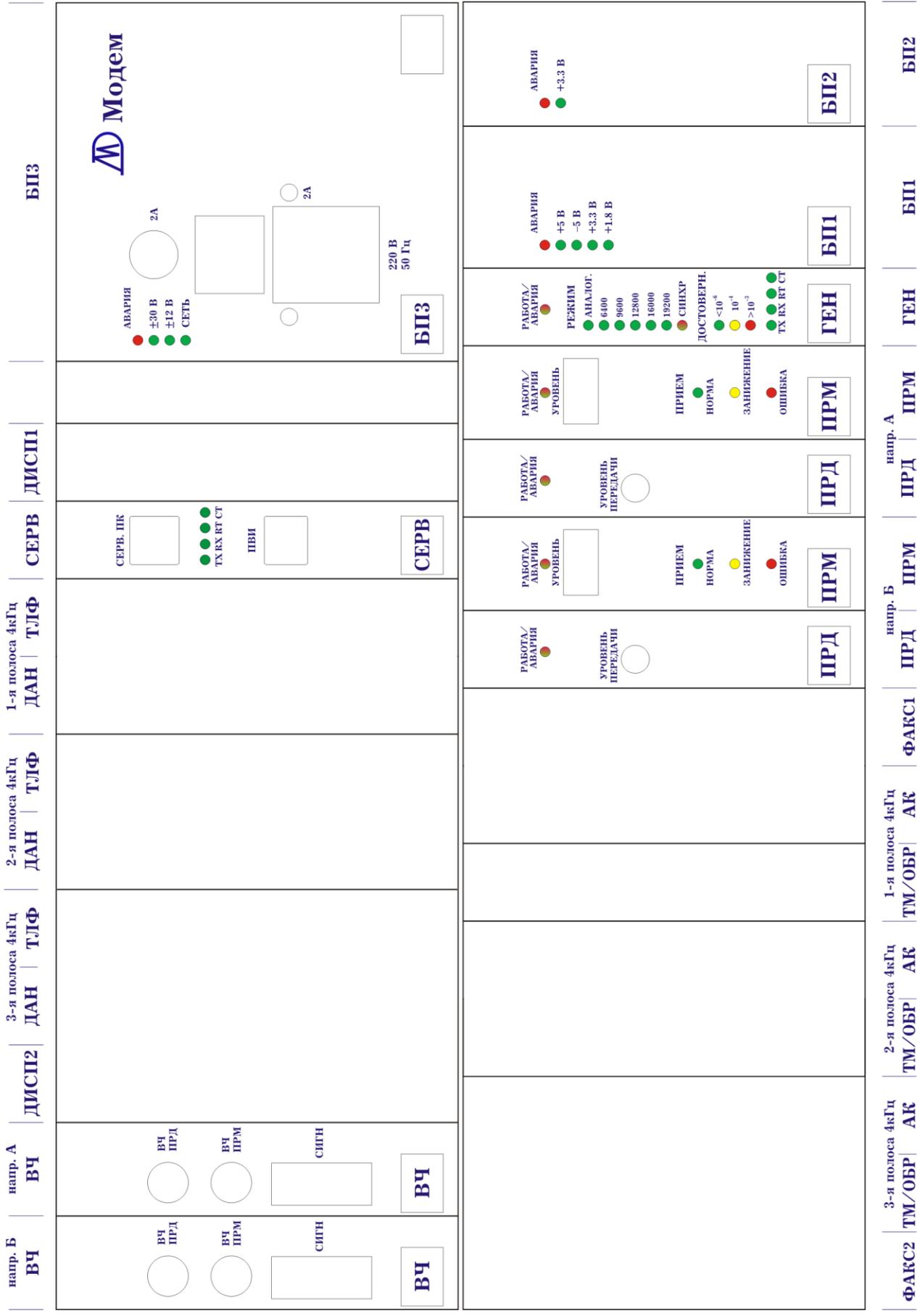


Рисунок 8.1.1 – Схема расположения блоков в кассете ЦВК-16ПТ с переприемом в полосе  $B_N=4$  кГц без выделения/добавления полос  $B=4$  кГц

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

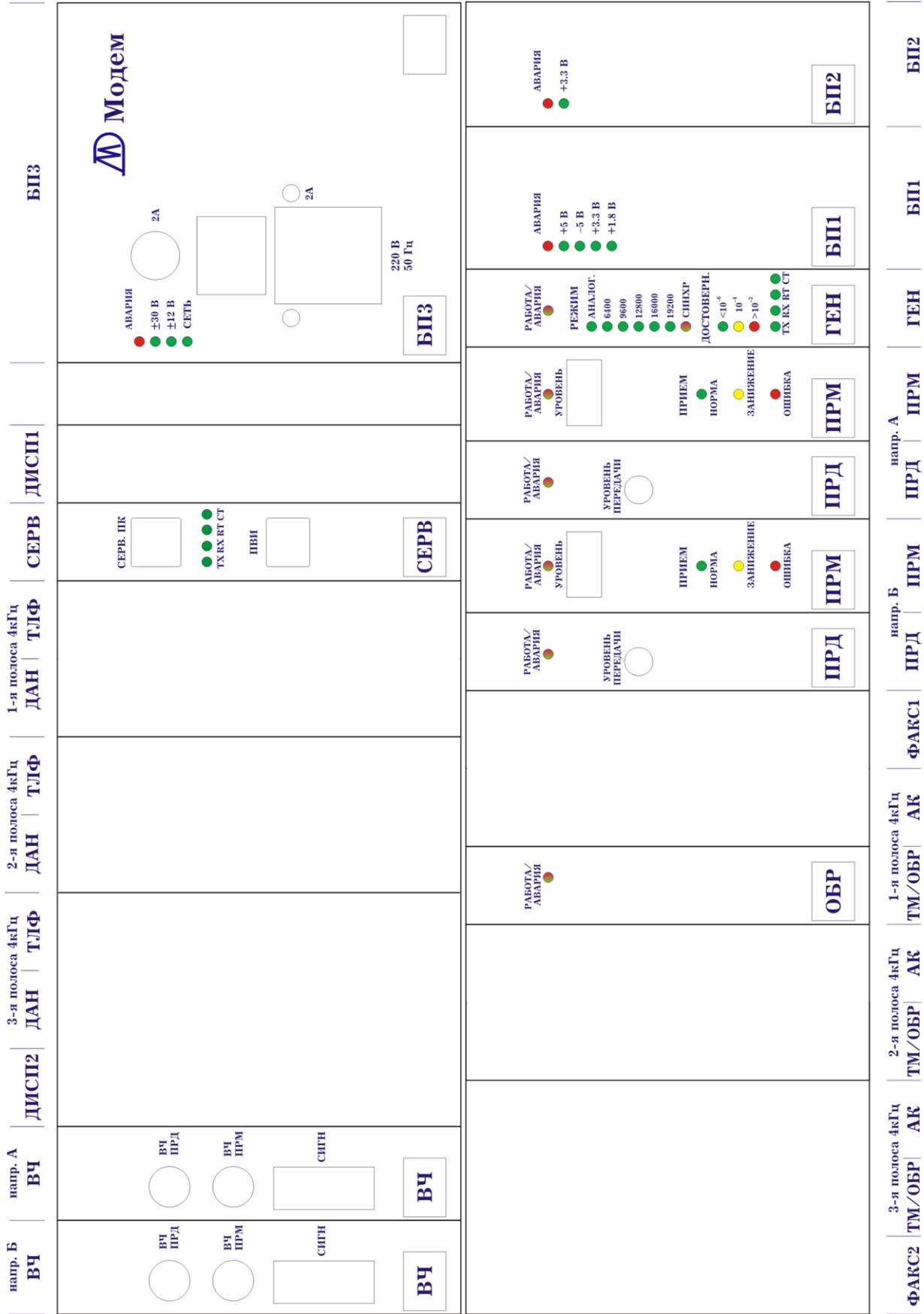


Рисунок 8.1.2 – Схема расположения блоков в кассете ЦВК-16ПТ с переприемом в полосе  $V_N=8, 12, 16$  кГц и кассете ЦВК-16МПТ в полосе 8 и 16 кГц

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

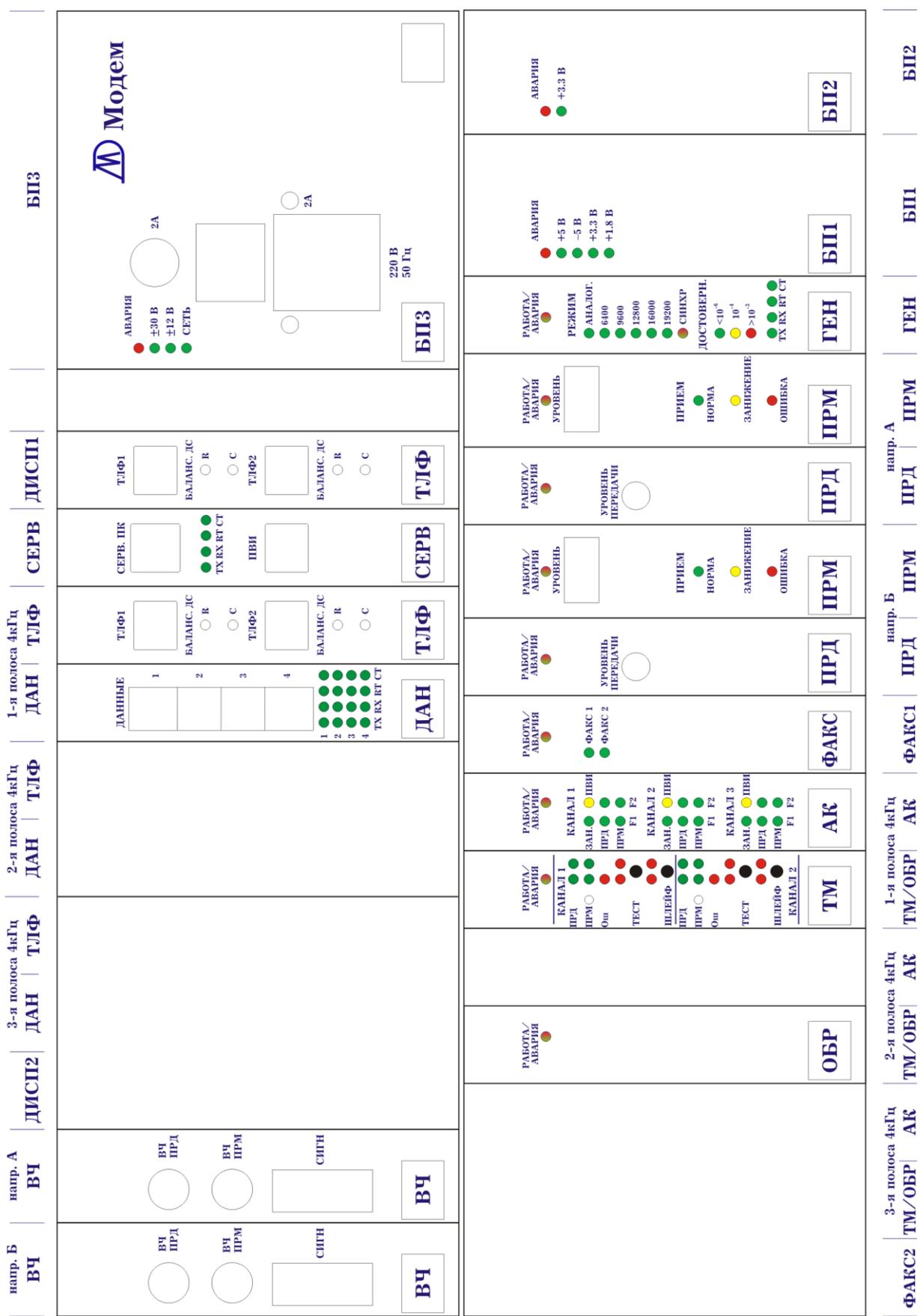


Рисунок 8.1.4 – Схема расположения блоков в кассете ЦВК-16ПТ с переприемом в полосе  $V_N=8, 12$  кГц и выделением/добавлением одной полосы  $V=4$  кГц

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

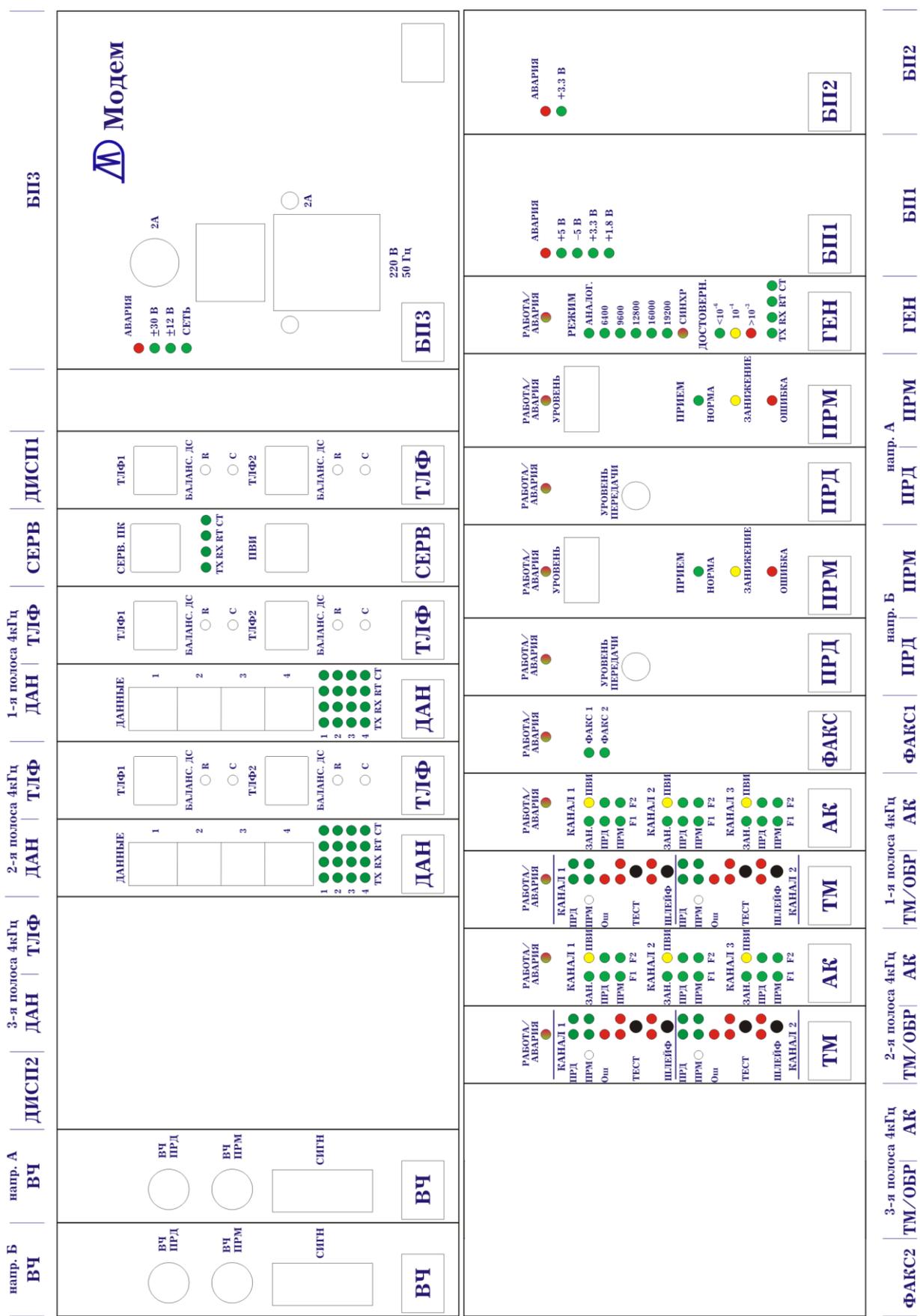


Рисунок 8.1.5 – Схема расположения блоков в кассете ЦВК-16ПТ с перебором в полосе  $V_N=4$  кГц и выделением/добавлением двух полос  $V=4$  кГц

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

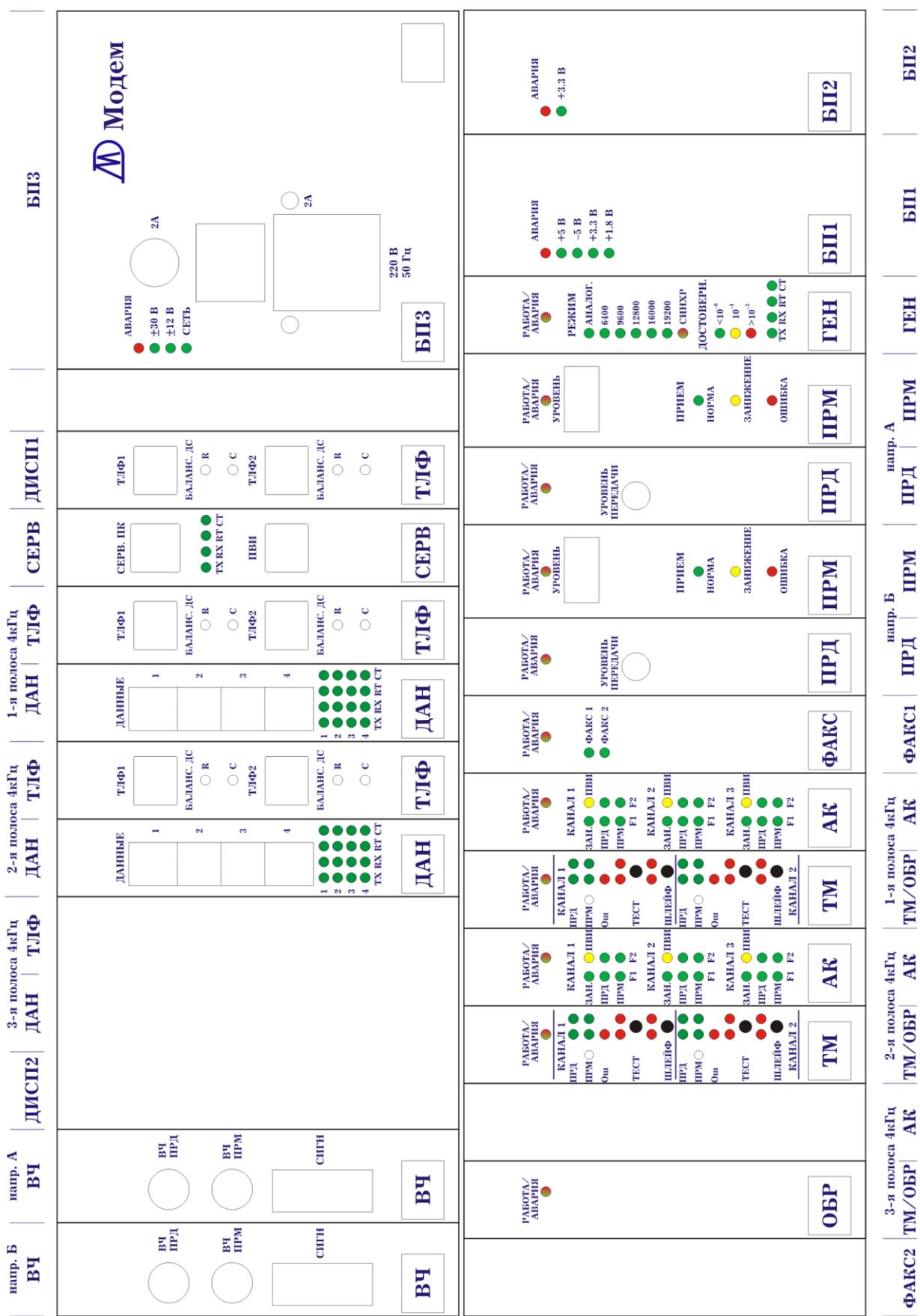


Рисунок 8.1.6 – Схема расположения блоков в кассете ЦВК-16ПТ с переприемом в полосе  $V_N=8, 12$  кГц и выделением/добавлением двух полос  $V=4$  кГц

Ивн. № подл.	Подп. и дата	Взам. ивн. №	Ивн. № дубл.	Подп. и дата

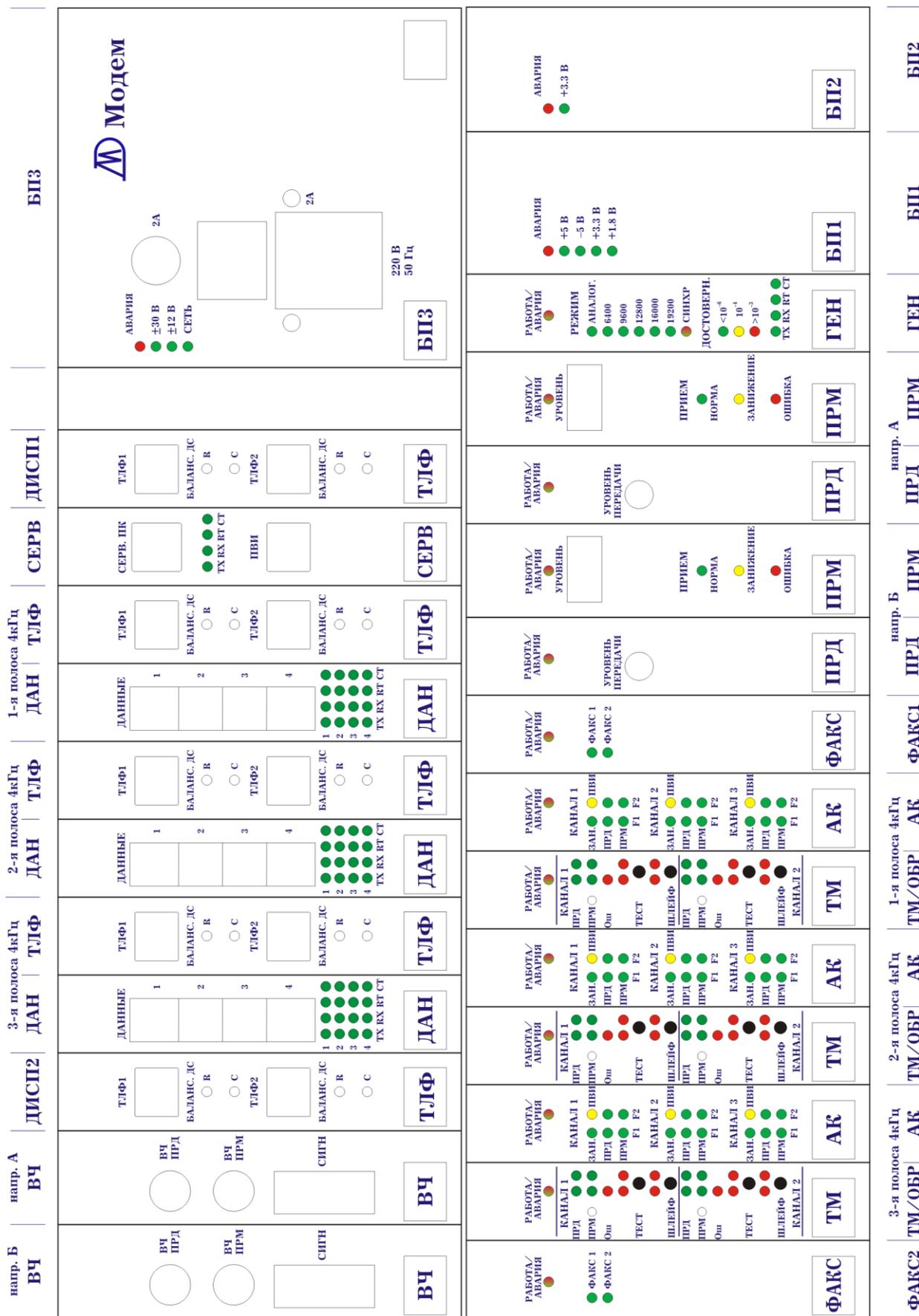


Рисунок 8.1.7 – Схема расположения блоков в кассете ЦВК-16ПТ с переприемом в полосе  $V_N=4$  кГц и выделением/добавлением трех полос  $V=4$  кГц

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

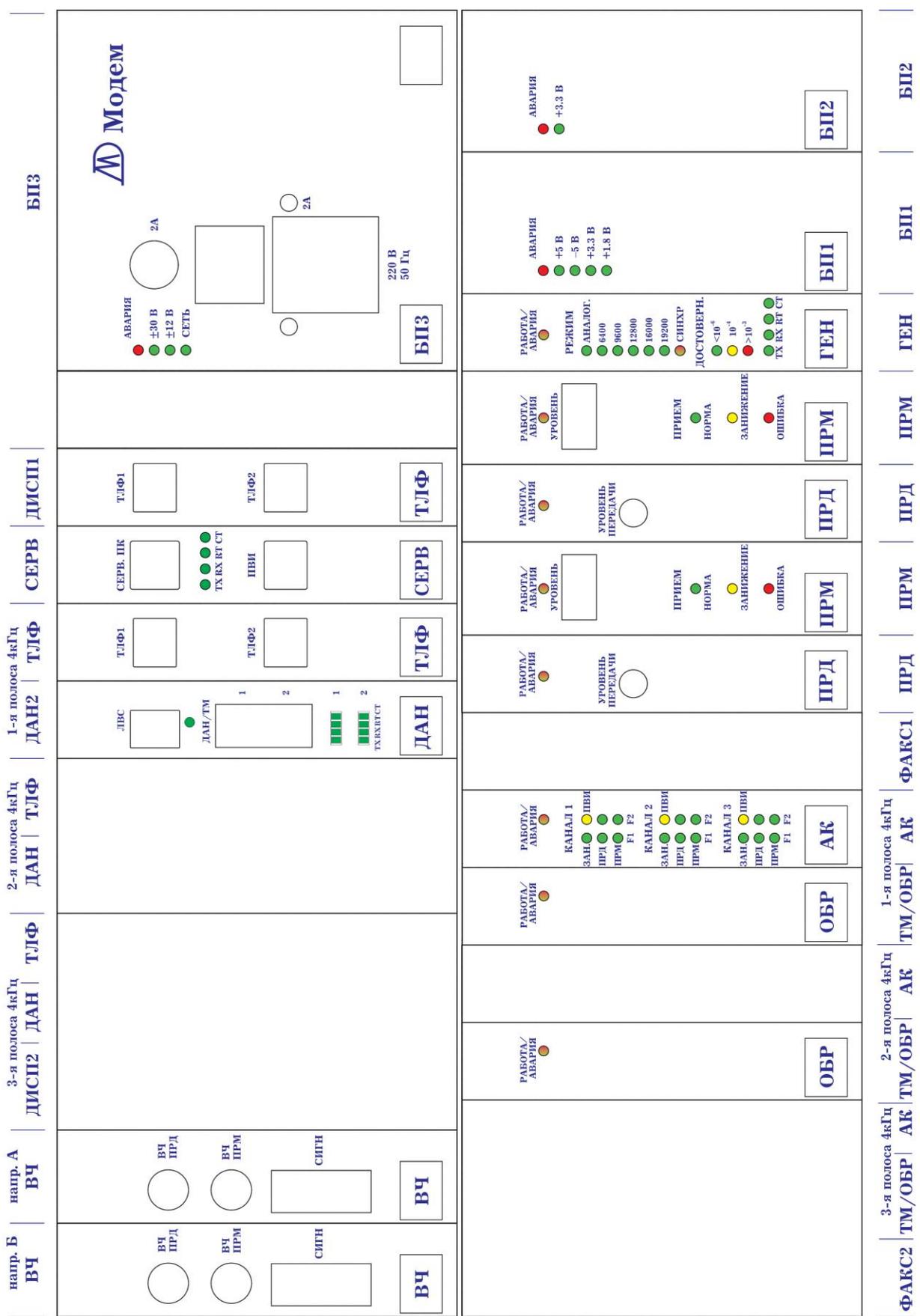


Рисунок 8.1.8 – Схема расположения блоков в кассете ЦВК-16МПП с переприемом в частичной полосе 8 кГц и выделением/добавлением одной частичной полосы.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

Количество выделяемых/добавляемых полос В = 4 кГц					
	0	1	2	3	
Количество полос приема	1	<p>ЦВК-16/4-80      ЦВК-16/4-80</p> <p>ЦВК-16П/4-80/4-80</p>	<p>ЦВК-16/8-80      ЦВК-16/4-80</p> <p>ЦВК-16П/8-80/4-80/4</p>	<p>ЦВК-16/12-80      ЦВК-16/4-80</p> <p>ЦВК-16П/12-80/4-80/4x2</p> <p>ЦВК-16/8-80</p>	<p>ЦВК-16/16-80      ЦВК-16/4-80</p> <p>ЦВК-16П/16-80/4-80/4x3</p> <p>ЦВК-16/12-80</p> <p>ЦВК-16/8-80</p>
	2	<p>ЦВК-16/8-80      ЦВК-16/8-80</p> <p>ЦВК-16П/8-80/8-80</p>	<p>ЦВК-16/12-80      ЦВК-16/8-80</p> <p>ЦВК-16П/12-80/8-80/4</p>	<p>ЦВК-16/16-80      ЦВК-16/8-80</p> <p>ЦВК-16П/16-80/8-80/4x2</p> <p>ЦВК-16/12-80</p> <p>ЦВК-16/8-80</p>	<p>ЦВК-16/16-80      ЦВК-16/12-80</p> <p>ЦВК-16П/16-80/8-80/4x3</p>

Рисунок 8.1.9 Возможные варианты построения транзитного канала с выделением/добавлением полос В=4 кГц на базе аппаратуры ЦВК-16П с усилителем мощности 80 Вт

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

665710-005-53307496-2012 РЭ  
ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



Изм.	Ивн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ивн. № дубл.	Подп. и дата
Лист					
№ докум.					
Подп.					
Дата					

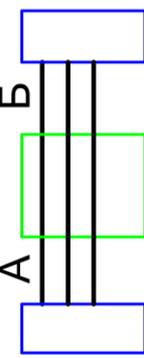
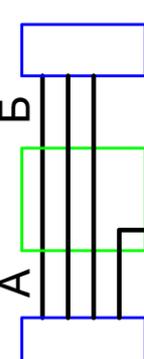
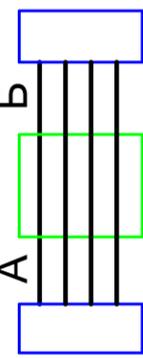
		Количество выделяемых/добавляемых полос В = 4 кГц			
		0	1	2	3
Количество полос переприема	3	ЦВК-16/ 12-80  ЦВК-16П/12-80/12-80	ЦВК-16/ 16-80  ЦВК-16П/16-80/12-80/4Т	ЦВК-16/ 16-80  ЦВК-16П/16-80/16-80/8Т	-
	4	ЦВК-16/ 16-80  ЦВК-16П/16-80/16-80	-	-	-

Рисунок 8.1.9 (продолжение) Возможные варианты построения транзитного канала с выделением/добавлением полос В=4 кГц на базе аппаратуры ЦВК-16П с усилителем мощности 80 Вт

		Количество выделяемых/добавляемых полос В = 8 кГц	
		0	1
Количество полос переприема	1	<p>ЦВК-16М/ 8-80      ЦВК-16М/ 8-80</p> <p>А      Б</p> <p>ЦВК-16МП/8-80/8-80</p>	<p>ЦВК-16М/ 16-80      ЦВК-16М/ 8-80</p> <p>А      Б</p> <p>ЦВК-16МП/16-80/8-80/8Т</p>
	2	<p>ЦВК-16М/ 16-80      ЦВК-16М/ 16-80</p> <p>А      Б</p> <p>ЦВК-16МП/16-80/16-80</p>	—
			Количество выделяемых/добавляемых полос В = 16 кГц
	1	<p>ЦВК-16М/ 16-80      ЦВК-16М/ 16-80</p> <p>А      Б</p> <p>ЦВК-16МП/16-80/16-80</p>	—

Рисунок 8.1.10 – Возможные варианты построения транзитного канала с выделением/добавлением частичных полос на базе аппаратуры ЦВК-16МП с усилителем мощности 80 Вт

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инва. № подл.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата	

## 8.2 Конфигурирование блока генератора и энергонезависимой памяти

8.2.1 Расположение элементов платы блока ГЕН приведено на рис.8.2.1.

8.2.2 Джемперы J19-J22 устанавливают скорость обмена с сервисным компьютером для различной длины кабеля RS-232. Скорость обмена устанавливается согласно таблице 8.2.1. Необходимо правильно установить скорость обмена в СПО (см. раздел 8.1).

Таблица 8.2.1. Установка скорости обмена по разъему «СЕРВ.ПК» блока «СЕРВ»

Джемперы				Скорость обмена, бит/с	Приблизительное ограничение по длине кабеля, м
J21	J20	J19	J18		
0	0	0	0	1200	100
0	0	0	1	2400	70
0	0	1	0	4800	30
0	0	1	1	9600	15
0	1	0	0	19200	10
0	1	0	1	38400	5
0	1	1	0	57600	3
0	1	1	1	115200	3
1	0	0	0	230400	1,5

При необходимости возможно применение преобразователей USB-COM, Ethernet-COM, RS485 – COM.

8.2.3 При конфигурировании блока ГЕН производится задание конфигурации ЦВК-16П (ЦВК-16МП) по номинальной полосе частот и типам абонентских окончаний в пределах выделяемой/добавляемой каждой полосы  $B = 4$  кГц. Описание процесса конфигурирования ЦВК-16ПТ и задаваемых параметров приведено в Книге 2 РЭ «Сервисное программное обеспечение. Руководство пользователя».

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

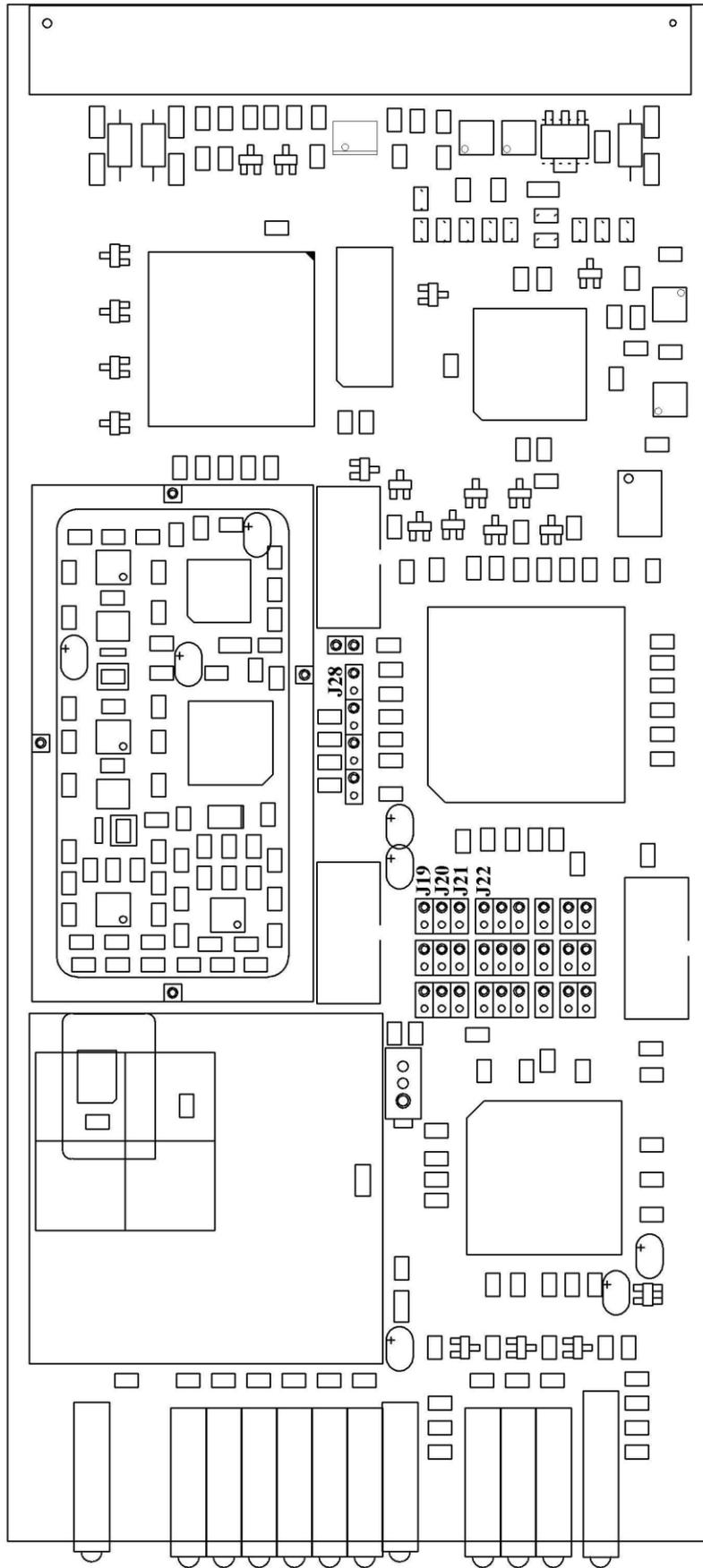


Рис.8.2.1. Расположение элементов блока генератора и энергонезависимой памяти

8.2.4 Перед началом работы кроме конфигурации необходимо обязательно задать следующие обязательные параметры блока ГЕН, установка которых подробно описана в Книге 2 РЭ «Сервисное программное обеспечение. Руководство пользователя»:

- параметры ЭП;
- время и дата;
- наименование подстанции и канала;
- PIN-номер аппаратуры.

8.2.5 Для обновления версии ВПО ЦВК-16ПТ используется джампер J28 блока ГЕН. При снятом джампере J28, ЦВК-16ПТ после включения питания переходит в рабочий режим, а при установленном джампере J28 после включения питания ЦВК-16ПТ переходит в специальный режим обновления ВПО. Подробно процесс обновления ВПО описан в Книге 2 РЭ «Сервисное программное обеспечение. Руководство пользователя».

8.2.6 При необходимости в блоке ГЕН для цифрового и аналогового режимов на этапе конфигурирования могут быть заданы следующие ограничения по физической скорости ИЦП:

- ограничение максимальной скорости при адаптации с увеличением скорости;
- ограничение минимальной скорости при адаптации с уменьшением скорости;
- задание фиксированной скорости ИЦП.

