

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 5**

Высокоскоростная передача данных на базе кассеты ЦВК-16МТ

665710-005-53307496-2012 РЭ

Редакция 1.15


2020 г.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

665710-005-53307496-2012 РЭ



Первичная применяемость	Содержание																						
	Справочный №	1 ВВЕДЕНИЕ..... 6			6																		
Подп. и дата		2 НАЗНАЧЕНИЕ..... 8			8																		
	Взам. Инв.№	3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ..... 11			11																		
Инв. № дубл.		3.1 Характеристики ВЧ-интерфейсов..... 11			11																		
	Подп. и дата а	3.2 Характеристики НЧ-интерфейсов..... 14			14																		
Инв. № подл.		3.3 Интерфейсы передачи данных..... 15			15																		
	Дата	3.4 Сервисное программное обеспечение..... 16			16																		
Изм Лист		3.5 Мониторинг, взаимодействие с АСУТП..... 16			16																		
	№ докум. .	3.6 Питание..... 17			17																		
Подп.		3.7 Размеры и вес..... 17			17																		
	Дата	3.8 Условия окружающей среды..... 17			17																		
Изм Лист		3.9 Надежность..... 18			18																		
	№ докум. .	3.10 Электробезопасность..... 18			18																		
Подп.		3.11 Транспортирование..... 18			18																		
	Дата	3.12 Хранение..... 18			18																		
Изм Лист		4 СОСТАВ И КОНСТРУКЦИЯ АППАРАТУРЫ..... 19			19																		
	№ докум. .	4.1 Модульность ЦВК-16М..... 19			19																		
Подп.		4.2 Многофункциональное использование блоков на базе сервисного ПО..... 23			23																		
	Дата	4.3 Архитектура многопроцессорной системы ЦВК-16М..... 23			23																		
Изм Лист		5 ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ЦВК-16М..... 25			25																		
	№ докум. .	5.1 Структурная схема и принципы построения ЦВК-16М..... 25			25																		
Подп.		5.2 Множество конфигураций ЦВК-16М..... 29			29																		
	Дата	5.3 Цифровой режим работы..... 30			30																		
Изм Лист		5.4 Адаптация в канале по скорости передачи..... 31			31																		
	№ докум. .	5.5 Абонентские интерфейсы..... 33			33																		
Подп.		5.6 Встроенные каналы передачи данных и канал Ethernet..... 34			34																		
	Дата	5.7 Переговорно-вызывной интерфейс..... 35			35																		
Изм Лист		5.8 Диспетчерские каналы..... 36			36																		
	№ докум. .	5.9 Энергонезависимая память и часы реального времени..... 37			37																		
Подп.		5.10 Контроль работоспособности..... 38			38																		
	Дата	665710-005-53307496-2012 РЭ																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Изм Лист</td> <td style="width: 15%;">№ докум. .</td> <td style="width: 15%;">Подп.</td> <td style="width: 15%;">Дата</td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td></td> <td></td> <td>10.08.22</td> </tr> <tr> <td>Пров.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Н. Контр</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Изм Лист	№ докум. .	Подп.	Дата	Разраб.			10.08.22	Пров.				Н. Контр				Утв.			
Изм Лист	№ докум. .	Подп.	Дата																				
Разраб.			10.08.22																				
Пров.																							
Н. Контр																							
Утв.																							
Высокоскоростная передача данных на базе кассеты ЦВК-16МТ				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Лит.</td> <td style="width: 25%;">Лист</td> <td style="width: 25%;">Листов</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </table>	Лит.	Лист	Листов			2													
Лит.	Лист	Листов																					
		2																					
ООО «НПФ «Модем»																							

5.11 Основные функции человеко-машинного интерфейса.....	40
6 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ОСНОВНЫХ БЛОКОВ ЦВК-16М.....	42
6.1 Блок передатчика	42
6.2 Блок приемника.....	45
6.3 Блок генератора и энергонезависимой памяти	49
6.4 Блок абонентских каналов	54
6.5 Блок обработки.....	57
6.6 Блок факсимильных интерфейсов.....	59
6.7 Блок высокочастотного интерфейса	62
6.8 Блок интерфейсов телефонных окончаний	63
6.9 Интерфейсы диспетчерских каналов	66
6.10 Блок интерфейсов Ethernet и каналов передачи данных	67
6.11 Блок интерфейсов сервисного ПК и ПВИ.....	71
6.12 Блоки питания ЦВК-16МТ.....	73
6.13 Кросс-плата ЦВК-16МТ	78
6.14 Конструктив ЦВК-16М	79
7 УКАЗАНИЯ ПО МЕРАМ БЕЗОПАСНОСТИ.....	81
8 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	83
8.1 Конфигурирование ЦВК-16М	83
8.2 Конфигурирование блока генератора и энергонезависимой памяти	86
8.3 Конфигурирование блока передатчика	89
8.4 Конфигурирование блока приемника	89
8.5 Конфигурирование блока абонентских каналов.....	89
8.6 Конфигурирование блока обработки	91
8.7 Подготовка к работе блока интерфейсов телефонных окончаний	91
8.8 Подготовка к работе блока интерфейсов канала Ethernet и каналов передачи данных	100
8.9 Подготовка к работе блока интерфейсов сервисного ПК и ПВИ	104
8.10 Подготовка к работе блока высокочастотного интерфейса	106
8.11 Монтаж ЦВК-16М	107
9 ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	118
9.1 Первоначальное включение аппаратуры.....	118
9.2 Порядок работы.....	118
10 ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ И КОНТРОЛЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЦВК-16М.....	123
10.1 Измерение параметров сигналов.....	123
10.2 Контроль работоспособности ЦВК-16М.....	125

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

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

11 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	126
11.1 Неисправности, устраняемые обслуживающим персоналом.....	126
11.2 Неисправности, устраняемые изготовителем или сервисным центром.....	127
12 СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	128
13 ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Возможные варианты конфигурации ЦВК-16М	130
14 ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Расчетные значения среднеквадратической мощности сигнала по передаче	132
15 ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Схема расположения аппаратуры ЦВК-16М в различных комплектациях в 19"-шкафу.....	133
16 ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Организация переприема по окончаниям канала в ПД (ММО), ДАН/ТМ1, ДАН/ТМ2.....	140
17 ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Среднее время прохождения команды PING при использовании Ethernet.....	142
18 ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Рекомендуемые схемы расшивки плинтов.....	144
19 ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Установка джамперов на блоках ТЛФ.....	151
20 ПАСПОРТ	161

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп .	Дата

Настоящее Техническое описание и руководство по эксплуатации предназначено для технического персонала, обслуживающего аппаратуру высокочастотной связи ЦВК-16М, с целью ее правильной эксплуатации.

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-16М/ B_N -Р,

где $B_N = B * N$ – номинальная полоса частот (как для приема, так и для передачи),

B – базовая полоса частот для ЦВК-16М, $B=8$ или 16 кГц;

N – количество базовых полос B ;

P – мощность усилителя;

Пример обозначения аппаратуры ЦВК-16 (Ревизия 3) на базе кассеты ЦВК-16МТ с полосами передачи и приема 16 кГц, базовой полосой 8 кГц и усилителем мощности 100 Вт (дополнительно может быть указана полоса передачи 992÷1000 кГц, полоса приема 952÷960 кГц):

ЦВК-16М/8+8 (992÷1000/952÷960) – 100


Пример обозначения аппаратуры ЦВК-16 (Ревизия 3) на базе кассеты ЦВК-16МТ с полосами передачи и приема 16 кГц, базовой полосой 16 кГц и усилителем мощности 100 Вт (дополнительно может быть указана полоса передачи 992÷1000 кГц, полоса приема 952÷960 кГц):

ЦВК-16М/16 (992÷1000/952÷960) – 100

Редакция документации соответствует версии программного обеспечения 4.5 (модем с пилот-сигналом) и 5.0 (модем без пилот-сигнала).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	665710-005-53307496-2012 РЭ		5
					ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16МТ		

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, 8, 12, 16 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».

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16ПТ 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 каждой требуемой полосе $B = 4$ кГц отдельно. 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 обеспечивает работу в базовой полосе частот 8, 16 кГц. Аппаратура в режиме ВРК с использованием пилот-сигнала обеспечивает в каждой полосе 8 кГц передачу интегрального цифрового потока (ИЦП) данных с возможными скоростями передачи: 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: 12,8; 25,6; 38,4; 51,2; 64,0; 76,8; 89,6; 102,4 кбит/с. Аппаратура в режиме ВРК без пилот-сигналов обеспечивает в каждой полосе 8 кГц

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-16МТ



передачу ИЦП данных с возможными скоростями передачи на ВЧ-интерфейсе: 7,6; 15,2; 22,8; 30,4; 38,0; 45,6; 53,2; 60,8; 68,4; 76,0; 83,6; 91,2 кбит/с. В полосе 12 кГц аппаратура обеспечивает передачу со скоростями на ВЧ-интерфейсе 11,4; 22,8; 34,2; 45,6; 57,0; 68,4; 79,8; 91,2; 102,6; 114,0; 125,4; 136,8 кбит/с. В полосе 16 кГц аппаратура обеспечивает передачу со скоростями на ВЧ-интерфейсе 15,2; 30,4; 45,6; 60,8; 76,0; 91,2; 106,4; 121,6; 136,8; 152,0; 167,2; 182,4 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 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».

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-16МТ



2 НАЗНАЧЕНИЕ

ЦВК-16М предназначена для организации цифровых телефонных каналов, каналов передачи данных (ПД) или межмашинного обмена (ММО) и канала Ethernet в полосе $V_N=16$ кГц или $V_N=8$ кГц высокочастотного канала связи в диапазоне частот 16-1000 кГц.

Аппаратура обеспечивает разнесенный и смежный режимы передачи/приема в соответствии с МЭК 60495.

Подключение высокочастотного выхода к ЛЭП высокого напряжения производится через фильтр присоединения и конденсатор связи.

Внешний вид полуконспекта ЦВК-16М приведен на рис. 2.1.

Подключение к абонентским окончаниям осуществляется через абонентские интерфейсы телефонных окончаний, асинхронный (старт-стопный) интерфейс передачи данных или межмашинного обмена (ММО) для скорости передачи в канале до 102,4 кбит/с и скорости на интерфейсе от 1,2 до 230,4 кбит/с, а также интерфейс Ethernet со скоростью в канале до 170 кбит/с.

Для одновременной организации до двух телефонных каналов, двух каналов ПД (ММО) и канала Ethernet в одной базовой полосе $V = 16$ кГц ($V = 8$ 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 V_N в аппаратуре задается в соответствии со шкалой нижних границ полос:

- для $V_N = 8$ кГц $(16 + n \cdot \Delta F)$ кГц, где $n=0 \dots 976$, $\Delta F = 1$ кГц;
- для $V_N = 12$ кГц $(16 + n \cdot \Delta F)$ кГц, где $n=0 \dots 972$, $\Delta F = 1$ кГц;
- для $V_N = 16$ кГц $(16 + n \cdot \Delta F)$ кГц, где $n=0 \dots 968$, $\Delta F = 1$ кГц.

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

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

Аппаратура конфигурируется в режим работы $V_N=16$ кГц, $V_N=8$ кГц, $V_N=(8+8)$ кГц изготовителем в соответствии с картой заказа или может быть сконфигурирована пользователем самостоятельно на базе СПО.

Конфигурирование ЦВК-16М по набору каналов и номинальной полосе частот выполняется с использованием сервисного персонального компьютера (ПК).

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

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

В цифровом режиме с использованием пилот-сигнала в базовой полосе $B = 16$ кГц ЦВК-16М поддерживает работу с одной из возможных физических скоростей передачи: 12,8; 25,6; 38,4; 51,2; 64,0; 76,8; 89,6; 102,4 кбит/с, а в базовой полосе $B = 8$ кГц – 6,4; 12,8; 19,2; 25,6; 32,0; 38,4; 44,8; 51,2 кбит/с. В режиме ВРК без пилот-сигналов аппаратура обеспечивает в каждой полосе 8 кГц передачу ИЦП данных с возможными скоростями передачи на ВЧ-интерфейсе: 7,6; 15,2; 22,8; 30,4; 38,0; 45,6; 53,2; 60,8; 68,4; 76,0; 83,6; 91,2 кбит/с. В полосе 12 кГц аппаратура обеспечивает передачу со скоростями на ВЧ-интерфейсе 11,4; 22,8; 34,2; 45,6; 57,0; 68,4; 79,8; 91,2; 102,6; 114,0; 125,4; 136,8 кбит/с. В полосе 16 кГц аппаратура обеспечивает передачу со скоростями на ВЧ-интерфейсе 15,2; 30,4; 45,6; 60,8; 76,0; 91,2; 106,4; 121,6; 136,8; 152,0; 167,2; 182,4 кбит/с. При адаптации в канале в каждой базовой полосе автоматически выбирается оптимальная скорость передачи, обеспечивающая максимальное число работающих абонентских окончаний (с учетом их приоритетов) для коэффициента ошибок 10^{-6} в дискретном канале связи.