Ограничение максимальной скорости целесообразно при относительно низком SNR или при его существенном изменении в зависимости от погодных условий и времени суток.

Ограничение минимальной скорости целесообразно в случае, когда недопустима потеря какого-либо из каналов в режиме с адаптацией даже в случае превышения вероятности ошибок  $10^{-6}$ .

Работа на фиксированной скорости ИЦП предполагает постоянный состав каналов в соответствии с заданной конфигурацией, но с возможной меняющейся достоверностью в зависимости от SNR.

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

### 8.3 Конфигурирование блока передатчика

8.3.1 Блок ПРД для нормального функционирования не требует установки каких-либо джамперов или переключателей на плате. Конфигурирование блока ПРД обеспечивается с использованием СПО при задании конфигурации ЦВК-16П (ЦВК-16МП) и описано в Книге 2 РЭ «Сервисное программное обеспечение. Руководство пользователя». С помощью СПО задается номинальная полоса частот передачи  $B_N = 4, 8, 12, 16$  кГц а пределах рабочего диапазона частот  $16 \div 1000$  кГц.

8.3.2 На лицевой панели блока ПРД установлен шестнадцатипозиционный переключатель уменьшения уровня передаваемого ВЧ-сигнала. При необходимости, уровень передаваемого на вход УМ ВЧ-сигнала может быть оперативно уменьшен в соответствии с табл. 6.1.1.

### 8.4 Конфигурирование блока приемника

8.4.1 Блок ПРМ не требует установки каких-либо джамперов или переключателей на плате. Конфигурирование блока ПРМ обеспечивается с использованием СПО при задании конфигурации аппаратуры и описано в Книге 2 РЭ «Сервисное программное обеспечение. Руководство пользователя». С помощью СПО задается номинальная полоса частот приема  $B_N = 4, 8, 12, 16$  кГц.

8.4.2 При подготовке к работе блока ПРМ необходимо задать требуемое ослабление принимаемого сигнала на аттенюаторе блока ЛИ (раздел 4.2, книга 3, «Техническое описание и руководство по эксплуатации ЦВК-16У»). Задаваемая величина ослабления аттенюатора гарантирует непревышение пиковой мощности огибающей суммарного сигнала уровня 13,5 дБм на входе блока ВЧ.

### 8.5 Конфигурирование блока абонентских каналов

8.5.1 Конфигурирование блока АК как в аналоговом, так и цифровом режиме работы выполняется с использованием СПО.

8.5.2 Задание конфигурации абонентских окончаний с использованием сервисного ПК описано и выполняется в соответствии с разделом 4 книги 2 «Сервисное программное обеспечение. Руководство пользователя».

8.5.3 В аналоговом режиме работы в заданной полосе  $B = 4$  кГц блок АК реализует функции одного телефонного канала, а при работе в цифровом режиме – функции трех телефонных каналов.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

8.5.4 В аналоговом режиме работы блока АК спектр телефонного сигнала ограничивается фильтром речи (фильтром Д). Нижняя частота среза фильтра речи всегда фиксирована и составляет 0,3 кГц. Верхняя частота среза фильтра речи может выбираться с помощью СПО в диапазоне от 1,8 кГц до 3,4 кГц с шагом 0,2 кГц.

8.5.5 В аналоговом режиме предусмотрено использование шумоподавителя. При использовании шумоподавителя необходимо убедиться, что он включен и на ближней, и на удаленной стороне телефонного канала. Включение и выключение шумоподавителя выполняется с помощью СПО.

8.5.6 В блоке АК предусмотрена возможность эхокомпенсации речевого сигнала. Эхокомпенсатор необходимо использовать при работе с двухпроводным телефонным окончанием. Наличие или отсутствие эхокомпенсатора задается с помощью СПО.

8.5.7 Блок АК поддерживает следующие режимы сигнализации вызова и телефонной связи:

- 1) «Точка-точка»;
- 2) «Удаленный абонент ТА» (частота занятия 1600 Гц);
- 3) «Удаленный абонент ПС» (частота занятия 1200 Гц);
- 4) «АДАСЭ»;
- 5) «ДК ПС».

8.5.8 В каждом из режимов для каждого полукомплекта ЦВК-16П устанавливаются следующие соответствующие типы окончаний:

- 1) на каждом полукомплекте задается тип окончания «точка-точка»;
- 2) со стороны ТА задается тип окончания «удаленный абонент ТА», со стороны АТС – «удаленный абонент АТС»;
- 3) со стороны телефонного аппарата ПС задается тип окончания «удаленный абонент ПС», со стороны АТС – «удаленный абонент АТС (ПС)»;
- 4) на каждом полукомплекте задается тип окончания «АДАСЭ»;
- 5) со стороны телефонного аппарата устанавливается тип окончания «ДК ПС (ТА)», со стороны АТС – «ДК ПС (АТС)»;

при данных типах окончания возможна связь между двумя ДК с использованием соответствующих разъемов ТЛФ1 (ТЛФ2) на блоках ТЛФ, установленных в позиции ДИСП1, ДИСП2 на ближнем и удаленном полукомплектах соответственно.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата

Все перечисленные выше режимы и соответствующие им конфигурации возможны при конфигурировании телефонного окончания первого канала ТЛФ №1 блока ТЛФ.

8.5.9 При конфигурировании телефонного окончания второго канала ТЛФ №2 возможны режимы с первого по четвертый и недоступен режим «ДК ПС» с соответствующими конфигурациями.

8.5.10 При конфигурировании телефонного окончания третьего канала ТЛФ №3 возможны режимы с первого по четвертый.

8.5.11 В случае установки режима ДК ПС по первому каналу ТЛФ №1 на разъеме ТЛФ1 блока ТЛФ соответствующей полосы  $B=4\text{кГц}$  автоматически устанавливается тип окончания ПС, а на разъеме ТЛФ1 блока ТЛФ, установленного в позицию ДИСП1 (ДИСП2) автоматически устанавливается тип окончания ДК.

8.5.12 Конфигурирование блока АК производится полностью со стороны сервисного ПК с использованием СПО (раздел 4 книги 2 «Сервисное программное обеспечение. Руководство пользователя»).

8.5.13 В режиме «ДК ПС» в каждой выделяемой/добавляемой полосе для соответствующего блока АК с целью подключения диспетчерского окончания становится доступным определенный разъем ТЛФ1 или ТЛФ2 на интерфейсных блоках ТЛФ установленных в позиции ДИСП1, ДИСП2. В табл. 5.10.1 определено однозначное соответствие разъема номеру ДК1 – ДК4 и соответствующе полосы  $B=4\text{кГц}$  (в порядке возрастания частот) в пределах номинальной полосы частот.

8.5.14 При работе на двухпроводное телефонное окончание с значительным ослаблением сигнала, с помощью СПО возможно задание дополнительной коррекции уровня сигнала (в точке минус 13,0 дБн) на величину от +12,5 дБ до минус 12,5 дБ с шагом 0,1 дБ (**Предупреждение – возможна перегрузка входа**). При отсутствии ослабления сигнала на двухпроводном телефонном окончании, соответствующее усиление не устанавливается.

8.5.15 При работе на двухпроводное телефонное окончание в точке подключения абонентского ТА может быть значительное занижение сигнала относительно номинального уровня (минус 7 дБн) по приему. Для компенсации ослабления с помощью СПО в точке плюс 4,0 дБн задается величина дополнительной коррекции сигнала величину от +12,5 дБ до минус 12,5 дБ с шагом 0,1 дБ. При использовании дополнительного усиления необходимо отключить удлинитель 3,5 дБ по приему на плате блока ТЛФ.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

## 8.6 Конфигурирование блока обработки и модемов телемеханики

8.6.1 Задание требуемой скорости каждого из модемов или каналов ТМ выполняется с использованием СПО сервисного ПК. Подробно процесс конфигурирования каналов ТМ описан в п. 4.1 Книги 2 «Сервисное программное обеспечение. Руководство пользователя».

8.6.2 При использовании встроенных фильтров К встроенные модемы ТМ не используются, а задание нижней границы фильтра К возможно только с использованием СПО. Для подключения используется разъем ТЛФ2 блока ТЛФ, установленном в четырехпроводное телефонное окончание.

8.6.3 В цифровом режиме с помощью СПО определяется использование каналов передачи данных ММО. При использовании каналов ММО необходимо убедиться в задании соответствующих каналов ММО в конфигурации ближнего и удаленного полуконструктов аппаратуры.

## 8.7 Подготовка к работе блока интерфейсов телефонных окончаний

8.7.1 Перед заданием типа окончаний блока ТЛФ для выделяемых/добавляемых каналов необходимо извлечь его из конструктива ЦВК-16ПТ. Для этого требуется вывинтить два винта крепления лицевой панели к конструктиву, нажать ручку-экстрактор вниз и затем выдвинуть блок на себя.

8.7.2 На рис.8.7.1 представлена компоновка элементов блока ТЛФ.

Задание требуемого типа телефонных окончаний блока зависит от конфигурации абонентских каналов, установленной в блоке АК. Тип окончаний интерфейсных плат задается установкой джамперов. В блоке ТЛФ джамперы J6 и J21 должны быть всегда сняты.

По электрическому интерфейсу возможны три типа телефонных окончаний блока ТЛФ:

- четырехпроводное телефонное окончание;
- двухпроводное станционное окончание (сторона АТС);
- двухпроводное телефонное окончание (сторона ТА).

8.7.3 Задание четырехпроводного телефонного окончания выполняется при использовании внешней аппаратуры сигнализации вызова и телефонной автоматики, а также в случае переприема. Для задания этого типа по первому телефонному окончанию необходимо установить: трехпозиционные джамперы J7, J8 – в положение 2, двухпозиционные

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



джамперы J11, J12 - в положение 2, снять джампер J9. Для задания этого типа по второму телефонному окончанию необходимо установить: трехпозиционные джамперы J22, J23 – в положение 2, двухпозиционные джамперы J26, J27 - в положение 2, снять джампер J24.

8.7.4 Задание выходного уровня телефонного сигнала первого телефонного окончания по приему обеспечивается установкой трехпозиционного джампера J5 в соответствии с табл. 8.7.1. Уровень сигнала по приему минус 3,5 дБн используется при организации переприема.

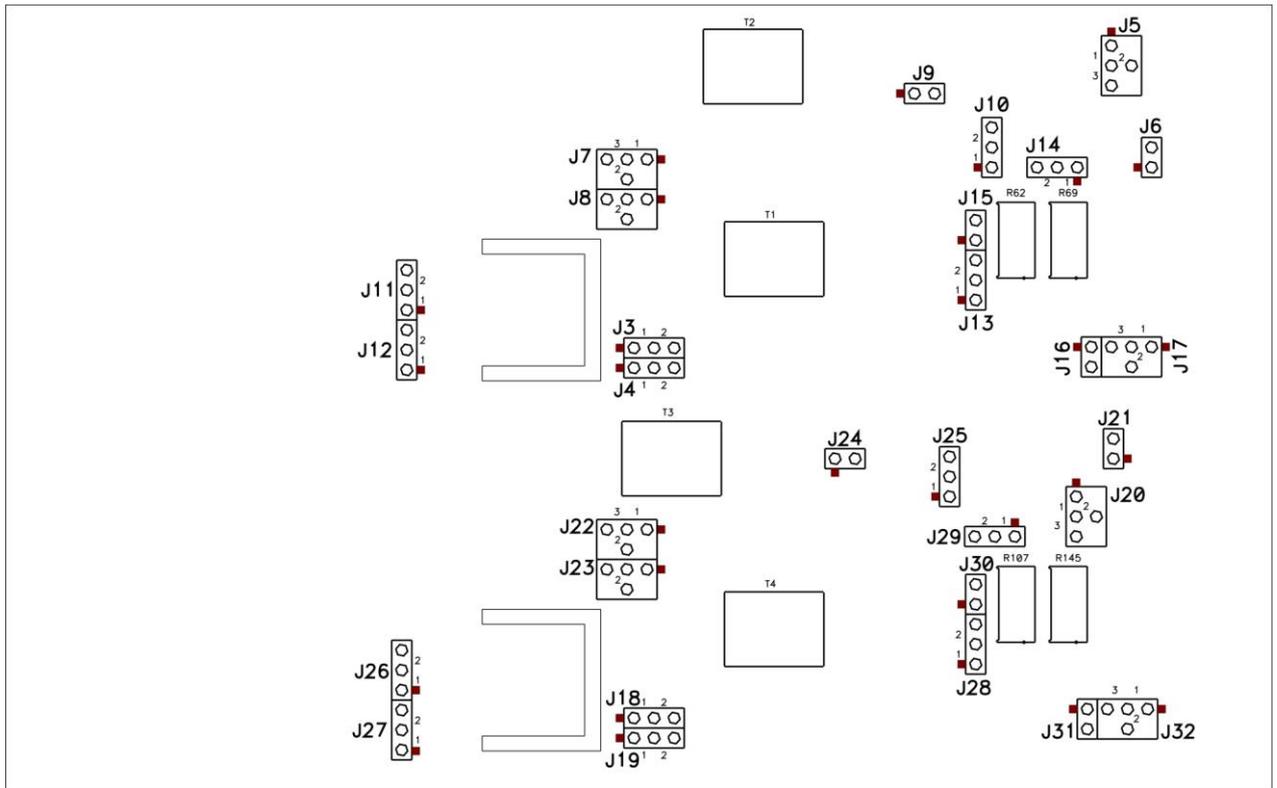


Рисунок 8.7.1 – Компоновка блока ТЛФ

Таблица 8.7.1 Установка джамперов для задания выходного уровня телефонного сигнала первого телефонного окончания блока ТЛФ на четырехпроводном окончании

J5	Номинальный уровень сигнала по приему
снят	плюс 4,0 дБн
положение 2	минус 3,5 дБн

Задание выходного уровня телефонного сигнала второго телефонного окончания по приему обеспечивается установкой трехпозиционного джампера J20 в соответствии с табл. 8.7.2. Уровень сигнала по приему минус 3,5 дБн используется при организации переприема.

Ивн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ивн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Таблица 8.7.2 Установка джамперов для задания выходного уровня телефонного сигнала второго телефонного окончания блока ТЛФ на четырехпроводном окончании

J20	Номинальный уровень сигнала по приему
снят	плюс 4,0 дБн
положение 2	минус 3,5 дБн

8.7.5 Задание входного уровня телефонного сигнала первого телефонного окончания по передаче обеспечивается установкой двухпозиционных джамперов J10, J14 в соответствии с табл. 8.7.3.

Таблица 8.7.3. Установка джамперов для задания входного уровня телефонного сигнала первого телефонного окончания блока ТЛФ на четырехпроводном окончании

J10	J14	Номинальный уровень сигнала по передаче
снят	снят	минус 13 дБн
положение 1	положение 2	минус 3,5 дБн

Задание входного уровня телефонного сигнала второго телефонного окончания по передаче обеспечивается установкой двухпозиционных джамперов J25, J29 в соответствии с табл. 8.7.4.

Таблица 8.7.4. Установка джамперов для задания входного уровня телефонного сигнала второго телефонного окончания блока ТЛФ на четырехпроводном окончании

J25	J29	Номинальный уровень сигнала по передаче
снят	снят	минус 13 дБн
положение 1	положение 2	минус 3,5 дБн

Уровень сигнала по передаче минус 3,5 дБн используется при организации пере приема.

8.7.6 Задание двухпроводного стационарного окончания (сторона АТС) выполняется при организации двухпроводного телефонного окончания (провод «а» - плюсовой, провод «б» - минусовой) с подключением к АТС для типов окончаний: «удаленный абонент (АТС)», «удаленный абонент (ПС АТС)» и «ДК ПС (ПС АТС)».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инва. № подл.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата	Инва. № подл.

Для задания этого типа по первому телефонному окончанию необходимо установить: джампер J9, трехпозиционный джампер J5 - в положение 3, трехпозиционные джамперы J7, J8 – в положение 1, двухпозиционные джамперы J4, J3, J10 - в положение 2; двухпозиционные джамперы J11, J12, J13 - в положение 1, двухпозиционный джампер J14 снять.

Для задания этого типа по второму телефонному окончанию необходимо установить: джампер J24, трехпозиционный джампер J20 - в положение 3, трехпозиционные джамперы J22, J23 – в положение 1, двухпозиционные джамперы J19, J18, J25 – в положение 2; двухпозиционные джамперы J26, J27, J28 – в положение 1, двухпозиционный джампер J29 снять.

Возможность балансировки дифсистемы по первому телефонному окончанию определяется положением джампера J13 (J28 для второго окончания). При установке джампера J13 (J28 для второго окончания) в положение 1 дифсистема сбалансирована для работы на номинальное сопротивление в сторону абонентского устройства 600 Ом, а при установке джампера J13 (J28 для второго окончания) в положение 2 обеспечивается возможность настройки дифсистемы.

8.7.7 Задание двухпроводного телефонного окончания (сторона ТА) выполняется при организации двухпроводного телефонного окончания с подключением ТА для типов окончаний: «точка-точка», «удаленный абонент (ТА)», «удаленный абонент (ПС)», «ДК ПС (ДК)» и «ДК ПС (ПС ТА)».

Для задания этого типа по первому телефонному окончанию необходимо установить: джампер J9, трехпозиционный джампер J5 - в положение 1, трехпозиционные джамперы J7, J8 — в положение 3, двухпозиционные джамперы J3, J4, J11, J12, J13, J14 - в положение 1, двухпозиционный джампер J10 – в положение 2.

Для задания этого типа по второму телефонному окончанию необходимо установить: джампер J24, трехпозиционный джампер J20 - в положение 1, трехпозиционные джамперы J22, J23 — в положение 3, двухпозиционные джамперы J18, J19, J26, J27, J28, J29 - в положение 1, двухпозиционный джампер J25 – в положение 2.

Возможность балансировки дифсистемы по первому телефонному окончанию определяется положением джампера J13 (J28 для второго окончания). При установке джампера J13 (J28 для второго окончания) в положение 1 дифсистема сбалансирована для работы на номинальное

Инов. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

сопротивление в сторону абонентского устройства 600 Ом, а при установке джампера J13 (J28 для второго окончания) в положение 2 обеспечивается возможность настройки дифсистемы.

Установка джамперов блока ТЛФ для разных типов телефонных окончаний приведена в табл. 8.7.4.

Таблица 8.7.4 Установка джамперов блока ТЛФ для задания двухпроводного или четырехпроводного типа окончания

Джамперы ТЛФ1	Джамперы ТЛФ2	Четырехпроводное окончание (положение джамперов)		Двухпроводное Окончание (положение джамперов)	
		-13,0/+4,0 дБн	-3,5/-3,5 дБн	Сторона ТА	Сторона АТС
J3	J18	снят	снят	1	2
J4	J19	снят	снят	1	2
J5	J20	снят	2	1	3
J7	J22	2	2	3	1
J8	J23	2	2	3	1
J9	J24	снят	снят	установлен	установлен
J10	J25	снят	1	2	2
J11	J26	2	2	1	1
J12	J27	2	2	1	1
J13	J28	снят	снят	1	1
J14	J29	снят	2	1	снят

8.7.8 На блоке ТЛФ установлены разъемы «ТЛФ1» и «ТЛФ2». Назначение и номера контактов цепей разъема «ТЛФ1» приведены в табл. 8.7.5.

Таблица 8.7.5 Назначение контактов разъема ТЛФ1 блока ТЛФ

Номер контакта	Назначение контакта
1	ТЛФ1 передача
2	ТЛФ1 передача
3	ТЛФ1 провод «а»
4	ТЛФ1 провод «б»
5	ТЛФ1 прием
6	ТЛФ1 прием

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Назначение и номера контактов цепей разъема «ТЛФ2» приведены в табл. 8.7.6.

Таблица 8.7.6 Назначение контактов разъема ТЛФ2 блока ТЛФ

Номер контакта	Назначение контакта
1	ТЛФ2 передача
2	ТЛФ2 передача
3	ТЛФ2 провод «а»
4	ТЛФ2 провод «б»
5	ТЛФ2 прием
6	ТЛФ2 прием

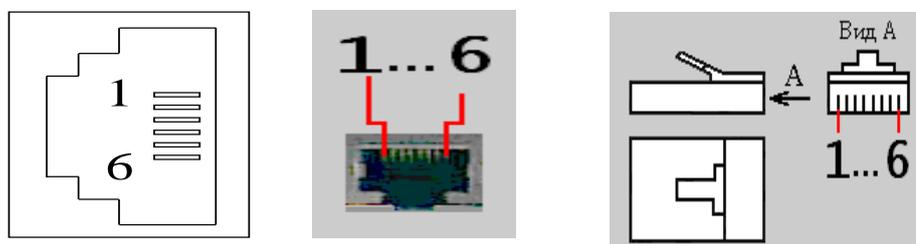


Рисунок 8.7.2 – Разъем телефонного окончания.

8.7.9 Настройка дифсистемы двухпроводных телефонных окончаний.

При подключении абонентского устройства к двухпроводному телефонному окончанию, как правило, требуется настройка дифсистемы. При изготовлении аппаратуры телефонные окончания обеспечивают согласование по переменному току с абонентским устройством с номинальным сопротивлением 600 Ом в полосе 0,3-3,4 кГц.

На рисунке в скобках указаны джамперы и потенциометры для второго канала.

Дифсистема двухпроводного окончания содержит балансный контур для ее настройки. На рисунке 8.7.3 приведена структурная схема (модель) балансного контура. Комплексное сопротивление балансного контура должно соответствовать комплексному сопротивлению телефонной линии в диапазоне рабочих частот (0,3–3,4 кГц), что обеспечивает минимальный сигнал заворота, то есть проникновение сигнала приема в тракт передачи. При задержке в канале связи сигнал заворота вызывает нежелательный эффект эхо-сигнала. Если комплексное сопротивление телефонной линии активное и равно 600 Ом, то устанавливаются джамперы из таблицы 8.7.4. В

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

этом режиме на вход балансного контура подсоединен резистор  $R = 600 \text{ Ом}$  и подстройки дифсистемы не требуется. Практически сопротивление телефонной линии не равно  $600 \text{ Ом}$  и требуется подстройка дифсистемы.

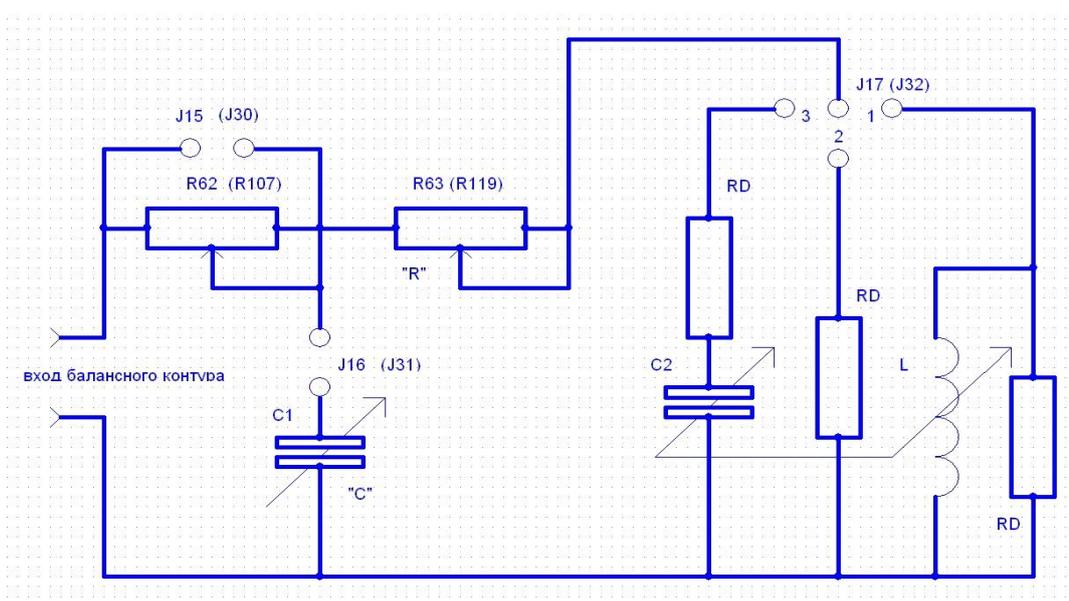


Рисунок 8.7.3 – Структурная схема балансного контура дифсистемы двухпроводного телефонного окончания.

Величина сопротивления  $RD - 300 \text{ Ом}$ .

Потенциометры «R» для первого и второго канала расположены на печатной плате блока ТЛФ и обозначены маркировкой «R».

Переменный конденсатор  $C1$  на структурной схеме соответствует модели переменного конденсатора на принципиальной схеме блока, в которой величина емкости регулируется потенциометром  $R67$  (для первого канала) и  $R138$  (для второго канала). Эти потенциометры расположены на печатной плате и обозначены маркировкой «C». Величина емкости может быть установлена от  $10 \text{ нФ}$  до  $900 \text{ нФ}$ . Вращение по часовой стрелке переменных резисторов «C» приводит к увеличению значения емкости.

Переменный конденсатор  $C2$  и переменная индуктивность  $L$ , изображенные на структурной схеме, реализованы на принципиальной схеме в виде моделей емкости и индуктивности, величины которых регулируются потенциометром  $R69$  для первого канала и  $RJ45$  для второго канала.

В таблице 8.7.7 приведены пять вариантов установки джамперов (режимов настройки) балансного контура дифсистемы.

В режиме 1 на вход балансного контура подсоединены последовательно переменный резистор  $0...2000 \text{ Ом}$  и постоянный резистор  $300 \text{ Ом}$ , что позволяет скомпенсировать сопротивление телефонной линии от  $300 \text{ Ом}$  до

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

2300 Ом с помощью потенциометра «R». Вращение потенциометра «R» по часовой стрелке приводит к увеличению добавочного сопротивления.

Таблица 8.7.7 Установка джамперов на плате блока ТЛФ (ДИСП) для задания режимов 1-5 при настройке балансного контура дифсистемы.

Номер джампера		Номер режима				
1 канал	2 канал	1	2	3	4	5
J15	J30	установлен	установлен	снят	снят	снят
J16	J31	снят	установлен	установлен	установлен	установлен
J17	J32	2	2	2	1	3

Настройка дифсистемы производится путем минимизации максимальной амплитуды сигнала заворота дифсистемы от сгенерированного тестового сигнала в диапазоне частот от 0,3 кГц до 3,4 кГц. Сигнал заворота в режиме настройки выводится на цепи принимаемого сигнала другого телефонного канала, для которого должен быть предварительно установлен тип четырехпроводного окончания в режиме +4,0 дБ, -13 дБ. В этом случае сигнал заворота может быть проконтролирован осциллографом без извлечения платы из крейта с использованием прилагаемого сервисного кабеля настройки дифсистемы и сервисного программного обеспечения в режиме настройки дифсистемы. Тестовый сигнал (рис. 8.7.4) генерируется с использованием СПО (Книга 2, Сервисное программное обеспечение, Гл.4, «Настройка параметров телефонного канала», установкой флажка «Настройка диф. системы»). Тестовый сигнал представляет собой сумму 1ой, 3ей, 5ой и 7ой гармоник синусоидального сигнала частоты 400 Гц.

Режим 2 предназначен для компенсации отклонения сопротивления абонентского устройства от 600 Ом и влияния сосредоточенной емкости в телефонной линии. На структурной схеме (рис. 8.7.3) в Режиме 2 в балансном контуре параллельно с резистором «R» и RD подключена физ. модель переменного конденсатора C1, величина емкости которого регулируется переменным резистором «С».

В Режиме 2 сначала производится минимизация сигнала заворота потенциометром «R», а затем - потенциометром «С». Эту процедуру необходимо повторить несколько раз до получения абсолютного минимума сигнала заворота, так как обе регулировки зависят друг от друга.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
-----	------	----------	-------	------	--------------	--------------	--------------	--------------

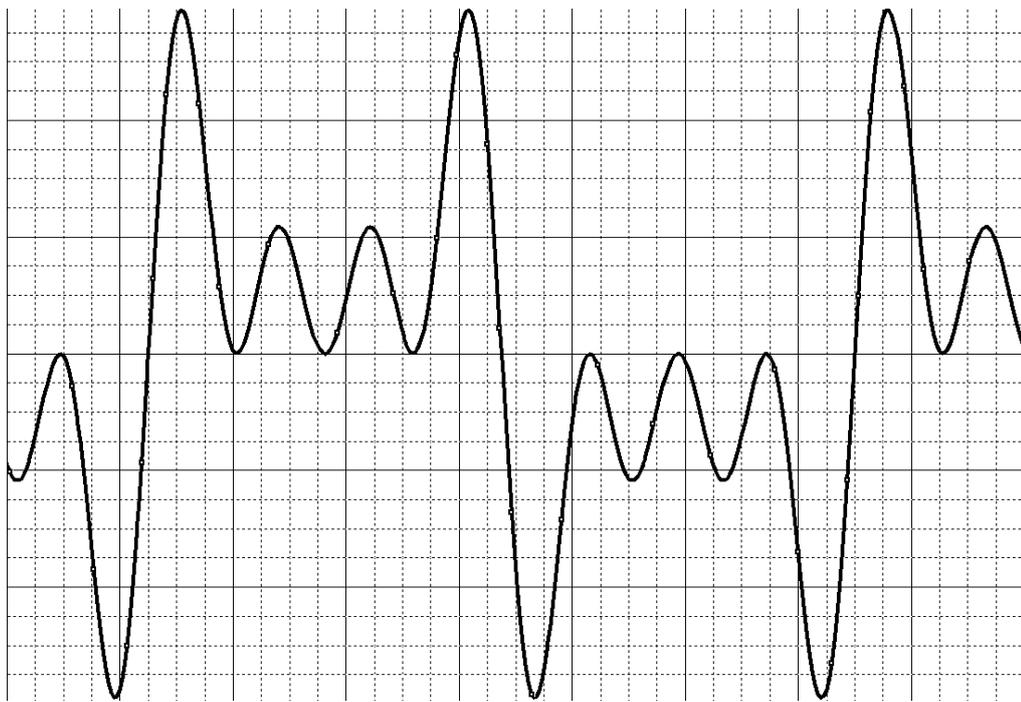


Рисунок 8.7.4 - Осциллограмма сложного тестового сигнала для настройки дифсистемы.

Если сигнала заворота на выходе тракта приема четырехпроводного окончания (режим настройки дифсистемы) не превышает 360 мВ (действующее значение), то это соответствует подавлению его на 10 дБ по отношению к номинальному уровню сигнала передачи. Такой уровень подавления достаточен для устойчивой работы эхо-компенсатора. Если сигнал заворота превышает 360 мВ, то необходимо перейти к более детальной подстройке дифсистемы с использованием режимов 3-5.

В этих режимах задействованы потенциометры, которые расположены на печатной плате блока, что приводит к необходимости извлечения платы из крейта и подключения ее с помощью платы-удлинителя.

Режим 3 предназначен для компенсации сопротивления и распределенной емкости длинной абонентской линии. В начале подстройки целесообразно выставить на потенциометре R62 (R107) нулевое сопротивление путем вращения движка по часовой стрелки до предела (щелчок в крайних положениях). Затем необходимо минимизировать сигнал заворота в верхней части частотного диапазона по процедуре режима 2. Для оценки уровня сигналов частот 2800, 2000, 1200 Гц необходимо использовать селективный вольтметр, например, прибор AnCom А-7. Если удастся добиться минимума сигнала заворота только на одной частоте, то следует добавить сопротивление на потенциометре R62 (R107), уменьшить «R», уменьшить «С» и повторить поиск минимума. Эту процедуру следует

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

повторять до тех пор, пока не исчезнет ярко выраженный минимум в верхней части диапазона частот.

Режим 4 предназначен для компенсации влияния проходной емкости оконечного устройства в нижней части полосы канала ТЧ. Проходная емкость увеличивает комплексное сопротивление с уменьшением частоты. В этом случае следует вращением потенциометра R69 (R145) добиваться минимума сигнала заворота на нижней частоте 400 Гц.

В некоторых случаях в нижней части полосы ТЧ сильнее влияет индуктивность в оконечном устройстве (развязывающий трансформатор). В этом случае индуктивность уменьшает комплексное сопротивление с уменьшением частоты. Для компенсации влияния индуктивности предназначен режим 5, в котором вращением потенциометра R69 (R145) добиваются минимума сигнала заворота на нижних частотах.

## 8.8 Подготовка к работе блока интерфейсов каналов передачи данных межмашинного обмена или телемеханики

8.8.1 Интерфейсный блок ДАН не требует конфигурирования перед началом работы. На плате блока ДАН типа 1 установлен счетверенный разъем RJ-45 для подключения оборудования окончания данных с интерфейсами RS-232C, RS-485/422.

Таблица 8.8.1 Назначение контактов разъема «ДАН» блока ДАН

Номер контакта	Назначение контакта	Направление
1	CTS	ВЫХОД
2	RTS	ВХОД
3	DSR	ВЫХОД
4	GND	
5	DTR	ВХОД
6	TxD	ВХОД
7	RxD	ВЫХОД
8	DCD	ВЫХОД

На плате блока ДАН типа 2 установлены разъем RJ-45 для подключения оборудования Ethernet и сдвоенный разъем RJ-45 для окончаний данных с интерфейсами RS-232C, RS-485/422.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Назначение и номера контактов цепей разъема «ДАН» интерфейса RS-232 приведены в табл. 8.8.1, интерфейса RS-422 в таблице 8.8.2, интерфейса RS-485 в таблице 8.8.3.

Таблица 8.8.2 Назначение контактов разъема «ДАН» для интерфейса RS-422.

Номер контакта	Назначение контакта	Направление
1	RxD+	ВЫХОД
2	RxD-	ВЫХОД
3	–	
4	GND	
5	–	
6	TxD+	ВХОД
7	TxD-	ВХОД
8	–	

Таблица 8.8.3 Назначение контактов разъема «ДАН» для интерфейса RS-485.

Номер контакта	Назначение контакта	Направление
1–3	–	
4	GND	
5	–	
6	TxD+ / RxD+	ВХОД / ВЫХОД
7	TxD- / RxD-	ВХОД / ВЫХОД
8	–	

Назначение и номера контактов цепей разъема «ЛВС» приведены в табл. 8.8.4. (только для блока ДАН тип 2).

Таблица 8.8.4 Назначение контактов разъема «ЛВС» блока ДАН

Номер контакта	Назначение контакта
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4, 5	–
6	RX-
7, 8	–

Инд. № подл.	Подп. и дата
Изм. № дубл.	
Взам. инв. №	
Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

8.8.2 Для подключения по интерфейсу RS-232C используется разъем RJ-45 типа 8P8C. (поставляются в ЗИП) Нумерация выводов разъема приведена на рисунке 8.8.1. Для обжима разъема используются клещи.

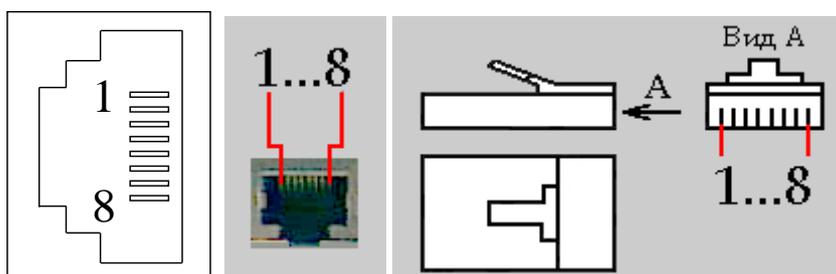


Рисунок 8.8.1 – нумерация выводов в разъеме RJ-45.

В каждой полосе 4 кГц ЦВК-16П для блока ДАН (тип 1) присутствует 4 окончания передачи данных (ПД). Окончания в СПО могут быть заданы либо в тип «ММО» (в формате передачи RS-232C), либо в тип «Телемеханика» (кодонезависимая передача). Для случая окончания ММО требуется уточнить тип интерфейса RS-232, RS-485 или RS-422.

8.8.3 Для подключения ПК при проверке работы каналов передачи данных ТМ и ММО используется кабель №10, поставляемый в комплекте (распайка приведена в таблице 8.8.3). Кроме того, кабель используется для подключения ПК к блоку СЕРВ для работы сервисного программного обеспечения. Кабель может быть подключен к ПК напрямую или через преобразователь USB2COM, при отсутствии на ПК или ноутбуке последовательно порта.

Таблица 8.8.3 Распайка кабеля №10.

Наименование цепи	Сторона ЦВК-16 Номер на разъеме RJ45	Сторона ПК Номер на разъеме DB9 (мама)
CTS	1	8
RTS	2	7
DSR	3	6
GND	4	5
DTR	5	4
TXD	6	3
RXD	7	2
DCD	8	1

Ивн. № подп.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ивн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

8.8.4 Расположение элементов на плате блока ДАН типа 1 приведено на рис. 8.9.2. Заменяемые субблоки В1-В4 являются платами преобразования КМОП-сигналов в сигналы RS-232/RS-485/RS-422. Заменой субблоков производится выбор интерфейсов.

Расположение элементов на плате блока ДАН (тип 2) приведено на рис. 8.8.3. Подключение к разъему ЛВС осуществляем стандартной ответной частью Ethernet.

8.8.5 Перемычка J3 устанавливается для заземления общего обратного провода окончания RS-232 на корпус конструктива. При ее установке элементы защиты входных цепей от импульсных помех работают относительно корпуса конструктива ЦВК-16П. При отсутствии перемычки J3 корпус ЦВК-16П гальванически изолирован (до 1 кВ) от относительно цепей ПД.