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

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

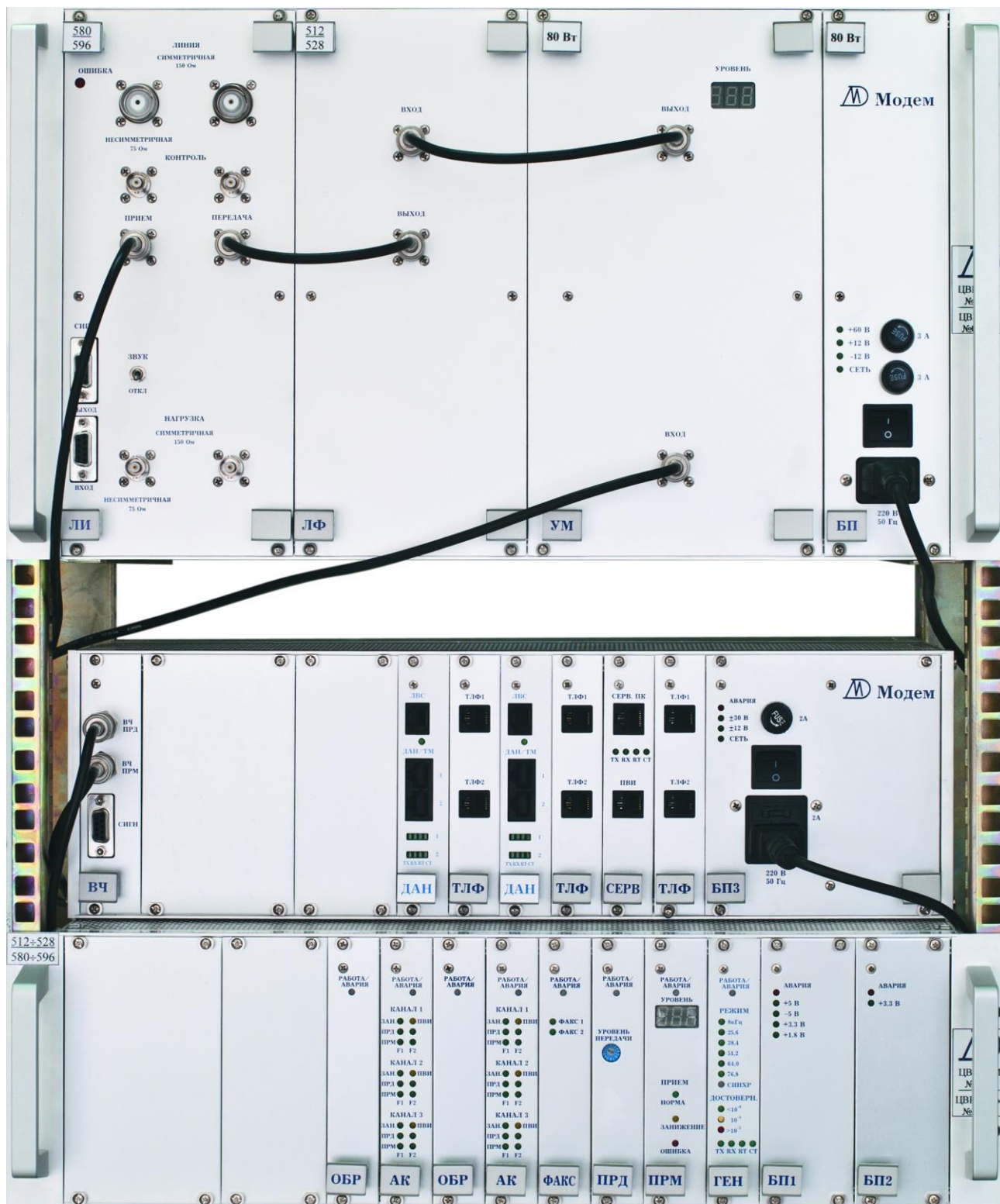


Рисунок 2.1 – Внешний вид цифровой аппаратуры ВЧ-связи ЦВК-16М (верхняя кассета – ЦВК-16У, нижняя кассета – ЦВК-16МТ)

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

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

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



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: 8; 12, (8+8); 16 кГц;
- номинальные полосы частот передачи и приема – перекоммутируемые с шагом 1 кГц;
- тип модуляции в базовой полосе – АМОБП;
- пиковая мощность огибающей ВЧ-сигнала – в зависимости от варианта исполнения: 40 Вт (46 дБм), 80 Вт (49 дБм), 100 Вт (50 дБм)¹, 160 Вт (52 дБм)²;
- 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		
	Δf	$2 \cdot \Delta f$	$3 \cdot \Delta f$
(+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: Δf – 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. 3.1.1;

– аппаратура выполняет нормы табл. 3.1.1 при изменении несогласованности ВЧ-интерфейса до 4 дБ без необходимости перестройки;

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

¹ – мощность 100 Вт только для диапазона 100-300 кГц.

² – получение аппаратуры с мощностью 160 Вт осуществляется использованием двух кассет ЦВК-16/80 (суммирование мощности по передаче). Только для симметричного выхода 150 Ом

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

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

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 для одноконтурных фильтров и 12 дБ для двухконтурных фильтров;

– допустимое затухание ВЧ-канала: теоретическое – 70 дБ, практический предел (с учетом помех и искажений ВЧ-канала) – 58 дБ;

– чувствительность приемника по рабочему сигналу при использовании пилот-сигнала (при затухании аттенюатора – 12/18 дБ);

1) номинальная для скорости 89,6 кбит/с при $V=16$ кГц (44,8 кбит/с при $V=8$ кГц) и выше – (минус) 30 дБм

2) номинальная для скорости 76,8 кбит/с при $V=16$ кГц (38,4 кбит/с при $V=8$ кГц) – (минус) 35 дБм;

3) максимальная¹ – (минус) 45 дБм.

– чувствительность приемника по рабочему сигналу без пилот-сигнала (при затухании аттенюатора – 12/18 дБ);

1) номинальная для скорости 152,0 кбит/с при $V=16$ кГц (114,0 кбит/с при $V=12$ кГц; 76,0 кбит/с для $V=8$ кГц) и выше – (минус) 20 дБм

2) номинальная для скорости 106,4 кбит/с при $V=16$ кГц (79,8 кбит/с при $V=12$ кГц; 53,2 кбит/с для $V=8$ кГц) – (минус) 30 дБм;

3) максимальная² – (минус) 43 дБм.

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

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

¹ – при максимальной скорости обеспечивается работоспособность канала с возможным снижением скорости ниже 76,8 кбит/с при $V=16$ кГц (38,4 кбит/с при $V=8$ кГц)

² – при максимальной скорости обеспечивается работоспособность канала с возможным снижением скорости ниже 76,8 кбит/с при $V=16$ кГц (38,4 кбит/с при $V=8$ кГц)

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

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

Таблица 3.1.3. Избирательность.

		Δf , кГц			0	0,1	4,0	8,0	12,0
		V=16 кГц	V=12 кГц	V=8 кГц					
Δр, дБм0 при скорости	76,8 и ниже	57,0 и ниже	38,4 и ниже	-35	41	45	47	48	
	89,6 и выше	68,4 и выше	44,8 и выше	-40	36	40	42	43	

– разнос частот (минимальное расстояние между границами частотных каналов параллельно работающей аппаратуры на общей линии): приведены в табл. 3.1.4 и 3.1.5;

Таблица 3.1.4. Разнос частот передачи и приема, при одноконтурном исполнении ЛФ и ФВ, для различных ВН.

№	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 (смежный прием)	8, 12, 16	0		
2	собственный приемник – собственный передатчик (разнесенный прием) ¹	8	8	24	16
		12	12	36	24
		16	16	48	32
3	приемник – приемник; передатчик – приемник (при шунтирующем влиянии 1,5 дБ)	8	8	12	8
		12	12	18	12
		16	16	24	16
4	приемник – приемник; передатчик – передатчик; передатчик–приемник (при шунтирующем влиянии 1,0 дБ)	8	16	24	16
		12	24	36	24
		16	32	48	32

¹ – 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	

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16МТ



Таблица 3.1.5. Разнос частот передачи и приема, при двухконтурном исполнении ЛФ и ФВ, для различных B_N .

Полоса передачи/приема, кГц	собственный приемник – собственный передатчик (сближенный прием)	собственный приемник – собственный передатчик (разнесенный прием)	приемник – приемник; передатчик – приемник при шунтирующем влиянии	
			1,5 дБ	1,0 дБ
12	0 кГц	12	12	24
16		16	16	32

– в режиме работы с пилот-сигналом пилот-сигнал (для полосы $B = 16$ кГц) 15,6 кГц со служебным КАМ-сигналом 400 ± 132 Гц.

3.2 Характеристики НЧ-интерфейсов

3.2.1 Мультиплексирование и передача данных

– максимальное общее число мультиплексируемых абонентских каналов в каждой полосе $B = 16$ кГц, $B = 12$ кГц или $B = 8$ кГц – пять (два речевых, два канала ПД (ММО), канал Ethernet);

– скорости передачи на ВЧ-интерфейсе модема с использованием пилот-сигнала в базовой полосе $B = 16$ кГц: 12,8; 25,6; 38,4; 51,2; 64,0; 76,8; 89,6; 102,4 кБит/с, в базовой полосе $B = 8$ кГц: 6,4; 12,8; 19,2; 25,6; 32,0; 38,4; 44,8; 51,2 кБит/с;

– скорости передачи на ВЧ-интерфейсе модема с без пилот-сигнала в базовой полосе $B = 16$ кГц: 15,2; 30,4; 45,6; 60,8; 76,0; 91,2; 106,4; 121,6; 136,8; 152,0; 167,2; 182,4 кБит/с; в базовой полосе $B = 12$ кГц: 11,4; 22,8; 34,2; 45,6; 57,0; 68,4; 79,8; 91,2; 102,6; 114,0; 125,4; 136,8 кБит/с; в базовой полосе $B = 4$ кГц: 7,6; 15,2; 22,8; 30,4; 38,0; 45,6; 53,2; 60,8; 68,4; 76,0; 83,6; 91,2 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 для $B=16$ кГц – 400 Гц (для $B=12$ кГц – 300 Гц, для $B=8$ кГц – 200 Гц);

– общее время до готовности цифрового канала после включения полукомплекта аппаратуры – не более 60 с;

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

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

– максимальное скачкообразное изменение коэффициента передачи линии без перерыва связи – 4 дБ.

– время задержки:

Тип абонентского окончания	Время задержки, мс		
	В = 8 кГц	В = 12 кГц	В = 16 кГц
Речевой канал	105	95	85
Канал ММО	60	45	30

– время прохождения команды PING с длиной кадра 32 байта через канал Ethernet составляет 80 мс (при канальной скорости Ethernet 64 кбит/с).

3.2.2 Эквалайзер

Автоматический эквалайзер с компенсацией неравномерности АЧХ до ± 6 дБ, ГВЗ – до 1 мс в полосе 8, 12 или 16 кГц

3.2.3 Переговорно-вызывной интерфейс

– функция служебной связи в направлениях:

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

– обеспечивает служебную связь с использованием стандартного двухпроводного ТА;

3.3 Интерфейсы передачи данных

3.3.1 Цифровой режим

– интерфейс Ethernet IEEE 802.3;

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

– максимальная скорость на ВЧ-интерфейсе для канала ПД (ММО), Ethernet в полосе $B = 16$ кГц составляет 182,4 кбит/с, эффективная скорость зависит от величины структурной избыточности кадров и фактического занятия телефонных каналов;

– канал ПД (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 старт-стопный.

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

3.4 Сервисное программное обеспечение

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

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;
- 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;
- 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 без возможности изменения персоналом.

Число событий в энергонезависимой памяти – 10240.

Информация о времени регистрируемых событий фиксируется с дискретностью 20 мс. Точность часов реального времени составляет ± 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
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16МТ



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

Напряжение электропитания постоянное 48 В, 60 В, 220 В или переменное 220В, 50 Гц. Допустимые отклонения напряжения питания от минус 20% до плюс 10%.

Номинальная потребляемая мощность приведена в табл. 3.5.1.

Таблица 3.5.1

Вариант исполнения ЦВК-16М	Номинальная потребляемая мощность, Вт		
	УМ 40 Вт	УМ 80 Вт, УМ 100 Вт	УМ 160 Вт
ЦВК-16М/16	170	200	260
ЦВК-16М/12			
ЦВК-16М/8			
ЦВК-16М/(8+8)	170	210	270

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-16МТ – высота 6U (266 мм), ширина 84НР (482 мм), глубина 295 мм;
- максимальный вес аппаратуры без шкафа и соединительных кабелей – 24,5 кг.

3.8 Условия окружающей среды

- климатические условия в соответствии с МЭК 60721-3-3, класс 3К5;
- предельные рабочие температуры – от -5°C^1 до плюс 45°C (без выпадения конденсата);
- температура «холодного» старта не ниже 0°C ;
- аппаратура сохраняет работоспособность при температуре до $+55^{\circ}\text{C}$ и до -10°C в течение 24 часов/месяц без ухудшения параметров;

¹ – «холодный» старт при температуре не выше 1°C .

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

- 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°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°C (соответствует классу 2К4 согласно МЭК 60721).

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4 СОСТАВ И КОНСТРУКЦИЯ АППАРАТУРЫ

4.1 Модульность ЦВК-16М

4.1.1 В состав аппаратуры ЦВК-16М входит кассета ЦВК-16МТ с блоками высокочастотной и низкочастотной обработки сигналов и кассета усилителя мощности ЦВК-16У с входным и линейным фильтрами.

4.1.2 Усилитель мощности, входящий в состав ЦВК-16У имеет четыре варианта исполнения с выходной мощностью 40, 80, 100 и 160¹ Вт.

4.1.3 Кассета ЦВК-16МТ выполнена в 19' конструктиве с требованиями по ЭМС высотой 6U и содержит до 17 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:

¹ - УМ 160 Вт используется для симметричного подключения ВЧ-интерфейса и имеет коэффициент передачи равный УМ 80 Вт, но отличается входным сопротивлением для согласования с выходом ВЧ ПРД блока ВЧ кассеты ЦВК-16МТ.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16МТ



- 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 Блок приемника (ПРМ) обеспечивает:

- прием ВЧ-сигнала в номинальной полосе частот: $V_N=8, 12, 16$ кГц;
- функции АРУ и синхронизации в цифровом режиме;
- функции ведомого блока (Slave) магистрального интерфейса.

4.1.9 Блок передатчика (ПРД) обеспечивает формирование спектра ВЧ-сигнала в номинальной полосе частот $V_N=8; 12, 16$ кГц и функции ведомого блока (Slave) магистрального интерфейса.

4.1.10 Блок абонентских каналов (АК) обеспечивает:

- функции речевого вокодера;
- функции мультиплексора и демультимплексора двух телефонных каналов; двух каналов ПД (ММО) и одного канала Ethernet;
- функции модема цифрового канала с пилот-сигналов или без пилот-сигнала;
- функции адаптации по физической скорости передачи и информационной емкости;
- функции эквалайзера в базовой полосе $V=16$ кГц; $V=12$ кГц; $V=8$ 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 двух телефонных окончаний;
- функции ведомого блока (Slave) магистрального интерфейса;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	665710-005-53307496-2012 РЭ	 АГОЗ	20

4.1.11 Блок обработки (ОБР) обеспечивает функции выделения принимаемых сигналов в базовой полосе $V=16$ кГц, $V=12$ кГц или $V=8$ кГц, передачу и прием сигналов данных с их индикацией, а также эхокомпенсацию.

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

4.1.13 В верхнем ярусе плат кассеты ЦВК-16МТ установлены следующие типы интерфейсных блоков:

- блок высокочастотного интерфейса (блок ВЧ);
- блок интерфейсов телефонных окончаний (блок ТЛФ) первого (ТЛФ1) и второго (ТЛФ2) окончаний для каждой базовой полосы V ;
- блок интерфейсов Ethernet и каналов передачи данных (ММО) или каналов телемеханики (блок ДАН) для каждой базовой полосы V ;
- блок интерфейсов диспетчерских каналов, полностью аналогичный блоку ТЛФ, для первого (ТЛФ1) и второго (ТЛФ2) диспетчерских окончаний (режим ДК ПС);
- блок интерфейса сервисного ПК и ПВИ (блок СЕРВ);

Блоки ТЛФ содержат элементы защиты от импульсных помех, элементы гальванической развязки и элементы коммутации шлейфа для двухпроводной линии.

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

4.1.14 Для номинальной полосы частот $V_N=V=16$ кГц, $V_N=V=12$ кГц или $V_N=V=8$ кГц в ЦВК-16МТ/16 кроме БП1, БП2, БП3 устанавливаются основные функциональные блоки: ГЕН, ПРМ, ПРД, ФАКС, ОБР, АК и интерфейсные блоки ВЧ, ДАН, СЕРВ, два блока ТЛФ, один из которых устанавливается в позицию ДИСП1. Для номинальной полосы $V_N=(8+8)$ кГц на второй частотный канал $V=8$ кГц в ЦВК-16М/(8+8) дополнительно устанавливается по одному функциональному блоку ОБР и АК, а также по одному интерфейсному блоку ТЛФ и ДАН.

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

- блок питания усилителя мощности;
- блок усилителя мощности;
- блок линейного фильтра;

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

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

– блок линейного интерфейса, состоящий из фильтра входа (ФВ), аттенюатора и ВЧ-дифсистемы.

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

4.1.17 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.

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

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

4.1.20 Блок линейного интерфейса (ЛИ) обеспечивает согласование с фильтром присоединения (в сторону линии связи), а также с ФВ и ЛФ для разноснесенного приема, содержит переменный аттенюатор; кроме того, для смежных частот приема здесь же реализуется высокочастотная дифференциальная система (дифсистема).

4.1.21 Блоки ГЕН, ПРМ, ПРД, ФАКС, АК и ОБР для каждой базовой полосы В 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-16МТ, является модулем по отношению к магистральному интерфейсу и имеет индивидуальный адрес. При заказе и использовании аппаратуры ЦВК-16М/(8+8), возможно занятие одной или двух полос $V=8$ кГц, образующих номинальную полосу частот $V_N=16$ кГц, с конфигурированием типов каналов и скоростей передачи независимо в каждой базовой полосе $V=8$ кГц. При заказе и использовании ЦВК-16М/16 или ЦВК-16М/12 с базовой полосой $V=16$ кГц или $V=12$ кГц каналы мультиплексируются в пределах одной базовой полосы.

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

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

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-16М (например, при изменении номинальной полосы частот передачи-приема или состава каналов в любой базовой полосе В). 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 $V_N=8$ кГц, $V_N=(8+8)$ кГц, $V_N=12$ кГц, $V_N=16$ кГц;
- изменять конфигурацию по количеству и типу каналов в каждой базовой полосе В;
- изменять тип телефонных окончаний (четырёхпроводный, двухпроводный, абонентский, стационарный).

4.3 Архитектура многопроцессорной системы ЦВК-16М

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 20 кГц при тактовой частоте передачи байтов 6,2 МГц. На рис. 4.3.1 представлена архитектура ЦВК-16МТ/(8+8). Для ЦВК-16МТ/16, ЦВК-16МТ/12 или ЦВК-16МТ/8 не устанавливаются блоки АК, ОБР, ДАН, ТЛФ второй базовой полосы $V=8$ кГц.

4.3.2 Конфигурирование ЦВК-16МТ на требуемый режим работы (частотный канал передачи-приема, режим работы) выполняется со стороны сервисного ПК с использованием СПО на базе встроенного программного обеспечения (ВПО) ЦВК-16МТ.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

Магистральный интерфейс

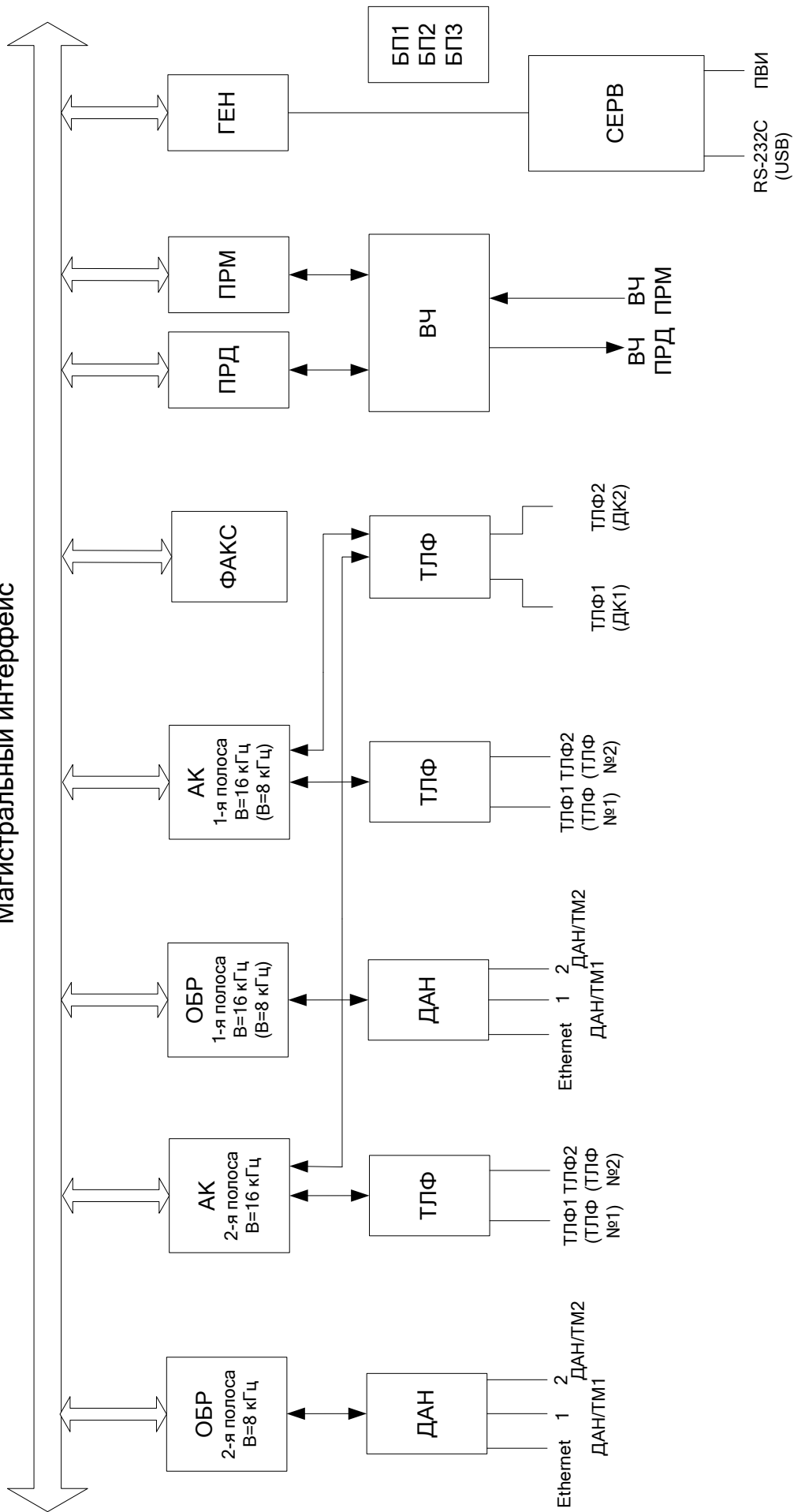


Рисунок 4.3.1 – Архитектура ЦВК-16МТ/(8+8)

5 ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ЦВК-16М

5.1 Структурная схема и принципы построения ЦВК-16М

5.1.1 Структурная схема полуккомплекта ЦВК-16М приведена на рис 5.1.1.

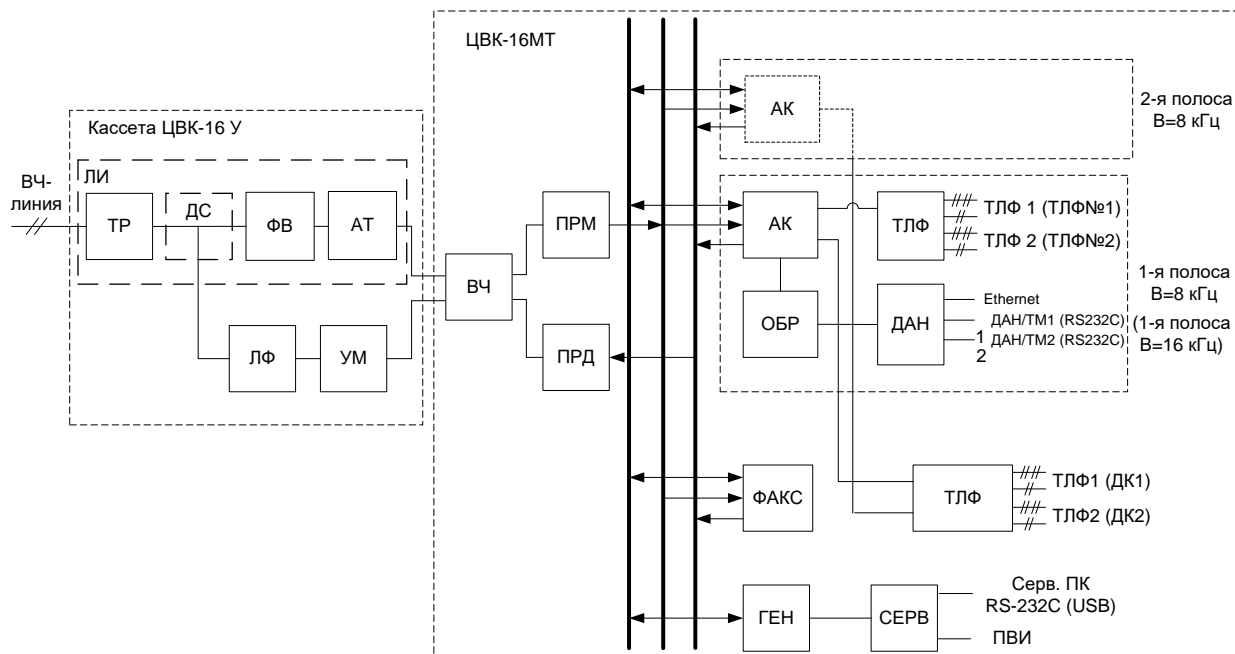


Рисунок 5.1.1 – Структурная схема ЦВК-16М

Аппаратура ВЧ-связи ЦВК-16М построена на базе современной многопроцессорной вычислительной системы, с применением магистрального интерфейса для обмена данными между блоками.