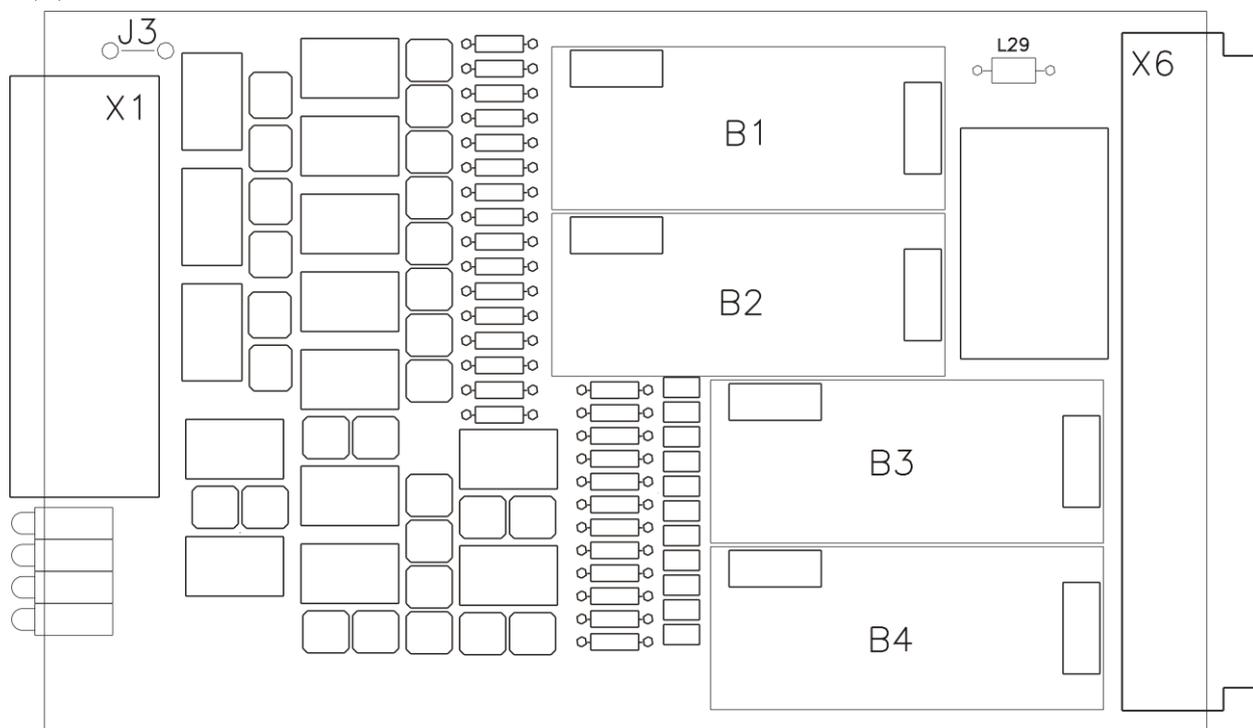


Рисунок 8.8.2 – Компоновка платы ДАН

8.8.6 Организация канала ПД типа «точка-точка» по окончании ММО приведена на рис. 8.8.4.

8.8.7 Описание логики работы цепей стыка RS-232 для окончания типа ММО приведено в таблице 8.8.4, для окончания ТМ в таблице 8.8.4.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

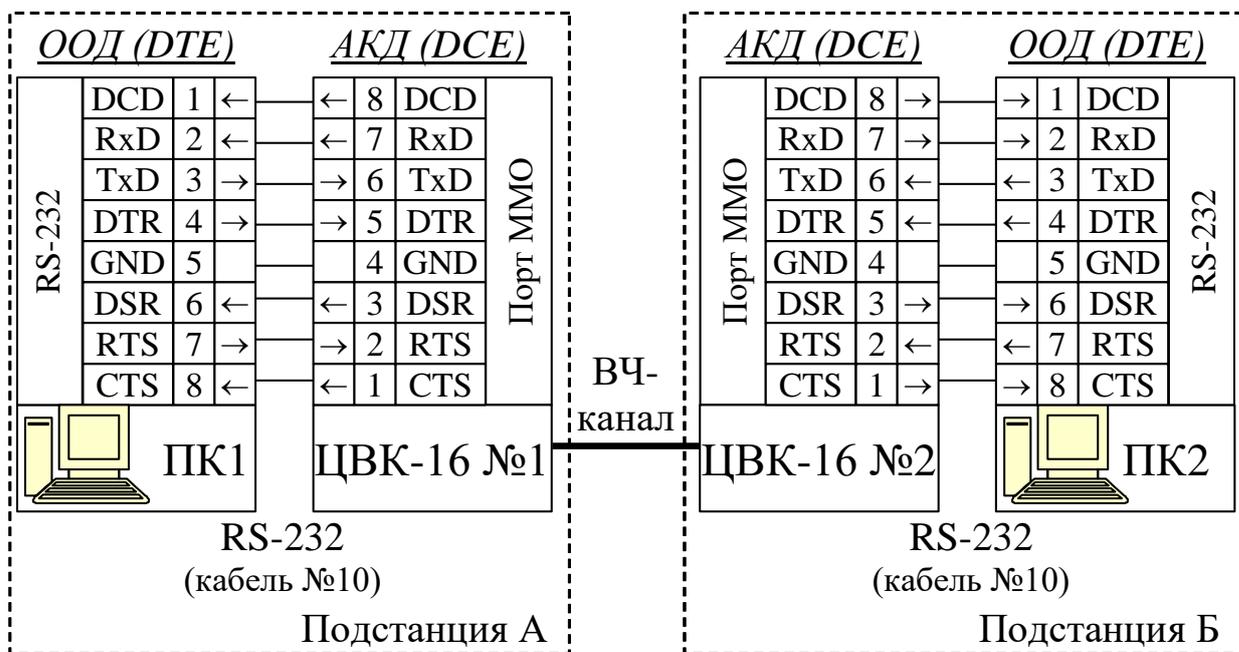


Рисунок 8.8.4. Схема организации канала передачи данных по окончании ММО.

Таблица 8.8.4. Логика работы цепей RS-232 для ММО

Цепь	Нет управления потоком	Аппаратное управление потоком
RTS	Данные по TxD принимаются всегда	При неактивном состоянии данные по цепи RxD не передаются <sup>1</sup>
CTS	Активен если: <ul style="list-style-type: none"> <li>1. готовность канала</li> <li>2. активен сигнал RTS ближнего п/к.</li> </ul>	Активен если: <ul style="list-style-type: none"> <li>1. готовность канала</li> <li>2. число байт во входном буфере менее 60</li> <li>3. активен сигнал RTS удаленного п/к</li> </ul>
DCD	Активен если: <ul style="list-style-type: none"> <li>1. есть готовность канала</li> </ul>	
DSR	Активен если: <ul style="list-style-type: none"> <li>1. есть готовность канала</li> <li>2. активен сигнал DTR ближнего полуккомплекта</li> </ul>	

<sup>1</sup> – альтернативное использование цепи RTS. Готовность ООД принять данные АКД.

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инва. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Таблица 8.8.4. Логика работы цепей модемов ТМ

Цепь	Нет управления потоком	Аппаратное управление потоком
RTS	Данные по TxD принимаются всегда.	При аппаратном управлении данные по цепи TxD игнорируются при RTS=1 (не активно)
CTS	Активен если: 1. есть готовность канала 2. активен сигнал RTS ближнего полукомплекта	
DCD	Активен если: 1. есть готовность канала 2. активен сигнал RTS удаленного полукомплекта	
DSR	Активен если: 1. есть готовность канала 2. активен сигнал DTR ближнего полукомплекта	

## 8.9 Подготовка к работе блока интерфейса сервисного ПК и ПВИ

8.9.1 Блок СЕРВ не требует конфигурирования перед началом работы. На плате установлен разъем «СЕРВ.ПК» для подключения сервисного ПК по интерфейсу RS-232С.

Назначение и номера контактов цепей разъема «СЕРВ.ПК» приведены в табл. 8.9.1.

Таблица 8.9.1 Назначение контактов разъема «СЕРВ.ПК» блока СЕРВ

Номер контакта	Назначение контакта
1	CTS
2	RTS
3	не используется
4	GND
5	не используется
6	TxD
7	RxD
8	не используется

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

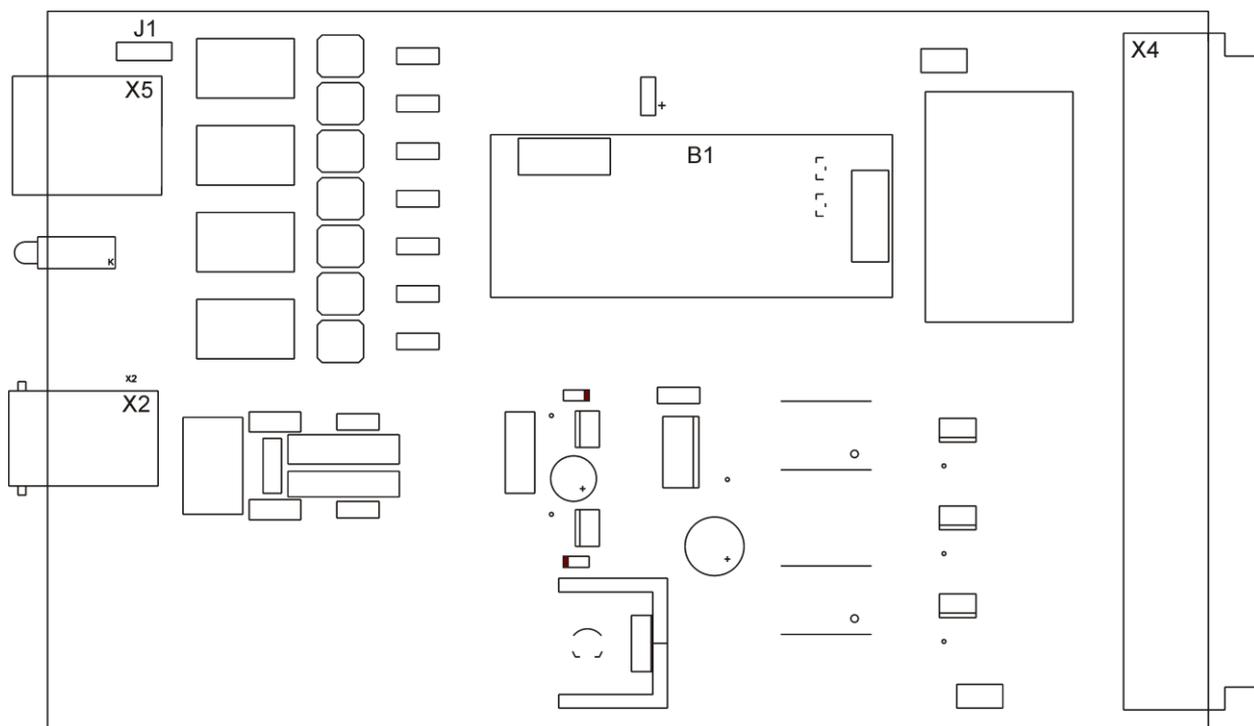


Рисунок 8.9.1 – Компоновка платы СЕРВ

8.9.2 Конфигурирование скорости на интерфейсе описано в п.8.2.

Таблица 8.9.2 Назначение контактов разъема «ПВИ» блока СЕРВ

Номер контакта	Назначение контакта
1	не используется
2	не используется
3	Двухпроводная линия
4	Двухпроводная линия
5	не используется
6	не используется

8.9.3 Предварительный выбор направления для служебной связи с использованием ПВИ выполняется следующим образом:

- исходное состояние индикации на платах АК – все светодиоды ПВИ погашены;
- телефонный аппарат для служебной связи подключен в гнездо ПВИ платы СЕРВ, переведен в режим тонального набора и снята телефонная трубка;
- первым нажатием цифры от 1 до 4 на клавиатуре телефонного аппарата выбирается номер полосы  $B = 4$  кГц в пределах номинальной

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

полосы частот  $V_N$ , одновременно с этим зажигаются светодиоды ПВИ всех телефонных каналов выбранной полосы  $B = 4$  кГц;

– вторым нажатием цифры от 1 до 3 на клавиатуре телефонного аппарата выбирается номер телефонного канала, одновременно с этим гаснут светодиоды ПВИ всех телефонных каналов кроме выбранного («1» - ТЛФ №1, «2» - ТЛФ №2, «3» - ТЛФ №3);

– третьим нажатием цифры от 0 до 2 на клавиатуре телефонного аппарата выбирается направление связи («0» - удаленный полукомплект, «1» - ближняя сторона, «2» - дальняя сторона);

Для выхода на предыдущий уровень из любого состояния необходимо нажать символ «\*» на клавиатуре телефонного аппарата. В случае положения трубки телефонного аппарата выбор ПВИ сбрасывается в исходное состояние.

8.9.4 Возможность передачи тестовых частот (1200 Гц, 1600 Гц), используемых в процедуре сигнализации вызова, обеспечивает контроль прохождения этих частот на местном и удаленном полукомплектах.

Для передачи тестовых частот необходимо вначале выбрать направление служебной связи. После этого нажатием цифры от 1 до 3 на клавиатуре телефонного аппарата инициировать посылку частоты нормированной длительности («1» - частота 1200 Гц длительностью 225 мс, «2» - частота 1600 Гц длительностью 225 мс, «3» - сумма частот 1200/1600 Гц длительностью 700 мс).

Последующее нажатие символа «#» на клавиатуре телефонного аппарата инициирует длительную посылку частоты или суммы частот заданных перед этим. Для прекращения передачи посылки необходимо нажать символ «\*» на клавиатуре телефонного аппарата.

Прием или передача частот «F1», «F2» отображается на светодиодах индикации «F1», «F2» в ряду «ПРМ» или «ПРД» для номера блока АК, соответствующего выбранному номеру полосы  $B = 4$  кГц.

8.9.5 Для вызова абонента в требуемом направлении с служебного ТА ПВИ после предварительного выбора полосы  $B = 4$  кГц (первая цифра), номера телефонного канала (вторая цифра) и направления связи (третья цифра) необходимо нажать цифру «0» на клавиатуре телефонного аппарата. Если канал свободен, то происходит вызов и установление соединения с требуемым абонентом или АТС. В случае соединения с абонентом в трубке слышен сигнал КПВ, в случае соединения с АТС в трубке слышен сигнал «Готовность». После соединения с АТС необходимо выполнить набор

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

номера вызываемого абонента в тональном режиме. Если канал занят, то служебная связь в выбранном телефонном канале невозможна и в трубке служебного ТА слышен сигнал «Занято».

### 8.10 Подготовка к работе блока обработки

8.10.1 Блок обработки устанавливается в ЦВК-16П только в случае переприема двух и более полос  $B=4$  кГц без выделения/добавления полос  $B=4$  кГц в пункте переприема. Конфигурирование блока ОБР не требуется. Конфигурация полосы  $B_N^A$  и полосы  $B_N^B$  задается со стороны СПО с использованием сервисного ПК.

### 8.11 Подготовка к работе блока высокочастотного интерфейса

8.11.1 На каждой плате блока ВЧ-интерфейса установлен разъем «ВЧ ПРД», разъем «ВЧ ПРМ» и разъем «СИГН». Назначение и номера контактов цепей разъема «ВЧ ПРД» приведены в табл. 8.11.1.

Таблица 8.11.1 Назначение контактов разъема «ВЧ ПРД» блока ВЧ

Номер контакта	Назначение контакта
1	ВЧ-сигнал по передаче
2	общий провод

Назначение и номера контактов цепей разъема «ВЧ ПРМ» приведены в табл. 8.11.2.

Таблица 8.11.2 Назначение контактов разъема «ВЧ ПРМ» блока ВЧ

Номер контакта	Назначение контакта
1	ВЧ-сигнал по приему
2	Общий провод

Назначение и номера контактов цепей разъема «СИГН» приведены в табл. 8.11.3.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Таблица 8.11.3 Назначение контактов разъема «СИГН» блока ВЧ

Номер контакта	Назначение контакта
1	Сигнализация состояния «Предупреждение» ЦВК-16ПТ (1)
2	Сигнализация состояния «Предупреждение» ЦВК-16ПТ (2)
3	Сигнализация состояния «Ошибка» ЦВК-16ПТ (1)
4	Сигнализация состояния «Ошибка» ЦВК-16ПТ (2)
5	не используется
6	Общий провод
7	Сигнализация состояния «Ошибка» ЦВК-16У
8	не используется
9	не используется

### 8.12 Монтаж ЦВК-16П (ЦВК-16МП)

8.12.1 Кассеты ЦВК-16ПТ, ЦВК-16МПТ и ЦВК-16У поставляются в стандартном 19'-шкафу высотой от 28U до 47U.

8.12.2 Вариант поставки ЦВК-16П (ЦВК-16МП) для работы в любой полосе  $V_N=4, 8, 12, 16$  кГц предполагает использование настенного или напольного шкафа высотой не менее 28U и глубиной 500 или 600 мм с односторонним обслуживанием.

8.12.3 Каждая кассета крепится к стойкам 19' шкафа четырьмя винтами за угловые элементы кассеты.

8.12.4 Заземление каждой кассеты обеспечивается через металлические стойки шкафа. Заземление шкафа выполняется подключением провода заземления между шиной заземления объекта и болтом в нижней части любой из стоек крепления кассет.

8.12.5 Для подключения к телефонным окончаниям необходимо обжать ответные части разъемов «ТЛФ1», «ТЛФ2», «ТЛФ3» блоков ТЛФ соответственно для каждой выделяемой/добавляемой полосы  $V = 4$  кГц согласно п. 8.7.9.

8.12.6 Для подключения каналов передачи данных «ДАННЫЕ» по интерфейсу RS-232C/RS-485/422 для каждого канала используется разъем RJ-45. Кабель обжимается на ответную часть разъема при помощи специальных клещей. Ответная часть разъема прилагается в ЗИП.

8.12.7 Для подключения цепей передаваемых и принимаемых данных кодонезависимых каналов ТМ в каждой выделяемой/добавляемой полосе

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

В = 4 кГц могут быть использованы любые разъемы «ДАННЫЕ» с их предварительным конфигурированием с использованием СПО.

8.12.8 Для подключения ТА ПВИ используется разъем ПВИ блока СЕРВ.

8.12.9 Для подключения сервисного ПК через разъем «СЕРВ ПК» блока СЕРВ используется кабель №10, прилагаемый в комплекте ЗИП ЦВК-16П.

8.12.10 Для соединения блоков аппаратуры между собой используются коаксиальные кабели, прилагаемые в ЗИП. Каждый кабель имеет уникальный номер и предназначен для соединения определенных разъемов блоков. Назначение каждого кабеля и соединяемые им разъемы приведены в табл. 8.12.1 (для случая 40 и/или 80 Вт исполнения). Необходимо иметь ввиду, что одна кассета ЦВК-16У используется для работы в направлении А, а другая кассета ЦВК-16У – в направлении Б. Поэтому кабели № 0, № 3, № 4 используются как для связи ЦВК-16ПТ с ЦВК-16У направления А, так и для связи с ЦВК-16У направления Б.

8.12.11 При использовании в направлении А двух кассет ЦВК-16У (вариант исполнения 160 Вт) назначение кабелей и соединяемые разъемы приведены в таблице 8.12.2 и на рис.8.12.1 (рекомендуемый вариант). При включении варианта исполнения на 160 Вт в направлении Б кабели подключаются аналогично приведенному, но с изменением направлений.

8.12.12 Для подключения разъема (разъемов «ЛИНИЯ») блока ЛИ к фильтру присоединения ВЧ-канала используется кабель №5 через монтажную ВЧ-панель.

8.12.13 Для соединения с внутренней нагрузкой 75 Ом (несимметричная линия) или 150 Ом (симметричная линия) используются также кабели №5.

8.12.14 При работе с ВЧ-выходом, сконфигурированным на 225 Ом в случае слишком высокого сопротивления линии, требуется подключить кабель №5 на правый разъем «Линия симметричная 150 Ом» блока ЛИ кассеты ЦВК-16У и правый разъем «Нагрузка симметричная» (разъем ВНС).

8.12.15 Шнуры питания 220В, 50Гц каждой из кассет подключаются как правило через вводно-распределительный модуль (ВРМ) к сетевому фильтру типа «Pilot» с выключателем. Фильтр монтируется в нижней части шкафа.

8.12.16 Перед включением питания необходимо проверить и задокументировать напряжение питания.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Таблица 8.12.1 Перечень соединительных кабелей и соединяемых разъемов кассет для варианта ЦВК-16У 40 или 80 Вт.

№	Начало соединения			Окончание соединения		
	Кассета	Блок	Разъем	Кассета	Блок	Разъем
1 2 шт.	ЦВК-16У напр.А и Б	УМ	ВЫХОД	ЦВК-16У напр.А и Б	ЛФ	ВХОД
2 2 шт.	ЦВК-16У напр.А и Б	ЛФ	ВЫХОД	ЦВК-16У напр.А и Б	ЛИ	ПЕРЕДАЧА
3	ЦВК-16ПТ	ВЧ напр.Б	ИВЧ ПРД	ЦВК-16У напр.Б	УМ	ВХОД
4	ЦВК-16ПТ	ВЧ напр.Б	ИВЧ ПРМ	ЦВК-16У напр.Б	ЛИ	ПРИЕМ
5	ЦВК-16У Напр.А	ЛИ	ЛИНИЯ НЕСИММЕТР.	Монтажная панель напр. А		
57	ЦВК-16У Напр.Б	ЛИ	ЛИНИЯ НЕСИММЕТР.	Монтажная панель напр. Б		
10	ЦВК-16ПТ	СЕРВ	СЕРВ.ПК	к ПК с установленным СПО		
60	ЦВК-16ПТ	ИВЧ напр.А	ВЧ ПРД	ЦВК-16У напр.А	УМ	ВХОД
70	ЦВК-16ПТ	ИВЧ напр.А	ВЧ ПРМ	ЦВК-16У напр.А	ЛИ	ПРИЕМ
81	ЦВК-16ПТ	ВЧ напр.А	СИГН	ЦВК-16У напр.А	ЛИ	ВХОД группы СИГН
				ЦВК-16У напр.Б	ЛИ	ВХОД группы СИГН

Инов. № подл.	Подп. и дата
Инов. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инов. № подл.	Подп. и дата

Таблица 8.12.2 Перечень соединительных кабелей и соединяемых разъемов кассет для варианта 160 Вт в направлении А и варианта 40 (80) Вт в направлении Б.

№	Начало соединения			Окончание соединения		
	Кассета	Блок	Разъем	Кассета	Блок	Разъем
1 3 шт.	ЦВК-16У напр.А и Б	УМ	ВЫХОД	ЦВК-16У напр.А и Б	ЛФ	ВХОД
2 3 шт.	ЦВК-16У напр.А и Б	ЛФ	ВЫХОД	ЦВК-16У напр.А и Б	ЛИ	ПЕРЕДАЧА
3	ЦВК-16ПТ	ВЧ напр.Б	ИВЧ ПРД	ЦВК-16У напр.Б	УМ	ВХОД
31	ЦВК-16ПТ	ВЧ напр.А	ИВЧ ПРД	Блок разветвления		ВЧ ПРД
32	Блок разветвления		ПРД УМ №1	ЦВК-16У напр.А №1	УМ	ВХОД
33	Блок разветвления		ПРД УМ №2	ЦВК-16У напр.А №2	УМ	ВХОД
4	ЦВК-16ПТ	ВЧ напр.Б	ВЧ ПРМ	ЦВК-16У напр.Б	ЛИ	ПРИЕМ
42	ЦВК-16ПТ	ВЧ напр.А	ВЧ ПРМ	Блок разветвления		ВЧ ПРМ
43	Блок разветвления		ПРИЕМ ЛИ №1	ЦВК-16У напр.А №1	ЛИ	ПРИЕМ
44	Блок разветвления		ПРИЕМ ЛИ №2	ЦВК-16У напр.А №2	ЛИ	ПРИЕМ
5	ЦВК-16У Напр.А №1	ЛИ	ЛИНИЯ НЕСИММЕТР. (левый)	Монтажная панель напр. А		
51	ЦВК-16У Напр.А №2	ЛИ	ЛИНИЯ СИММЕТР. (правый)	Монтажная панель напр. А		
52	ЦВК-16У Напр.Б	ЛИ	ЛИНИЯ НЕСИММЕТР. (левый)	Монтажная панель напр. Б		

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Ив. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

665710-005-53307496-2012 РЭ  
ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



№	Начало соединения			Окончание соединения		
	Кассета	Блок	Разъем	Кассета	Блок	Разъем
53 <sup>1</sup>	ЦВК-16У Напр.Б	ЛИ	ЛИНИЯ СИММЕТР. (правый)	Монтажная панель напр. Б		
54	ЦВК-16У Напр.А №1	ЛИ	ЛИНИЯ СИММЕТР. (правый)	Блок разветвления		ВЧ Х2
55	ЦВК-16У Напр.А №2	ЛИ	ЛИНИЯ НЕСИММЕТР. (левый)	Блок разветвления		ВЧ Х1
10	ЦВК-16ПТ	СЕРВ	СЕРВ.ПК	к ПК с установленным СПО		
82	ЦВК-16ПТ	ВЧ напр.А	СИГН	ЦВК-16У напр.А №1	ЛИ	ВХОД группы СИГН
				ЦВК-16У напр.А №2	ЛИ	ВХОД группы СИГН
				ЦВК-16У напр.Б	ЛИ	ВХОД группы СИГН

<sup>1</sup> – используется только при включении фаза-фаза в направлении Б

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

665710-005-53307496-2012 РЭ  
ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



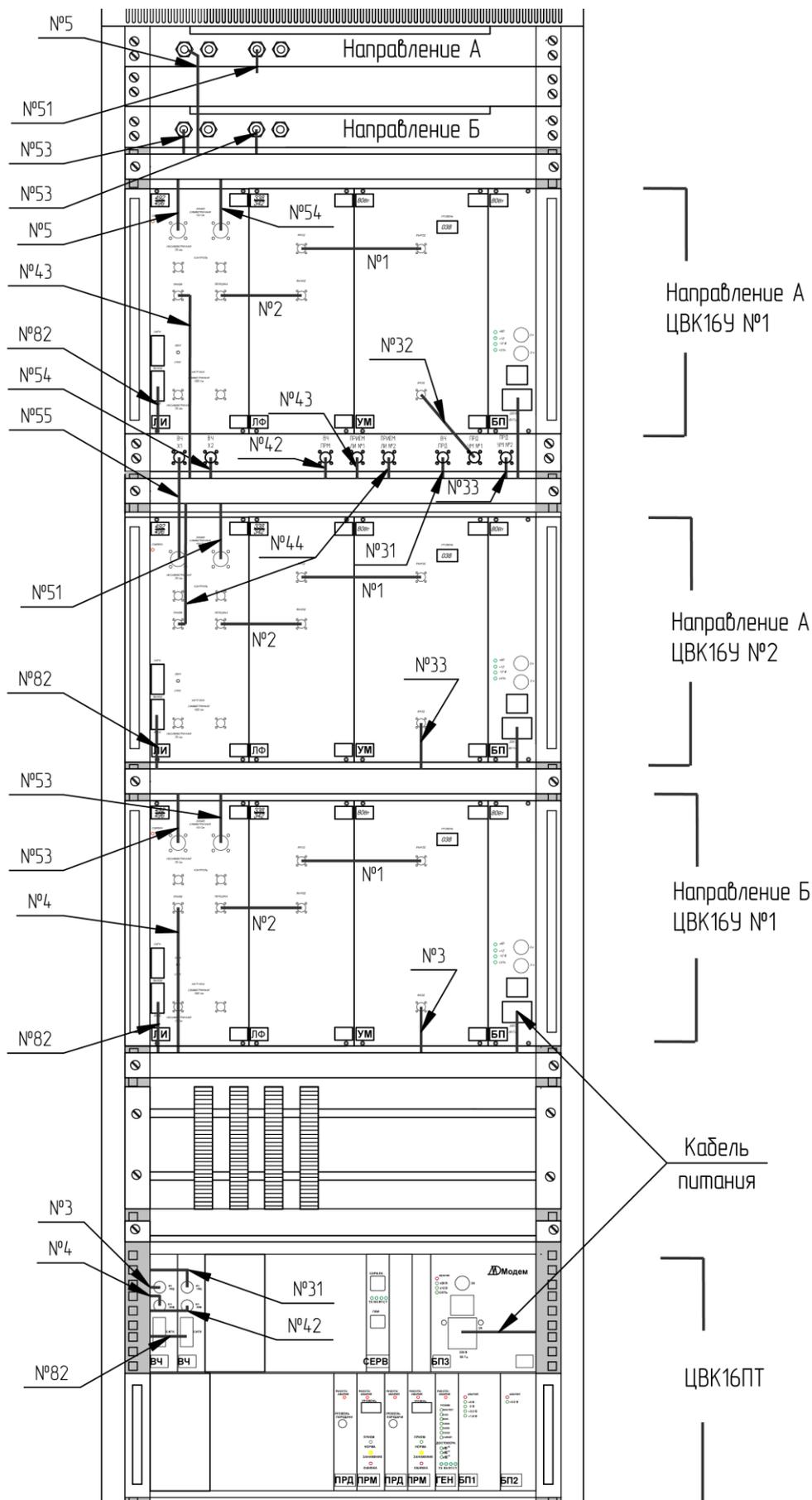


Рисунок 8.12.1 – Схема подключения кабелей для аппаратуры ЦВК-16П для варианта мощности 160 Вт в направлении А.

Ивн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ивн. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

665710-005-53307496-2012 РЭ  
ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



Таблица 8.12.3 Перечень соединительных кабелей и соединяемых разъемов кассет для варианта 160 Вт в направлении Б и варианта 40 (80) Вт в направлении А.

№	Начало соединения			Окончание соединения		
	Кассета	Блок	Разъем	Кассета	Блок	Разъем
1 3 шт.	ЦВК-16У напр.А и Б	УМ	ВЫХОД	ЦВК-16У напр.А и Б	ЛФ	ВХОД
2 3 шт.	ЦВК-16У напр.А и Б	ЛФ	ВЫХОД	ЦВК-16У напр.А и Б	ЛИ	ПЕРЕДАЧА
31	ЦВК-16ПТ	ВЧ напр.А	ИВЧ ПРД	ЦВК-16У напр.А	УМ	ВХОД
32	Блок разветвления		ПРД УМ №1	ЦВК-16У напр.Б №1	УМ	ВХОД
33	Блок разветвления		ПРД УМ №2	ЦВК-16У напр.Б №2	УМ	ВХОД
34	ЦВК-16ПТ	ВЧ напр.Б	ИВЧ ПРД	Блок разветвления		ВЧ ПРД
43	Блок разветвления		ПРИЕМ ЛИ №1	ЦВК-16У напр.Б №1	ЛИ	ПРИЕМ
44	Блок разветвления		ПРИЕМ ЛИ №2	ЦВК-16У напр.Б №2	ЛИ	ПРИЕМ
45	ЦВК-16ПТ	ВЧ напр.Б	ВЧ ПРМ	Блок разветвления		ВЧ ПРМ
46	ЦВК-16ПТ	ВЧ напр.А	ВЧ ПРМ	ЦВК-16У напр.А	ЛИ	ПРИЕМ
5	ЦВК-16У Напр.А №1	ЛИ	ЛИНИЯ НЕСИММЕТР. (левый)	Монтажная панель напр. А		
5 <sup>1</sup>	ЦВК-16У Напр.А №1	ЛИ	ЛИНИЯ НЕСИММЕТР. (правый)	Монтажная панель напр. А		

<sup>1</sup> – используется только при включении фаза-фаза в направлении А

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Ив. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

665710-005-53307496-2012 РЭ  
ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



№	Начало соединения			Окончание соединения		
	Кассета	Блок	Разъем	Кассета	Блок	Разъем
51	ЦВК-16У Напр.Б №1	ЛИ	ЛИНИЯ СИММЕТР. (левый)	Монтажная панель напр. Б		
51 <sup>1</sup>	ЦВК-16У Напр.Б №2	ЛИ	ЛИНИЯ СИММЕТР. (правый)	Монтажная панель напр. Б		
54	ЦВК-16У Напр.Б №1	ЛИ	ЛИНИЯ СИММЕТР. (правый)	Блок разветвления		ВЧ Х1
55	ЦВК-16У Напр.Б №2	ЛИ	ЛИНИЯ НЕСИММЕТР. (левый)	Блок разветвления		ВЧ Х2
10	ЦВК-16ПТ	СЕРВ	СЕРВ.ПК	к ПК с установленным СПО		
82	ЦВК-16ПТ	ВЧ напр.А	СИГН	ЦВК-16У напр.А №1	ЛИ	ВХОД группы СИГН
				ЦВК-16У напр.А №2	ЛИ	ВХОД группы СИГН
				ЦВК-16У напр.Б	ЛИ	ВХОД группы СИГН

<sup>1</sup> – используется только при включении фаза-фаза в направлении Б

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

665710-005-53307496-2012 РЭ  
ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



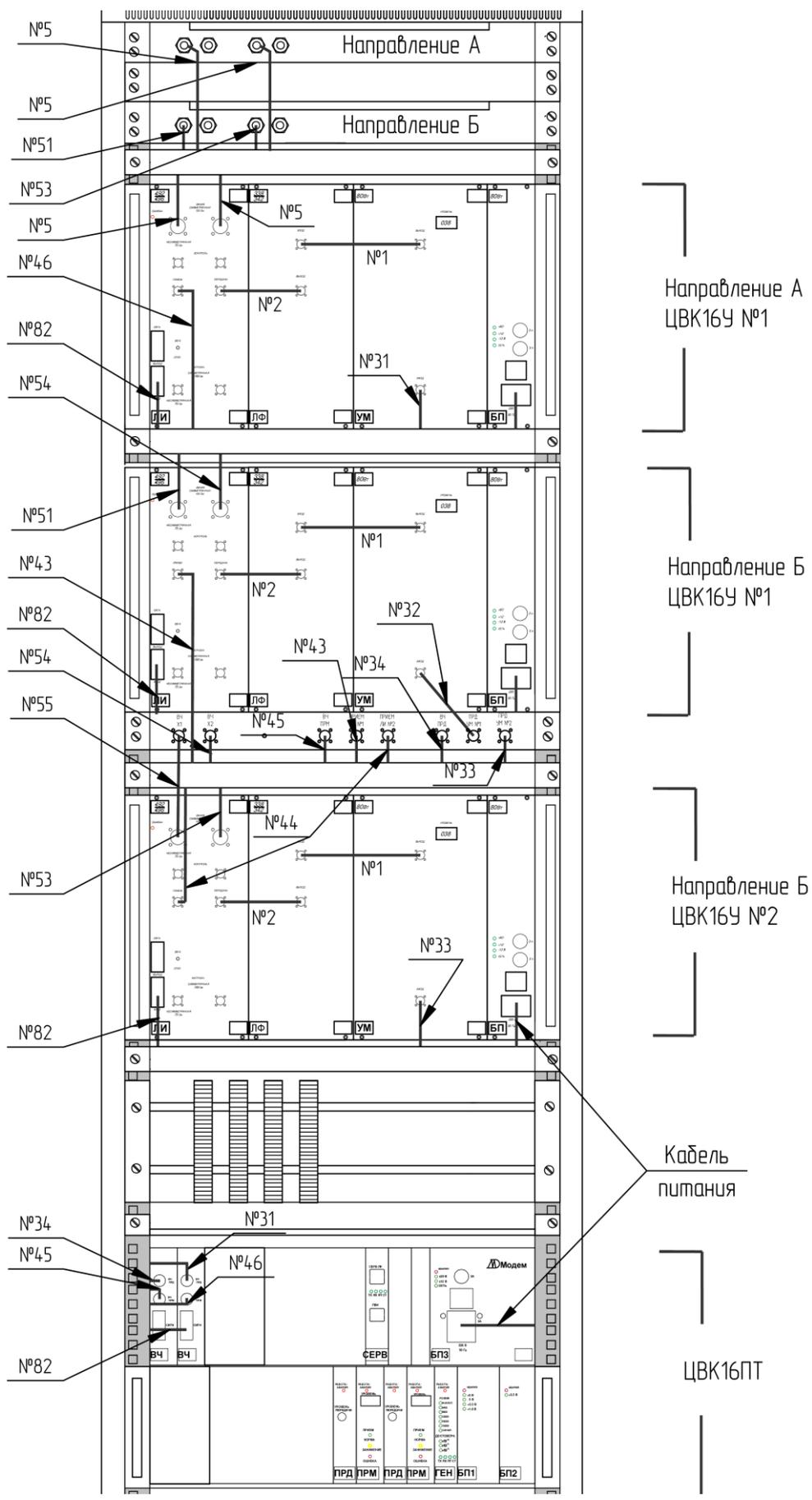


Рисунок 8.12.2 – Схема подключения кабелей для аппаратуры ЦВК-16П для варианта мощности 160 Вт в направлении Б.

Ивн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ивн. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



9.2.2 Обнаружение пилот-сигнала и время установления АРУ составляет  $3 \div 10$  с в зависимости от затухания линии. На индикаторе «УРОВЕНЬ» блока ПРМ отображается усиление АРУ в децибелах относительно верхней границы динамического диапазона приема полезного сигнала (п.6.2.2), при этом светится зеленый светодиод «НОРМА» или желтый светодиод «ЗАНИЖЕНИЕ» группы светодиодов «ПРИЕМ». В случае отсутствия пилот-сигнала или его приема с уровнем, меньшим нижней границы динамического диапазона АРУ, светится красный светодиод «ошибка», при этом на индикаторе «УРОВЕНЬ» отображается «ErL». В случае превышения уровнем принимаемого полезного сигнала верхней границы динамического диапазона приема также светится красный светодиод «ошибка», при этом на индикаторе «УРОВЕНЬ» отображается «ErH» или «ErP» (при превышении порога плюс 13,5 дБм).

9.2.3 При обнаружении пилот-сигнала и значении коэффициента усиления АРУ не более 40 дБ светится зеленый светодиод «НОРМА». При обнаружении пилот-сигнала и значении коэффициента усиления АРУ более 40 дБ, но менее 80 дБ светится желтый светодиод «ЗАНИЖЕНИЕ».

9.2.4 Если удаленный полукомплект ЦВК-16 не включен, то на блоке ПРМ светится красный светодиод «ОШИБКА» и на индикаторе «УРОВЕНЬ» отображается «ErL».

9.2.5 В случае несоответствия номинальной полосы частот приема и передачи, на стороне удаленного полукомплекта на блоке ПРМ светится светодиод «ОШИБКА», а на индикаторе отображается «ErL».