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

Кассета ЦВК-16МТ выпускается в нескольких вариантах, обеспечивающих следующие режимы работы:

- 1) с использованием пилот-сигнала с базовой полосой $V=16$ кГц, максимальной скоростью на ВЧ-интерфейсе до 102,4 кбит/с и мультиплексированием до 5 каналов в данной полосе (вариант исполнения 1);
- 2) с использованием пилот-сигнала с базовой полосой $V=8$ кГц, максимальной скоростью на ВЧ-интерфейсе 51,2 кбит/с и мультиплексированием до 5 каналов в данной полосе (вариант исполнения 1);

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

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

3) с использованием пилот-сигнала с двумя базовыми полосами $V=8$ кГц в одной номинальной полосе $V_N=16$ кГц (режим $V_N=(8+8)$ кГц) и мультиплексированием до 5 каналов в каждой базовой полосе (вариант исполнения 2);

4) без использования пилот-сигнала с базовой полосой $V=16$ кГц, максимальной скоростью до 182,4 кбит/с и мультиплексированием до 5 каналов в данной полосе (вариант исполнения 1);

5) без использования пилот-сигнала с базовой полосой $V=12$ кГц, максимальной скоростью до 136,8 кбит/с и мультиплексированием до 5 каналов в данной полосе (вариант исполнения 1);

6) без использования пилот-сигнала с базовой полосой $V=8$ кГц, максимальной скоростью до 91,2 кбит/с и мультиплексированием до 5 каналов в данной полосе (вариант исполнения 1);

7) без использования пилот-сигнала с двумя базовыми полосами $V=8$ кГц в одной номинальной полосе $V_N=16$ кГц (режим $V_N=(8+8)$ кГц) и мультиплексированием до 5 каналов в каждой базовой полосе (вариант исполнения 2).

При организации в ЦВК-16М дуплексного канала требуется номинальная полоса частот как по передаче так и по приему, а в разнесенном режиме работы между этими полосами требуется еще и минимальная защитная полоса.

На рисунке 5.1.1 приведена структурная схема полукомплекта ЦВК-16М/(8+8) с учетом ее укомплектования для режима работы $V_N=(8+8)$ кГц с двумя базовыми полосами $V=8$ кГц и возможным использованием номинальной полосы V_N для любого из перечисленных выше режимов.

Для режимов одной базовой полосы $V=16$ кГц, $V=12$ кГц, $V=8$ кГц в номинальной полосе частот блоки 2-ой полосы $V=8$ кГц (ОБР, АК, ДАН, ТЛФ) не устанавливаются или отключаются.

При необходимости модернизации ЦВК-16М/16 с переходом на режим работы $V_N=(8+8)$ кГц требуется обращение на предприятие-изготовитель для дополнительной поставки соответствующих блоков для второй базовой полосы $V=8$ кГц.

5.1.2 Передаваемые сигналы в полосе $V=16$ кГц, $V=12$ кГц или $V=8$ кГц по первому (разъем ТЛФ1) и второму (разъем ТЛФ2) телефонным каналам поступают через соответствующие разъемы блоков ТЛФ на элементы защиты от импульсных помех, установленные на плате, и далее –

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

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

на соответствующие интерфейсные цепи. Для канала Ethernet, передаваемых данных ПД (ММО) или каналов ТМ используется блок интерфейсов ДАН с двумя разъемами «Данные» и соответствующей маркировкой номеров (1-2) каналов данных.

Блок ТЛФ, установленный в позицию ДИСП, обеспечивает диспетчерский канал для режима ДИСП. Для первой базовой полосы для канала ДИ используется разъем ТЛФ1, для второй базовой полосы используется разъем ТЛФ2.

5.1.3 Телефонные окончания ТЛФ1 и ТЛФ2 имеют два типа окончания: четырехпроводное окончание (уровень передачи минус 13 дБн, уровень приема +4,3 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 поступает на АЦП блока АК, где обеспечивается его 16-разрядное преобразование с частотой дискретизации 8 кГц. Далее выполняется соответствующее преобразование по вторичному временному уплотнению сигнала. Таким образом, в блоке АК формируется комплексный передаваемый сигнал речи и данных, поступающий далее в блок ПРД с целью высокочастотного преобразования в соответствующей полосе $B=16$ кГц, $B=12$ кГц или $B=8$ кГц заданной номинальной полосы частот.

5.1.4 Передаваемые данные (ТМ1, ТМ2) в асинхронном (старт-стопном) формате могут быть поданы на любой разъем (1-2) «Данные» блока ДАН, в блоке ОБР они преобразуются в мультиплексоре в заданный временной канал передаваемого кадра, и, после этого, в блоке АК формируется комплексный спектр речи и данных.

Передаваемые данные ИЦП преобразуются в мультиплексоре блока АК и, в зависимости от достигаемой в канале физической скорости передачи и текущего занятия телефонных каналов, реализуется максимально доступная скорость канала Ethernet.

Цепи передачи и приема данных (ТМ), 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.

5.1.5 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

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

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

заданную базовую полосу частот передачи 8 или 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.

5.1.6 В линейном фильтре реализуется требуемое шунтирующее влияние передатчика в линии по отношению к другим передатчикам.

5.1.7 В линейном интерфейсе обеспечивается согласование входного и выходного трактов ЦВК-16М с линией, а также гальваническая развязка с требуемой электрической прочностью относительно линии.

5.1.8 Принимаемый из линии сигнал в номинальной полосе частот приема ограничивается по спектру в ФВ блока ЛИ, далее, при необходимости, ослабляется на входном аттенюаторе блока ЛИ и поступает на вход блока ПРМ.

Принимаемый ВЧ-сигнал подается на вход АЦП, где преобразуется в 16-разрядные цифровые отсчеты с частотой дискретизации 2,5 МГц.

5.1.9 Преобразованный в АЦП сигнал подается на цифровой умножитель, 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 ограничения спектра принимаемого сигнала в соответствующей номинальной полосе частот приема: 8, 12 или 16 кГц. В ЦПОС блока ПРМ выполняется дальнейшее ограничение спектра в каждой базовой полосе.

5.1.10 Принятый низкочастотный сигнал для каждой базовой полосы передается в блок ОБР, где выделяется информация в соответствующей полосе В и выполняется функция АРУ с реализацией диапазона АРУ 80 дБ; а также выполняются функции тактовой и кадровой синхронизации принимаемого ИЦП.

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

5.1.12 Принимаемые данные первого и второго каналов ПД отображаются на лицевой панели блока ДАН, а далее поступают на заранее сконфигурированные разъемы (1, 2) «Данные» блока интерфейсов ДАН соответствующей базовой полосы В.

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

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

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

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

5.1.15 Интерфейс служебного канала связи – переговорно-вызывной интерфейс (ПВИ) имеет двухпроводное окончание для подключения стандартного ТА. При снятии трубки служебного ТА, после предварительно выбранного направления и номера полосы В служебной связи, обеспечивается занятие телефонного канала для связи либо с ближним абонентом, либо с удаленным абонентом (с возможностью набора номера в сторону АТС). Служебная связь с удаленным полукомплексом ЦВК-16М возможна с использованием первой или второй базовой полосы В.

5.2 Множество конфигураций ЦВК-16М

5.2.1 Аппаратура ЦВК-16М имеет усилитель мощности 40 Вт, 80 Вт, 100 Вт или 160 Вт.

5.2.2 По режиму работы и составу блоков выпускается три модификации аппаратуры ЦВК-16М:

1. ЦВК16М/16 – базовая полоса 16 кГц, максимальная скорость на ВЧ-интерфейсе 102,4 кбит/с (с ПС) или 182,4 кбит/с (без ПС).
2. ЦВК-16М/12 – базовая полоса 12 кГц, максимальная скорость на ВЧ-интерфейсе 136,8 кбит/с (без ПС).
3. ЦВК-16М/8 – базовая полоса 8 кГц, максимальная скорость на ВЧ-интерфейсе 51,2 кбит/с (с ПС) или 91,2 кбит/с (без ПС).
4. ЦВК-16М/(8+8) – две базовые полосы 8 кГц с максимальной скоростью на ВЧ-интерфейсе в каждой до 51,2 кбит/с (с ПС) или 91,2 кбит/с (без ПС).

5.2.3 В каждой базовой полосе может быть уплотнено до 5 временных каналов: двух ТЛФ, двух ПД (ММО) и канала Ethernet.

5.2.4 Режим работы аппаратной платформы ЦВК-16М задается программированием всех блоков ЦВК-16МТ.

5.2.5 В канале для В=16 кГц поддерживается максимальная скорость на ВЧ-интерфейсе, задаваемая пользователем 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 соответствующее увеличение скорости – в случае улучшения состояния канала (уменьшения уровня помех).

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

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

5.2.6 В базовой полосе В обеспечивается задание конфигурации ЦВК-16М по числу используемых телефонных каналов и каналов передачи данных с заданием их приоритетов с учетом канала Ethernet. Одновременно с каналом Ethernet может быть задано до двух цифровых телефонных каналов (G.729D ITU) и до двух каналов ПД (ММО) со скоростью в канале Ethernet, которая зависит от текущего занятия телефонных каналов.

5.2.7 При заказе ЦВК-16М с целью поставки аппаратуры в требуемой конфигурации дополнительно указывается вариант исполнения с соответствующим режимом работы: ЦВК-16М/16; ЦВК-16М/12; ЦВК-16М/8; ЦВК-16М/(8+8), спецификация и количество телефонных каналов, количество каналов ПД (ММО) для каждой из полос В. Для полного конфигурирования аппаратуры ЦВК-16М на этапе заказа желательно указание типа приема (смежный или разнесенный) и номинальных полос передачи и приема.

5.3 Цифровой режим работы

5.3.1 В аппаратуре ЦВК-16М реализован только цифровой режим работы. В каждой базовой полосе В может быть организовано до двух телефонных каналов, 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.

5.3.2 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.


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

5.3.4 При организации передачи двух цифровых речевых каналов (G.729D) в одной полосе $B=8$ кГц, $B=12$ кГц или $B=16$ кГц требуется скорость передачи данных $6,4 \times 2 = 12,8$ (кбит/с).

5.3.5 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.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	665710-005-53307496-2012 РЭ	 АГОЗ	30
										ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16МТ		

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

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

5.3.8 При вероятности ошибок выше, чем 10^{-4} ош/бит могут наблюдаться изменения в узнаваемости голоса; при вероятности выше, чем 5×10^{-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.

5.3.9 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.

5.3.10 При задании конфигурации абонентских каналов может быть ограничена максимально допустимая скорость передачи ИЦП из ряда возможных скоростей. Это целесообразно в каналах с высоким уровнем помех и отсутствием необходимости одновременной организации всех возможных абонентских каналов.

5.4 Адаптация в канале по скорости передачи

5.4.1 При существенном изменении соотношения сигнал/шум (SNR), непрерывно оцениваемого ЦВК-16М в каждой базовой полосе В 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.

5.4.2 В табл. 5.5.1 приведены значения скоростей передачи на ВЧ-интерфейсе, на которых обеспечивается работа аппаратуры ВЧ-связи с пилот-сигналами при соответствующих значениях SNR, измеренных в базовой полосе $B=8$ кГц и $B = 16$ кГц ВЧ-канала для помехи типа «белый шум».

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 5.5.1 Скорости передачи ЦВК-16М в полосе В=8 кГц и В=16 кГц при использовании пилот-сигналов для соответствующих значений соотношения сигнал/шум (SNR)

Скорость передачи		Соотношение сигнал/шум, дБ
для В=8 кГц (кбит/с)	для В=16 кГц (кбит/с)	
6,4	12,8	12,0
12,8	25,6	16,5
19,2	38,4	19,5
25,6	51,2	23,0
32,0	64,0	25,5
38,4	76,8	28,0
44,8	89,6	30,5
51,2	102,4	35,5

В таблице 5.5.2 приведены значения скорости передачи на ВЧ-интерфейсе, на которых обеспечивается работа без пилот-сигналов при соответствующих значениях соотношения сигнал/шум.

Таблица 5.5.2 Скорости передачи ЦВК-16М без пилот-сигнала при соответствующих значениях соотношения сигнал/шум (SNR)

Скорость передачи			Соотношение сигнал/шум, дБ
для В=8 кГц (кбит/с)	для В=12 кГц (кбит/с)	для В=16 кГц (кбит/с)	
7,6	11,4	15,2	11,0
15,2	22,8	30,4	15,0
22,8	34,2	45,6	18,0
30,4	45,6	60,8	21,0
38,0	57,0	76,0	24,0
45,6	68,4	91,2	28,0
53,2	79,8	106,4	31,0
60,8	91,2	121,6	34,0
68,4	102,6	136,8	37,0
76,0	114,0	152,0	40,0
83,6	125,4	167,2	43,0
91,2	136,8	182,4	46,0

5.4.3 При адаптивном изменении скорости интегрального потока данных в каждой базовой полосе В может изменяться состав абонентских каналов.

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

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

5.4.4 В случае адаптивного увеличения скорости, при изменении текущей конфигурации в полосе В в сторону большего числа абонентских каналов, чем было до увеличения скорости, может произойти подключение дополнительного абонентского канала (каналов).

5.4.5 В случае адаптивного снижения скорости в базовой полосе В может произойти удаление из интегрального потока одного или нескольких абонентских каналов в зависимости от новой физической скорости, гарантированно обеспечиваемой при заданной достоверности в канале.

5.4.6 При включении аппаратуры после установления АРУ, синхронизации и автоматической настройки эквалайзера, в каждой базовой полосе В устанавливается значение физической скорости передачи, соответствующее устойчивой работе ЦВК-16М 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 скорость передачи в каналах ПД (ММО) отображаются в текущей конфигурации.

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

5.5 Абонентские интерфейсы

5.5.1 В цифровом режиме ЦВК-16М в каждой базовой полосе В обеспечивает при необходимости одновременную передачу и прием информации максимум от пяти независимых источников информации: двух ТА, двух источников ПД в старт-стопном формате или устройств ТМ, канала Ethernet.

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

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

5.5.4 Двухпроводное окончание может быть сконфигурировано либо как абонентское, либо как стационарное. 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)».

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

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

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

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

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

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

5.5.9 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.

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

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

5.6 Встроенные каналы передачи данных и канал Ethernet

5.6.1 Интерфейс ПД (ММО) 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);

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

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

- цепь 108/2 – готовность устройства DTE к обмену данными (DTR);
- цепь 109 – детектор принимаемого линейного сигнала канала данных (DCD).

5.6.2 Каналы передачи данных 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.

5.6.3 Канал Ethernet обеспечивает подключение к локальной вычислительной сети (ЛВС) Ethernet в соответствии со стандартами IEEE 802.3 10 Base-N Ethernet; IEEE 802.3 100 Base-TX Fast Ethernet.

5.7 Переговорно-вызывной интерфейс

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

5.7.2 Служебный канал ПВИ может быть использован при наличии хотя бы одного свободного телефонного канала в выбранной базовой полосе В.

5.7.3 В режиме «точка-точка» в первой полосе В по любому телефонному каналу возможно задание направления служебной связи либо в сторону удаленного полуккомплекта ЦВК-16М, либо в сторону ближнего телефонного абонента, либо в сторону удаленного телефонного абонента.

5.7.4 В режиме «удаленный абонент» в любой базовой полосе В по любому телефонному каналу возможно задание направления служебной связи либо в сторону удаленного полуккомплекта, либо в сторону ближнего телефонного абонента, либо в сторону абонента АТС.

5.7.5 Служебный канал ПВИ может быть организован для связи с ближним или удаленным абонентом с использованием любой базовой полосы В.

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

5.7.7 В том случае, если выбранный телефонный канал занят, организация служебной телефонной связи будет заблокирована до освобождения соответствующего канала. В том случае, если организован сеанс служебной связи, по выбранному телефонному каналу, то

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

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

соответствующий телефонный канал будет заблокирован (занят) для использования абонентом до освобождения служебного канала.

5.7.8 Служебный телефонный аппарат ПВИ имеет встроенную функцию громкой связи.

5.8 Диспетчерские каналы

5.8.1 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.

5.8.2 Разъем диспетчерского интерфейса ТЛФ1, ТЛФ2 может быть использован в режимах ДК ПС, как ДК1 и ДК2 соответственно. ДК1 используется в конфигурации с одной базовой полосой; ДК1 и ДК2 используются в конфигурации с двумя базовыми полосами.

5.8.3 В аппаратуре ЦВК-16М может быть использовано не более двух диспетчерских интерфейсов (ДК1, ДК2) в режимах ДК ПС.

5.8.4 В каждой базовой полосе частот поддерживается не более одного диспетчерского канала в режиме ДК ПС.

5.8.5 В табл. 5.10.1 приведено соответствие номеров телефонных каналов разъемам ТЛФ1, ТЛФ2 интерфейсных блоков типа ТЛФ для первой и второй базовой полосы.

Таблица 5.10.1 Соответствие номеров телефонных каналов разъемам (окончаниям) ТЛФ1, ТЛФ2 интерфейсных блоков.

Номер базовой полосы В=8 кГц	Позиция установки блока ТЛФ	ДИСП1	ТЛФ 1-ой полосы	ТЛФ 2-ой полосы
	Обозначение телефонного канала			
1	ТЛФ №1		ТЛФ1	
	ТЛФ №2		ТЛФ2	
	ДК1	ТЛФ1		
2	ТЛФ №1			ТЛФ1
	ТЛФ №2			ТЛФ2
	ДК2	ТЛФ2		

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

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

5.9 Энергонезависимая память и часы реального времени

5.9.1 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.

5.9.2 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-16М для каждой базовой полосы В.

5.9.3 ЧРВ служат для привязки событий к времени и дате с дискретностью 1 с. Точность ЧРВ составляет ± 30 с в месяц. Время ЧРВ рекомендуется периодически проверять и корректировать в соответствии с п. 8.2 книга 2 «Сервисное программное обеспечение».

5.9.4 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. 9.8.4 «Установка параметров энергонезависимой памяти».

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

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

5.9.7 Источник питания ЧРВ, при необходимости, может быть заменен. Следует иметь в виду, что при удалении его из корпуса, все данные, хранящиеся в ЭП, теряются.

5.9.8 Параметры конфигурации ЦВК-16М передаются в блоки ГЕН, ПРД, ПРМ, ФАКС, а также блоки ОБР и АК каждой базовой полосы частот В по магистральному интерфейсу при загрузке ВПО или в случае изменения конфигурации с сервисного ПК.

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

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16МТ



5.10 Контроль работоспособности

5.10.1 ЦВК-16МТ имеет встроенную систему самодиагностики, которая включает две процедуры:

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

5.10.2 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-16МТ 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.

5.10.3 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.

Таблица 5.12.1 Альтернативная индикация причины вывода полукомплекта 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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

Светодиод режима КАМ	Светодиод достоверности « $<10^{-6}$ »	Назначение после переопределения
2^2	Не светится	Ошибка блока ПРМ
2^3		Ошибка блока ПРД
2^4		Ошибка блока ФАКС
2^5		Ошибка блока АК(1)
2^6		Ошибка блока ОБР(1)
2^7		Ошибка блока АК(2)
2^2	Светится	Ошибка блока ОБР(2)

5.10.4 Для контроля состояния каналов всех базовых полос без подключения ПК реализован режим циклического переключения индикации на блоках ГЕН и ПРМ.

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 5.11.2.

Таблица 5.11.2. Временная последовательность отображения данных на блоках ГЕН и ПРМ.

Интервал времени, с	ГЕН	ПРМ
1...3	Данные 1-й базовой полосы	Признак 1-й базовой полосы «-1-»
4...10	Данные 1-й базовой полосы (В=8 кГц)	
11...13	Данные 2-й базовой полосы	Признак 2-й базовой полосы «-2-»
14...20	Данные 2-й базовой полосы (В=8 кГц)	
21...23	Данные 1-й базовой полосы	Признак 1-й базовой полосы «-1-»
24...30	Данные 1-й базовой полосы (В=8 кГц)	
...

Для аппаратуры в полосе 8 кГц циклически отображаются данные по 1-й и 2-й базовым полосам.

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

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

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

5.10.5 При выводе полукомплекта аппаратуры из работы начинает мигать светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» блока ГЕН. Светодиоды «РАБОТА/АВАРИЯ» блоков ПРМ, ПВИ, АК, ОБР, ДК светятся красным цветом. Светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» блоке 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-16МТ.

5.10.6 Для повторной попытки включения или после устранения неисправности необходимо выключить питание более чем на 40 секунд. Счетчик числа перезагрузок сбрасывается, и ЦВК-16М 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-16МТ. Данный вид перезагрузки может быть вызван неисправностью одной из плат, мощной помехой по питанию или другим цепям.

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

5.11 Основные функции человеко-машинного интерфейса

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

СПО на ближнем полукомплекте позволяет:

- задавать наименование объекта связи и наименование канала связи, на котором происходит работа аппаратуры, для привязки полукомплекта ЦВК-16М к объекту;
- задавать номинальные полосы частот приема и передачи, режим работы аппаратуры $V_N=16$ кГц; $V_N=12$ кГц; $V_N=8$ кГц; $V_N=(8+8)$ кГц, наличие

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

канала Ethernet, количество и параметры каналов ПД (ММО), количество и параметры телефонных каналов;

– выводить на принтер отчет о всех произведенных изменениях конфигурации ЦВК-16М 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 полукomплектам аппаратуры;

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

– устанавливать дату и время ЧРВ для привязки событий на полукomплекте 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.

СПО на ближнем и удаленном полукomплектах позволяет:

– просматривать любому пользователю установленную конфигурацию полукomплекта ЦВК-16М;

– просматривать любому пользователю текущую конфигурацию полукomплекта ЦВК-16М;

– просматривать зарегистрированные в полукomплекте ЦВК-16М 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 полукomплекта ЦВК-16М во время загрузки и в процессе функционирования, а также оценивать состояние канала связи во время работы;

– оценивать качество канала связи.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

6 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ОСНОВНЫХ БЛОКОВ ЦВК-16М

6.1 Блок передатчика

6.1.1 Низкочастотный сигнал, сформированный в любом из блоков АК в базовой полосе В в виде отсчетов сигнала с частотой дискретизации 8 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 в случае режима работы с $V=16$ кГц также формируются пилот-сигнал с частотой 15,6 кГц, модулированный параметрами тактовой и кадровой частоты передачи. Кроме того, здесь же формируется служебный частотный канал 400 Гц, используемый для передачи служебной информации. Для режима работы с $V=8$ кГц пилот-сигнал имеет частоту 7,8 кГц, а служебный частотный канал – частоту 200 Гц.

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.

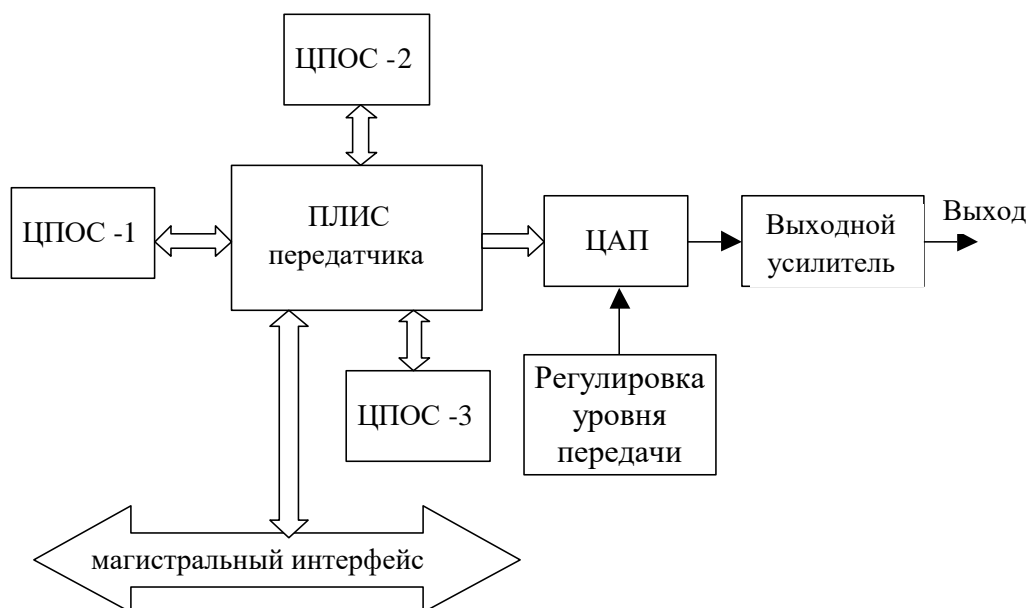


Рисунок 6.1.1 – Структурная схема блока передатчика

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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.

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.

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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Рисунок 6.1.2 – Внешний вид блока передатчика ЦВК-16МТ

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 увеличению уровня внеполосных излучений и к неработоспособности аппаратуры.

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

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

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

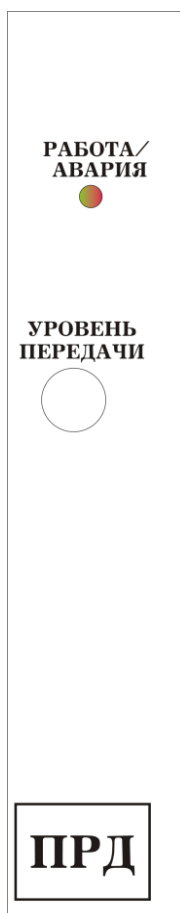


Рисунок 6.1.3 – Лицевая панель блока передатчика

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. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

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 20 кГц и ограничение спектра принимаемого сигнала до заданного значения номинальной полосы частот $V_N=8$ кГц, $V_N=12$ кГц или $V_N=16$ кГц. С выхода ПЛИС-2 цифровые отсчеты сигнала передаются в ЦПОС-1 приемника, откуда по магистральному интерфейсу передаются далее в блок ОБР каждой полосы $V = 4$ кГц. В каждом блоке ОБР цифровым фильтром выделяется полезный сигнал в соответствующей полосе $V=8$ кГц, $V=12$ кГц или $V=16$ кГц.

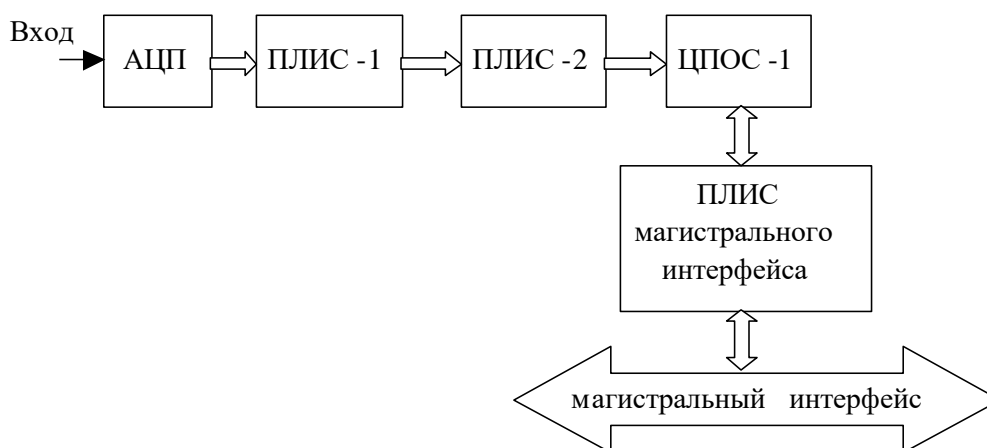


Рисунок 6.2.1 – Структурная схема блока приемника

Внешний вид блока ПРМ представлен на рис. 6.2.2.