9.2.6 В случае задания различных конфигураций по использованию полосы  $B = 4$  кГц на оконечных полукомплектах ЦВК-16 и промежуточном ЦВК-16П светится светодиод «НОРМА» группы светодиодов «ПРИЕМ» блоке ПРМ, правильно отображается величина коэффициента усиления АРУ, но правильная работа абонентских окончаний будет невозможна.

9.2.7 При возникновении кратковременных перерывов или скачков коэффициента передачи линии, АРУ обрабатывает эти события за  $1 \div 2$  с.

9.2.8 Настройка эквалайзеров возможна как со стороны оконечных полукомплектов аппаратуры ЦВК-16, так и для выделяемых/добавляемых полос  $B = 4$  кГц в соответствии с п.4.6 книги 2 «Сервисное программное обеспечение. Руководство пользователя».

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата

### 9.3 Порядок работы в цифровом и смешанном режимах

9.3.1 После включения напряжения питания и загрузки ВПО полукомплект ЦВК-16П пытается установить синхронизацию и АРУ. Процессы установления синхронизации и АРУ являются взаимосвязанными. При наличии передачи от удаленного полукомплекта, в течение 20 с после загрузки программного обеспечения блоков, блок ПРМ должен в каждом направлении (А и Б) обнаружить пилот-сигнал и обеспечить требуемый коэффициент усиления АРУ. Параллельно с установлением АРУ обеспечиваются установление трех уровней синхронизации: фазовой, тактовой и кадровой. Процесс установления синхронизации отображается на лицевой панели блока ГЕН переключением светодиода «СИНХР» (синхронизация) с зеленого на красный цвет.

9.3.2 В случае успешного завершения процесса установления синхронизации, светодиод «СИНХР» светится зеленым цветом. На индикаторе «УРОВЕНЬ» блока ПРМ отображается коэффициент усиления АРУ в децибелах (рабочая точка) относительно верхней границы динамического диапазона приема полезного сигнала (п.б.2.2), при этом светится зеленый светодиод «НОРМА» или желтый светодиод «ЗАНИЖЕНИЕ». Если уровень пилот-сигнала ниже максимальной чувствительности приемника, то светится красный светодиод «ОШИБКА», при этом на индикаторе «УРОВЕНЬ» отображается «ErL». В том случае, если уровень принимаемого полезного сигнала превышает верхнюю границу динамического диапазона, также светится красный светодиод «ОШИБКА», при этом на индикаторе усиления АРУ отображается «ErH» или «ErP».

9.3.3 Если синхронизация не установлена, на индикаторе «УРОВЕНЬ» блока ПРМ отображается процесс поиска пилот-сигналов «Fi» и светится красный светодиод «ОШИБКА».

9.3.4 После установления синхронизации осуществляется автоматическая настройка эквалайзера на основе обучающей последовательности, передаваемой в каждой выделяемой/добавляемой базовой полосе  $B = 4$  кГц. Время настройки эквалайзера может достигать 30 с в зависимости от уровня помех. Телефонный канал в аналоговом или смешанном режимах готов к работе после завершения настройки АРУ.

9.3.5 В процессе настройки эквалайзера и выбора скорости в каждом направлении (А и Б) мигает красным цветом светодиод «СИНХР» лицевой панели блока ГЕН. В режиме работы без адаптации процесс настройки эквалайзера и выбора скорости осуществляется на заданной пользователем

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Индв. № дубл.	Подп. и дата
Индв. № подл.	Подп. и дата

скорости. В режиме работы с адаптацией по скорости данный процесс осуществляется на минимальной скорости, заданной пользователем при назначении приоритетов отдельных каналов. Текущая скорость передачи отображается одним из светодиодов группы светодиодов «РЕЖИМ» лицевой панели блока ГЕН. После успешного завершения процесса настройки эквалайзера и выбора скорости, светодиод «СИНХР» перестает мигать и начинает светиться зеленым цветом.

9.3.6 При изменении уровня помех в канале и связанным с ним изменением соотношения сигнал/помеха возможна адаптация системы по скорости как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения скорости. В режиме работы с адаптацией признаком начала адаптации по скорости передачи ИЦП является ухудшение оценки вероятности ошибки до  $10^{-4}$  ош/бит и более, что отображается соответствующей индикацией на светодиодах «ДОСТОВЕРН.» (достоверность). Процесс перехода на скорость, обеспечивающую требуемую достоверность ( $10^{-6}$  ош/бит), не превышает 1,0 с. Выбранная в процессе адаптации скорость передачи отображается постоянным свечением одного из светодиодов группы «РЕЖИМ».

9.3.7 В табл. 9.3.1 приведены значения достигаемой скорости при заданной достоверности (вероятности ошибки на бит) в зависимости от соотношения сигнал/шум. Достижение вероятности ошибки ниже  $10^{-6}$  возможно при отключении режима адаптации или достижения минимальной скорости, соотношение сигнал/шум приведены для справки

9.3.8 Индикация достоверности приема отображается группой светодиодов «ДОСТОВЕРН.». После установления синхронизации в процессе настройки эквалайзера начинает светиться один или два светодиода из трех: « $<10^{-6}$ », « $10^{-4}$ », « $>10^{-3}$ ». Соответствие возможных комбинаций светодиодов и косвенной оценки достоверности приема данных приведено в п. 6.3.6. В процессе адаптации при изменении скорости передачи светодиоды группы «ДОСТОВЕРН.» могут быть погашены.

9.3.9 При нормальной работе аппаратуры в цифровом и смешанном режиме постоянно светятся светодиоды «НОРМА» блока ПРМ, «СИНХР» блока ГЕН, один из светодиодов группы «РЕЖИМ» блока ГЕН и зеленый светодиод « $<10^{-6}$ », группы «ДОСТОВЕРН.». На индикаторе «УРОВЕНЬ» блока ПРМ должна быть устойчивая индикация коэффициента усиления АРУ. Светодиоды «РАБОТА/АВАРИЯ» на всех блоках должны светиться зеленым цветом.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Таблица 9.3.1 Достижимые скорости передачи ИЦП в частичных полосах при соответствующих соотношениях сигнал/шум (SNR)

Скорость ИЦП, кбит/с				Соотношение сигнал/помеха (SNR), при вероятности ошибки, дБ				
Режим								
ВРС 16 кГц	ВРС 8 кГц	ВРС 4 кГц	Смешанный режим	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-7</sup>
12,8	6,4	3,2	1,6	8,5	9,5	10,5	11,5	13,0
25,6	12,8	6,4	3,2	12,5	14,0	15,0	16,0	17,0
38,4	19,2	9,6	4,8	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0
51,2	25,6	12,8	6,4	17,5	19,5	21,0	22,0	23,5
64	32	16,0	8,0	21,0	22,5	23,5	24,5	26,0
76,8	38,4	19,2	9,6	23,5	24,5	26,0	27,0	28,5
89,6	44,8	22,4	11,2	26,0	27,0	28,5	30,0	31,5
102,4	51,2	25,6	12,8	29,5	30,5	31,5	33,0	34,0
–	–	28,8	14,4	32,5	33,5	35,0	36,5	37,5
–	–	32,0	16,0	35,5	37,0	38,0	39,0	40,0
–	–	35,2	–	38,5	39,5	41,0	42,0	43,5
–	–	38,4	–	41,0	42,6	44,5	46,0	48,0

9.3.10 Во время выполнения процессов синхронизации, настройки эквалайзера и выбора скорости в блоке АК блокируется работа абонентских телефонных окончаний, ПВИ, каналов ММО или ТМ.

9.3.11 При изменении затухания линии (скачком в пределах 3 – 4 дБ), система АРУ обрабатывает это изменение, как правило, без разрыва текущего соединения и потери синхронизации. Однако, если одновременно со скачком коэффициента передачи линии происходит существенное изменение АЧХ и ГВЗ линии, то может потребоваться перенастройка эквалайзера. Это приводит к перерыву связи на время до 30 с. Скачки затухания линии могут приводить одновременно и к изменению соотношения сигнал/помеха, что, в свою очередь, может привести к адаптации системы по скорости передачи ИЦП и, возможно, к изменению информационной емкости в соответствии с приоритетами абонентских каналов.

9.3.12 При аварии на линии, связанной, например, с обрывом физической среды передачи ВЧ-сигнала, может происходить скачок затухания линии до 22 дБ. В этом случае цифровой канал может сохраняться, если рабочая точка АРУ задана с запасом более 22 дБ относительно

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата

номинальной чувствительности. Учитывая резкое изменение соотношения сигнал/помеха, аппаратура может значительно снизить скорость и удалить из ИЦП наименее приоритетные абонентские каналы.

9.3.13 Следует отметить достаточно высокий уровень «живучести» цифрового ВЧ-канала по критерию «принципиального» сохранения канала связи при возникновении аварийной ситуации в ВЧ-линии.

9.3.14 Необходимым условием работы цифрового канала является нормальная работа АРУ в заданной рабочей точке (в соответствии с табл. 4.2.2 ÷ 4.2.4, книга 3 «Техническое описание и руководство по эксплуатации ЦВК-16У») со стабильным коэффициентом усиления. Нормальная работа аппаратуры в цифровом режиме невозможна при отображении на индикаторе «УРОВЕНЬ» блока ПРМ событий: «EgL», «EgH» или «EgP».

9.3.15 Нормальная работа системы высокочастотной связи, а также абонентских каналов в цифровом режиме обеспечивается при задании одинаковой конфигурации обоих полукомплектов, включая приоритеты абонентских каналов. Критерием достижения возможной скорости передачи ИЦП является косвенная оценка достоверности на уровне  $10^{-6}$  ош/бит. При адаптации используется стратегия сохранения скорости при снижении достоверности до уровня  $10^{-4}$  ош/бит, что еще не приводит к существенному снижению узнаваемости и разборчивости речи в телефонных каналах.

9.3.16 Следует иметь в виду, что при работе протоколов повышения достоверности в ООД для ММО требуется сравнительно низкая вероятность ошибки в канале с величиной порядка  $10^{-5} \div 10^{-6}$  ош/бит. В противном случае эффективная скорость передачи данных ММО может существенно снижаться и даже приводить к прекращению работы протокола.

9.3.17 Вокодеры телефонных каналов имеют преимущество по помехоустойчивости по отношению к протоколам передачи данных, как правило, используемых для ММО. Поэтому следует выбирать протоколы повышения достоверности ММО, работоспособные при увеличении вероятности ошибки в канале до значения порядка  $10^{-4} \div 10^{-5}$ .

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

# 10 ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ И КОНТРОЛЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЦВК-16П

## 10.1 Измерение параметров сигналов

10.1.1 Измерение среднеквадратической мощности передаваемого в линию сигнала производится при подключении к левому разъему «КОНТРОЛЬ» блока ЛИ (для несимметричной линии 75 Ом) либо к двум разъемам «КОНТРОЛЬ» (для симметричной линии 150 Ом) с учетом ослабления на 30 дБ относительно мощности на выходе разъема «ЛИНИЯ». Выход «КОНТРОЛЬ» - высокоомный, измерение необходимо производить при входном сопротивлении измерительного прибора 75 Ом.

10.1.2 Уровень мощности пилот-сигнала, речевого сигнала и сигналов модемов телемеханики на выходе аппаратуры в аналоговом режиме в зависимости от номинальной полосы частот и мощности УМ приведены в Приложении 2.

10.1.3 Для цифрового режима значение среднеквадратичной мощности по передаче в каждой частичной полосе на различных диапазонах частот передачи и числа частичных полос приведено в табл. 10.1.1.

10.1.4 Мощность передачи в транзитных полосах уменьшена на 1 дБ относительно приведенных в табл. 10.1 – 10.3. Дополнительно мощность по передаче в транзитных полосах может быть уменьшена для учета неравномерности АЧХ ВЧ-тракта<sup>1</sup> противоположных направлений (см. Книга 2 «Сервисное программное обеспечение», п.4.17)

10.1.5 Измерение параметров принимаемого сигнала производится на разъеме «ВЫХОД» блока ЛИ, нагруженном на 75 Ом. Если разъем «ВЫХОД» штатно соединен с разъемом «ВЧ ПРМ» блока ВЧ, то через ВЧ-разветвитель измерительным кабелем можно измерить уровень принимаемого сигнала либо за ФВ (в случае разнесенного приема) либо за ВЧ-дифсистемой и ФВ (в случае смежного приема). В этой же точке можно измерить уровень шума в линии и оценить соотношение сигнал/шум.

В случае превышения входным сигналом допустимого значения пиковой мощности огибающей принимаемого сигнала (13,5 дБм) на индикаторе уровня АРУ блока ПРМ будет отображаться «ErP».

<sup>1</sup> – или ВЧ-трактов при нескольких участках переприема.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 10.1.1 Среднеквадратическая мощность<sup>1</sup> по передаче в линию в диапазоне частот 16÷1000 кГц, дБм

Мощность усилителя	Число ЧП	Мощность в одной ЧП в диапазоне частот, кГц		
		16-500	500-750	750-1000
40 Вт	1	37,5	35,5	34,5
	2	31,5	29,5	28,5
	3	28,0	26,0	25,0
	4	25,5	23,5	22,5
80 Вт	1	40,5	38,5	37,5
	2	34,5	32,5	31,5
	3	31,0	29,0	28,0
	4	28,5	26,5	25,5
100 Вт	1	41,5	39,5	38,5
	2	35,5	33,5	32,5
	3	32,0	30,0	29,0
	4	29,5	27,5	26,5
160 Вт	1	43,5	41,5	40,5
	2	37,5	35,5	34,5
	3	34,0	32,0	31,0
	4	31,5	29,5	28,5

10.1.6 Измерение параметров сигналов на телефонном окончании производится в четырехпроводном режиме. При этом, номинальный уровень передаваемого измерительного сигнала равен минус 13 дБн, а уровень принимаемого сигнала должен быть плюс 4,0 дБн. Измерение АЧХ и ГВЗ может выполняться только в аналоговом режиме. В цифровом режиме используется вокодер и данные измерения не информативны.

10.1.7 Значение среднеквадратической мощности  $P_B$  полезного принимаемого сигнала в рабочей точке АРУ 20 дБ для полосы  $B = 4$  кГц на входе блока ВЧ определяется значениями, приведенными в табл. 10.1.2.

Таблица 10.1.2 Значения среднеквадратической мощности полезного сигнала на входе блока ВЧ

Режим	ЧРК <sup>3</sup>	ВРК
$P_B$ , дБм	-26,0	-14,0

<sup>1</sup> – точность измеренного сигнала  $\pm 0,5$  дБ.

<sup>3</sup> – частотное разделение каналов, аналоговый режим, указана мощность пилот-сигнала

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

10.1.8 Следует иметь в виду, что ФВ вносит затухание сигнала в зависимости от расположения номинальной полосы частот приема в диапазоне частот 16 – 1000 кГц в соответствии с табл. 3.4.3 (книга 3, «Техническое описание и руководство по эксплуатации ЦВК-16У»).

10.1.9 Величину среднеквадратической мощности сигнала, передаваемого в линию, можно оценить при помощи показаний индикатора «УРОВЕНЬ» УМ. При этом, следует учитывать затухание, вносимое далее ЛФ, которое в диапазоне частот 16 – 1000 кГц определено в табл. 3.2.1 (книга 3, «Техническое описание и руководство по эксплуатации ЦВК-16У»). Точность показаний индикатора «УРОВЕНЬ» УМ составляет  $\pm 1$  дБ в диапазоне от плюс 30 до плюс 50 дБ.

## 10.2 Контроль работоспособности ЦВК-16П (ЦВК-16МП).

10.2.1 Текущий контроль без подключения сервисного ПК обеспечивается на основе внешнего контроля состояния сухих контактов «Ошибка» и «Предупреждение», выведенных на верхний разъем «ВЫХОД» группы из двух разъемов «СИГН» блока ЛИ. При этом, контролируется состояние кассеты ЦВК-16ПТ и обеспечивается контроль возможного обрыва или занижения уровня передаваемого в линию сигнала с встроенной звуковой и световой сигнализацией в блоке ЛИ. Кроме того, обеспечивается индикация светодиодов «РАБОТА/АВАРИЯ» каждого из блоков ЦВК-16ПТ.

10.2.2 Функции контроля работоспособности с использованием СПО приведены в Книге 2 РЭ «Сервисное программное обеспечение».

10.2.3 Реализован мониторинг аппаратуры в т.ч. удаленный, по протоколам SNMP и МЭК-104 при наличии блока ДАН тип 2 в одной из абонентских полос (подключение через разъем ЛВС).

Изн. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 11 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

### 11.1 Неисправности, устраняемые обслуживающим персоналом

11.1.1 При включении выключателя сетевого фильтра отсутствуют признаки работы аппаратуры (нет свечения светодиодов контроля напряжения хотя бы одного из блоков питания).

Возможными причинами неисправности являются:

- отсутствие напряжения питания в кабеле питания;
- отсутствие контакта в вилке питания одной из кассет;
- отсутствие или неисправность одного из предохранителей блоков питания.

11.1.2 Отсутствует ВЧ-сигнал на разъеме «ВЫХОД» блока ЛИ.

Возможными причинами неисправности являются:

- отсутствие контактов в разъемах или кабелях, соединяющих блоки: УМ, ЛФ, ЛИ;
- отсутствие сигнала на входе блока УМ из-за отсутствия контактов в кабеле, соединяющем разъем «ВЧ ПРД» блока ВЧ ЦВК-16ПТ и разъем «ВХОД» блока УМ в любом из направлений (А, Б); в этом случае на индикаторе «УРОВЕНЬ» блока УМ будет отображаться уровень мощности со знаком минус.

11.1.3 Отсутствие на разъеме «ЛИНИЯ» блока ЛИ огибающей измерительного НЧ-сигнала при наличии пилот-сигнала.

Возможной причиной неисправности является отсутствие контактов в разъеме «ТЛФ1» или «ТЛФ2» выделяемой/добавляемой полосы  $B=4$  кГц в зависимости от номера телефонного канала, по которому передается измерительный сигнал.

11.1.4 Периодическая перезагрузка ЦВК-16ПТ (ЦВК-16МПТ), что индицируется миганием светодиодов «РАБОТА/АВАРИЯ» и других светодиодов, кроме светодиодов блока питания.

Возможной причиной неисправности является пониженное напряжение питающей сети 220В, 50Гц, что обнаруживается супервизорами функциональных блоков.

11.1.5 Отсутствие приема при индикации на индикаторе «УРОВЕНЬ» блока ПРМ «ErL» и наличии принимаемого сигнала из линии.

Возможными причинами неисправности являются:

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

- неправильная установка аттенюатора блока ЛИ;
- отсутствие контакта в разъеме «ВЧ ПРМ» блока ВЧ соответствующего направления или соответствующем кабеле.

11.1.6 Отсутствие приема при индикации на индикаторе «УРОВЕНЬ» блока ПРМ «ErH» или «ErP» и наличии принимаемого сигнала из линии.

Возможной причиной неисправности является неправильная установка аттенюатора блока ЛИ соответствующего направления, вследствие чего на входе блока ПРМ происходит превышение допустимого уровня входного сигнала.

11.1.7 Пропадание одного из напряжений питания отображается отсутствием свечением соответствующего светодиода и свечением красного светодиода «АВАРИЯ» соответствующего блока питания.

Возможными причинами неисправности являются:

- перегорание предохранителя блока;
- отсутствие контакта в разъеме блока при установке в кросс-плату.

## 11.2 Неисправности, устраняемые изготовителем или сервисным центром

11.2.1 Перегрузка ЦВК-16П (ЦВК-16МПТ) при нормальном напряжении питающей сети и уровне импульсных помех, при котором гарантируется устойчивость по требованиям ЭМС.

11.2.2 Отсутствие индикации всех или некоторых напряжений питания после замены предохранителей.

11.2.3 Отсутствие индикации номинального уровня мощности на индикаторе «УРОВЕНЬ» блока УМ при наличии на разъеме «ВХОД» блока УМ номинального значения входного ВЧ-сигнала.

11.2.4 Индикация занижения уровня принимаемого сигнала (индикация «ErL» на блоке ПРМ) при нормальном уровне принимаемого сигнала на входе «ВЧ ПРМ» блока ВЧ и правильном задании номинальной полосы частот передачи на удаленном полукомплекте соответствующего направления, а также номинальной полосы частот приема на переприемном полукомплекте.

11.2.5 Обнаружение неисправного функционального блока при запуске процедуры контроля работоспособности с сервисного ПК.

11.2.6 Невозможность установления синхронизации в цифровом режиме.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата



## 12 СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АДАСЭ – аппаратура дальней автоматической связи энергосистем;  
 АКД – аппаратура окончания канала данных;  
 АК – блок абонентских каналов;  
 АТС – автоматическая телефонная станция;  
 БИ – блок индикации УМ;  
 БП – блок питания усилителя мощности;  
 БП1 – блок питания 1 ЦВК-16Т;  
 БП2 – блок питания 2 ЦВК-16Т;  
 БП3 – блок питания 3 ЦВК-16Т;  
 ВПО – встроенное программное обеспечение;  
 ВРК – временное разделение каналов;  
 ВЧ – блок высокочастотного интерфейса;  
 ТМ – блок обработки и модемов телемеханики;  
 ГЕН – блок генератора и энергонезависимой памяти;  
 ПВИ – блок переговорно-вызывного интерфейса;  
 ПРД – блок передатчика;  
 ПРМ – блок приемника;  
 ДК – блок диспетчерских каналов;  
 ИИП – импульсный источник питания;  
 ИЦП – интегральный цифровой поток;  
 ЛФ – линейный фильтр;  
 ЛВС – локальная вычислительная сеть;  
 ММО – межмашинный обмен;  
 ООД – оборудование окончания данных;  
 ПД – передача данных;  
 ПК – персональный компьютер;  
 ПЛИС – программируемая логическая интегральная схема;  
 ПО – программное обеспечение;  
 ПС – передаточный стол;  
 СПО – сервисное программное обеспечение;  
 ТА – телефонный аппарат;  
 ТЛФ – блок интерфейсов телефонных окончаний;  
 ТЛФ1 – телефонное окончание первого канала;  
 ТЛФ2 – телефонное окончание второго канала;  
 ТЛФ3 – телефонное окончание третьего канала;

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТМ – телемеханика;  
 ТМ1 – первый канал ТМ;  
 ТМ2 – второй канал ТМ;  
 ТМ3 – третий канал ТМ;  
 ТМ4 – четвертый канал ТМ;  
 ТЭЗ – типовой элемент замены;  
 УМ – усилитель мощности;

ЦВК-16П – сокращенное обозначения в тексте аппаратуры цифровой высокочастотной связи по линиям электропередачи высокого напряжения для организации переприема;

ЦВК-16МП – сокращенное обозначения в тексте аппаратуры цифровой высокочастотной связи по линиям электропередачи высокого напряжения для организации переприема с высокоскоростной передачей;

ЦВК-16ПТ – кассета ЦВК-16П с блоками высокочастотной и низкочастотной обработки сигналов;

ЦВК-16МПТ – кассета ЦВК-16МП с блоками высокочастотной и низкочастотной обработки сигналов;

ЦВК-16У – кассета усилителя мощности ЦВК-16П с входным и линейным фильтрами;

ЦПОС – цифровой процессор обработки сигналов;

ЧМИ – человеко-машинный интерфейс;

ЧРВ – часы реального времени;

ЧРК – частотное разделение каналов;

ЭП – энергонезависимая память;

BER – bit error (вероятность ошибки на один двоичный символ);

SNR – signal-to-noise ratio (соотношение сигнал/помеха).

Инов. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

### 13 ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Возможные варианты конфигурации в цифровом режиме.

Конфигурирование ЦВК-16 в цифровом режиме выполняется при помощи СПО, используемого при подключении сервисного ПК по интерфейсу RS-232 либо USB с дополнительным кабелем-адаптером.

Для добавляемых полос в цифровом режиме поддерживается максимальная физическая скорость передачи ИЦП, задаваемая пользователем из ряда скоростей 3,2; 6,4; 9,6; 12,8; 16,0; 19,2; 22,4; 25,6; 28,8; 32,0; 35,2; 38,4 кбит/с с возможностью адаптации к условиям передачи в канале связи. Реализуется как уменьшение скорости передачи до 35,2; 32,0; 28,8; 25,6; 22,4; 19,2; 16,0; 12,8; 9,6; 6,4; 3,2 кбит/с в случае ухудшения состояния ВЧ-канала (увеличения уровня помех), так и увеличение скорости – в случае улучшения состояния канала (уменьшения уровня помех).

На рис.13.1 ÷ 13.16 указаны наиболее часто используемые конфигурации; возможны все допустимые сочетания телефонных каналов, каналов Ethernet, ПД (ММО<sup>1</sup>) и ТМ в пределах информационной емкости кадра мультиплексора.

В цифровом режиме обеспечивается задание конфигурации ЦВК-16 по типу и числу используемых телефонных каналов и каналов передачи данных с заданием их приоритетов. Одновременно может быть задано до трех цифровых телефонных каналов (преобразование аналогового речевого сигнала в поток данных со скоростью передачи 6,4 кбит/с обеспечивается вокодером в соответствии с Рекомендацией ITU G.729D) и до четырех каналов передачи данных ММО со скоростями, которые зависят от текущего занятия телефонных каналов. Вместо каналов ММО могут быть использованы кодонезависимые каналы ТМ со скоростью передачи: 100, 200,

<sup>1</sup> – в канале ММО возможно мультиплексирование до четырех каналов передачи данных (при наличии свободных оконечаний на блоке ДАН). Такие конфигурации не показаны.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

300, 600, 1200 бит/с. Максимальная скорость передачи данных ММО – 32,0 кбит/с.

Каналы передачи данных ММО могут быть использованы в качестве каналов ТМ, если источник данных аппаратуры ТМ формирует асинхронные данные (в старт-стопном формате) и имеет интерфейс передачи/приема данных RS-232.

На рис.13.1 ÷ 13.16 указаны наиболее часто используемые конфигурации; возможны все допустимые сочетания телефонных каналов, каналов Ethernet, ПД (ММО<sup>1</sup>) и ТМ в пределах информационной емкости кадра мультиплексора.

Возможно произвольное перераспределение емкости между каналами Ethernet и ММО с помощью задания канальной скорости и признака фиксированной передачи (см. Книга 2. Сервисное программное обеспечение).

Скорость 3200 бит/с		Скорость 3200 бит/с	
1	ММО (3200)	8	200   ММО
2	Ethernet (3200)	9	200   Ethernet
3	100   ММО(2400)	10	200   100   100
4	100   Ethernet	11	200   200
5	100   100   ММО	12	300   100
6	100   100   Ethernet	13	600
7	100   100   100   100		

Рис 13.1. Варианты конфигурирования при различных распределениях временных каналов мультиплексора в цифровом режиме

<sup>1</sup> – в канале ММО возможно мультиплексирование до четырех каналов передачи данных (при наличии свободные окончаний на блоке ДАН). Такие конфигурации не показаны.

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Подп. и дата

Скорость ИЦП 6400 бит/с					Скорость ИЦП 6400 бит/с				
1	ТЛФ				24	300	100	100	ММО
2	Ethernet (6400)				25	300	200	Ethernet	
3	ММО (6400)				26	300	200	ММО	
4	Ethernet	ММО (3200)			27	300	200	100	ММО
5	100	Ethernet (5600)			28	300	200	100	100
6	100	ММО (5600)			29	300	200	200	100
7	100	Ethernet	ММО (2400)		30	300	300	ММО	
8	100	100	Ethernet (4800)		31	300	300	Eth	
9	100	100	ММО (4800)		32	300	300	100	100
10	100	100	100	ММО (4000)	33	300	300	200	
11	200	ММО (4800)			34	600	ММО 3200		
12	200	Ethernet (4800)			35	600	Ethernet		
13	200	100	Ethernet		36	600	100	ММО	
14	200	100	ММО (4000)		37	600	100	Ethernet	
15	200	200	ММО (3200)		38	600	100	100	Eth
16	200	200	Ethernet		39	600	100	100	100
17	200	200	100	ММО	40	600	200	ММО	
18	200	200	200	ММО	41	600	200	Eth.	
19	200	200	200	200	42	600	200	100	100
20	300	Ethernet (4000)			43	600	200	200	
21	300	ММО (4000)			44	600	300	100	
22	300	100	ММО (3200)		45	1200			100
23	300	100	Ethernet						

Рис 13.2. Варианты конфигурирования при различных распределениях временных каналов мультиплексора в цифровом режиме

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Подп. и дата

Скорость ИЦП 9600 бит/с				
1	ТЛФ		Ethernet (3200)	
2	ТЛФ		ММО (3200)	
3	ТЛФ		100	ММО
4	ТЛФ		100	100
5	ТЛФ		200	ММО
6	ТЛФ		200	200
7	ТЛФ		200	200
8	ТЛФ		300	100
9	ТЛФ		600	
10	100	Ethernet (8800)		
11	100	ММО (8800)		
12	100	ММО	Ethernet	
13	100	ММО (8800)		
14	200	Ethernet (8000)		
15	200	ММО (8000)		
16	200	100	Ethernet (7200)	
17	200	100	ММО (7200)	
18	200	200	Ethernet (6400)	
19	200	200	ММО (6400)	
20	300	Ethernet (7200)		
21	300	ММО (7200)		
22	300	100	Ethernet (6400)	
23	300	200	Ethernet (5600)	
24	300	Ethernet		ММО
25	300	300	Ethernet (4800)	
26	300	300	ММО (4800)	
27	300	300	200	ММО

Рис 13.3. Варианты конфигурирования при различных распределениях временных каналов мультиплексора в цифровом режиме

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Скорость ИЦП 9600 бит/с				
28	300	300	300	300
29	600	Ethernet (6400)		
30	600	ММО (6400)		
31	600	100	Ethernet (5600)	
32	600	100	ММО (5600)	
33	600	200	ММО*	
34	600	Ethernet		ММО*
35	600	300	Ethernet	
36	600	300	ММО	
37	600	300	300	200
38	600	600		ММО*
39	600	600		100 ММО
40	600	600		200 ММО
41	600	600		300 100
42	600	600		600
43	1200		ММО*	
44	1200		100	ММО*
45	1200		100 100	ММО
46	1200		200	ММО
47	1200		200 100	ММО
48	1200		200 200	100
49	1200		300	ММО
50	1200		300 100	100
51	ММО	ММО	ММО	ММО
52	Ethernet (9600)			
53	ММО (9600)			
54	Ethernet			ММО

Рис 13.4. Варианты конфигурирования при различных распределениях временных каналов мультиплексора в цифровом режиме

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

		Скорость ИЦП 12800 бит/с			
1	ТЛФ	ТЛФ			
2	ТЛФ	Ethernet (6400)			
3	ТЛФ	ММО (6400)			
4	ТЛФ	100	Ethernet (5600)		
5	ТЛФ	100	ММО (5600)		
6	ТЛФ	200	Ethernet (4800)		
7	ТЛФ	200	ММО (4800)		
8	ТЛФ	200	100	100	ММО
9	ТЛФ	200	200	ММО	
10	ТЛФ	200	200	100	ММО
11	ТЛФ	200	200	200	ММО
12	ТЛФ	200	200	200	200
13	ТЛФ	300	Ethernet		
14	ТЛФ	300	ММО		
15	ТЛФ	300	100	ММО	
16	ТЛФ	300	200	ММО	
17	ТЛФ	300	200	100	ММО
18	ТЛФ	300	200	200	100
19	ТЛФ	300	300	ММО	
20	ТЛФ	300	300	100	100
21	ТЛФ	300	300	200	
22	ТЛФ	600	ММО		
23	ТЛФ	600	100	ММО	
24	ТЛФ	600	100	100	ММО
25	ТЛФ	600	200	ММО	
26	ТЛФ	Ethernet		ММО	ММО
27	ТЛФ	Ethernet		ММО	
28	ТЛФ	1200			100
29	100	Ethernet (12000)			
30	100	ММО (12000)			
31	100	100	ММО		
32	200	ММО			

Рис 13.5. Варианты конфигурирования при различных распределениях временных каналов мультиплексора в цифровом режиме

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Индв. № дубл.	Подп. и дата

Скорость ИЦП 12800 бит/с				
33	200	100	ММО	
34	200	100	100	ММО
35	200	200	Ethernet (10400)	
36	200	200	ММО (10400)	
37	200	200	100	ММО (9600)
38	300	ММО		
39	300	100	Ethernet (10400)	
40	300	100	ММО (10400)	
41	300	200	Ethernet (9600)	
42	300	200	ММО (9600)	
43	300	300	Ethernet (8800)	
44	300	300	ММО (8800)	
45	600	ММО (10400)		
46	600	Ethernet (10400)		
47	600	100	ММО	
48	600	200	ММО	
49	600	200	100	ММО
50	1200	Ethernet (7200)		
51	1200	ММО (7200)		
52	1200	100	Ethernet (6400)	
53	1200	200	Ethernet (5600)	
54	1200	300	Ethernet (4800)	
55	1200	600	Ethernet (4000)	
56	1200	1200	ММО	
57	Ethernet	1200	100	100
58	Ethernet (12800)			
59	ММО (12800)			
60	Ethernet	ММО		
61	Ethernet	ММО	ММО	

Рис 13.6. Варианты конфигурирования при различных распределениях временных каналов мультиплексора в цифровом режиме

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Индв. № дубл.	Подп. и дата

Скорость ИЦП 16000 бит/с				
1	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet	
2	ТЛФ	ТЛФ	ММО (3200)	
3	ТЛФ	ТЛФ	100	ММО
4	ТЛФ	ТЛФ	200	ММО
5	ТЛФ	ТЛФ	200	100 100
6	ТЛФ	ТЛФ	200	200
7	ТЛФ	ТЛФ	300	100
8	ТЛФ	ТЛФ	300	100
9	ТЛФ	ТЛФ	600	
10	ТЛФ	ММО (9600)		
11	ТЛФ	Ethernet (9600)		
12	ТЛФ	100	ММО (8800)	
13	ТЛФ	200	ММО (8000)	
14	ТЛФ	200	Ethernet (8000)	
15	ТЛФ	200	200	Ethernet (6400)
16	ТЛФ	300	Ethernet (7200)	
17	ТЛФ	300	ММО (7200)	
18	ТЛФ	300	200	Ethernet (5600)
19	ТЛФ	300	300	Ethernet (4800)
20	ТЛФ	600	Ethernet (5600)	
21	ТЛФ	600	ММО (5600)	
22	ТЛФ	600	100	Ethernet (4800)
23	ТЛФ	600	300	ММО
24	ТЛФ	Ethernet	ММО	ММО
25	ТЛФ	1200	ММО	
26	ТЛФ	1200	100	ММО
27	ТЛФ	1200	200	ММО
28	ТЛФ	1200	300	ММО
29	ТЛФ	1200	600	100
30	100	ММО		
31	100	100	ММО	
32	200	ММО		
33	200	100	ММО	
34	200	200	ММО	
35	300	ММО		

Рис 13.7. Варианты конфигурирования при различных распределениях временных каналов мультиплектора в цифровом режиме

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Скорость ИЦП 16000 бит/с			
36	300	100	ММО
37	300	200	ММО
38	300	300	ММО
39	600		ММО
40	600	100	ММО
41	600	200	ММО
42	600	300	ММО
43	600	600	ММО
44	1200		Ethernet (10400)
45	1200		ММО (10400)
46	1200	100	ММО
47	1200	200	ММО
48	1200	300	ММО
49	1200	600	ММО
50	1200	Ethernet	ММО
51	1200	ММО	ММО
52	Ethernet (16000)		
53	ММО (16000)		

Рис 13.8. Варианты конфигурирования при различных распределениях временных каналов мультиплексора в цифровом режиме

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Скорость ИЦП 19200 бит/с						
1	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ			
2	Ethernet (19200)					
3	ММО (19200)					
4	Ethernet (9600)		ММО (9600)			
5	Ethernet (9600)		ММО	ММО		
6	ТЛФ	Ethernet (12800)				
7	ТЛФ	ММО (12800)				
8	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet (6400)			
9	ТЛФ	ТЛФ	ММО (6400)			
10	ТЛФ	ТЛФ	100	ММО		
11	ТЛФ	ТЛФ	200	ММО		
12	ТЛФ	ТЛФ	200	100	ММО	
13	ТЛФ	ТЛФ	200	200	ММО	
14	ТЛФ	ТЛФ	300	ММО		
15	ТЛФ	ТЛФ	300	100	ММО	
16	ТЛФ	ТЛФ	300	200	ММО	
17	ТЛФ	ТЛФ	300	300	ММО	
18	ТЛФ	ТЛФ	600	ММО		
19	ТЛФ	ТЛФ	600	100	ММО	
20	ТЛФ	ТЛФ	600	200	ММО	
21	ТЛФ	ТЛФ	600	300	100	
22	ТЛФ	ТЛФ	600	600		
23	ТЛФ	ТЛФ	1200			100
24	ТЛФ	ТЛФ	1200			100
25	ТЛФ	100	Ethernet (12000)			
26	ТЛФ	100	ММО (12000)			
27	ТЛФ	200	ММО			
28	ТЛФ	200	100	ММО		
29	ТЛФ	200	200	ММО		
30	ТЛФ	300	ММО			
31	ТЛФ	300	100	ММО		
32	ТЛФ	300	200	ММО		
33	ТЛФ	300	300	ММО		
34	ТЛФ	600	ММО			
35	ТЛФ	600	100	ММО		

Рис 13.9. Варианты конфигурирования при различных распределениях временных каналов мультиплексора в цифровом режиме

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Скорость ИЦП 19200 бит/с				
36	ТЛФ	600	200	Ethernet
37	ТЛФ	600	300	Ethernet
38	ТЛФ	600	600	ММО
39	ТЛФ	1200		ММО
40	ТЛФ	1200	100	ММО
41	ТЛФ	1200	200	ММО
42	ТЛФ	1200	300	ММО
43	ТЛФ	1200	600	ММО
44	ТЛФ	1200	1200	ММО
45	100	ММО (18400)		
46	100	Ethernet (18400)		
47	200	ММО		
48	200	100	ММО	
49	200	200	ММО	
50	300	Ethernet		
51	300	100	ММО	
52	300	200	ММО	
53	300	300	ММО	
54	600	ММО (16000)		
55	600	100	ММО	
56	600	200	ММО	
57	600	300	ММО	
58	600	600	ММО	
59	1200	ММО		
60	1200	100	ММО	
61	1200	200	ММО	
62	1200	300	ММО	
63	1200	600	ММО	
64	1200	1200	ММО	
65	1200	Ethernet	ММО	
66	1200	ММО	ММО	

Рис 13.10. Варианты конфигурирования при различных распределениях временных каналов мультиплексора в цифровом режиме

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

### Скорость ИЦП 22400 бит/с

1	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ММО (3200)		
2	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet		
3	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	100	ММО	
4	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	100	100	ММО
5	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	200	200	
6	ТЛФ	ТЛФ	ММО (9600)			
7	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet (9600)			
8	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet (4000)	ММО (5600)		
9	ТЛФ	ТЛФ	100	ММО (8800)		
10	ТЛФ	ТЛФ	200	Ethernet (8000)		
11	ТЛФ	ТЛФ	200	100	ММО	
12	ТЛФ	ТЛФ	200	200	ММО	
13	ТЛФ	ТЛФ	300	ММО		
14	ТЛФ	ТЛФ	300	100	ММО	
15	ТЛФ	ТЛФ	300	200	ММО	
16	ТЛФ	ТЛФ	300	300	Ethernet	
17	ТЛФ	ТЛФ	600	ММО		
18	ТЛФ	ТЛФ	600	100	ММО	
19	ТЛФ	ТЛФ	600	200	ММО	
20	ТЛФ	ТЛФ	600	300	100	ММО
21	ТЛФ	ТЛФ	600	600	ММО	
22	ТЛФ	ТЛФ	1200		100	ММО
23	ТЛФ	ТЛФ	1200		100	ММО
24	ТЛФ	Ethernet (16000)				
25	ТЛФ	ММО (16000)				
26	ТЛФ	Ethernet (11200)			ММО (4800)	
27	ТЛФ	100	ММО (15200)			
28	ТЛФ	200	Ethernet (14400)			
29	ТЛФ	200	100	ММО		
30	ТЛФ	200	200	ММО		
31	ТЛФ	300	ММО			
32	ТЛФ	300	100	ММО		
33	ТЛФ	300	200	ММО		
34	ТЛФ	300	300	ММО		
35	ТЛФ	600	ММО			
36	ТЛФ	600	100	ММО		
37	ТЛФ	600	200	ММО		
38	ТЛФ	600	300	ММО		
39	ТЛФ	600	600	ММО		
40	ТЛФ	1200		ММО (10400)		

Рис 13.11. Варианты конфигурирования при различных распределениях временных каналов мультиплексора в цифровом режиме

Инд. № подл.			
Подп. и дата			
Взам. инв. №			
Индв. № дубл.			
Подп. и дата			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------



### Скорость ИЦП 25600 бит/с

1	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ММО (6400)
2	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet (6400)
3	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	100 ММО (5600)
4	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	100 100 Ethernet (4800)
5	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	200 200 ММО
6	ТЛФ	ТЛФ	ММО (12800)	
7	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet (12800)	
8	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet (4000)	ММО (8800)
9	ТЛФ	ТЛФ	100	ММО (12000)
10	ТЛФ	ТЛФ	200	Ethernet (11200)
11	ТЛФ	ТЛФ	200 100	ММО (10400)
12	ТЛФ	ТЛФ	200 200	ММО (9600)
13	ТЛФ	ТЛФ	300	ММО (10400)
14	ТЛФ	ТЛФ	300 100	ММО (9600)
15	ТЛФ	ТЛФ	300 200	ММО (8800)
16	ТЛФ	ТЛФ	300 300	Ethernet (8000)
17	ТЛФ	ТЛФ	600	ММО (9600)
18	ТЛФ	ТЛФ	600 100	ММО (8800)
19	ТЛФ	ТЛФ	600 200	ММО (8000)
20	ТЛФ	ТЛФ	600 300 100	ММО (6400)
21	ТЛФ	ТЛФ	600 600	ММО (6400)
22	ТЛФ	ТЛФ	1200	100 ММО (6400)
23	ТЛФ	ТЛФ	1200	100 ММО (6400)
24	ТЛФ	Ethernet (19200)		
25	ТЛФ	ММО (19200)		
26	ТЛФ	Ethernet (11200)		ММО (8000)
27	ТЛФ	100	ММО (18400)	
28	ТЛФ	200	Ethernet (17600)	
29	ТЛФ	200 100	ММО (16800)	
30	ТЛФ	200 200	ММО (16000)	
31	ТЛФ	300	ММО (16800)	
32	ТЛФ	300 100	Ethernet (16000)	
33	ТЛФ	300 200	ММО (15200)	
34	ТЛФ	300 300	ММО (14400)	
35	ТЛФ	600	ММО (16000)	
36	ТЛФ	600 100	ММО (15200)	
37	ТЛФ	600 200	ММО (14400)	
38	ТЛФ	600 300	Ethernet (13600)	
39	ТЛФ	600 600	ММО (12800)	
40	ТЛФ	1200	Ethernet (13600)	
41	ТЛФ	1200	100	ММО (12800)
42	ТЛФ	1200	200	Ethernet (12000)
43	ТЛФ	1200	300	ММО (11200)
44	ТЛФ	1200	600	ММО (10400)
45	ТЛФ	1200	1200	ММО (8000)
44	Ethernet (25600)			

Рис 13.13. Варианты конфигурирования при различных распределениях временных каналов мультиплексора в цифровом режиме

Инд. № подл.			
Подп. и дата			
Изм. № дубл.			
Взам. инв. №			
Подп. и дата			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

### Скорость ИЦП 25600 бит/с

45	ММО (25600)			
46	Ethernet	ММО		
47	Ethernet	ММО	ММО	
48	100	Ethernet (24800)		
49	100	ММО (24800)		
50	200	ММО (24000)		
51	200	100	ММО (23200)	
52	200	200	ММО (22400)	
53	300	ММО (23200)		
54	300	100	ММО (22400)	
55	300	200	Ethernet (21600)	
56	300	300	ММО (20800)	
57	600	ММО (21400)		
58	600	100	Ethernet (20600)	
59	600	200	ММО (20800)	
60	600	300	ММО (20000)	
61	600	600	ММО (19200)	
62	1200	Ethernet (20000)		
63	1200	ММО (20000)		
64	1200	100	ММО (19200)	
65	1200	200	ММО (18400)	
66	1200	300	ММО (17600)	
67	1200	1200	ММО (14400)	
68	1200	1200	Ethernet (14400)	

Рис 13.14. Варианты конфигурирования при различных распределениях временных каналов мультиплексора в цифровом режиме

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**665710-005-53307496-2012 РЭ**  
**ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ**





Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Скорость ИЦП 28800 бит/с									
1	ТЛФ								ММО (22400)
2	ТЛФ								Ethernet (22400)
3	ТЛФ							ММО (9600)	Ethernet (12800)
4	ТЛФ		100						ММО (21600)
5	ТЛФ		100	100					Ethernet (20800)
6	ТЛФ		100	100	100				ММО (20000)
7	ТЛФ		200	200					Ethernet (19200)
8	ТЛФ			300					ММО (20000)
9	ТЛФ			600					Ethernet (19200)
10	ТЛФ				1200				ММО (16000)
11									Ethernet (28800)
12									ММО (28800)
13								ММО (9600)	Ethernet (19200)
14		100							ММО (28000)
15		200							Ethernet (27200)
16		300							ММО (26400)
17			1200						ММО (23200)

Рис 13.16. Варианты конфигурирования при различных распределениях временных каналов мультиплексора в цифровом режиме

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата
------	------	----------	-------	------	--------------	--------------	--------------	---------------	--------------

## Скорость ИЦП 32000 бит/с

1	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ММО (12800)
2	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet (12800)
3	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ММО (6400) Ethernet (6400)
4	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	## ММО (12000)
5	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	## ## Ethernet (11200)
6	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	## ## ## ММО (10400)
7	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	200 200 Ethernet (9600)
8	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	300 ММО (10400)
9	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	600 Ethernet (9600)
10	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	1200 ММО (8000)
11	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet (19200)
12	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ММО (9600) Ethernet (9600)
13	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	## ## ## ММО (16800)
14	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	200 200 Ethernet (16000)
15	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	300 ММО (16800)
16	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	600 Ethernet (16000)
17	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	1200 ММО (13600)

Рис 13.17. Варианты конфигурирования при различных распределениях временных каналов мультиплектора в цифровом режиме

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
------	------	----------	-------	------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Скорость ИЦП 32000 бит/с									
18	ТЛФ								ММО (25600)
19	ТЛФ								Ethernet (25600)
20	ТЛФ							ММО (12800)	Ethernet (12800)
21	ТЛФ		100						ММО (24800)
22	ТЛФ		100	100					Ethernet (24000)
23	ТЛФ		100	100	100				ММО (23200)
24	ТЛФ		200	200					Ethernet (22400)
25	ТЛФ			300					ММО (23200)
26	ТЛФ			600					Ethernet (22400)
27	ТЛФ				1200				ММО (20000)
28									Ethernet (32000)
29									ММО (32000)
30		ММО (9600)							Ethernet (22400)
31	<sup>100</sup>								ММО (31200)
32	200								Ethernet (30400)
33	300								ММО (29600)
34	1200								ММО (26400)

Рис 13.18. Варианты конфигурирования при различных распределениях временных каналов мультиплексора в цифровом режиме

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата
------	------	----------	-------	------	--------------	--------------	--------------	---------------	--------------

**Скорость ИЦП 35200 бит/с**

1	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ММО (16000)
2	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet (16000)
3	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ММО (8000)   Ethernet (8000)
4	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ММО (15200)
5	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet (14400)
6	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ММО (13600)
7	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet (12800)
8	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ММО (13600)
9	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet (12800)
10	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ММО (10400)
11	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet (22400)
12	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet (11200)
13	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet (11200)
14	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet (19200)
15	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet (19200)
16	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet (19200)
17	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet (19200)

Рис 13.19. Варианты конфигурирования при различных распределениях временных каналов мультиплексора в цифровом режиме

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата
------	------	----------	-------	------	--------------	--------------	--------------	---------------	--------------

Скорость ИЦП 35200 бит/с									
18	ТЛФ							ММО (28800)	
19	ТЛФ							Ethernet (28800)	
20	ТЛФ						ММО (14400)	Ethernet (14400)	
21	ТЛФ		100					ММО (28000)	
22	ТЛФ		100	100				Ethernet (27200)	
23	ТЛФ		100	100	100			ММО (26400)	
24	ТЛФ		200	200				Ethernet (25600)	
25	ТЛФ			300				ММО (26400)	
26	ТЛФ			600				Ethernet (25600)	
27	ТЛФ				1200			ММО (23200)	
28								Ethernet (35200)	
29								ММО (35200)	
30		ММО (9600)						Ethernet (25600)	
31	<sup>100</sup>							ММО (34400)	
32	200							Ethernet (33600)	
33	300							ММО (32800)	
34	1200							ММО (29600)	

Рис 13.20. Варианты конфигурирования при различных распределениях временных каналов мультиплексора в цифровом режиме

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата
------	------	----------	-------	------	--------------	--------------	--------------	---------------	--------------

**Скорость ИЦП 38400 бит/с**

1	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ММО (19200)
2	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet (19200)
3	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ММО (9600)   Ethernet (9600)
4	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	100   ММО (18400)
5	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	100   100   Ethernet (17600)
6	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	100   100   100   ММО (16800)
7	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	200   200   Ethernet (16000)
8	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	300   ММО (16800)
9	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	600   Ethernet (16000)
10	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	1200   ММО (13600)
11	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet (25600)
12	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ММО (12800)   Ethernet (12800)
13	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	100   100   100   ММО (23200)
14	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	200   200   Ethernet (22400)
15	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	300   ММО (23200)
16	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	600   Ethernet (22400)
17	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	ТЛФ	1200   ММО (20000)

Рис 13.21. Варианты конфигурирования при различных распределениях временных каналов мультиплексора в цифровом режиме

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Скорость ИЦП 38400 бит/с									
18	ТЛФ								ММО (32000)
19	ТЛФ								Ethernet (32000)
20	ТЛФ							ММО (16000)	Ethernet (16000)
21	ТЛФ		100						ММО (31200)
22	ТЛФ		100	100					Ethernet (30400)
23	ТЛФ		100	100	100				ММО (29600)
24	ТЛФ		200	200					Ethernet (28800)
25	ТЛФ		300						ММО (29600)
26	ТЛФ		600						Ethernet (28800)
27	ТЛФ		1200						ММО (26400)
28									Ethernet (38400)
29									ММО (38400)
30	ММО (9600)								Ethernet (28800)
31	100								ММО (37600)
32	200								Ethernet (36800)
33	300								ММО (36000)
34	1200								ММО (32800)

Рис 13.22. Варианты конфигурирования при различных распределениях временных каналов мультиплексора в цифровом режиме

## 14 ПРИЛОЖЕНИЕ                      2.                      Расчетные                      значения среднеквадратической мощности сигнала по передаче для режима ЧРК.

Таблице П.2.1 указаны расчетные мощности сигналов в базовой полосе  $B = 4$  кГц для добавляемых/выделяемых полос для аппаратуры с номинальной полосой частот 4 кГц в любом направлении (А, Б), с вариантом УМ 40 Вт и расположением полосы передачи в диапазоне частот 16÷500 кГц.

Точность значений сигналов составляет  $\pm 0,3$  дБ при использовании точной настройки ( $\pm 0,3$  дБ) уровня передачи в каждой полосе  $B = 4$  кГц.

Обозначения в таблице:

№ - номер варианта конфигурации режима ЧРК;

Полоса фильтра Д – наличие речевого канала и полоса пропускания фильтра Д, кГц

ТМ1–ТМ4 – наличие и параметры модемов телемеханики;

Скорость – скорость передачи модема телемеханики, бит/с;

Ср.частота – средняя частота модема телемеханики, Гц.

$P_{ТЛФ}$  – среднеквадратическая мощность (дБм) для номинального уровня передачи  $-13$  дБн ( $-3,5$  дБн при переприеме) в случае 4х-проводных окончаний и  $0$  дБ в случае 2х-проводного окончания;

$P_{ТМ}$  – уровень среднеквадратической мощности (дБм) сигнала модема телемеханики при подаче на вход телемеханики логического сигнала «0» или «1».

Мощность передачи в транзитных полосах уменьшена на 1 дБ относительно приведенных в табл. П.2.1. Дополнительно мощность по передаче в транзитных полосах может быть уменьшена для учета неравномерности АЧХ ВЧ-тракта<sup>1</sup> противоположных направлений (см. Книга 2 «Сервисное программное обеспечение», п.4.17).

<sup>1</sup> – или ВЧ-трактов при нескольких участках переприема.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Таблица П.2.1 Распределение мощности сигналов в базовой полосе В=4 кГц для аппаратуры с номинальной полосой 4 кГц и пиковой мощностью огибающей в линии 40 Вт (УМ 40 Вт в диапазоне частот 16÷500 кГц).  
Уровень пилот-сигнала 26,9 дБм.

№	Полоса фильтра Д		ТМ1			ТМ2			ТМ3			ТМ4		
	режим	Р <sub>плф</sub> , дБм	Скорость	Ср. частота	Р <sub>ТМ1</sub> , дБм	Скорость	Ср. частота	Р <sub>ТМ2</sub> , дБм	Скорость	Ср. частота	Р <sub>ТМ3</sub> , дБм	Скорость	Ср. частота	Р <sub>ТМ4</sub> , дБм
1	нет		100	2640	42,1	нет			нет			нет		
2	нет		100	2640	36,1	100	2880	36,1	нет			нет		
3	нет		100	2640	32,6	100	2880	32,6	100	3120	32,6	нет		
4	нет		100	2640	30,1	100	2880	30,1	100	3120	30,1	100	3360	30,1
5	нет		200	2520	42,1	нет			нет			нет		
6	нет		200	2520	38,2	100	2880	33,3	нет			нет		
7	нет		200	2520	35,6	100	2880	30,6	100	3120	30,6	нет		
8	нет		200	2520	33,5	100	2880	28,6	100	3120	28,6	100	3360	28,6
9	нет		200	2520	36,1	200	3000	36,1	нет			нет		
10	нет		200	2520	33,9	200	3000	33,9	100	3360	29,0	нет		
11	нет		200	2520	32,2	200	3000	32,2	100	3360	27,2	100	3650	27,2
12	нет		200	2520	32,6	200	3000	32,6	200	3480	32,6	нет		
13	нет		300	2300	42,3	нет			нет			нет		
14	нет		300	2300	39,6	100	2880	30,8	нет			нет		
15	нет		300	2300	37,5	100	2880	28,7	100	3360	28,7	нет		
16	нет		300	2300	35,8	100	2880	27,0	100	3360	27,0	100	3650	27,0
17	нет		300	2300	37,9	200	3000	34,1	нет			нет		
18	нет		300	2300	36,2	200	3000	32,3	100	3360	27,4	нет		
19	нет		300	2300	34,7	200	3000	30,9	100	3360	25,9	100	3650	25,9
20	нет		300	2300	35,0	200	3000	31,2	200	3480	31,2	нет		
21	нет		300	2300	36,3	300	2900	36,3	нет			нет		
22	нет		300	2300	34,8	300	2900	34,8	100	3360	26,0	нет		
23	нет		300	2300	33,5	300	2900	33,5	100	3360	24,7	100	3650	24,7
24	нет		300	2300	33,8	300	2900	33,8	200	3480	30,0	нет		
25	нет		300	2300	32,7	300	2900	32,7	300	3480	32,7	нет		
26	нет		600	2450	41,9	нет			нет			нет		
27	нет		600	2450	40,8	100	3120	23,8	нет			нет		
28	нет		600	2450	39,8	100	3120	23,3	100	3360	23,3	нет		
29	нет		600	2450	38,9	100	3120	21,9	100	3360	21,9	100	3650	21,9
30	нет		600	2450	40,0	200	3480	28,0	нет			нет		
31	нет		600	2450	39,1	200	3480	27,0	100	3120	22,1	нет		
32	нет		600	2450	39,2	300	3500	30,9	нет			нет		
33	нет		600	2450	35,9	600	3350	35,9	нет			нет		
34	нет		1200	1200	41,8	нет			нет			нет		
35	нет		1200	1200	41,0	100	2640	21,2	нет			нет		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



№	Полоса фильтра Д		ТМ1			ТМ2			ТМ3			ТМ4		
	режим	Р <sub>ГДФ</sub> , дБм	Скорость	Ср. частота	Р <sub>ТМ1</sub> , дБм	Скорость	Ср. частота	Р <sub>ТМ2</sub> , дБм	Скорость	Ср. частота	Р <sub>ТМ3</sub> , дБм	Скорость	Ср. частота	Р <sub>ТМ4</sub> , дБм
36	нет		1200	1200	40,2	100	2640	20,4	100	2880	20,4	нет		
37	нет		1200	1200	39,6	100	2640	19,8	100	2880	19,8	100	3120	19,8
38	нет		1200	1200	40,4	200	2520	25,6	нет			нет		
39	нет		1200	1200	39,7	200	2520	24,9	100	2880	19,9	нет		
40	нет		1200	1200	39,1	200	2520	24,2	100	2880	19,3	100	3120	19,3
41	нет		1200	1200	39,2	200	2520	24,4	200	3000	24,4	нет		
42	нет		1200	1200	38,6	200	2520	23,8	200	3000	23,8	100	3360	18,8
43	нет		1200	1200	38,1	200	2520	23,3	200	3000	23,3	200	3480	23,3
44	нет		1200	1200	39,8	300	2300	28,7	нет					
45	нет		1200	1200	39,5	300	2300	28,1	100	2880	19,3			
46	нет		1200	1200	38,5	300	2300	27,5	100	2880	18,7	100	3120	18,7
47	нет		1200	1200	38,6	300	2300	27,6	200	3000	23,8			
48	нет		1200	1200	38,1	300	2300	27,1	200	3000	23,2	100	3360	18,2
49	нет		1200	1200	37,6	300	2300	26,6	200	3000	22,8	200	3480	22,8
50	нет		1200	1200	38,1	300	2300	27,1	300	2900	27,1			
51	нет		1200	1200	37,6	300	2300	26,5	300	2900	26,5	100	3360	17,7
52	нет		1200	1200	37,2	300	2300	26,2	300	2900	26,2	200	3480	22,3
53	нет		1200	1200	36,7	300	2300	25,7	300	2900	25,7	300	3500	25,7
54	нет		1200	1200	37,1	600	2450	34,3	нет					
55	нет		1200	1200	36,6	600	2450	33,9	100	3120	16,8			
56	нет		1200	1200	36,2	600	2450	33,4	100	3120	16,4	100	3360	16,4
57	нет		1200	1200	36,3	600	2450	33,5	200	3480	21,4			
58	нет		1200	1200	35,6	600	2450	33,1	200	3000	21,0	100	3360	16,0
59	нет		1200	1200	35,5	600	2450	32,7	200	3000	20,7	200	3480	20,7
60	нет		1200	1200	35,9	600	2450	33,1	300	3500	24,8			
61	нет		1200	1200	35,4	600	2450	32,7	300	3500	24,4	100	3120	15,6
62	нет		1200	1200	35,1	600	2450	32,4	300	3500	24,1	200	3000	20,3
63	нет		1200	1200	34,1	600	2450	31,3	600	3350	31,3			
64	нет		1200	1200	36,2	1200	3000	36,2	нет			нет		
65	нет		2400	1800	41,7	нет			нет			нет		
66	нет		2400	1800	40,8	100	3650	16,9	нет			нет		
67	0,3-3,4	43,8	нет			нет			нет			нет		
68	0,3-3,4	43,2	100	3650	19,2	нет			нет			нет		
69	0,3-3,0	42,5	100	3600	19,2	100	3360	19,2	нет			нет		
70	0,3-2,8	41,9	100	3120	18,8	100	3360	18,8	100	3650	18,8	нет		
71	0,3-2,4	41,1	100	2880	18,8	100	3120	18,8	100	3360	18,8	100	3650	18,8
72	0,3-3,0	42,7	200	3480	24,3	нет			нет			нет		
73	0,3-2,8	42,0	200	3480	23,9	100	3120	19,0	нет			нет		
74	0,3-2,4	41,2	200	3000	23,9	100	3360	18,9	100	3650	18,9			
75	0,3-2,2	40,5	200	3000	23,6	100	2640	18,7	100	3360	18,7	100	3650	18,7

Инд. № подл.	Подп. и дата
	Изм Лист
Взам. инв. №	Индв. № дубл.
	Подп. и дата
Индв. № подл.	Подп. и дата
	Изм Лист

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



№	Полоса фильтра Д		ТМ1			ТМ2			ТМ3			ТМ4		
	режим	Р <sub>ГДФ</sub> , дБм	Скорость	Ср. частота	Р <sub>ТМ1</sub> , дБм	Скорость	Ср. частота	Р <sub>ТМ2</sub> , дБм	Скорость	Ср. частота	Р <sub>ТМ3</sub> , дБм	Скорость	Ср. частота	Р <sub>ТМ4</sub> , дБм
76	0,3-2,4	41,3	200	3000	24,1	200	3480	24,1	нет					
77	0,3-2,2	40,6	200	3000	23,8	200	3480	23,8	100	2640	18,8			
78	0,3-2,0	39,9	200	2520	23,5	200	3000	23,5	100	3360	18,5	100	3650	18,5
79	0,3-2,0	40,0	200	2520	23,6	200	3000	23,6	200	3480	23,6			
80	0,3-3,0	42,1	300	3500	27,5	нет			нет			нет		
81	0,3-2,4	41,3	300	2900	27,8	100	3360	19,0	нет					
82	0,3-2,4	40,7	300	2900	27,2	100	3360	27,2	100	3650	18,4			
83	0,3-1,8	39,6	300	2900	27,6	100	2640	18,8	100	3360	18,8	100	3650	18,8
84	0,3-2,4	40,8	300	2900	27,3	200	3480	23,5	нет					
85	0,3-1,8	39,7	300	2300	28,1	200	3000	23,9	100	3360	18,9			
86	0,3-1,8	39,1	300	2300	27,1	200	3000	23,3	100	3360	18,3	100	3650	18,3
87	0,3-1,8	39,3	300	2300	27,3	200	3000	23,4	200	3480	23,4			
88	0,3-2,4	40,3	300	2900	26,7	300	3500	26,8	нет					
89	0,3-1,8	39,2	300	2300	27,2	300	2900	27,2	100	3360	18,4			
90	0,3-1,8	38,6	300	2300	26,6	300	2900	26,6	100	3360	17,8	100	3650	17,8
91	0,3-1,8	38,7	300	2300	26,7	300	2900	26,7	200	3480	22,9			
92	0,3-1,8	38,3	300	2300	26,3	300	2900	26,3	300	3500	26,3			
93	0,3-2,6	39,5	600	3350	33,9	нет			нет			нет		
94	0,3-2,2	38,7	600	3350	33,9	100	2640	16,8	нет					
95	0,3-1,8	37,7	600	2450	33,9	100	3120	16,9	100	3360	16,9			
96	0,3-1,8	37,2	600	2450	33,5	100	3120	16,4	100	3360	16,4	100	3650	16,4
97	0,3-2,0	38,1	600	3350	33,8	200	2520	21,7	нет					
98	0,3-1,8	37,3	600	2450	33,6	200	3480	21,5	100	3120	16,5			
99	0,3-1,8	37,4	600	2450	33,6	300	3500	25,7	нет					
100	0,3-1,8	35,5	600	2450	31,7	600	3350	31,7	нет					
101	0,3-1,8	37,3	1200	3000	36,3				нет					

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

665710-005-53307496-2012 РЭ  
ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



Таблица П.2.2 Корректирующие коэффициенты мощности по передаче для аппаратуры с различными вариантами номинальной полосы частот в любом направлении (А, Б), мощности УМ и диапазона полосы частот передачи, дБм

Мощность усилителя	Номинальная полоса частот	Диапазон частот, кГц		
		16÷500	500÷750	750÷1000
40 Вт	4 кГц	0,0	-2,0	-3,0
	8 кГц	-6,0	-8,0	-9,0
	12 кГц	-9,5	-11,5	-12,5
	16 кГц	-12,0	-14,0	-15,0
80 Вт	4 кГц	+3,0	+1,0	0,0
	8 кГц	-3,0	-5,0	-6,0
	12 кГц	-6,5	-8,5	-9,5
	16 кГц	-9,0	-11,0	-12,0
100 Вт	4 кГц	+4,0	+2,0	+1,0
	8 кГц	-2,0	-4,0	-5,0
	12 кГц	-5,5	-7,5	-8,5
	16 кГц	-8,0	-10,0	-11,0
160 Вт	4 кГц	+6,0	+4,0	+3,0
	8 кГц	0,0	-2,0	-3,0
	12 кГц	-3,5	-5,5	-6,5
	16 кГц	-6,0	-8,0	-9,0

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### 15 ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Схема расположения аппаратуры ЦВК-16П в различных комплектациях в 19"-шкафу.

Для обеспечения необходимого теплового режима аппаратуры ЦВК-16П при предельной температуре (до +45° С), необходимо располагать кассеты аппаратуры в шкафу согласно приведенным ниже рекомендациям. Аппаратура не требует принудительной вентиляции, тепловой режим обеспечивается за счет объема и вентиляционных отверстий шкафа. При этом запрещается устанавливать кассеты аппаратуры без промежутков между ними, над верхней кассетой ЦВК-16У должно быть свободное пространство не менее 3U.

Ниже приведены варианты установки кассет для различных вариантов комплектации аппаратуры ЦВК-16П в 19'-шкафу.

## 28 U

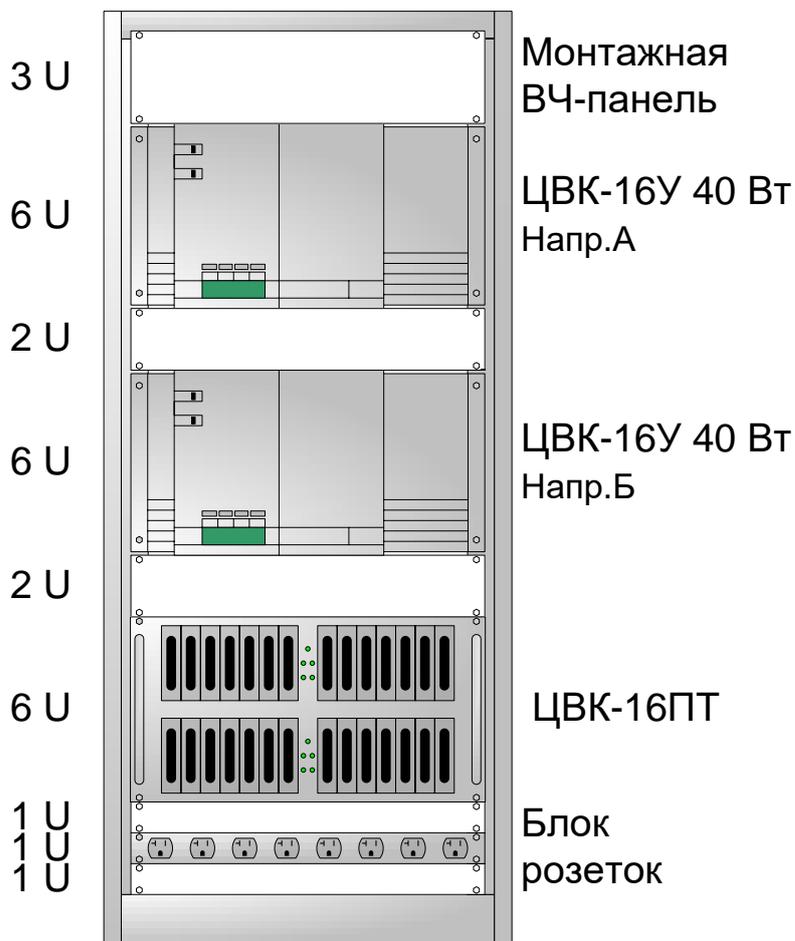


Рисунок П.3.1. Схема расположения аппаратуры (только для УМ 40 Вт) в 19'-шкафу 28U

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инва. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

# 33 U

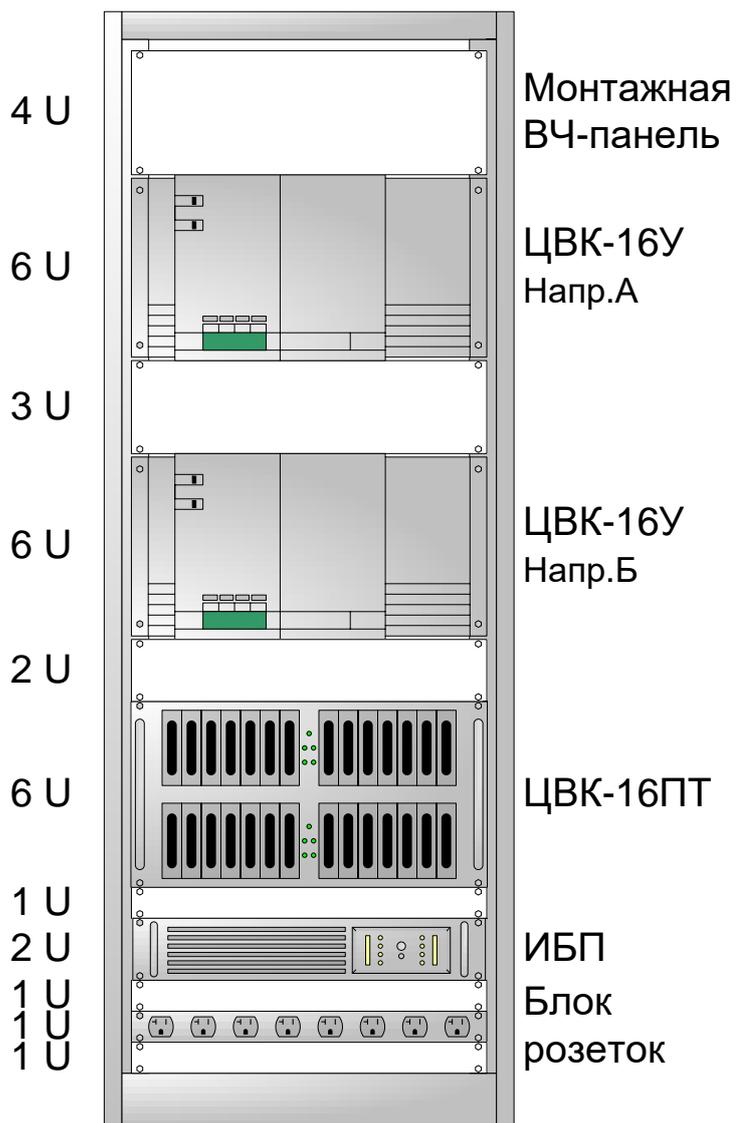


Рисунок П.3.2. Схема расположения аппаратуры в 19'-шкафу 33U с источником бесперебойного питания (опция).

Ориентировочное время автономной работы при использовании 1000 ВА источника бесперебойного питания (Pinnacle Plus 1000 RM 2U) составляет 30 минут.

Инва. № подп.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

# 42 U

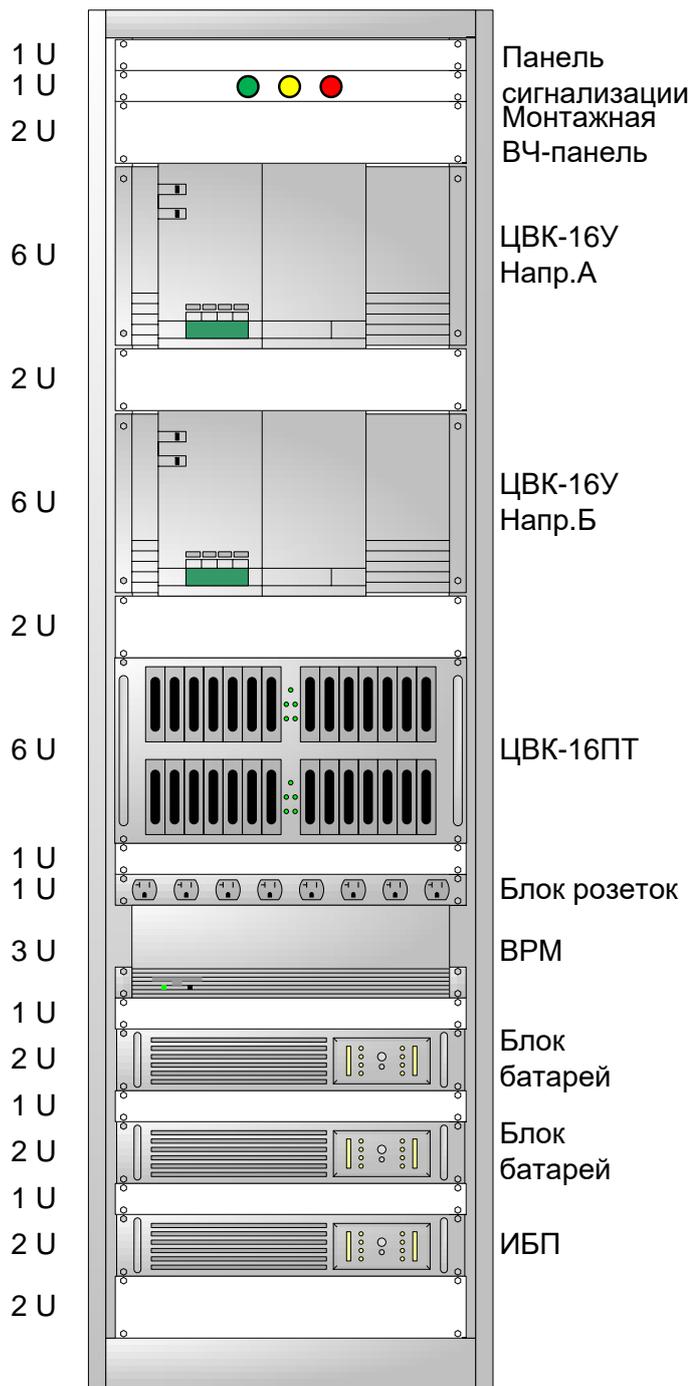


Рисунок П.3.3. Схема расположения аппаратуры в 19"-шкафу 42U с панелью сигнализации, ВРМ, источником бесперебойного питания и дополнительными батареями (опция).

Ориентировочное время автономной работы при использовании 1000 ВА источника бесперебойного питания (Pinnacle Plus 1000 RM 2U) с двумя дополнительными батареями (BP1000RM) составляет 280 минут.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



## 16 ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Монтажная ВЧ-панель.

Монтажная ВЧ-панель предназначена для ввода до двух кабелей РК75-9-12 (или аналогичных) в 19"-шкаф.

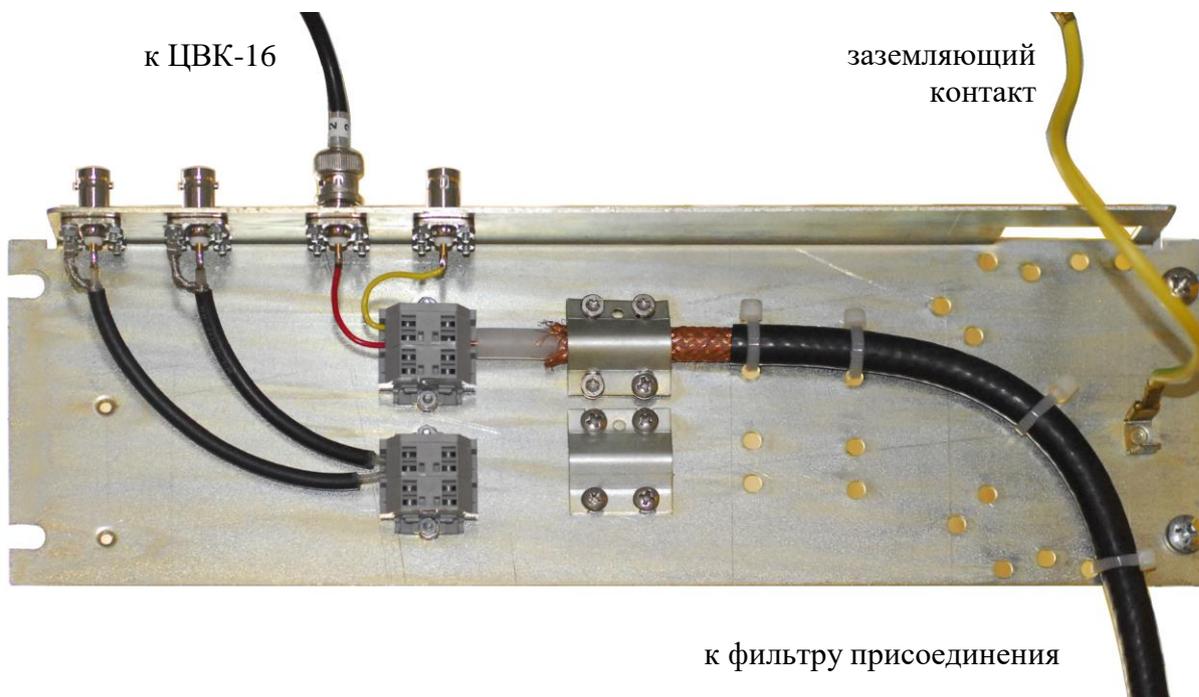


Рис. П4.1. Внешний вид вариант 1.