6.2.3 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:

- «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;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- «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 ЦВК-16МТ

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 рабочего сигнала в каждой полосе частот В с уровнем от 0 дБм до минус 40 дБм соответственно;

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

- желтый светодиод «ЗАНИЖЕНИЕ» светится в диапазоне АРУ $40 \div 79$ при наличии на входе «ВЧ ПРМ» блока ВЧ пилот-сигнала в каждой полосе частот 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 В более минус 80 дБм соответственно.



Рисунок 6.2.3 – Лицевая панель блока приемника

6.2.4 Номинальная чувствительность блока ПРМ для скорости 44,8 кбит/с и выше для $B = 8$ кГц и 89,6 кбит/с и выше для $B = 16$ кГц составляет минус 52 дБм по рабочему сигналу, что соответствует расчетному усилению АРУ 52 дБ. При номинальной чувствительности гарантируется достижение всех скоростей передачи ИЦП до 51,2 (102,4) кБит/с при соотношениях сигнал/шум, приведенных в табл. 5.5.1. Номинальная чувствительность ЦВК-16 для скорости 44,8 (89,6) кбит/с и выше в линии по рабочему сигналу в полосе $B = 4$ кГц составляет минус 30 дБм (аттенюатор ЛИ – 12 дБ, для затухания ФВ – 4 дБ).

Номинальная чувствительность блока ПРМ для скорости 38,4 кбит/с для $B = 8$ кГц и 76,8 кбит/с для $B = 16$ кГц составляет минус 57 дБм по

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

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

рабочему сигналу, что соответствует расчетному усилению АРУ 57 дБ. При номинальной чувствительности для скорости 38,4 (76,8) кбит/с гарантируется достижение скорости передачи ИЦП не ниже 38,4 (76,8) кбит/с при соотношениях сигнал/шум, приведенных в табл. 5.5.1. Номинальная чувствительность ЦВК-16 для скорости 38,4 (76,8) 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 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).

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		
		Номинальная		Макс.
	Затухание БЛИ	22,4 кбит/с и выше	19,2 кбит/с	
ВЧ-линия ¹	12/18 дБ	-30	-35	-50
	24 дБ	-24	-29	-44
	30 дБ	-18	-23	-38
ВЧ ПРМ ЦВК-16Т		-52	-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 ЦВК-16МТ;

¹ – с учетом затухания ФВх 4 дБ

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- последовательную инициализацию блоков ЦВК-16МТ с анализом их состава;
- 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.

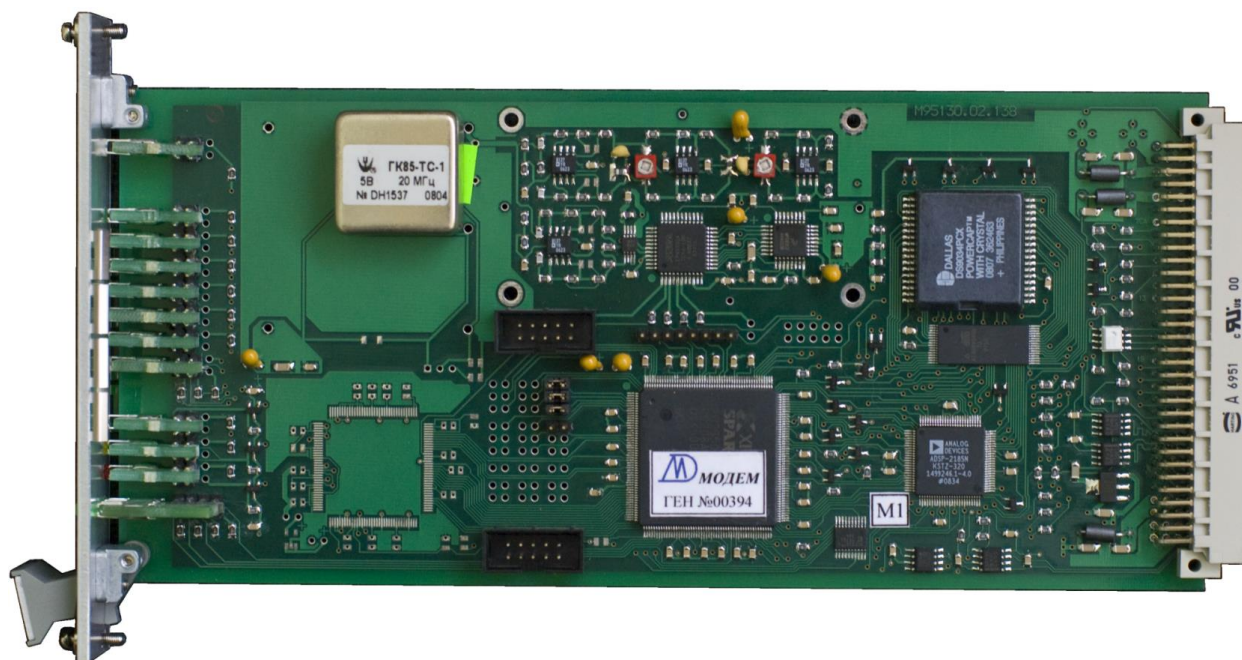


Рисунок 6.3.1 – Внешний вид блока генератора и энергонезависимой памяти

6.3.1 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 ЦВК-16МТ 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, 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 гальваническую развязку интерфейсного блока СЕРВ взаимодействует с сервисным ПК по интерфейсу RS-232С и поддерживает функцию ведущего (MASTER) магистрального интерфейса, а также индикацию на лицевой панели блока ГЕН.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

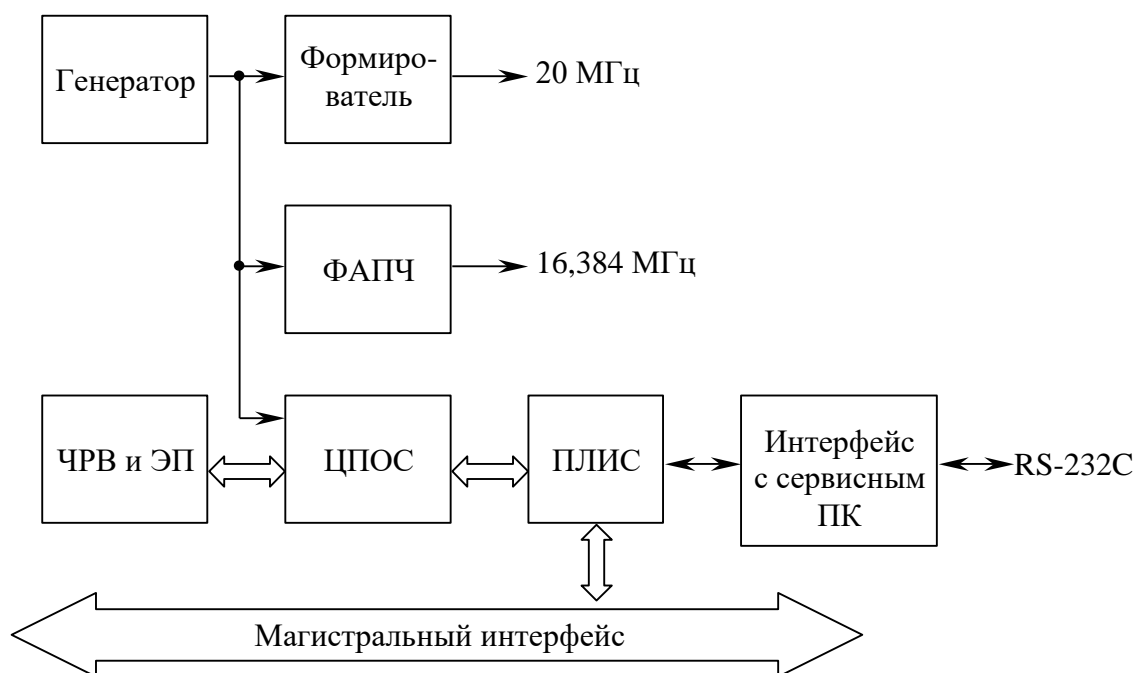


Рисунок 6.3.2 – Структурная схема блока генератора и энергонезависимой памяти

6.3.2 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.

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

6.3.2 Группа светодиодов «РЕЖИМ» отображает режим работы в базовой полосе с индикацией порядка КАМ модулятора/демодулятора.

Для режимов работы с пилот-сигналом и без пилот-сигнала в базовых полосах 8, 12, 16 кГц единым универсальным параметром является порядок КАМ-созвездия, используемого КАМ-модулятором/демодулятором. Всего используется 10 вариантов КАМ-созвездий при работе модема с пилот-сигналом и 12 вариантов без пилот-сигнала:

- КАМ2 (КАМ 2¹);
- КАМ4 (КАМ 2²);
- КАМ8 (КАМ 2³);
- КАМ16 (КАМ 2⁴);
- КАМ32 (КАМ 2⁵);
- КАМ64 (КАМ 2⁶);
- КАМ128 (КАМ 2⁷);
- КАМ256 (КАМ 2⁸);

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

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

- КАМ512 (КАМ 2^9);
- КАМ1024 (КАМ 2^{10});
- КАМ2048 (КАМ 2^{11});
- КАМ4096 (КАМ 2^{12});

Для режима с пилот-сигналом в полосе 8 кГц используется символьная скорость 6400 симв./с, а в полосе 16 кГц – 12800 бит/с.

Для режима работы без пилот-сигнала в полосе 8 кГц используется символьная скорость 7600 симв./с; в полосе 12 кГц – 11400 симв./с; в полосе 16 кГц – 15200 симв./с.

Во всех случаях скорость передачи на ВЧ-интерфейсе определяется произведением символьной скорости на показатель степени 2 порядка КАМ созвездия. Например, для символьной скорости 7600 симв./с при КАМ64 (КАМ 2^6) скорость на ВЧ-интерфейсе равна $7600 \times 6 = 45600$ бит/с.

Для символьной скорости 15200 симв./с при КАМ4096 (КАМ 2^{12}) будут светиться два светодиода 2^5 и 2^7 , т.к. сумма показателей степени 2 равна 12 ($5+7=12$). Для отображения КАМ 2^1 используется мигание светодиода 2^2 .

В таблице 6.3.1 приведено соответствие скоростей на ВЧ-интерфейсе, порядка КАМ-созвездия свечению светодиодов группы РЕЖИМ для различных базовых полосы и режима работы модема.

Таблица 6.3.1 Соответствие индикации светодиодов группы «РЕЖИМ» порядку КАМ-созвездия и скорости на ВЧ-интерфейсе

Свечение светодиодов «РЕЖИМ»	Порядок КАМ-созвездия	Показатель степени 2	Скорость в базовой полосе, кбит/с				
			Режим с пилот-сигналом		Режим без пилот-сигнала		
			8 кГц	16 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
Мигает 2^2	КАМ2	1	6,4	12,8	7,6	11,4	15,2
2^2	КАМ4	2	12,8	25,6	15,2	22,8	30,4
2^3	КАМ8	3	19,2	38,4	22,8	34,2	45,6
2^4	КАМ16	4	25,6	51,2	30,4	45,6	60,8
2^5	КАМ32	5	32,0	64,0	38,0	57,0	76,0
2^6	КАМ64	6	38,4	76,8	45,6	68,4	91,2
2^7	КАМ128	7	44,8	89,6	53,2	79,8	106,4
2^2+2^6	КАМ256	8	51,2	102,4	60,8	91,2	121,6
2^2+2^7	КАМ512	9	–	–	68,4	102,6	136,8
2^3+2^7	КАМ1024	10	–	–	76,0	114,0	152,0
2^4+2^7	КАМ2096	11	–	–	83,6	125,4	167,2
2^5+2^7	КАМ4096	12	–	–	91,2	136,8	182,4

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

6.3.4 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.



Рисунок 6.3.3 – Лицевая панель блока генератора и энергонезависимой памяти

6.3.5 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;

- 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;

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

6.3.6 Назначение светодиодов индикации обмена по интерфейсу RS-232C с сервисным ПК по отношению к ЦВК-16М приведено в табл. 6.3.2.

Таблица 6.3.2 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)

6.4 Блок абонентских каналов

6.4.1 Блок АК в зависимости от режима работы ЦВК-16М обеспечивает поддержку мультиплексирования и вокодеров телефонных каналов для каждой базовой полосы В независимо. Внешний вид блока АК представлен на рис. 6.4.1.

6.4.2 В блоке АК на основе временного разделения каналов (ВРК) в базовой полосе В реализуется мультиплексирование нескольких абонентских каналов: канала Ethernet, до двух телефонных каналов, до двух каналов ПД (ММО). Телефонные каналы реализуются на базе вокодера G-729D ITU-T со скоростью передачи 6,4 кбит/с. В кадре мультиплексора длиной 192 бита каждый из телефонных каналов занимает по 64 бита. При использовании одного или двух телефонных каналов оставшиеся биты используются для различных сочетаний каналов Ethernet и ПД (ММО). Для передачи ИЦП, сформированного в мультиплексоре, в блоке АК реализован КАМ-модем.

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

6.4.4 Структурная схема блока АК приведена на рис. 6.4.2.

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.

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.