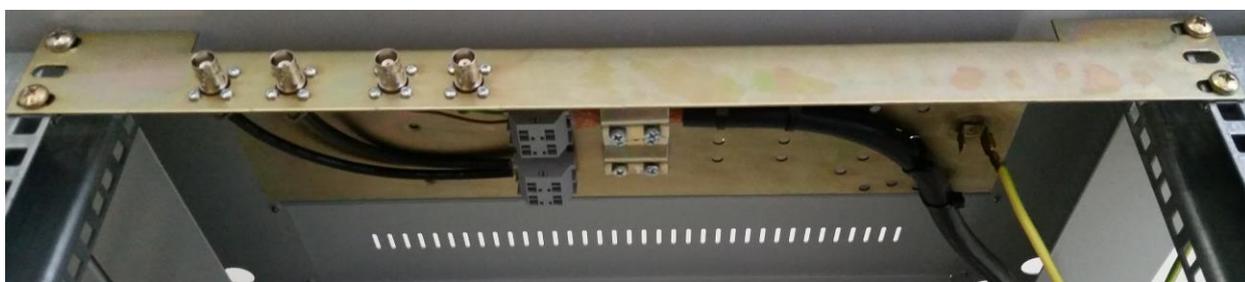


Рис. П4.2. Внешний вид вариант 2

Кабель РК75-9-12 от фильтра присоединения зажимается стяжками и хомутом на четыре винта. Кабель (под хомутом) требуется освободить от верхней оболочки для обеспечения контакта между экраном кабеля и монтажной панелью. Центральная жила РК75 подключается к клеммнику.

Возможны два варианта монтажной ВЧ-панели для крепления к боковым направляющим шкафа (выпускался до 2012 года) (рис. П4.1) и с креплением к лицевой поверхности направляющих шкафа (рис.П4.2).

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Вывод кабеля возможен вверх или вниз в зависимости от направления ввода кабеля в шкаф.

На монтажной панели расположены BNC-разъемы для подключения к аппаратуре ВЧ-связи кабелем №5 («Линия №1», «Линия №2»). Параллельно установлены разъемы «Контроль №1» и «Контроль №2» для подключения измерительной аппаратуры.

**ВНИМАНИЕ.** Контролируйте допустимое входное напряжение измерительной аппаратуры. На контрольных разъемах высокое напряжение (зависит от выходной мощности аппаратуры ВЧ-связи).

### Комплектность

- |    |  |          |
|----|--|----------|
| 1. | Монтажная ВЧ-панель                      | – 1 шт.  |
| 2. | Стяжки                                   | – 20 шт. |
| 3. | Комплект крепежный (гайка/шайба/винт М6) | – 4 шт.  |

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

## 17 ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Организация переприема по каналу ПД типа ММО.

Для выполнения переприема данных по окончанию данных типа ММО необходимо обжать/спаять кабель №1 и №3 и обжать кабель №2 согласно схеме, приведенной на рисунке П.5.1.

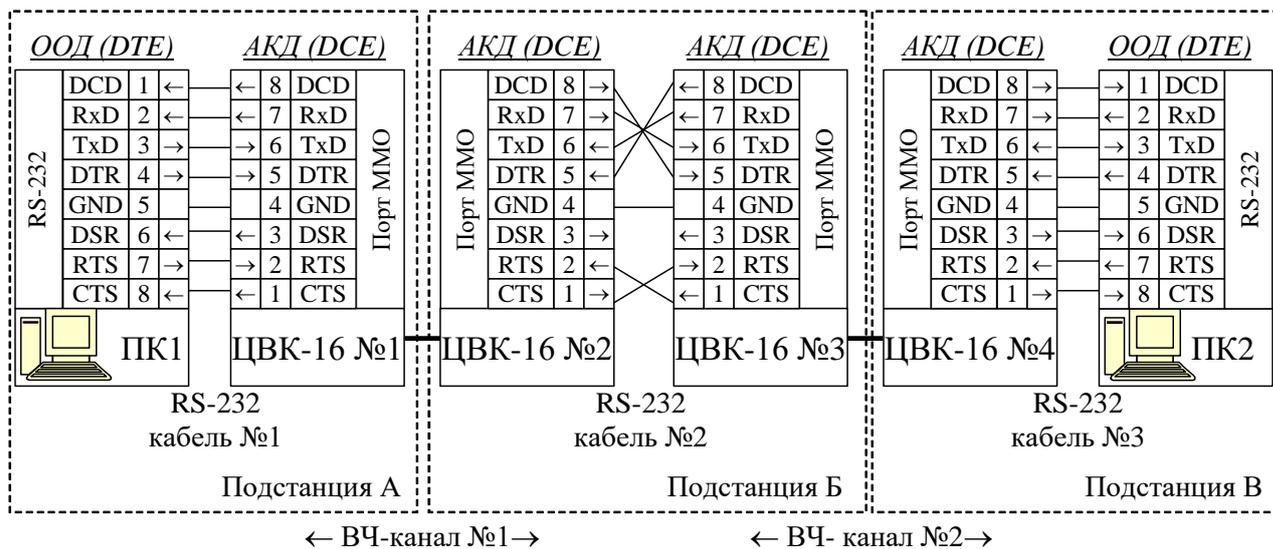


Рисунок П.5.1. Схема организации переприема.

В данном случае, используются все цепи стыка RS-232C, возможна передача данных между ПК1 и ПК2 в дуплексном непрерывном режиме. ПК1 и ПК2 должны работать с управлением передачей (поддерживать цепи RTS-CTS). Скорости ММО в ВЧ-канале №1 и №2 могут быть различными. Результирующая скорость между ПК1 и ПК2 будет определяться минимальной скоростью ММО на каждом участке (в зависимости от уровня помех в каждом ВЧ-канале) и состоянием телефонных каналов (занят/свободен). В настройках окончания ММО должен быть указан режим – «Управление потоком - Аппаратное».

Данная схема позволяет работать при адаптации аппаратуры по скорости в зависимости от соотношения сигнал/шум в ВЧ-канале. Скорость между ПК1 и ПК2 не гарантируется, но в случае адаптации и уменьшения скорости при ухудшении состояния ВЧ-канала принципиально сохраняется передача данных. Эффективная скорость передачи в ВЧ-канале максимальная. Данный режим можно использовать для соединения двух компьютеров.

Ивн. № подл.			
Подп. и дата			
Взам. инв. №			
Ивн. № дубл.			
Подп. и дата			
Подп. и дата			

В случае, если ПК1 и ПК2 работают в полудуплексном режиме (небалансном режиме, «запрос-ответ»), то можно работать без цепей RTS-CTS («Управление потоком – нет»). В данном режиме в основном работает аппаратура телемеханики. Аппаратура ТМ должна иметь настраиваемый тайм-аут на ожидание получения ответа на запрос. Время тайм-аута будет зависеть от достигаемой скорости передачи в наихудшем случае состояния ВЧ-канала (минимальная скорость интегрального потока, занятие всех телефонных каналов, максимальный объем передаваемых данных) и количества участков переприема (задержка на одном участке – 120 мс). При свободных телефонных каналах и высокой скорости передачи ИЦП ответы на запросы будут приходиться значительно быстрее, чем в наихудшем случае, когда заняты телефонные каналы и обеспечивается низкая скорость ИЦП. Канал передачи данных сохраняется всегда.

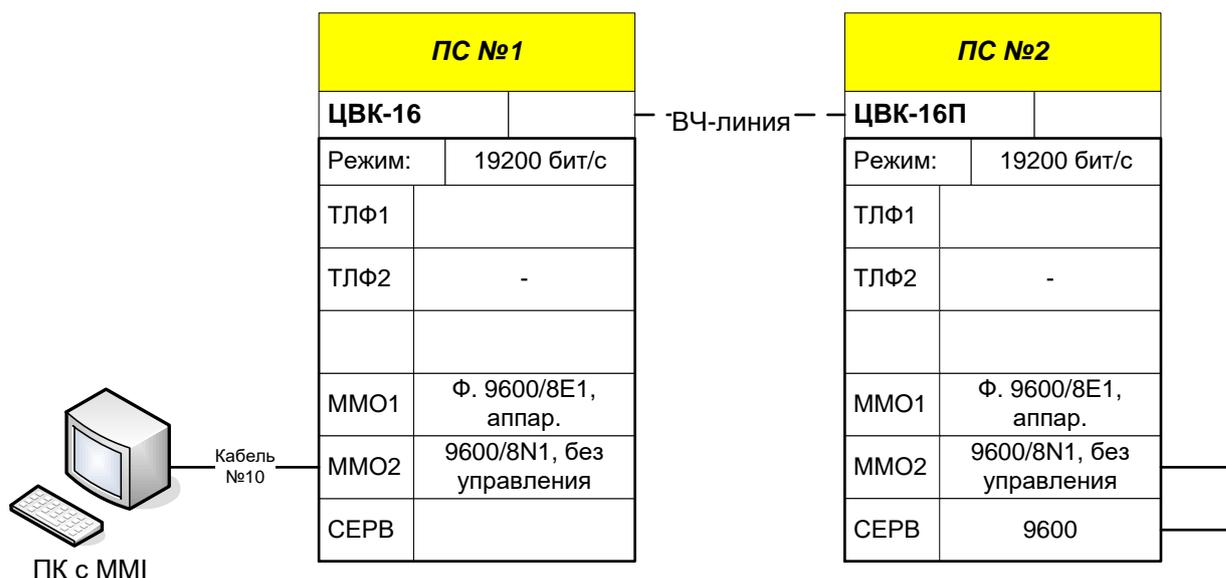
Если требуется фиксированная скорость передачи по каналу (например, 9600 бит/с), требуется иметь гарантированный запас на затухание в ВЧ-канале, так чтобы требуемая скорость в канале ММО не зависела от состояния ВЧ-канала (адаптации) и от состояния телефонных каналов. Скорости передачи в ВЧ-каналах №1 и №2 должны быть одинаковыми, снижение скорости передачи в одном из каналов приведет к возникновению ошибок в потоке данных.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

## 18 ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Организация канала удаленного доступа в цифровом режиме.

В программном обеспечении аппаратуры ЦВК-16П предусмотрен режим удаленного доступа только в части мониторинга (просмотр текущего состояния, событий). Для организации полноценного доступа к удаленному полуккомплекту (конфигурирования) в цифровом режиме можно использовать схему рис. Пб.1.

Таблица Пб.1 Схема организации удаленного доступа при использовании окончаний ММО в цифровом режиме.



Канал ММО1 используется для обеспечения канала телемеханики, канал ММО2 используется удаленного доступа к аппаратуре на ПК №2.

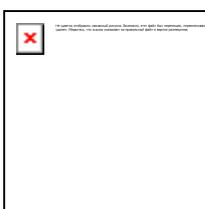
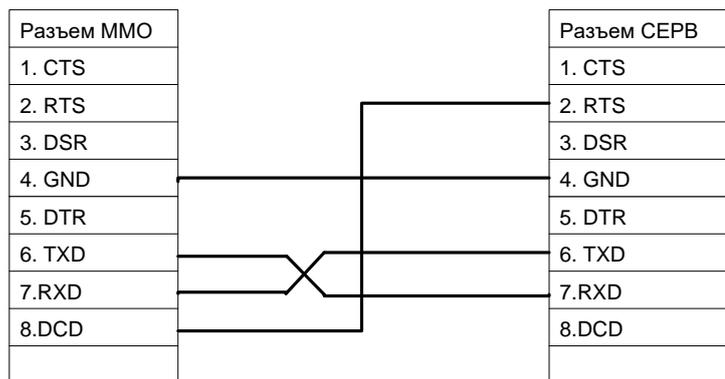
При наличии основного канала, например, канала телемеханики МЭК-101 или МЭК-104, рекомендуется установить признак «фиксированный» для основного канала, чтобы повысить его приоритет над каналом удаленного доступа. Этим минимизируется возможность потерь данных основного канала данных.

На аппаратуре ПК №2 рекомендуется снизить скорость до 9,6 кбит/с на блоке ГЕН (см. табл.8.2.1). Скорость порта ММО должна быть согласована со скоростью, установленной на блоке ГЕН.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Таблица Пб.2 Распайка кабеля для подключения на удаленной стороне.

Распайка кабеля на удаленной стороне



*Использование удаленного доступа рекомендуется при пуско-наладочных работах. При конфигурировании удаленной стойки возможны сбои при высоком уровне помех в ВЧ-тракте, потере канала связи.*

Инва. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

665710-005-53307496-2012 РЭ  
ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



## 19 ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Среднее время прохождения команды PING при использовании Ethernet.

Среднее время прохождения данных Ethernet (туда и обратно) в зависимости от скорости в ВЧ-тракте и разных длинах пакетов (32, 256, 1024 байта) при соединении двух устройств через канал образованный по ЦВК-16 приведено в таблице табл П.7.1 и на рис П7.2.

Таблица П7.1 Среднее время прохождения команды ping при наличии каналов передачи ММО

Скорость, бит/с	Время прохождения команды ping, мс		
	L <sup>1</sup> =32	L=256	L=1024
38400	220	320	678
35200	225	338	720
32000	226	351	768
28800	237	377	863
25600	253	411	935
22400	267	437	1043
19200	266	485	1181
16000	283	541	1404
12800	311	631	1732
9600	357	787	2271
6400	435	1131	3851
3200	788	2481	8510

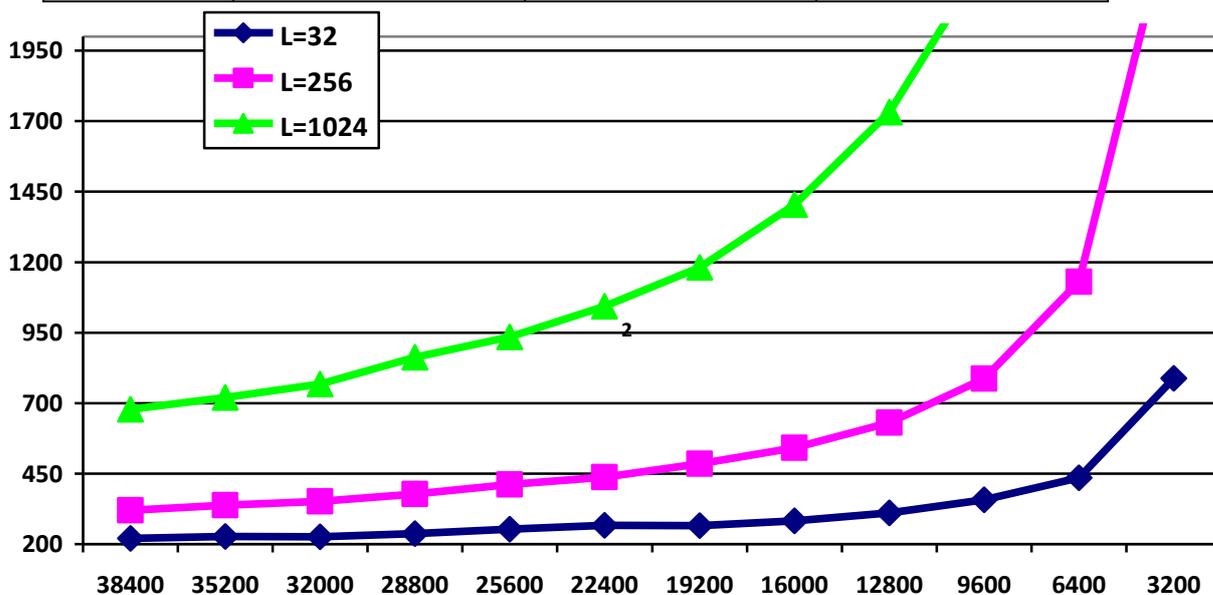


Рисунок П.7.1. Среднее время прохождения команды ping при наличии дополнительных каналов передачи ММО.

Изн. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Изн. № дубл.	
Подп. и дата	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

При использовании только канала Ethernet без каналов типа ММО отключается протокол суммирования каналов данных, в этом случае увеличивается скорость передачи (примерно на 8%) и снижается время передачи (табл.П7.2, рис.П7.2)

Таблица П7.2 Среднее время прохождения команды ring при отсутствии каналов передачи ММО

Скорость, бит/с	Время прохождения команды ring, мс		
	L=32	L=256	L=1024
38400	209	302	622
35200	209	316	672
32000	215	327	721
28800	217	343	799
25600	218	360	859
22400	234	395	959
19200	236	435	1096
16000	255	494	1294
12800	275	574	1594
9600	312	716	2112
6400	394	1032	3233
3200	714	2192	7542

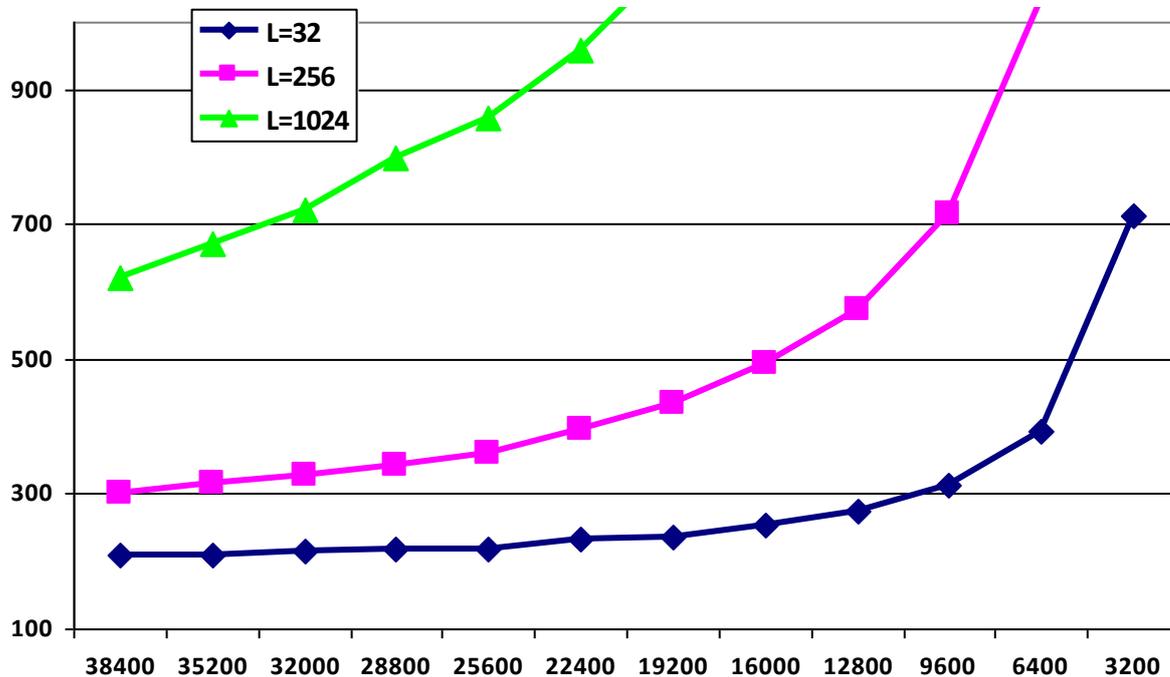


Рисунок п.7.2. Среднее время прохождения команды ring при отсутствии дополнительных каналов передачи ММО.

Отключение протокола объединения каналов передачи данных уменьшает время передачи на 5-10%.

Изн. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Изн. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

## 20 ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Рекомендуемые схемы расшивки плинтов.

Ниже приведены рекомендуемые схемы расшивки плинтов Krone абонентских окончаний на монтажной панели.

Рисунки выполнены двухсторонними и отмасштабированы под вырез для установки в рамки для плинтов. Для использования рисунки требуется вырезать по лицевой стороне. На обратной части рисунков можно выполнить подписи, например, направление или номер телефон

Вариант 1. Расшивка трех телефонных окончаний:

4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС		
ТЛФ			ТЛФ			ТЛФ				

Вариант 2а. Расшивка полного окончания передачи данных RS-232 и двух телефонных окончаний:

TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR		4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС
ДАН								ТЛФ			ТЛФ		

Вариант 2б. Расшивка окончания Ethernet и двух телефонных окончаний:

Tx+	Tx-	Rx+			Rx-			4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС
ЛВС								ТЛФ			ТЛФ		

Вариант 3а. Расшивка двух окончаний передачи данных RS-232:

TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR						TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	
ДАН												ДАН							

Вариант 3б. Расшивка двух окончаний Ethernet:

Tx+	Tx-	Rx+			Rx-								Tx+	Tx-	Rx+			Rx-	
ЛВС													ЛВС						

Вариант 3в. Расшивка окончания передачи данных RS-232 и Ethernet:

TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR							Tx+	Tx-	Rx+			Rx-	
ДАН												ЛВС							

Варианты 4. Расшивки плинтов с неполным RS-232:

TxD	RxD	GND		TxD	RxD	GND		4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС
ДАН				ДАН				ТЛФ			ТЛФ		

TxD	RxD	GND																	
ДАН				ДАН				ДАН				ДАН				ДАН			

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инва. № подл.	Подп. и дата
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата

Листы для нарезки (лицевая сторона). Вырезать по лицевой стороне.

4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС		
ТЛФ			ТЛФ			ТЛФ				

TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС
ДАН								ТЛФ			ТЛФ		

Tx+	Tx-	Rx+			Rx-			4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС
ЛВС								ТЛФ			ТЛФ		

TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-				TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-
ДАН											ДАН							

Tx+	Tx-	Rx+			Rx-						Tx+	Tx-	Rx+			Rx-		
ЛВС											ЛВС							

TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-				Tx+	Tx-	Rx+			Rx-		
ДАН											ЛВС							

TxD	RxD	GND		TxD	RxD	GND		4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС
ДАН				ДАН				ТЛФ			ТЛФ		

TxD	RxD	GND		TxD	RxD	GND												
ДАН				ДАН				ДАН				ДАН				ДАН		

4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС		
ТЛФ			ТЛФ			ТЛФ				

TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС
ДАН								ТЛФ			ТЛФ		

Tx+	Tx-	Rx+			Rx-			4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС
ЛВС								ТЛФ			ТЛФ		

TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-				TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-
ДАН											ДАН							

Tx+	Tx-	Rx+			Rx-						Tx+	Tx-	Rx+			Rx-		
ЛВС											ЛВС							

TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-				Tx+	Tx-	Rx+			Rx-		
ДАН											ЛВС							

TxD	RxD	GND		TxD	RxD	GND		4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС
ДАН				ДАН				ТЛФ			ТЛФ		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Индв. № дубл.	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

665710-005-53307496-2012 РЭ  
ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ





Листы для нарезки (лицевая сторона). Вырезать по лицевой стороне.

4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС		
ТЛФ			ТЛФ			ТЛФ				

TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС
ДАН								ТЛФ			ТЛФ		

Tx+	Tx-	Rx+			Rx-			4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС
ЛВС								ТЛФ			ТЛФ		

TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-				TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-
ДАН											ДАН							

Tx+	Tx-	Rx+			Rx-						Tx+	Tx-	Rx+			Rx-		
ЛВС											ЛВС							

TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-				Tx+	Tx-	Rx+			Rx-		
ДАН											ЛВС							

TxD	RxD	GND		TxD	RxD	GND		4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС
ДАН				ДАН				ТЛФ			ТЛФ		

TxD	RxD	GND		TxD	RxD	GND												
ДАН				ДАН				ДАН				ДАН				ДАН		

4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС		
ТЛФ			ТЛФ			ТЛФ				

TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС
ДАН								ТЛФ			ТЛФ		

Tx+	Tx-	Rx+			Rx-			4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС
ЛВС								ТЛФ			ТЛФ		

TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-				TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-
ДАН											ДАН							

Tx+	Tx-	Rx+			Rx-						Tx+	Tx-	Rx+			Rx-		
ЛВС											ЛВС							

TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-				Tx+	Tx-	Rx+			Rx-		
ДАН											ЛВС							

TxD	RxD	GND		TxD	RxD	GND		4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС
ДАН				ДАН				ТЛФ			ТЛФ		

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

665710-005-53307496-2012 РЭ  
ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ





Листы для нарезки (лицевая сторона). Вырезать по лицевой стороне.

4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС		
ТЛФ			ТЛФ			ТЛФ				

TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС
ДАН								ТЛФ			ТЛФ		

Tx+	Tx-	Rx+			Rx-			4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС
ЛВС								ТЛФ			ТЛФ		

TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-				TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-
ДАН											ДАН							

Tx+	Tx-	Rx+			Rx-						Tx+	Tx-	Rx+			Rx-		
ЛВС											ЛВС							

TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-				Tx+	Tx-	Rx+			Rx-		
ДАН											ЛВС							

TxD	RxD	GND		TxD	RxD	GND		4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС
ДАН				ДАН				ТЛФ			ТЛФ		

TxD	RxD	GND		TxD	RxD	GND												
ДАН				ДАН				ДАН				ДАН				ДАН		

4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС		
ТЛФ			ТЛФ			ТЛФ				

TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС
ДАН								ТЛФ			ТЛФ		

Tx+	Tx-	Rx+			Rx-			4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС
ЛВС								ТЛФ			ТЛФ		

TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-				TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-
ДАН											ДАН							

Tx+	Tx-	Rx+			Rx-						Tx+	Tx-	Rx+			Rx-		
ЛВС											ЛВС							

TxD	RxD	RTS	CTS	GND	DSR	DTR	-				Tx+	Tx-	Rx+			Rx-		
ДАН											ЛВС							

TxD	RxD	GND		TxD	RxD	GND		4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС	4x ПРД	4x ПРМ	ТА/ АТС
ДАН				ДАН				ТЛФ			ТЛФ		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Индв. № дубл.	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

665710-005-53307496-2012 РЭ  
ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ





## 21 ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Установка джамперов на блоках ТЛФ.

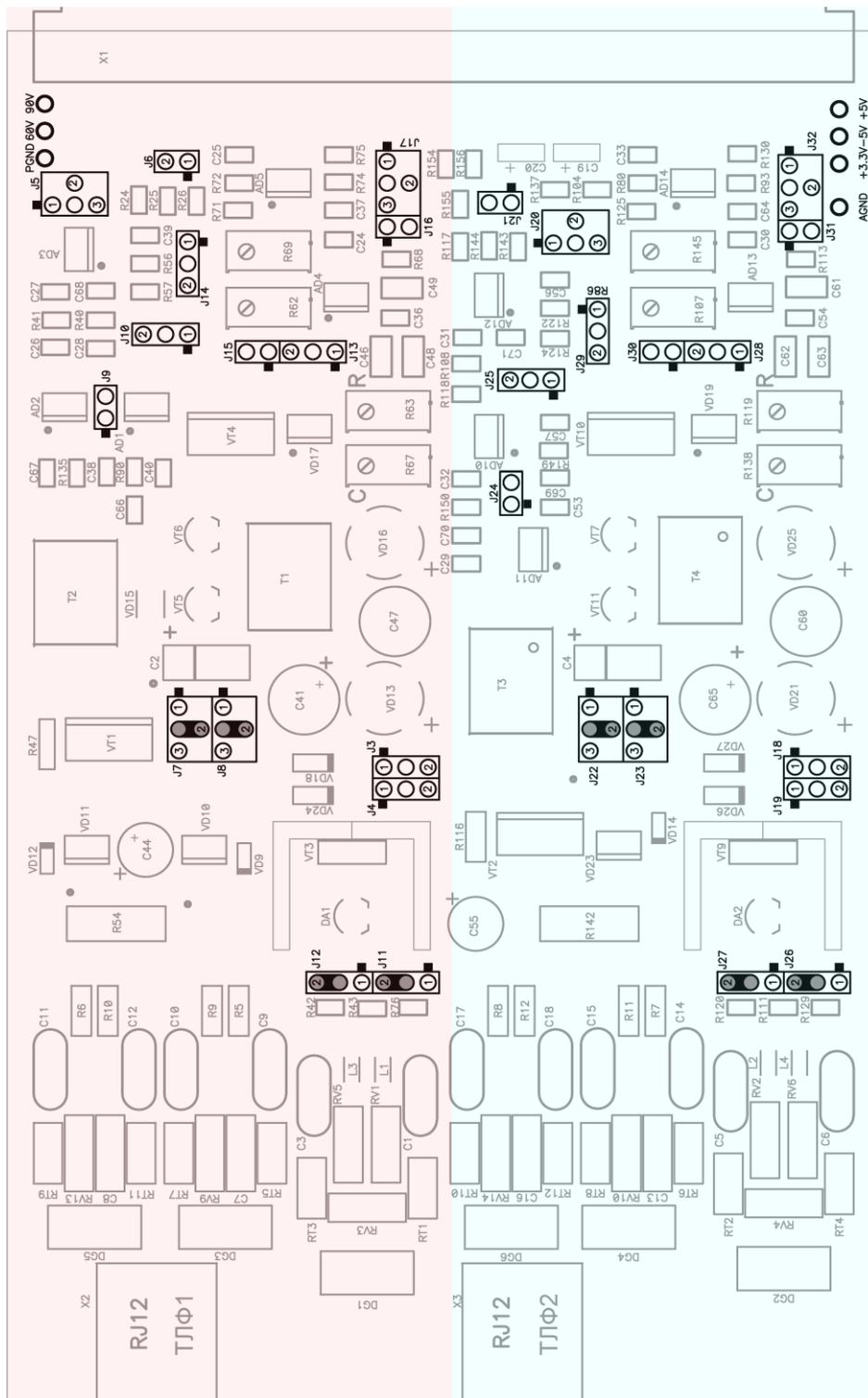


Рисунок П9.1. Установка джамперов для конфигурирования четырехпроводного окончания с уровнями  $-13/+4,0$  дБ для блоков ТЛФ с десятичным номером М951130.02.401 (на каждое телефонное окончание требуется 4 джампера).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инва. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

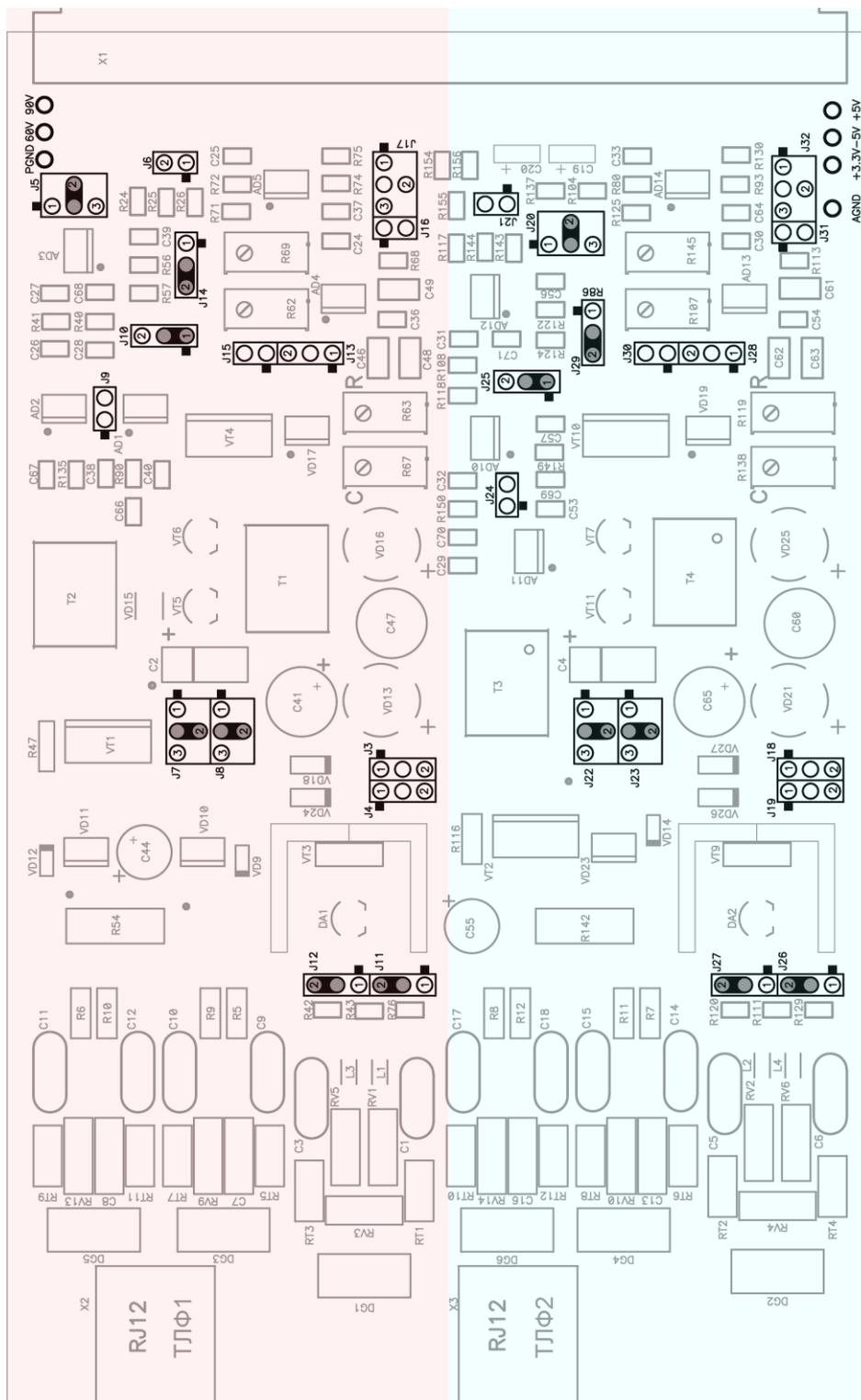


Рисунок П9.2. Установка джамперов для конфигурирования четырехпроводного окончания с уровнями  $-3,5/-3,5$  дБ для блоков ТЛФ с десятичным номером М951130.02.401 (на каждое телефонное окончание требуется 7 джамперов).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инва. № подл.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

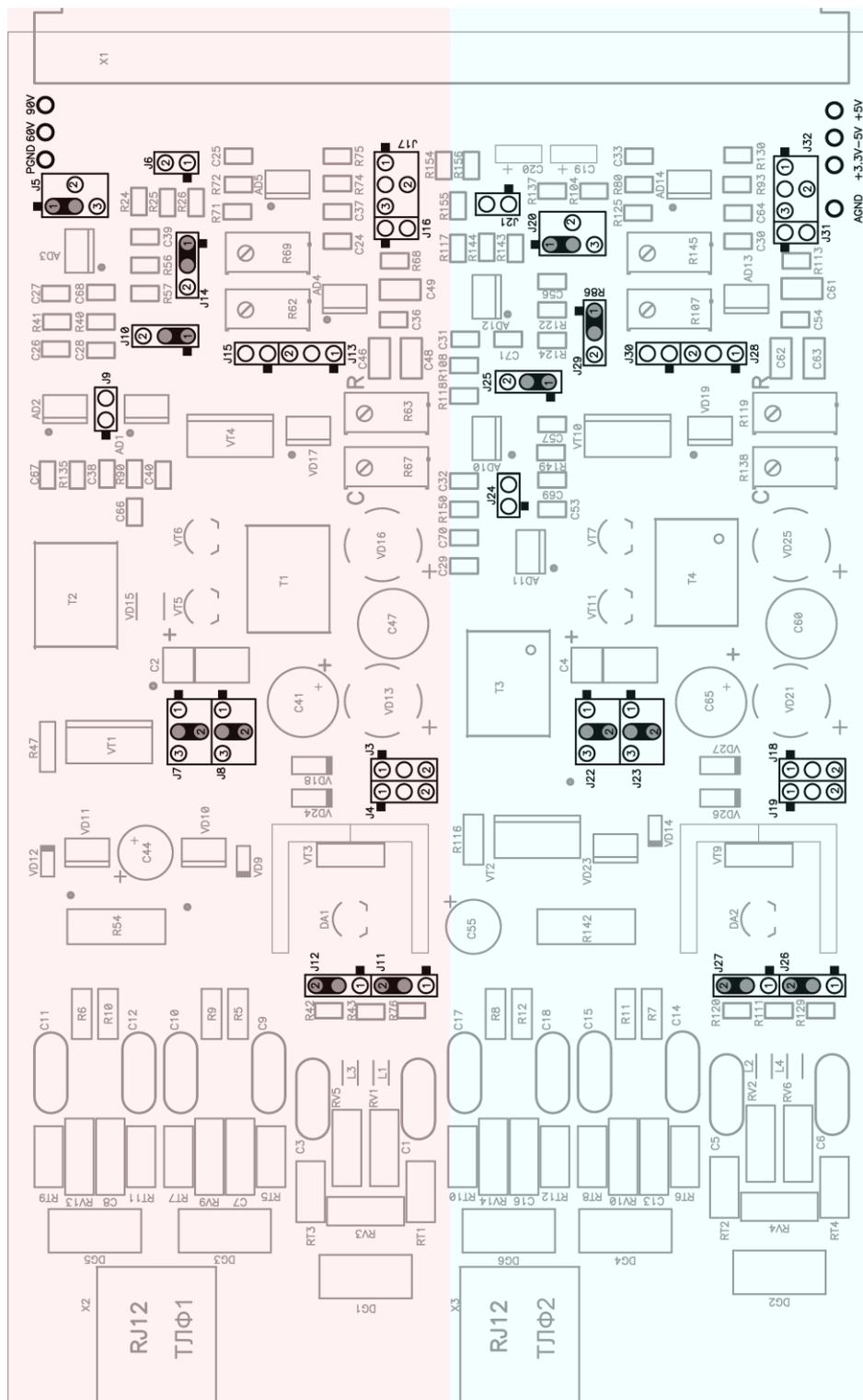


Рисунок П9.3. Установка джамперов для конфигурирования четырехпроводного окончания с уровнями 0/-7 дБ для блоков ТЛФ с десятичным номером М951130.02.401 (на каждое телефонное окончание требуется 11 джамперов).