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

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

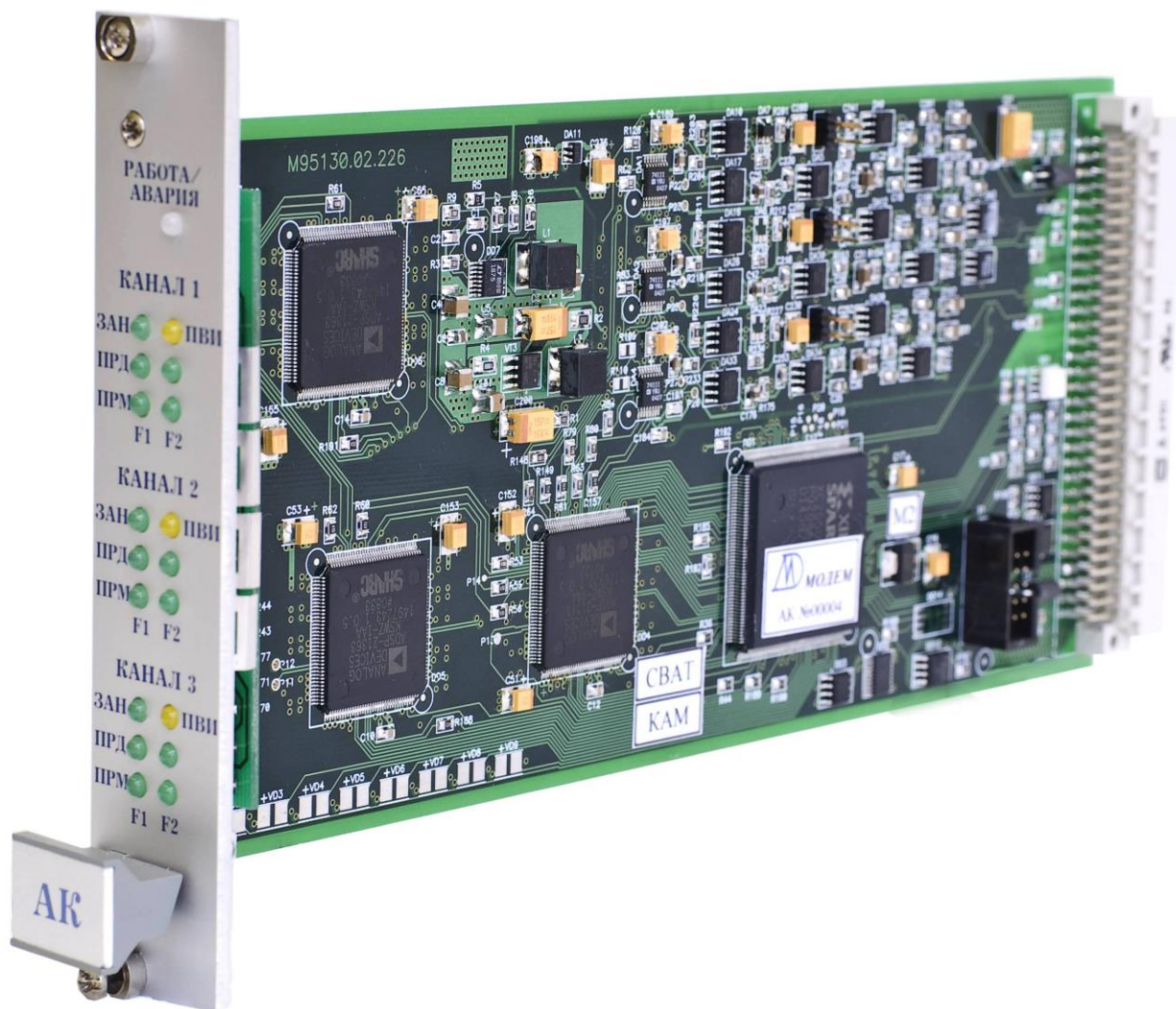


Рисунок 6.4.1 – Внешний вид блока абонентских каналов

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

6.4.6 Обмен данными между ПЛИС блока АК и ПЛИС блока ОБР для каналов Ethernet, ПД (ММО) обеспечивается по магистральному интерфейсу кассеты ЦВК-16МТ.

6.4.7 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;

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

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

- «КАНАЛ 3» предназначен для использования в аппаратуре ЦВК-16, в аппаратуре ЦВК-16М не используется;

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 при их ретрансляции.

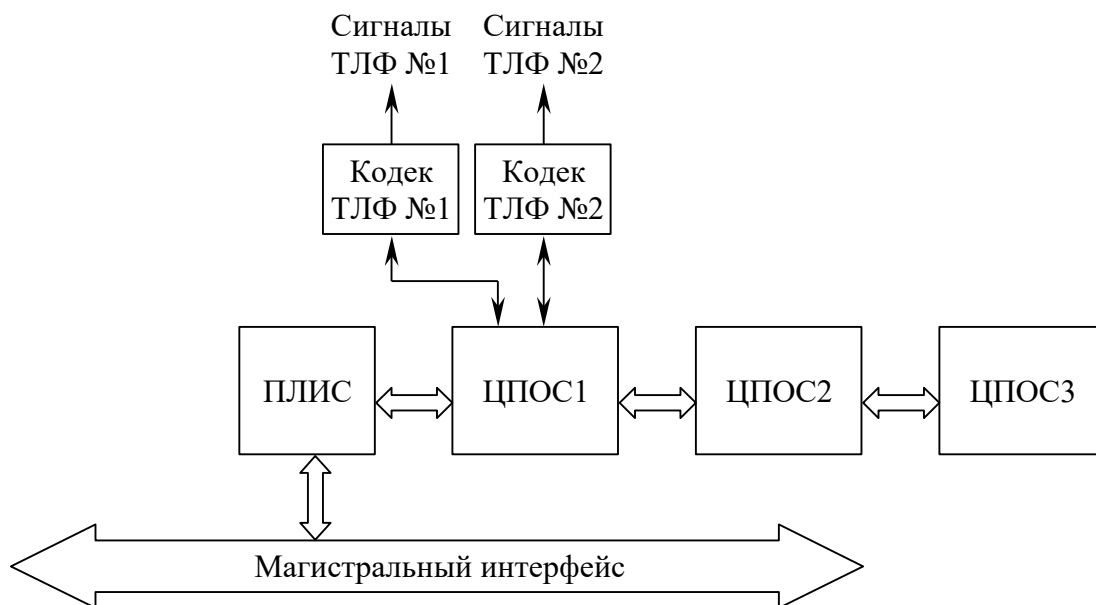


Рисунок 6.4.2 – Структурная схема блока абонентских каналов

6.4.8 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;
- 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.

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

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



Рисунок 6.4.3 – Лицевая панель блока абонентских каналов

6.5 Блок обработки

6.5.1 Блок ОБР реализует функции: избирательности в базовой полосе В, выделения пилот-сигнала, синхронизации для каждой полосы В, эхокомпенсации. В блоке могут быть реализованы до двух каналов ПД (ММО).

6.5.2 Структурная схема блока ОБР приведена на рис. 6.5.1.

6.5.3 На ЦПОС-2 выделяется пилот-сигнал и служебный частотный канал, на их основе реализуется функция АРУ и функции фазовой, тактовой и кадровой синхронизации.

Выделенный полезный сигнал в полосе приема, соответствующей базовой полосе В, передается с частотой дискретизации 20 кГц через ПЛИС магистрального интерфейса в блок АК для последующей обработки в соответствии с заданным режимом функционирования и конфигурацией ЦВК-16М.

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

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

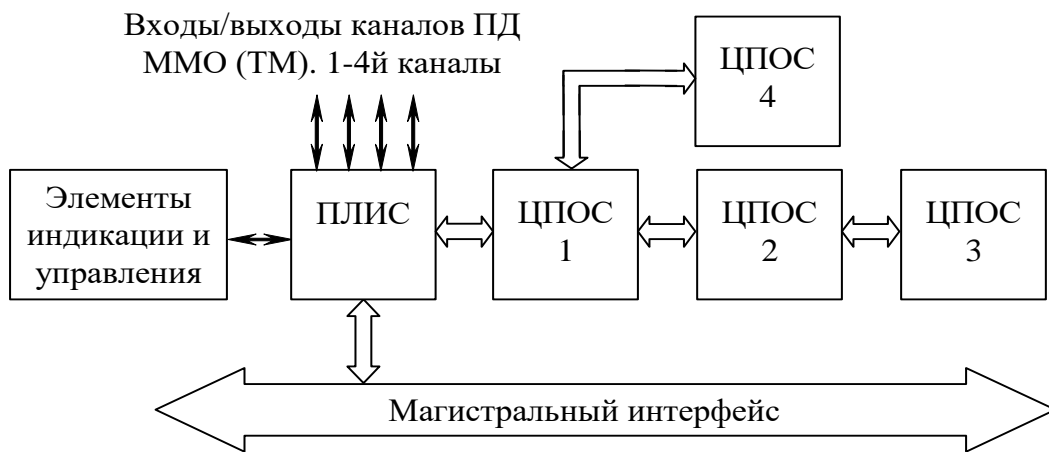


Рисунок 6.5.1 – Структурная схема блока обработки и модемов телемеханики
 Передаваемые и принимаемые данные Ethernet и ПД (ММО) передаются через кросс-плату ЦВК-16МТ на интерфейсный блок ДАН, где обеспечивается гальваническая развязка цепей Ethernet и RS-232С.

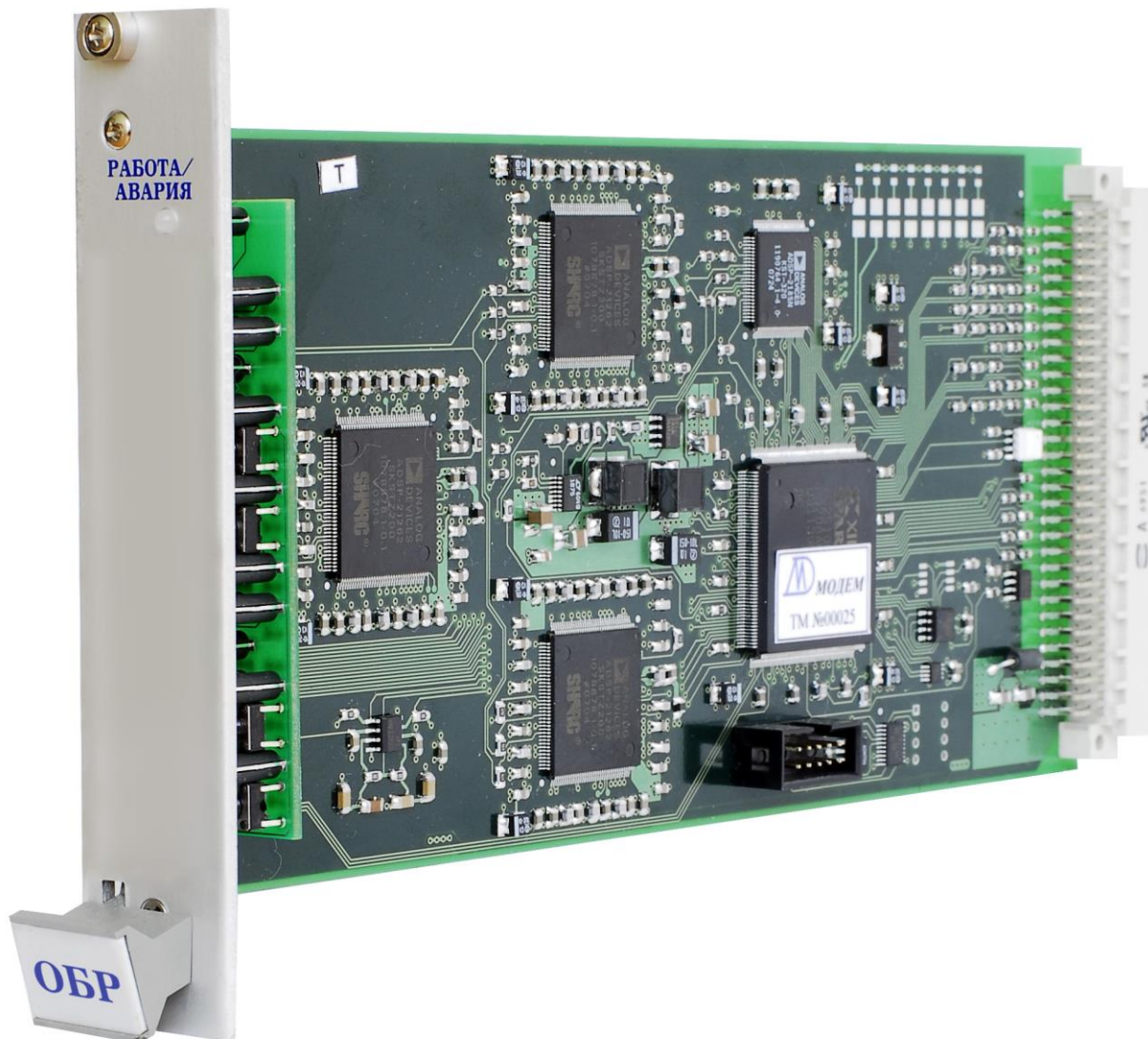


Рисунок 6.5.2 – Внешний вид блока обработки

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

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

На интерфейсном блоке ДАН установлено два разъема обмена данными, пронумерованные 1, 2 с соответствующей индикацией основных цепей интерфейса RS-232C. По каждому разъему может быть сконфигурирован канал передачи данных с требуемыми параметрами стартового формата передачи знаков. При необходимости организации одного канала ПД (ММО) или ТМ, второй разъем не используется.

Внешний вид блока ОБР представлен на рис. 6.5.2.

Лицевая панель блока ОБР представлена на рис. 6.5.3.

6.5.4 Светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» светится зеленым цветом при нормальной работе блока ОБР с функциями контроля работоспособности, обмена по магистральному интерфейсу и контролю напряжения питания. В случае обнаружения отклонения параметров работоспособности блока ОБР от нормы светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» светится красным цветом.