Данная конфигурация может быть использована для установки режима +4,0/-13 дБ (переприем с внутренними удлинителями).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инва. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

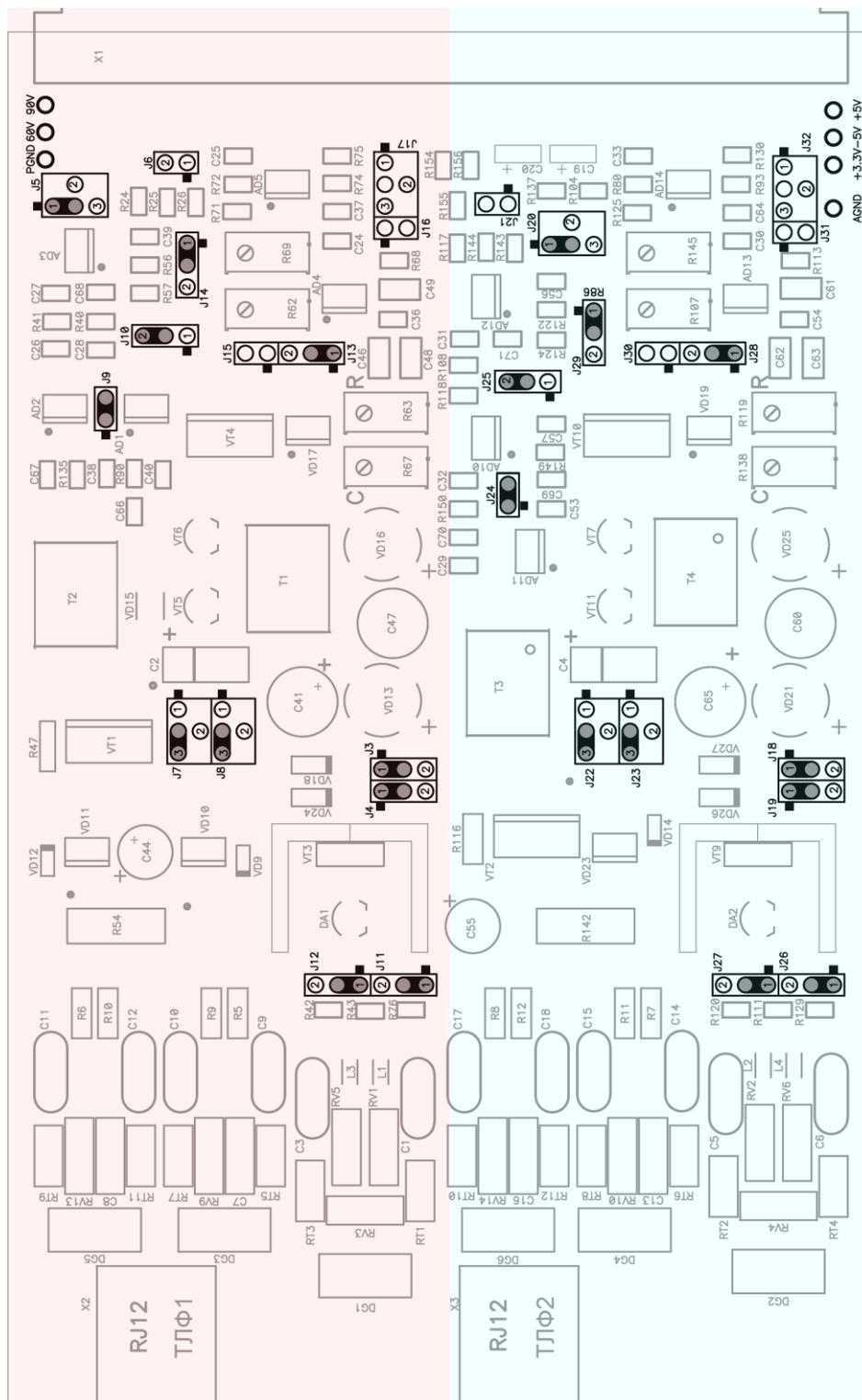


Рисунок П9.4. Установка джамперов для конфигурирования двухпроводного телефонного окончания, сторона ТА для блоков ТЛФ с десятичным номером М951130.02.401 (на каждое телефонное окончание требуется 11 джамперов).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

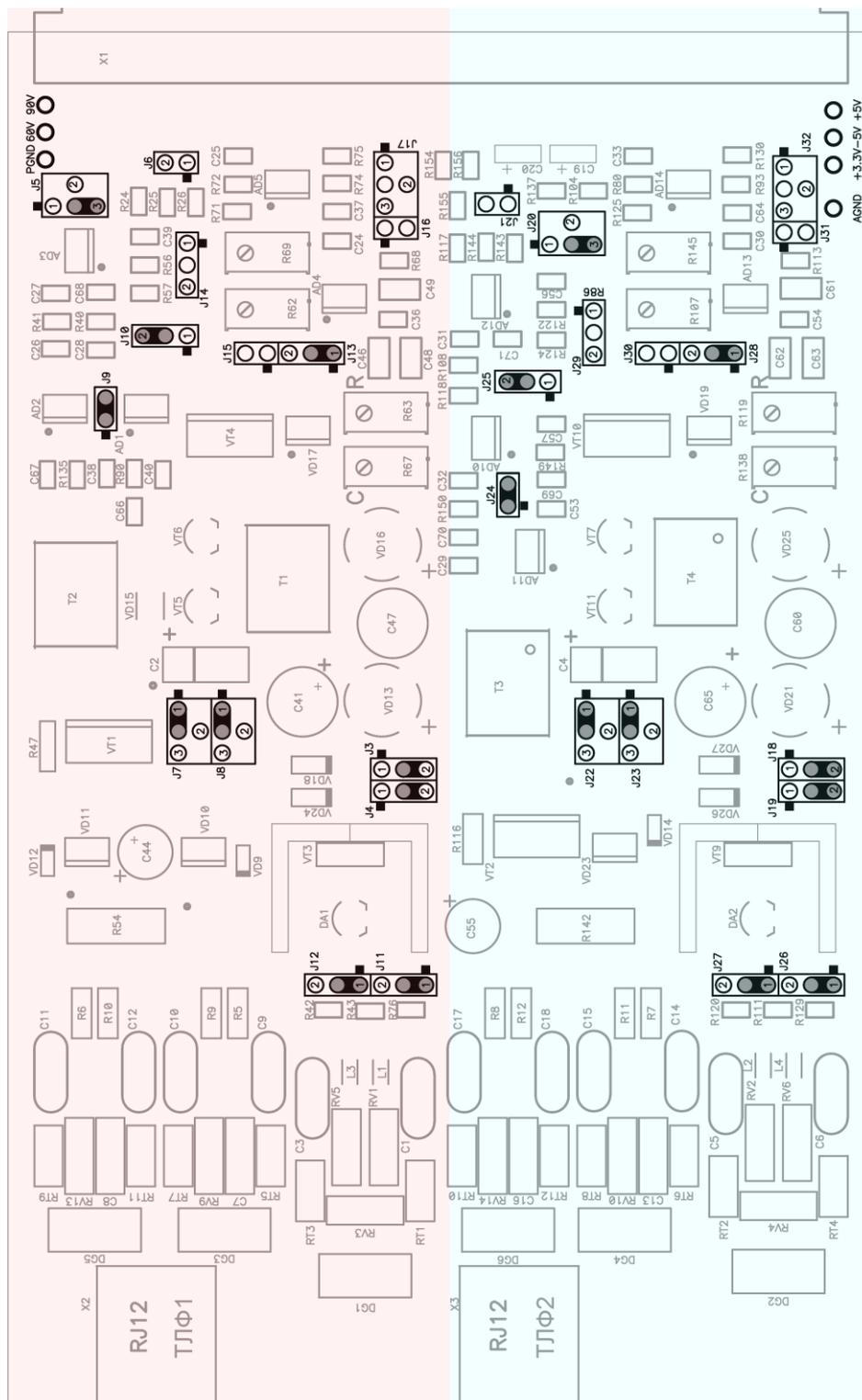


Рисунок П9.5. Установка джамперов для конфигурирования двухпроводного стационарного окончания, сторона АТС для блоков ТЛФ с десятичным номером М951130.02.401 (на каждое телефонное окончание требуется 10 джамперов).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инва. № подл.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

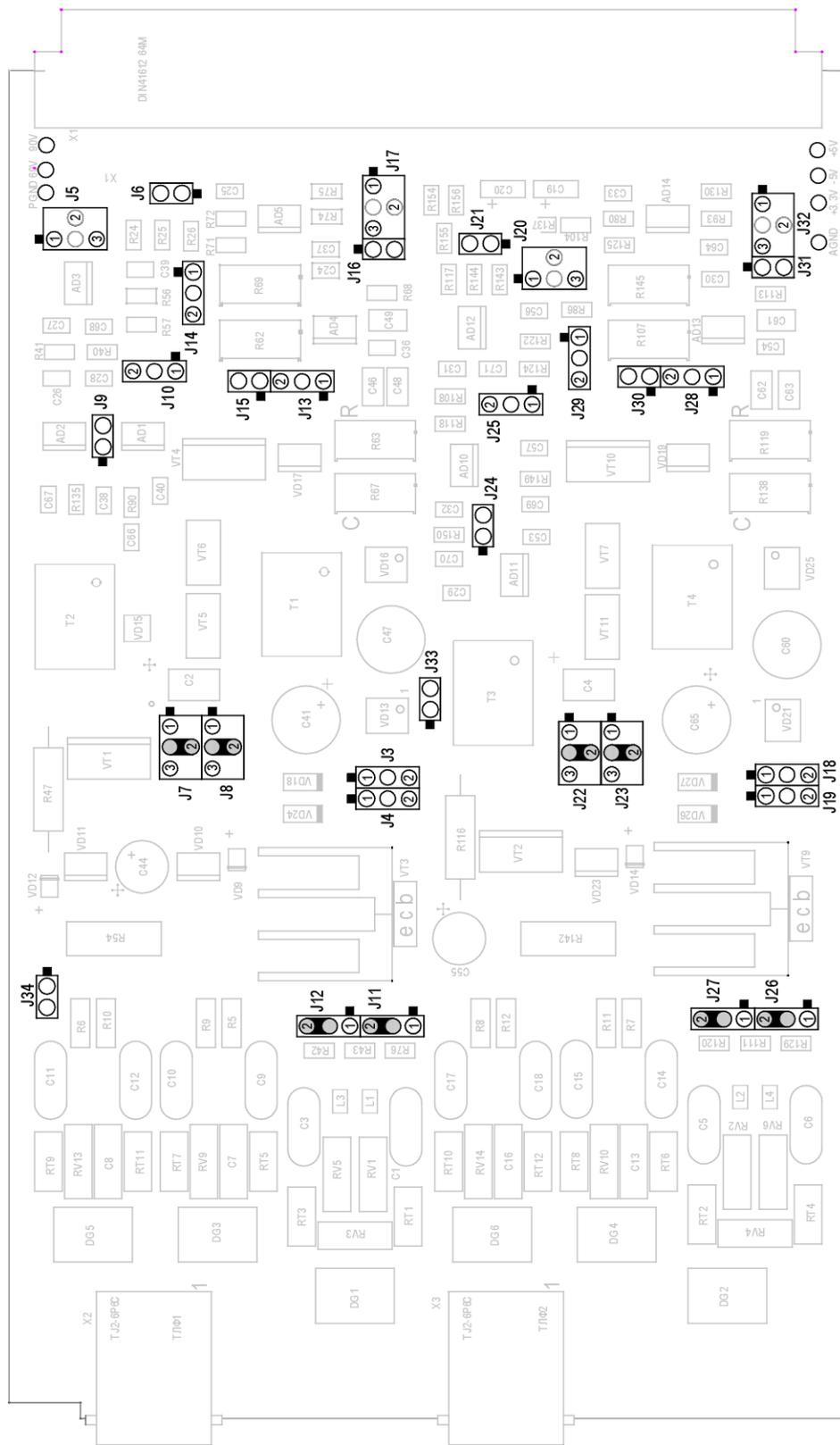


Рисунок П9.6. Установка джамперов для конфигурирования четырехпроводного окончания с уровнями  $-13/+4,0$  дБ для блоков ТЛФ с десятичным номером М951130.02.463 (на каждое телефонное окончание требуется 4 джампера).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

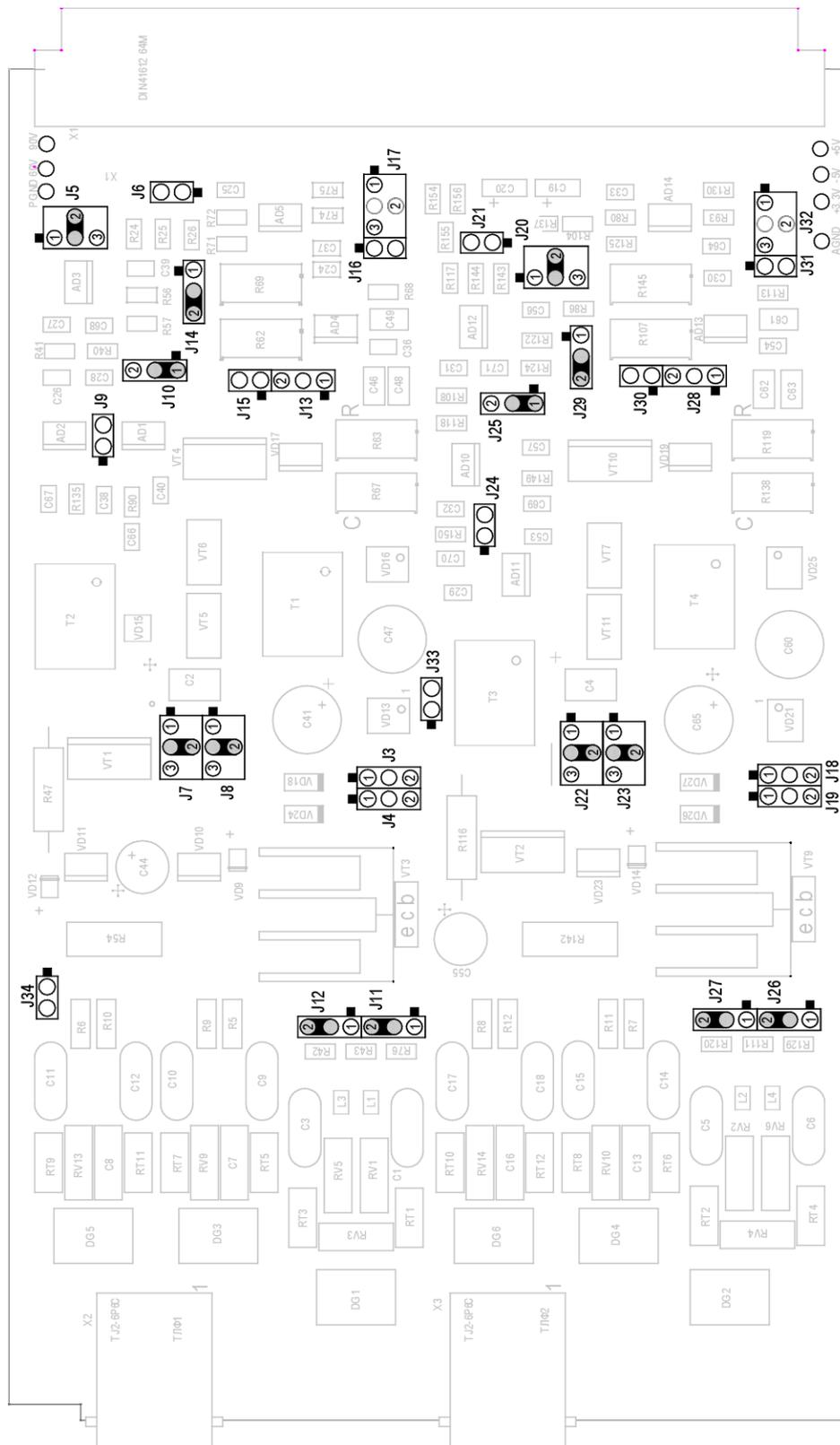


Рисунок П9.7. Установка джамперов для конфигурирования четырехпроводного окончания с уровнями  $-3,5/-3,5$  дБ для блоков ТЛФ с десятичным номером М951130.02.463 (на каждое телефонное окончание требуется 7 джамперов).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инва. № подл.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

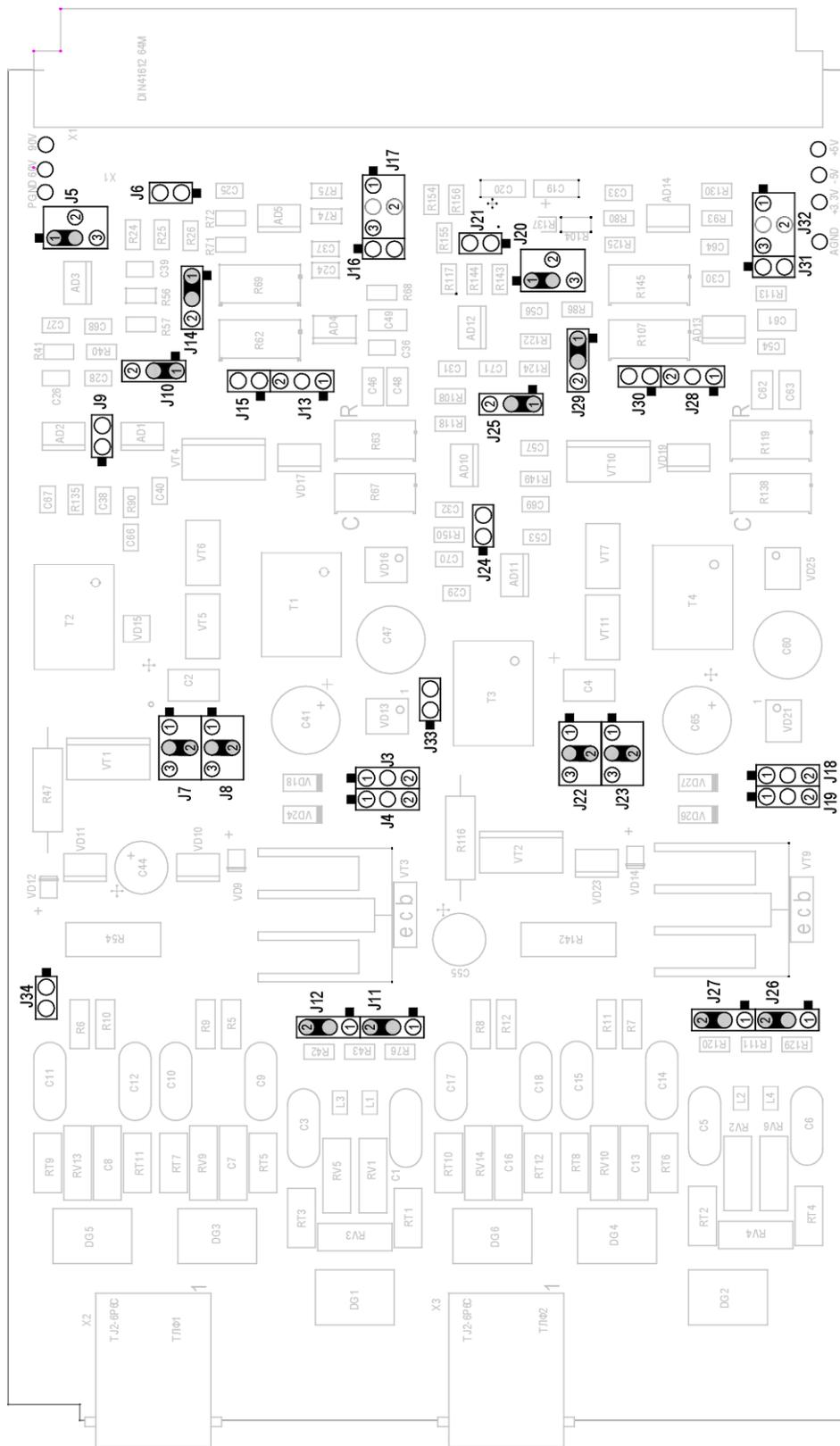


Рисунок П9.8. Установка джамперов для конфигурирования четырехпроводного окончания с уровнями 0/-7 дБ для блоков ТЛФ с десятичным номером М951130.02.463 (на каждое телефонное окончание требуется 11 джамперов).

Данная конфигурация может быть использована для установки режима +4,0/-13 дБ (переприем с внутренними удлинителями).

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

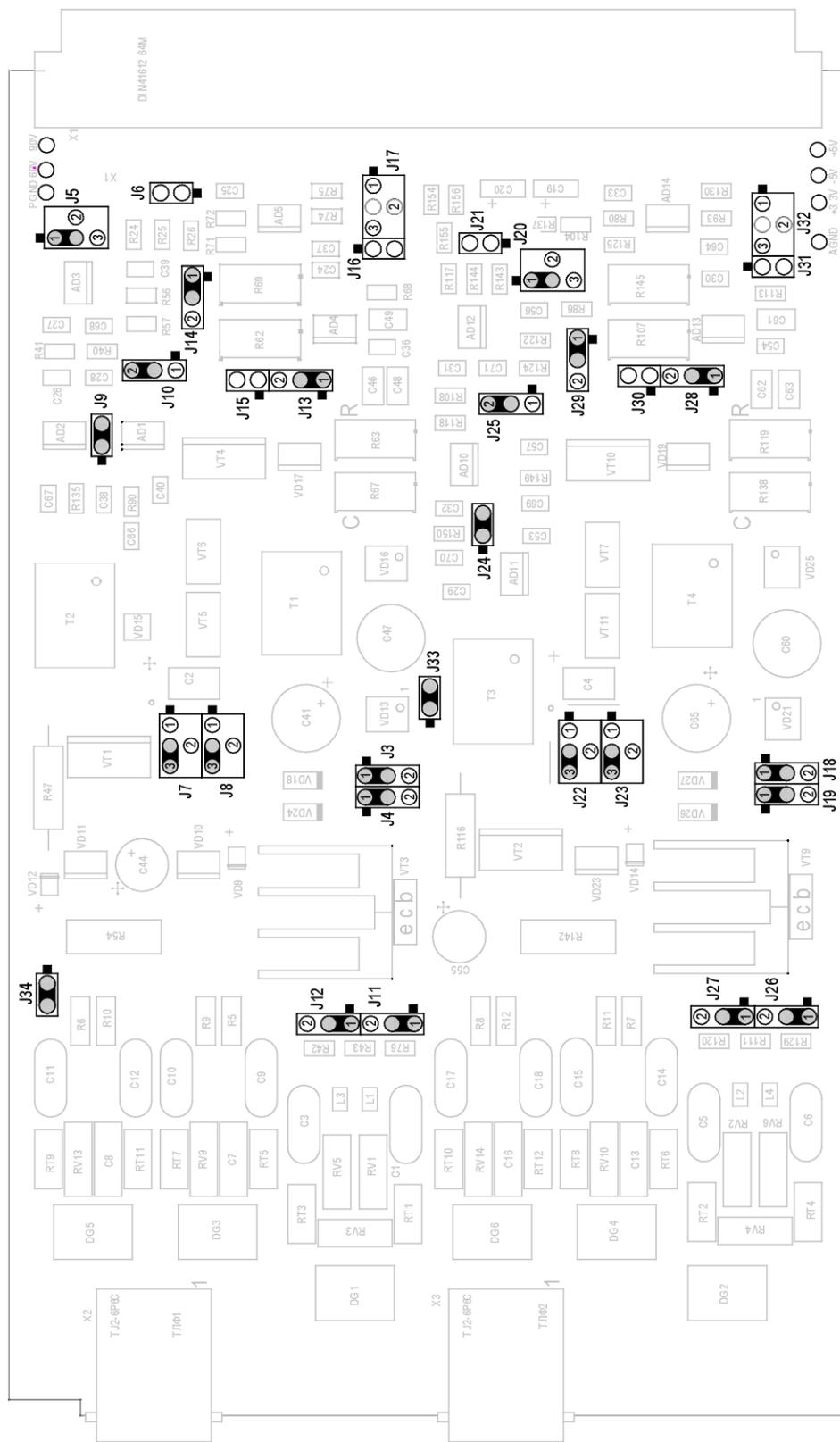


Рисунок П9.9. Установка джамперов для конфигурирования двухпроводного телефонного окончания, сторона ТА для блоков ТЛФ с десятичным номером М951130.02.463 (на каждое телефонное окончание требуется 11 джамперов).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

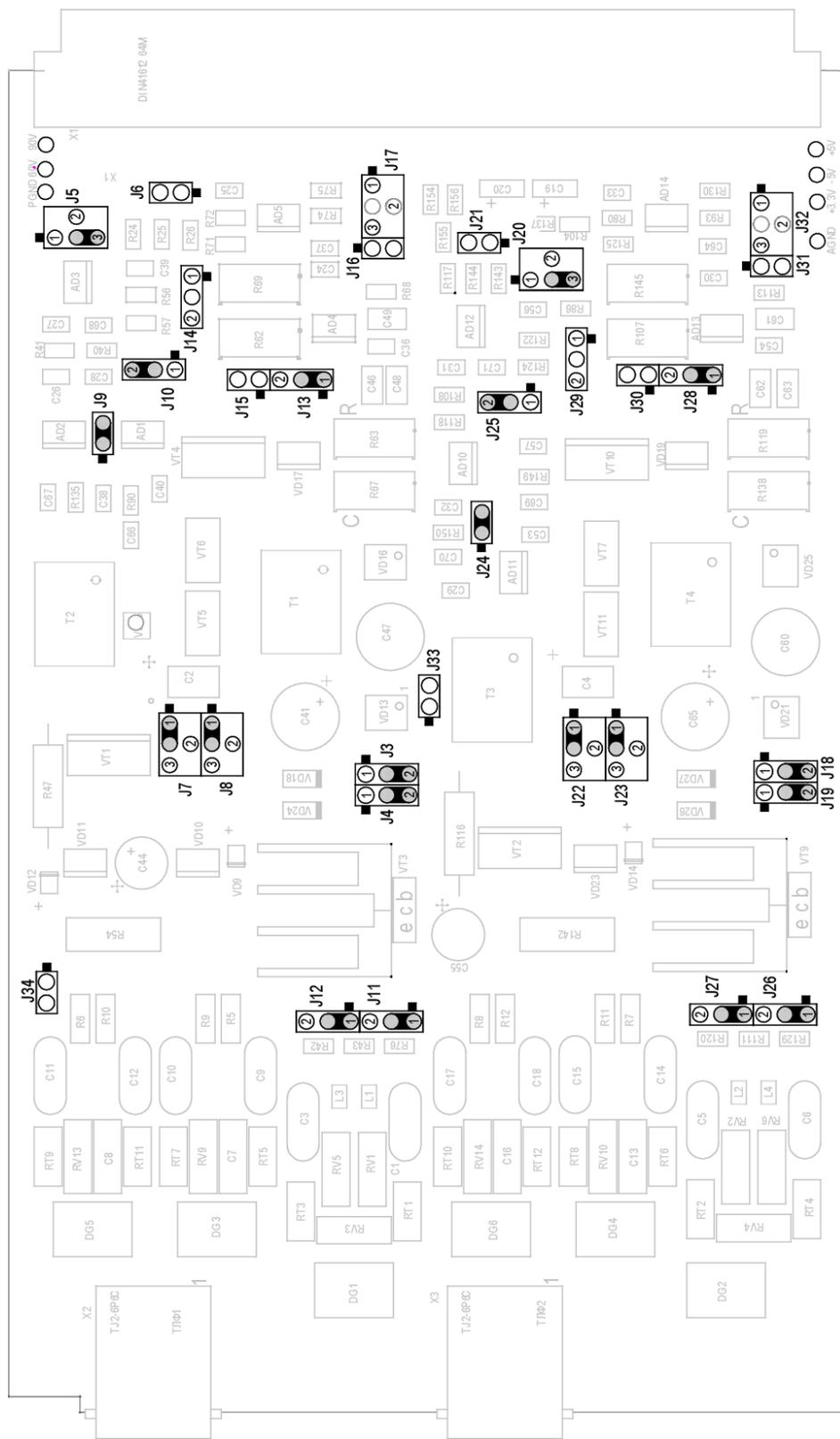


Рисунок П9.10. Установка джамперов для конфигурирования двухпроводного стационарного окончания, сторона АТС для блоков ТЛФ с десятичным номером М951130.02.463 (на каждое телефонное окончание требуется 10 джамперов).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 22 ПРИЛОЖЕНИЕ 10. Система распределения питания телекоммуникационного шкафа.

Система распределения питания телекоммуникационного шкафа служит подключения к внешним источникам питания и распределения питания внутри шкафа.

Система распределения питания может быть выполнена в трех вариантах — для подключения к сети переменного/постоянного тока 220В на базе ВРМ-1/220, для подключения к двум источникам переменного/постоянного тока 220 В или для подключения к сети постоянного тока 48 В на базе ВРМ-2/48.

Принципиальная схема блока распределения питания при подключении к сети переменного тока 220 В приведена на рис.П10.1. Блок ВРМ-1/220 содержит устройство защиты от импульсных перенапряжений и помех класса II (УЗИП). ВРМ позволяет подключать источник бесперебойного питания и до трех групп потребителей питания.

ВРМ-1/220 выполнен в виде отдельного блока высотой 3U для установки в 19”-шкаф.

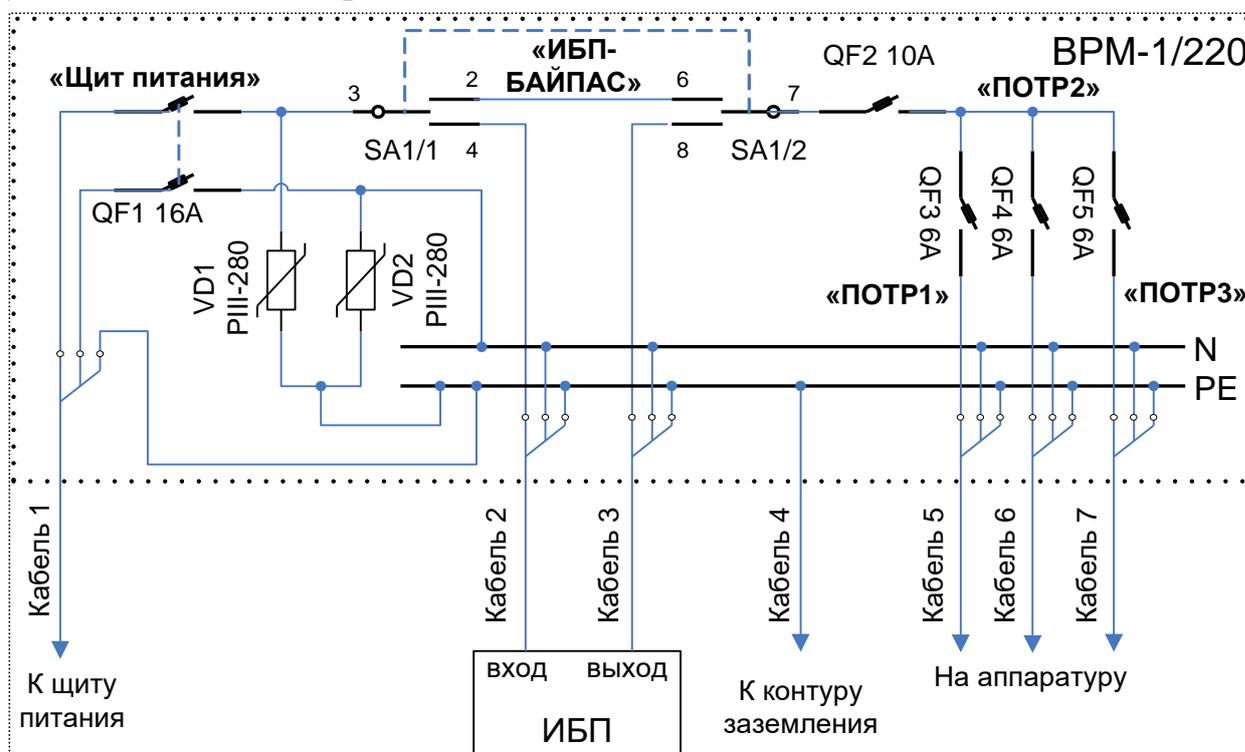


Рисунок П10.1. Электрическая схема системы распределения питания на базе ВРМ-1/220 при подключении к сети переменного тока 220В

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата

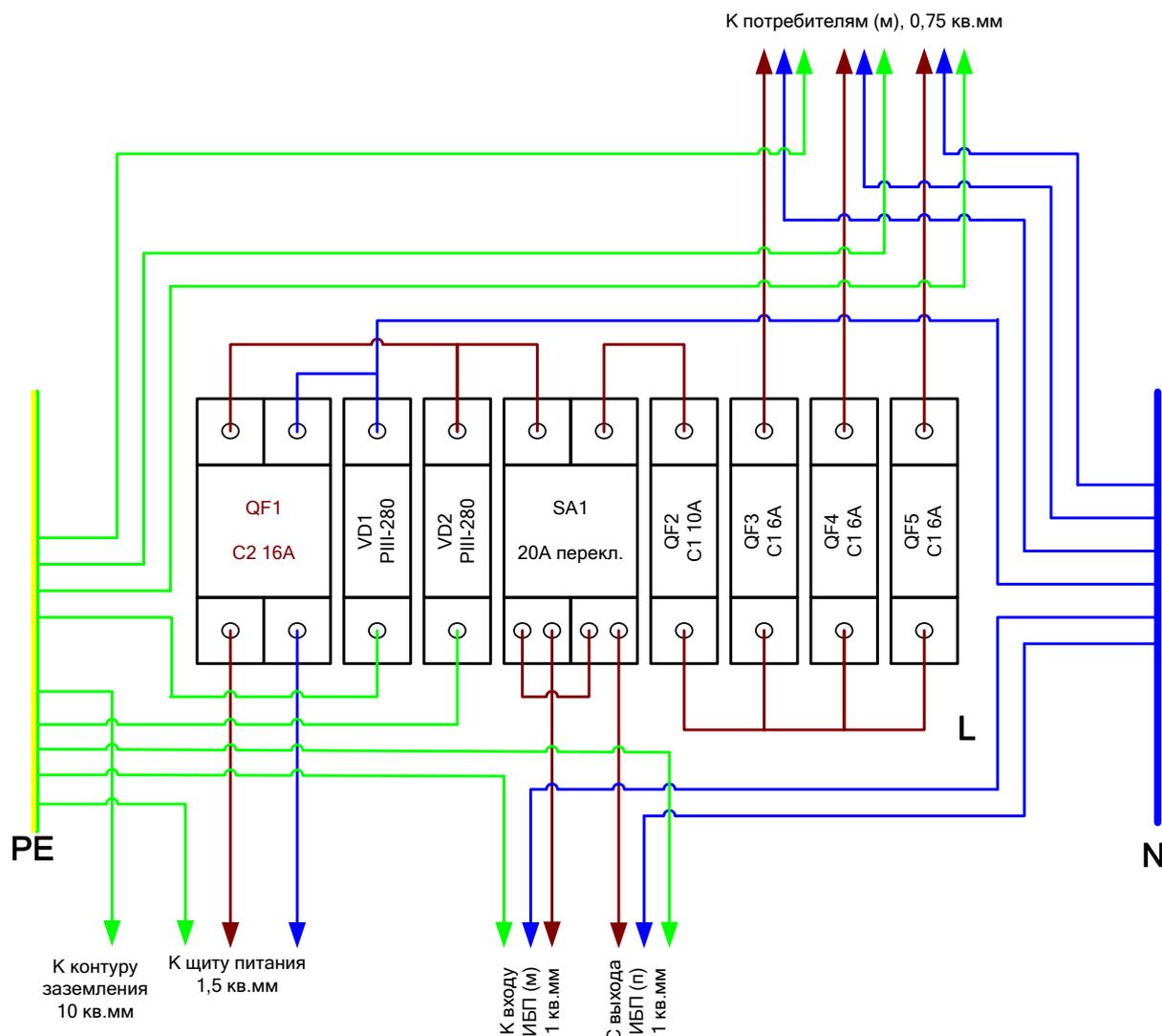


Рисунок П10.2. Монтажная схема VRM-1/220

УЗИП VD1 и VD2 снабжены внутренними терморасцепителями, которые срабатывают при повреждении (перегреве) варисторов. Индикация состояния расцепителей осуществляется с помощью сигнальной кнопки красного цвета расположенной на корпусе устройства (рис. П10.3).

Работа Авария



Рисунок П10.3. Индикация состояния УЗИП

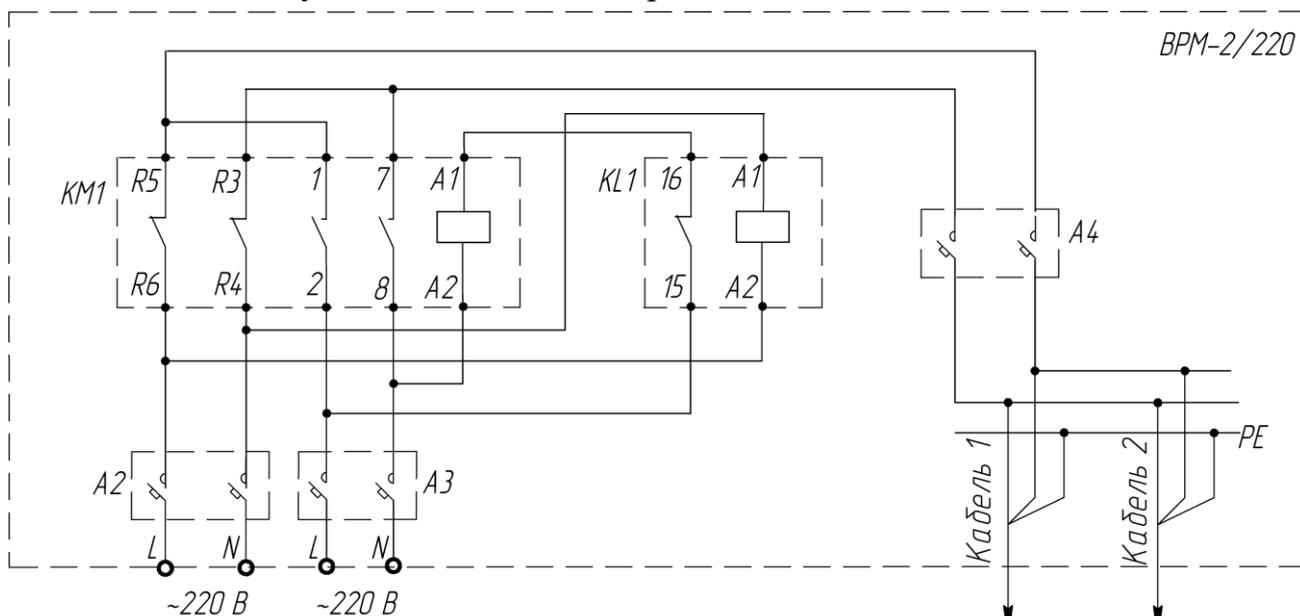
Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



Принципиальная схема блока распределения питания ВРМ-2/220 при подключении к двум источникам сети переменного тока 220В.



*KM1 - Finder 22.33.40.220.161.0  
 KL1 - Finder 55.32.8.220.00.40  
 A2...A4 - S 202 P.C16  
 A1 - C1-16A*

Рисунок П10.4. Электрическая схема системы распределения питания на базе ВРМ-2/220 при подключении к двум источникам сети переменного тока 220В.

Контактор КМ1 обеспечивает автоматический переход на резервное питание при пропадании напряжения питания 220 В переменного тока.

ВРМ-2/220 выполнен в виде отдельного блока высотой 3U для установки в 19"-шкаф.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инва. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

Принципиальная схема блока распределения питания ВРМ-2/48 при подключении к сети переменного тока 220В и сети постоянного тока 48В приведена на рис. П10.5.

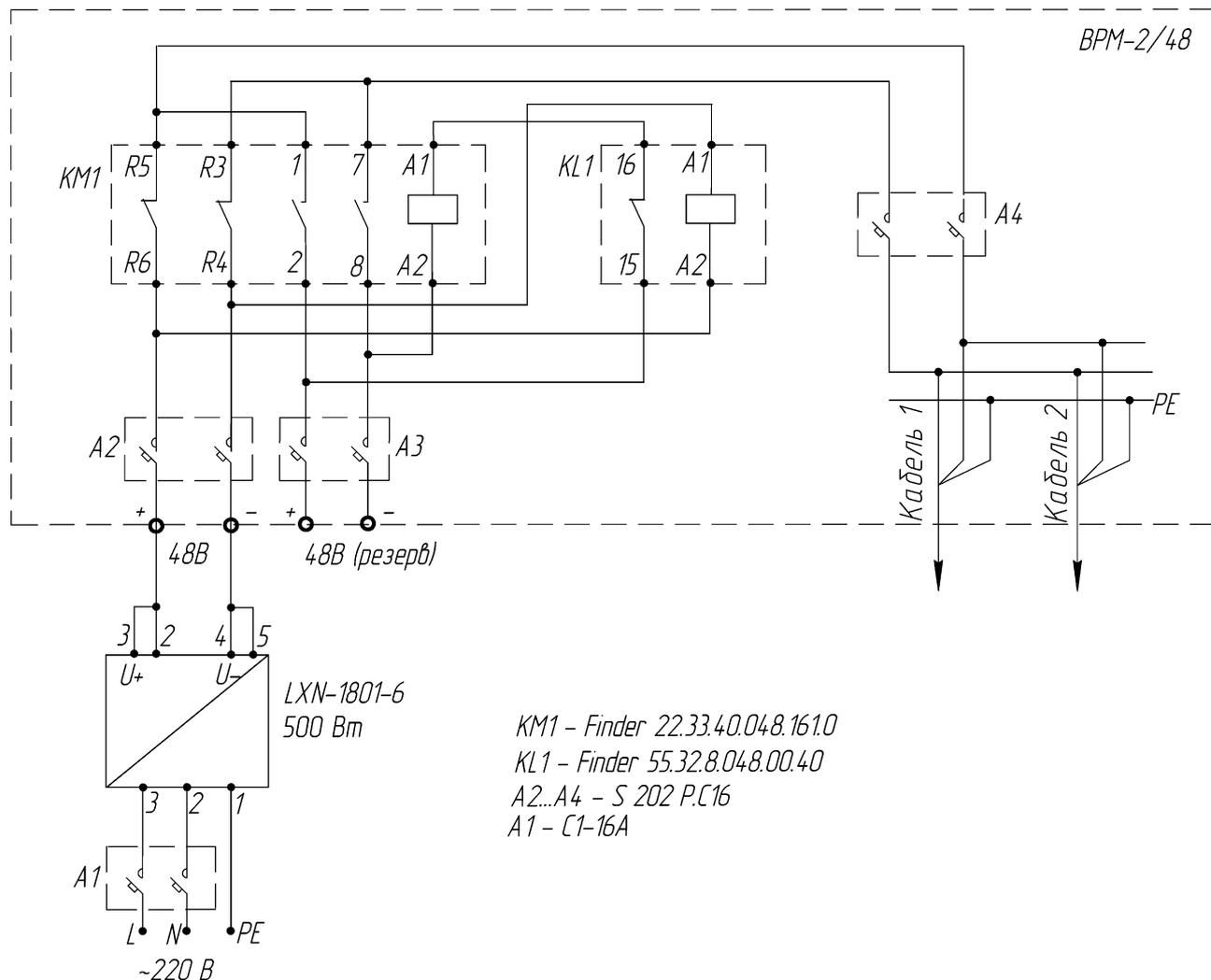


Рисунок П10.5. Электрическая схема системы распределения питания на базе ВРМ-2/48 при подключении к сети переменного тока 220В и постоянного тока 48В

Контактор КМ1 обеспечивает автоматический переход на резервное питание при пропадании напряжения питания 220 В переменного тока. Возможен также принудительный переход на резервное питание, например, для обслуживания АС/DC преобразователя.

ВРМ-2/48 выполнен в виде отдельного блока высотой 3U для установки в 19"-шкаф. Преобразователь АС/DC LXN-1801-6 устанавливается на DIN-рейку.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 23 ПРИЛОЖЕНИЕ 11. Соотношение напряжений и мощностей в различных сопротивлениях нагрузки.

В системах связи принято измерять уровни сигналов в разных единицах: децибелы по мощности [дБм], децибелы по напряжению [дБ] или [дБн], действующее или амплитудное напряжение (В), мощность [Вт]. Ранее использовалась единица измерения – непер [Нп]. До настоящего времени в энергосистемах в эксплуатации находится измерительное оборудование, измеряющее в неперах. Для перевода разных единиц можно использовать таблицу П11.1 при нагрузке 75 Ом (ВЧ-окончание) и таблицу П11.2 и П11.3 при нагрузке 600 Ом (телефонное окончание).

Некоторые соотношения, связывающие разные единицы измерения:

$$P[\text{дБм}] = 10 \lg \frac{P[Bm]}{P_0} = 30 + 10 \lg(P[Bm])$$

$$U[\text{дБн}] = 20 \lg \frac{U}{U_0}$$

где  $P_0$  – мощность 1 мВт, при напряжении в нагрузке  $U_0$ .

$$U_0[75 \text{ Ом}] = 273,9 \text{ мВ (действ.)}$$

$$U_0[600 \text{ Ом}] = 774,6 \text{ мВ (действ.)}$$

Для перевода из неперов в децибелы и обратно надо использовать формулы:

$$P[\text{дБм}] = P[\text{Нп}] \cdot 8,68$$

$$P[\text{Нп}] = \frac{P[\text{дБм}]}{8,68}$$

Инд. № подл.	Подп. и дата				<b>665710-005-53307496-2012 РЭ</b>		<b>220</b>
Инд. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.			
Взам. инв. №	Инд. № дубл.				<b>ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ</b>	<b>АГОЗ</b>	

Таблица П11.1. Соотношение напряжений и мощностей синусоидального сигнала на нагрузке 75 Ом.

Мощность		Напряжение, [мВ]		Мощность		Напряжение, [мВ]	
[дБм]	[мВт]	действ.	ампл.	[дБм]	[мВт]	действ.	ампл.
-50,0	0,000	0,866	1,225	-25,0	0,003	0,015	0,022
-49,5	0,000	0,917	1,297	-24,5	0,004	0,016	0,023
-49,0	0,000	0,972	1,374	-24,0	0,004	0,017	0,024
-48,5	0,000	1,029	1,456	-23,5	0,004	0,018	0,026
-48,0	0,000	1,090	1,542	-23,0	0,005	0,019	0,027
-47,5	0,000	1,155	1,633	-22,5	0,006	0,021	0,029
-47,0	0,000	1,223	1,730	-22,0	0,006	0,022	0,031
-46,5	0,000	1,296	1,832	-21,5	0,007	0,023	0,033
-46,0	0,000	1,373	1,941	-21,0	0,008	0,024	0,035
-45,5	0,000	1,454	2,056	-20,5	0,009	0,026	0,037
-45,0	0,000	1,540	2,178	-20,0	0,010	0,027	0,039
-44,5	0,000	1,631	2,307	-19,5	0,011	0,029	0,041
-44,0	0,000	1,728	2,444	-19,0	0,013	0,031	0,043
-43,5	0,000	1,830	2,588	-18,5	0,014	0,033	0,046
-43,0	0,000	1,939	2,742	-18,0	0,016	0,034	0,049
-42,5	0,000	2,054	2,904	-17,5	0,018	0,037	0,052
-42,0	0,000	2,175	3,076	-17,0	0,020	0,039	0,055
-41,5	0,000	2,304	3,259	-16,5	0,022	0,041	0,058
-41,0	0,000	2,441	3,452	-16,0	0,025	0,043	0,061
-40,5	0,000	2,585	3,656	-15,5	0,028	0,046	0,065
-40,0	0,000	2,739	3,873	-15,0	0,032	0,049	0,069
-39,5	0,000	2,901	4,102	-14,5	0,035	0,052	0,073
-39,0	0,000	3,073	4,346	-14,0	0,040	0,055	0,077
-38,5	0,000	3,255	4,603	-13,5	0,045	0,058	0,082
-38,0	0,000	3,448	4,876	-13,0	0,050	0,061	0,087
-37,5	0,000	3,652	5,165	-12,5	0,056	0,065	0,092
-37,0	0,000	3,868	5,471	-12,0	0,063	0,069	0,097
-36,5	0,000	4,098	5,795	-11,5	0,071	0,073	0,103
-36,0	0,000	4,340	6,138	-11,0	0,079	0,077	0,109
-35,5	0,000	4,598	6,502	-10,5	0,089	0,082	0,116
-35,0	0,000	4,870	6,887	-10,0	0,100	0,087	0,122
-34,5	0,000	5,159	7,295	-9,5	0,112	0,092	0,130
-34,0	0,000	5,464	7,728	-9,0	0,126	0,097	0,137
-33,5	0,000	5,788	8,185	-8,5	0,141	0,103	0,146
-33,0	0,001	6,131	8,670	-8,0	0,158	0,109	0,154
-32,5	0,001	6,494	9,184	-7,5	0,178	0,115	0,163
-32,0	0,001	6,879	9,728	-7,0	0,200	0,122	0,173
-31,5	0,001	7,287	10,305	-6,5	0,224	0,130	0,183
-31,0	0,001	7,718	10,915	-6,0	0,251	0,137	0,194
-30,5	0,001	8,176	11,562	-5,5	0,282	0,145	0,206
-30,0	0,001	8,660	12,247	-5,0	0,316	0,154	0,218
-29,5	0,001	9,173	12,973	-4,5	0,355	0,163	0,231
-29,0	0,001	9,717	13,742	-4,0	0,398	0,173	0,244
-28,5	0,001	10,293	14,556	-3,5	0,447	0,183	0,259
-28,0	0,002	10,903	15,419	-3,0	0,501	0,194	0,274
-27,5	0,002	11,549	16,332	-2,5	0,562	0,205	0,290
-27,0	0,002	12,233	17,300	-2,0	0,631	0,218	0,308
-26,5	0,002	12,958	18,325	-1,5	0,708	0,230	0,326
-26,0	0,003	13,726	19,411	-1,0	0,794	0,244	0,345
-25,5	0,003	14,539	20,561	-0,5	0,891	0,259	0,366

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



Таблица П11.1 (прод.). Соотношение напряжений и мощностей синусоидального сигнала на нагрузке 75 Ом.

Мощность		Напряжение, [В]		Мощность		Напряжение, [В]	
[дБм]	[Вт]	действ.	ампл.	[дБм]	[Вт]	действ.	ампл.
0,0	0,001	0,274	0,387	25,0	0,316	4,870	6,887
0,5	0,001	0,290	0,410	25,5	0,355	5,159	7,295
1,0	0,001	0,307	0,435	26,0	0,398	5,464	7,728
1,5	0,001	0,325	0,460	26,5	0,447	5,788	8,185
2,0	0,002	0,345	0,488	27,0	0,501	6,131	8,670
2,5	0,002	0,365	0,516	27,5	0,562	6,494	9,184
3,0	0,002	0,387	0,547	28,0	0,631	6,879	9,728
3,5	0,002	0,410	0,579	28,5	0,708	7,287	10,305
4,0	0,003	0,434	0,614	29,0	0,794	7,718	10,915
4,5	0,003	0,460	0,650	29,5	0,891	8,176	11,562
5,0	0,003	0,487	0,689	30,0	1,000	8,660	12,247
5,5	0,004	0,516	0,730	30,5	1,122	9,173	12,973
6,0	0,004	0,546	0,773	31,0	1,259	9,717	13,742
6,5	0,004	0,579	0,819	31,5	1,413	10,293	14,556
7,0	0,005	0,613	0,867	32,0	1,585	10,903	15,419
7,5	0,006	0,649	0,918	32,5	1,778	11,549	16,332
8,0	0,006	0,688	0,973	33,0	1,995	12,233	17,300
8,5	0,007	0,729	1,030	33,5	2,239	12,958	18,325
9,0	0,008	0,772	1,092	34,0	2,512	13,726	19,411
9,5	0,009	0,818	1,156	34,5	2,818	14,539	20,561
10,0	0,010	0,866	1,225	35,0	3,162	15,400	21,779
10,5	0,011	0,917	1,297	35,5	3,548	16,313	23,070
11,0	0,013	0,972	1,374	36,0	3,981	17,279	24,437
11,5	0,014	1,029	1,456	36,5	4,467	18,303	25,885
12,0	0,016	1,090	1,542	37,0	5,012	19,388	27,418
12,5	0,018	1,155	1,633	37,5	5,623	20,537	29,043
13,0	0,020	1,223	1,730	38,0	6,310	21,753	30,764
13,5	0,022	1,296	1,832	38,5	7,079	23,042	32,587
14,0	0,025	1,373	1,941	39,0	7,943	24,408	34,518
14,5	0,028	1,454	2,056	39,5	8,912	25,854	36,563
15,0	0,032	1,540	2,178	40,0	10,000	27,386	38,730
15,5	0,035	1,631	2,307	40,5	11,220	29,009	41,025
16,0	0,040	1,728	2,444	41,0	12,589	30,728	43,455
16,5	0,045	1,830	2,588	41,5	14,125	32,548	46,030
17,0	0,050	1,939	2,742	42,0	15,849	34,477	48,758
17,5	0,056	2,054	2,904	42,5	17,783	36,520	51,647
18,0	0,063	2,175	3,076	43,0	19,952	38,684	54,707
18,5	0,071	2,304	3,259	43,5	22,387	40,976	57,949
19,0	0,079	2,441	3,452	44,0	25,119	43,404	61,382
19,5	0,089	2,585	3,656	44,5	28,184	45,976	65,019
20,0	0,100	2,739	3,873	45,0	31,622	48,700	68,872
20,5	0,112	2,901	4,102	45,5	35,481	51,586	72,953
21,0	0,126	3,073	4,346	46,0	39,810	54,642	77,276
21,5	0,141	3,255	4,603	46,5	44,668	57,880	81,855
22,0	0,158	3,448	4,876	47,0	50,118	61,310	86,705
22,5	0,178	3,652	5,165	47,5	56,234	64,942	91,842
23,0	0,200	3,868	5,471	48,0	63,095	68,791	97,284
23,5	0,224	4,098	5,795	48,5	70,794	72,867	103,049
24,0	0,251	4,340	6,138	49,0	79,432	77,184	109,155
24,5	0,282	4,598	6,502	49,5	89,124	81,758	115,623

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Индв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



Таблица П11.2. Соотношение напряжений и мощностей синусоидального сигнала на нагрузке 600 Ом.

Напряжение				Мощность	Напряжение				Мощность
[дБн]	[Нп]	действ., [мВ]	ампл., [мВ]	[мВт]	[дБн]	[Нп]	действ., [мВ]	ампл., [мВ]	[мВт]
-50,0	-5,76	2,449	3,464	0,000	-25,0	-2,88	43,56	61,60	0,003
-49,5	-5,70	2,595	3,669	0,000	-24,5	-2,82	46,14	65,25	0,004
-49,0	-5,64	2,748	3,887	0,000	-24,0	-2,76	48,87	69,12	0,004
-48,5	-5,58	2,911	4,117	0,000	-23,5	-2,71	51,77	73,21	0,004
-48,0	-5,53	3,084	4,361	0,000	-23,0	-2,65	54,84	77,55	0,005
-47,5	-5,47	3,266	4,619	0,000	-22,5	-2,59	58,09	82,15	0,006
-47,0	-5,41	3,460	4,893	0,000	-22,0	-2,53	61,53	87,01	0,006
-46,5	-5,35	3,665	5,183	0,000	-21,5	-2,48	65,17	92,17	0,007
-46,0	-5,30	3,882	5,490	0,000	-21,0	-2,42	69,04	97,63	0,008
-45,5	-5,24	4,112	5,815	0,000	-20,5	-2,36	73,13	103,42	0,009
-45,0	-5,18	4,356	6,160	0,000	-20,0	-2,30	77,46	109,54	0,010
-44,5	-5,12	4,614	6,525	0,000	-19,5	-2,24	82,05	116,03	0,011
-44,0	-5,07	4,887	6,912	0,000	-19,0	-2,19	86,91	122,91	0,013
-43,5	-5,01	5,177	7,321	0,000	-18,5	-2,13	92,06	130,19	0,014
-43,0	-4,95	5,484	7,755	0,000	-18,0	-2,07	97,52	137,91	0,016
-42,5	-4,89	5,809	8,215	0,000	-17,5	-2,01	103,29	146,08	0,018
-42,0	-4,84	6,153	8,701	0,000	-17,0	-1,96	109,41	154,73	0,020
-41,5	-4,78	6,517	9,217	0,000	-16,5	-1,90	115,90	163,90	0,022
-41,0	-4,72	6,904	9,763	0,000	-16,0	-1,84	122,76	173,61	0,025
-40,5	-4,66	7,313	10,342	0,000	-15,5	-1,78	130,04	183,90	0,028
-40,0	-4,61	7,746	10,954	0,000	-15,0	-1,73	137,74	194,80	0,032
-39,5	-4,55	8,205	11,603	0,000	-14,5	-1,67	145,91	206,34	0,035
-39,0	-4,49	8,691	12,291	0,000	-14,0	-1,61	154,55	218,57	0,040
-38,5	-4,43	9,206	13,019	0,000	-13,5	-1,55	163,71	231,52	0,045
-38,0	-4,37	9,752	13,791	0,000	-13,0	-1,50	173,41	245,24	0,050
-37,5	-4,32	10,329	14,608	0,000	-12,5	-1,44	183,68	259,77	0,056
-37,0	-4,26	10,941	15,473	0,000	-12,0	-1,38	194,57	275,16	0,063
-36,5	-4,20	11,590	16,390	0,000	-11,5	-1,32	206,10	291,47	0,071
-36,0	-4,14	12,276	17,361	0,000	-11,0	-1,27	218,31	308,74	0,079
-35,5	-4,09	13,004	18,390	0,000	-10,5	-1,21	231,24	327,03	0,089
-35,0	-4,03	13,774	19,480	0,000	-10,0	-1,15	244,95	346,41	0,100
-34,5	-3,97	14,591	20,634	0,000	-9,5	-1,09	259,46	366,93	0,112
-34,0	-3,91	15,455	21,857	0,000	-9,0	-1,04	274,83	388,68	0,126
-33,5	-3,86	16,371	23,152	0,000	-8,5	-0,98	291,12	411,71	0,141
-33,0	-3,80	17,341	24,524	0,001	-8,0	-0,92	308,37	436,10	0,158
-32,5	-3,74	18,368	25,977	0,001	-7,5	-0,86	326,64	461,94	0,178
-32,0	-3,68	19,457	27,516	0,001	-7,0	-0,81	346,00	489,31	0,200
-31,5	-3,63	20,610	29,147	0,001	-6,5	-0,75	366,50	518,31	0,224
-31,0	-3,57	21,831	30,874	0,001	-6,0	-0,69	388,21	549,02	0,251
-30,5	-3,51	23,124	32,703	0,001	-5,5	-0,63	411,22	581,55	0,282
-30,0	-3,45	24,495	34,641	0,001	-5,0	-0,58	435,58	616,01	0,316
-29,5	-3,40	25,946	36,693	0,001	-4,5	-0,52	461,39	652,51	0,355
-29,0	-3,34	27,483	38,868	0,001	-4,0	-0,46	488,73	691,17	0,398
-28,5	-3,28	29,112	41,171	0,001	-3,5	-0,40	517,69	732,13	0,447
-28,0	-3,22	30,837	43,610	0,002	-3,0	-0,35	548,37	775,51	0,501
-27,5	-3,17	32,664	46,194	0,002	-2,5	-0,29	580,86	821,46	0,562
-27,0	-3,11	34,600	48,931	0,002	-2,0	-0,23	615,28	870,14	0,631
-26,5	-3,05	36,650	51,831	0,002	-1,5	-0,17	651,74	921,69	0,708
-26,0	-2,99	38,821	54,902	0,003	-1,0	-0,12	690,35	976,31	0,794
-25,5	-2,94	41,122	58,155	0,003	-0,5	-0,06	731,26	1034,16	0,891

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



Таблица П11.2 (прод.). Соотношение напряжений и мощностей синусоидального сигнала на нагрузке 600 Ом.

Напряжение				Мощность	Напряжение				Мощность
[Нп]	[дБн]	действ., [В]	ампл., [В]	[Вт]	[Нп]	[дБн]	действ., [В]	ампл., [В]	[Вт]
0,0	0,00	0,775	1,095	0,001	25,0	2,88	13,774	19,480	0,316
0,5	0,06	0,820	1,160	0,001	25,5	2,94	14,591	20,634	0,355
1,0	0,12	0,869	1,229	0,001	26,0	2,99	15,455	21,857	0,398
1,5	0,17	0,921	1,302	0,001	26,5	3,05	16,371	23,152	0,447
2,0	0,23	0,975	1,379	0,002	27,0	3,11	17,341	24,524	0,501
2,5	0,29	1,033	1,461	0,002	27,5	3,17	18,368	25,977	0,562
3,0	0,35	1,094	1,547	0,002	28,0	3,22	19,457	27,516	0,631
3,5	0,40	1,159	1,639	0,002	28,5	3,28	20,610	29,147	0,708
4,0	0,46	1,228	1,736	0,003	29,0	3,34	21,831	30,874	0,794
4,5	0,52	1,300	1,839	0,003	29,5	3,40	23,124	32,703	0,891
5,0	0,58	1,377	1,948	0,003	30,0	3,45	24,495	34,641	1,000
5,5	0,63	1,459	2,063	0,004	30,5	3,51	25,946	36,693	1,122
6,0	0,69	1,546	2,186	0,004	31,0	3,57	27,483	38,868	1,259
6,5	0,75	1,637	2,315	0,004	31,5	3,63	29,112	41,171	1,413
7,0	0,81	1,734	2,452	0,005	32,0	3,68	30,837	43,610	1,585
7,5	0,86	1,837	2,598	0,006	32,5	3,74	32,664	46,194	1,778
8,0	0,92	1,946	2,752	0,006	33,0	3,80	34,600	48,931	1,995
8,5	0,98	2,061	2,915	0,007	33,5	3,86	36,650	51,831	2,239
9,0	1,04	2,183	3,087	0,008	34,0	3,91	38,821	54,902	2,512
9,5	1,09	2,312	3,270	0,009	34,5	3,97	41,122	58,155	2,818
10,0	1,15	2,449	3,464	0,010	35,0	4,03	43,558	61,601	3,162
10,5	1,21	2,595	3,669	0,011	35,5	4,09	46,139	65,251	3,548
11,0	1,27	2,748	3,887	0,013	36,0	4,14	48,873	69,117	3,981
11,5	1,32	2,911	4,117	0,014	36,5	4,20	51,769	73,213	4,467
12,0	1,38	3,084	4,361	0,016	37,0	4,26	54,837	77,551	5,012
12,5	1,44	3,266	4,619	0,018	37,5	4,32	58,086	82,146	5,623
13,0	1,50	3,460	4,893	0,020	38,0	4,37	61,528	87,014	6,309
13,5	1,55	3,665	5,183	0,022	38,5	4,43	65,174	92,169	7,079
14,0	1,61	3,882	5,490	0,025	39,0	4,49	69,035	97,631	7,943
14,5	1,67	4,112	5,815	0,028	39,5	4,55	73,126	103,416	8,912
15,0	1,73	4,356	6,160	0,032	40,0	4,61	77,459	109,544	10,000
15,5	1,78	4,614	6,525	0,035	40,5	4,66	82,049	116,034	11,220
16,0	1,84	4,887	6,912	0,040	41,0	4,72	86,910	122,910	12,589
16,5	1,90	5,177	7,321	0,045	41,5	4,78	92,060	130,193	14,125
17,0	1,96	5,484	7,755	0,050	42,0	4,84	97,515	137,907	15,849
17,5	2,01	5,809	8,215	0,056	42,5	4,89	103,293	146,079	17,782
18,0	2,07	6,153	8,701	0,063	43,0	4,95	109,414	154,734	19,952
18,5	2,13	6,517	9,217	0,071	43,5	5,01	115,897	163,903	22,387
19,0	2,19	6,904	9,763	0,079	44,0	5,07	122,764	173,615	25,118
19,5	2,24	7,313	10,342	0,089	44,5	5,12	130,039	183,902	28,183
20,0	2,30	7,746	10,954	0,100	45,0	5,18	137,744	194,799	31,622
20,5	2,36	8,205	11,603	0,112	45,5	5,24	145,906	206,342	35,481
21,0	2,42	8,691	12,291	0,126	46,0	5,30	154,551	218,568	39,810
21,5	2,48	9,206	13,019	0,141	46,5	5,35	163,709	231,519	44,668
22,0	2,53	9,752	13,791	0,158	47,0	5,41	173,409	245,238	50,118
22,5	2,59	10,329	14,608	0,178	47,5	5,47	183,684	259,769	56,233
23,0	2,65	10,941	15,473	0,200	48,0	5,53	194,568	275,161	63,095
23,5	2,71	11,590	16,390	0,224	48,5	5,58	206,097	291,465	70,793
24,0	2,76	12,276	17,361	0,251	49,0	5,64	218,309	308,736	79,432
24,5	2,82	13,004	18,390	0,282	49,5	5,70	231,245	327,030	89,124

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



Таблица П11.3. Соотношение напряжений и мощностей синусоидального сигнала на нагрузке 600 Ом.

Напряжение				Мощность	Напряжение				Мощность
[Нп]	[дБн]	действ., [В]	ампл., [В]	[Вт]	[Нп]	[дБн]	действ., [В]	ампл., [В]	[Вт]
-4,0	-34,74	0,014	0,020	0,000	1,0	8,69	2,106	2,978	0,007
-3,9	-33,88	0,016	0,022	0,000	1,1	9,55	2,327	3,291	0,009
-3,8	-33,01	0,017	0,025	0,000	1,2	10,42	2,572	3,637	0,011
-3,7	-32,14	0,019	0,027	0,000	1,3	11,29	2,842	4,020	0,013
-3,6	-31,27	0,021	0,030	0,000	1,4	12,16	3,141	4,442	0,016
-3,5	-30,40	0,023	0,033	0,000	1,5	13,03	3,472	4,909	0,020
-3,4	-29,53	0,026	0,037	0,000	1,6	13,90	3,837	5,426	0,025
-3,3	-28,66	0,029	0,040	0,000	1,7	14,77	4,240	5,996	0,030
-3,2	-27,80	0,032	0,045	0,000	1,8	15,63	4,686	6,627	0,037
-3,1	-26,93	0,035	0,049	0,000	1,9	16,50	5,179	7,324	0,045
-3,0	-26,06	0,039	0,055	0,000	2,0	17,37	5,724	8,094	0,055
-2,9	-25,19	0,043	0,060	0,000	2,1	18,24	6,326	8,946	0,067
-2,8	-24,32	0,047	0,067	0,000	2,2	19,11	6,991	9,887	0,081
-2,7	-23,45	0,052	0,074	0,000	2,3	19,98	7,726	10,926	0,099
-2,6	-22,58	0,058	0,081	0,000	2,4	20,85	8,539	12,076	0,122
-2,5	-21,72	0,064	0,090	0,000	2,5	21,72	9,437	13,346	0,148
-2,4	-20,85	0,070	0,099	0,000	2,6	22,58	10,429	14,749	0,181
-2,3	-19,98	0,078	0,110	0,000	2,7	23,45	11,526	16,300	0,221
-2,2	-19,11	0,086	0,121	0,000	2,8	24,32	12,738	18,015	0,270
-2,1	-18,24	0,095	0,134	0,000	2,9	25,19	14,078	19,909	0,330
-2,0	-17,37	0,105	0,148	0,000	3,0	26,06	15,559	22,003	0,403
-1,9	-16,50	0,116	0,164	0,000	3,1	26,93	17,195	24,317	0,493
-1,8	-15,63	0,128	0,181	0,000	3,2	27,80	19,003	26,875	0,602
-1,7	-14,77	0,142	0,200	0,000	3,3	28,66	21,002	29,701	0,735
-1,6	-13,90	0,156	0,221	0,000	3,4	29,53	23,211	32,825	0,898
-1,5	-13,03	0,173	0,244	0,000	3,5	30,40	25,652	36,277	1,097
-1,4	-12,16	0,191	0,270	0,000	3,6	31,27	28,350	40,093	1,340
-1,3	-11,29	0,211	0,299	0,000	3,7	32,14	31,332	44,310	1,636
-1,2	-10,42	0,233	0,330	0,000	3,8	33,01	34,627	48,970	1,998
-1,1	-9,55	0,258	0,365	0,000	3,9	33,88	38,269	54,120	2,441
-1,0	-8,69	0,285	0,403	0,000	4,0	34,74	42,293	59,812	2,981
-0,9	-7,82	0,315	0,445	0,000	4,1	35,61	46,741	66,102	3,641
-0,8	-6,95	0,348	0,492	0,000	4,2	36,48	51,657	73,055	4,447
-0,7	-6,08	0,385	0,544	0,000	4,3	37,35	57,090	80,738	5,432
-0,6	-5,21	0,425	0,601	0,000	4,4	38,22	63,095	89,229	6,635
-0,5	-4,34	0,470	0,664	0,000	4,5	39,09	69,730	98,614	8,104
-0,4	-3,47	0,519	0,734	0,000	4,6	39,96	77,064	108,985	9,898
-0,3	-2,61	0,574	0,812	0,001	4,7	40,82	85,169	120,447	12,090
-0,2	-1,74	0,634	0,897	0,001	4,8	41,69	94,127	133,115	14,766
-0,1	-0,87	0,701	0,991	0,001	4,9	42,56	104,026	147,115	18,036
0,0	0,00	0,775	1,095	0,001	5,0	43,43	114,967	162,587	22,029
0,1	0,87	0,856	1,211	0,001	5,1	44,30	127,058	179,687	26,906
0,2	1,74	0,946	1,338	0,001	5,2	45,17	140,421	198,585	32,863
0,3	2,61	1,046	1,479	0,002	5,3	46,04	155,189	219,471	40,140
0,4	3,47	1,156	1,634	0,002	5,4	46,90	171,511	242,553	49,027
0,5	4,34	1,277	1,806	0,003	5,5	47,77	189,549	268,063	59,882
0,6	5,21	1,411	1,996	0,003	5,6	48,64	209,485	296,256	73,140
0,7	6,08	1,560	2,206	0,004	5,7	49,51	231,517	327,414	89,333
0,8	6,95	1,724	2,438	0,005	5,8	50,38	255,866	361,849	109,112
0,9	7,82	1,905	2,694	0,006	5,9	51,25	282,776	399,905	133,270

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



## 24 ПАСПОРТ

аппаратуры цифровой высокочастотной связи  
по линиям электропередачи высокого напряжения

ЦВК-16\_\_ / \_\_\_\_\_

серийный № \_\_\_\_\_

в составе:

- 1 Кассета ЦВК-16\_\_ / \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_ (PUK \_\_\_\_\_, PIN \_\_\_\_\_)  
– 1 шт.
- 2 Кассета ЦВК-16У / \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_ в направлении А – \_\_\_ шт.:
  - номинальной полосе \_\_\_ кГц с диапазоном частот 16÷1000 кГц
  - усилителем мощности \_\_\_ Вт.
  - входное/выходное сопротивление в сторону линии \_\_\_ Ом.
  - ЛФ настроен на номинальную полосу передачи \_\_\_\_\_ кГц.
  - ФВ настроен на номинальную полосу приема \_\_\_\_\_ кГц.
  - ВЧ-дифсистема в блоке ЛИ \_\_\_\_\_.
  - аттенюатор в блоке ЛИ установлен с затуханием: \_\_\_\_\_ дБ.
- 3 Кассета ЦВК-16У / \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_ в направлении Б – \_\_\_ шт.:
  - номинальной полосе \_\_\_ кГц с диапазоном частот 16÷1000 кГц
  - усилителем мощности \_\_\_ Вт.
  - входное/выходное сопротивление в сторону линии \_\_\_ Ом.
  - ЛФ настроен на номинальную полосу передачи \_\_\_\_\_ кГц.
  - ФВ настроен на номинальную полосу приема \_\_\_\_\_ кГц.
  - ВЧ-дифсистема в блоке ЛИ \_\_\_\_\_.
  - аттенюатор в блоке ЛИ установлен с затуханием: \_\_\_\_\_ дБ.
- 4 Шкаф \_\_\_\_\_.
- 5 Монтажная ВЧ-панель: \_\_\_ шт.
- 6 Блок разветвления: \_\_\_ шт.
- 7 Комплект принадлежностей:
  - аппарат телефонный – 1 шт.
  - кабели ВЧ-соединений – \_\_\_ шт.
  - кабель №10 – 2 шт.
  - корпус разъема DB-9M – 2 шт.
  - вилка 6P6C RJ12 – \_\_\_ шт.
  - вилка 8P8C RJ45 – \_\_\_ шт.
  - колпачок на вилку RJ45 – \_\_\_ шт.
  - розетка 6P6C RJ-12 в корпусе на стену – 1 шт.
  - ответная часть разъемов DB-9M – 1 шт.
  - кабель сигнализации – 1 шт.
  - плата-удлинитель – 1 шт.
  - джампер – \_\_\_ шт.
  - стяжки – 20 шт.
  - VNC-тройник – 4 шт.
  - предохранитель 2А – 2 шт.
  - предохранитель 3А – 4 шт.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ



- кабель настройки дифсистемы – 1 шт.
- 8 Руководство по эксплуатации в составе трех книг – 1 шт.
- 9 Установленные блоки в терминале ЦВК-16Т/\_\_\_.

Конфигурация общих блоков:

	ГЕН	ПРМ	ПРД	БП1	БП2	БП3	ИВЧ	СЕРВ
Общие блоки	V	V	V	V		V	V	V

Конфигурация блоков по полосам:

Частичная полоса	АК	ТМ (ОБР)	ТЛФ	ДАН*	ФАКС	ДИСП
№1						
№2						
№3						

\* Для блока ДАН указывается тип (Тип 1 или Тип 2).

«V» – блок установлен

«-» – блок не требуется при данной номинальной ширине полосы.

«Не уст.» – блок не установлен, может быть доустановлен для расширения функциональности при данной номинальной ширине полосы.

Аппаратура ЦВК-16 \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_, серийный № \_\_\_ прошла тестирование, испытания, соответствует ТУ 665710-005-53307496-2012 (с изменениями согласно извещений №1-2015, №2-2015, №3-2015, №4-2015, №5-2017, №6-2018) и признана годной к эксплуатации. Изготовитель гарантирует устранение возможных неисправностей в течение \_\_\_ мес. с даты ввода в эксплуатацию, но не более \_\_\_ месяцев с даты отгрузки, при условии выполнения работ специалистами, сертифицированными ООО «НПФ «Модем».

Изготовитель – ООО «Научно-производственная фирма «Модем»

Адрес: 197341, г. Санкт-Петербург, ул. Ак. Константинова д.1

Телефон/факс: +7 812 340-0102, +7 812 340-0103, +7 812 340-0104

Электронная почта:

Общий: sales@npfmodem.spb.ru

техн. поддержка:support@npfmodem.spb.ru

Сайт: [www.npfmodem.spb.ru](http://www.npfmodem.spb.ru)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

Штамп ОТК

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------