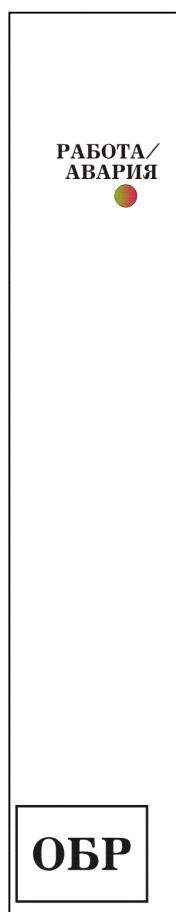


Рисунок 6.5.3 – Лицевая панель блока обработки

6.6 Блок факсимильных интерфейсов

6.6.1 Блок ФАКС реализует функции прозрачной передачи сигналов от факсимильного аппарата (факса) подключенного к окончанию ТЛФ №1

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

(разъем ТЛФ1) интерфейсного блока ТЛФ любой базовой полосы В ЦВК-16М.

Один блок ФАКС поддерживает одновременную передачу факсимильной информации в двух полосах В.

6.6.2 Структурная схема блока ФАКС приведена на рис.6.6.1.

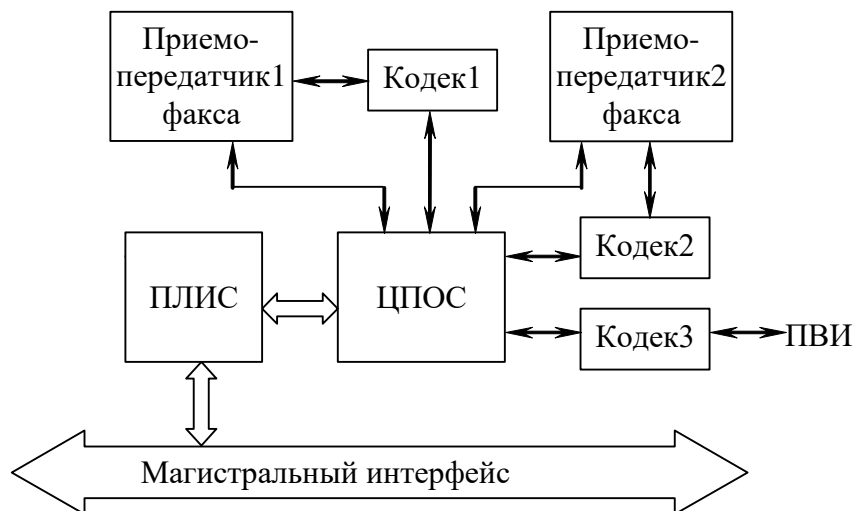


Рисунок 6.6.1 – Структурная схема блока факсимильных интерфейсов

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

Цифровые отсчеты сигналов по каналу ТЛФ №1 каждой базовой полосы В передаются по магистральному интерфейсу и через ПЛИС поступают на обработку в ЦПОС. В кодеке 1 и кодеке 2 происходит их обратное преобразование 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-16МТ 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. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	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 базовой полосы В.

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.

Внешний вид блока факсимильных интерфейсов представлен на рис. 6.6.2.



Рисунок 6.6.2 – Внешний вид блока факсимильных интерфейсов

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

6.7 Блок высокочастотного интерфейса

6.7.1 Блок ВЧ предназначен для обеспечения высокочастотных соединений и гальванической развязки с блоком ЛИ и блоком УМ, а также подключения цепей сигнализации состояния работоспособности между кассетами ЦВК-16МТ и ЦВК-16У.

6.7.2 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.

Внешний вид блока представлен на рис. 6.7.1.

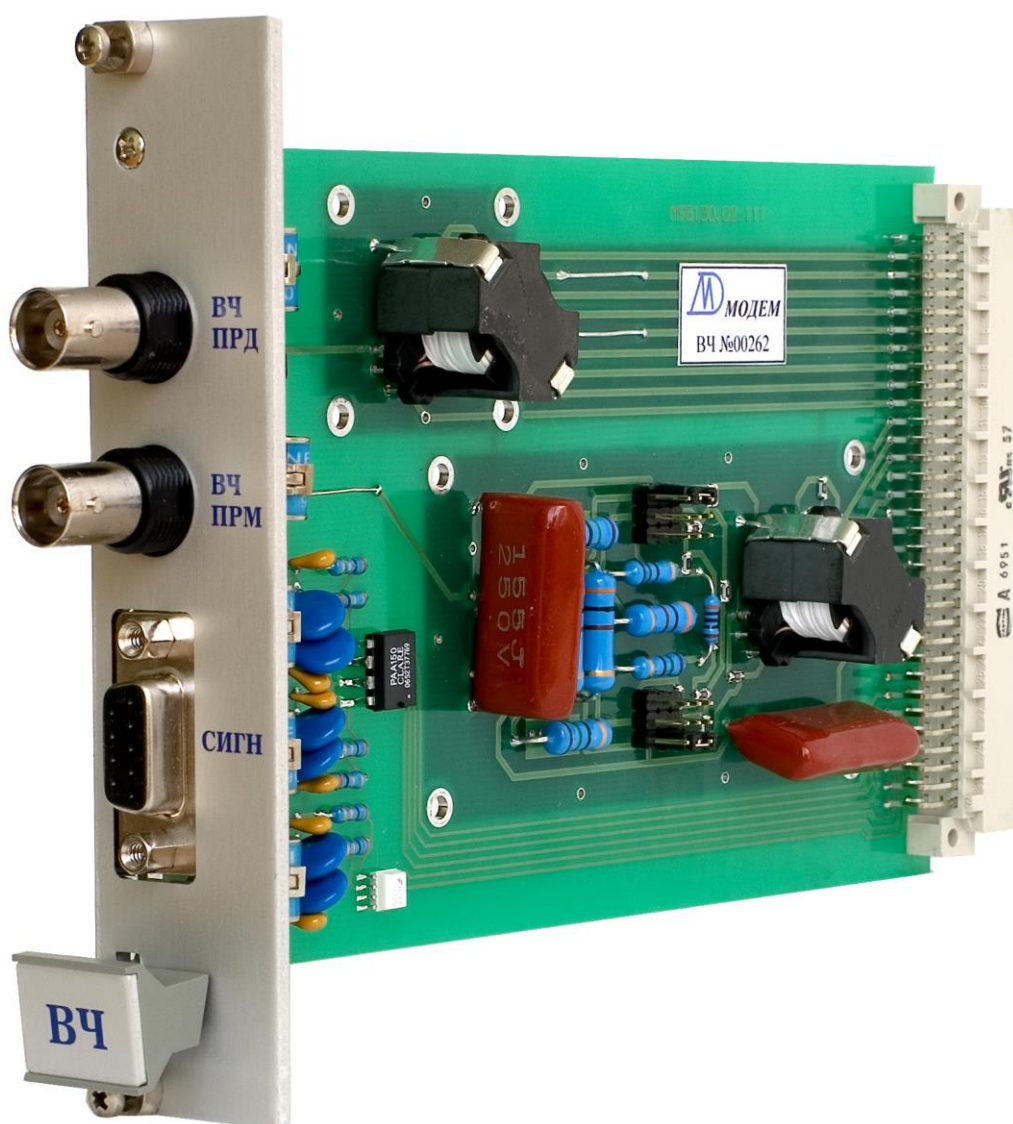


Рисунок 6.7.1 – Внешний вид блока высокочастотного интерфейса

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

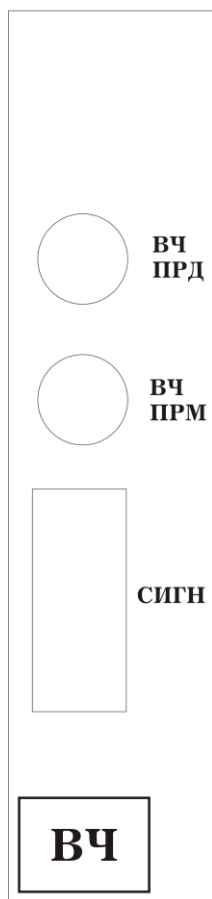


Рисунок 6.7.2 – Лицевая панель блока высокочастотного интерфейса

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

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

6.7.5 В блоке ВЧ могут быть установлены согласующие элементы при объединении двух или трех кассет ЦВК-16МТ для работы на одну кассету ЦВК-16У.

6.8 Блок интерфейсов телефонных окончаний

6.8.1 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. 6.8.1 с элементами балансировки R и C, выведенными на лицевую панель блока, и

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

на рис.6.8.2 с элементами балансировки R и C, установленными на плате и доступными внутри блока.



Рисунок 6.8.1 – Внешний вид блока интерфейсов телефонных окончаний с элементами балансировки R и C на лицевой панели.

По своим функциям блоки, изображенные на рис.6.8.1 и рис.6.8.2 идентичны. При балансировке дифсистемы блока ТЛФ рис.6.8.2 обязательно использование переходной платы-удлинителя.

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

- а) уровень передаваемого сигнала – минус 13 дБн, уровень принимаемого сигнала – плюс 4.3 дБн;
- б) уровень передаваемого и принимаемого сигналов – минус 3,5 дБн.

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

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



Рисунок 6.8.2 – Внешний вид блока интерфейсов телефонных окончаний с элементами балансировки R и C внутри блока.

6.8.3 При подключении двухпроводного абонентского устройства обеспечиваются следующие уровни:

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

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

6.8.5 При подключении двухпроводного ТА или АТС по каждому каналу обеспечивается балансировка дифференциальной системы с использованием подстроечных элементов «R» и «C», а также дополнительных потенциометров.

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

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

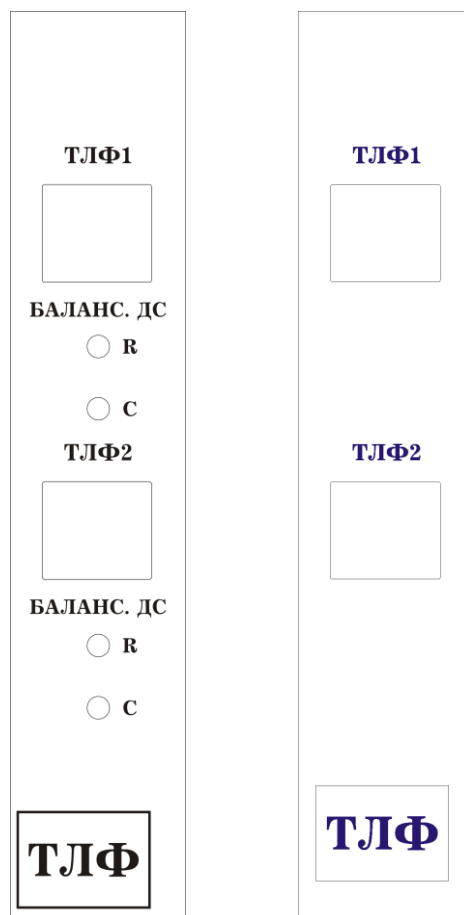


Рисунок 6.8.3 – Лицевая панель блока интерфейсов телефонных окончаний с элементами балансировки на лицевой панели блока (а); внутри блока (б)

6.8.6 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.

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

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

6.9 Интерфейсы диспетчерских каналов

6.9.1 Блок ТЛФ установленный в позицию ДИСП1 верхнего яруса кассеты ЦВК-16МТ предназначен для подключения диспетчерских коммутаторов (ДК) и использованием двухпроводного или четырехпроводного окончания в режиме ДК ПС.

6.9.2 Блок ТЛФ, установленный в позиции ДИСП1, может быть использован для подключения диспетчерских коммутаторов в режиме ДК ПС

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

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

в первой и второй базовой полосе В через разъемы ТЛФ1 и ТЛФ2 соответственно.

6.9.3 Конфигурирование и балансировка дифференциальной системы блока ТЛФ в позиции ДИСП1, ДИСП2 полностью совпадают с соответствующими процедурами для блока ТЛФ согласно п. 6.8.

6.10 Блок интерфейсов Ethernet и каналов передачи данных

6.10.1 Блок ДАН предназначен для подключения интерфейсов Ethernet и передачи данных (ММО) либо другого типа ООД со стартовым форматом передачи/приема данных (для окончаний типа ММО).

6.10.2 На блоке ДАН 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».

6.10.3 Электрический интерфейс для каналов ПД №1, №2 – RS-232C. Внешний вид блока представлен на рис. 6.10.1.

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

6.10.5 Для каждой базовой полосы В используется свой интерфейсный блок «ДАН», который через кросс-плату ЦВК-16МТ непосредственно связан с соответствующим функциональным блоком ОБР.

6.10.6 При необходимости в каждой базовой полосе В могут использоваться все каналы передачи данных или только некоторые из них, задаваемые при конфигурировании ЦВК-16МТ со стороны сервисного ПК.

6.10.7 К любому разъему ДАН/ТМ через обжимаемый интерфейсный кабель может быть подключен или интерфейс ММО (ТМ) с диапазоном скоростей 1200-115200 бит/с в старт-стопном режиме RS-232C.

6.10.8 Максимальное количество каналов ПД (ММО) в любой базовой полосе В может быть до двух.

6.10.9 Максимальное количество каналов ПД (ММО) для ЦВК-16М/16 в полосе 16 кГц может быть до двух; для ЦВК-16МТ/(8+8) в номинальной полосе 16 кГц может быть до четырех.

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



Рисунок 6.10.1 – Внешний вид блока интерфейсов Ethernet и канала передачи данных

6.10.10 Канальная скорость Ethernet V_{ETH} рассчитывается по формуле 6.11.1

$$V_{ETH} = V_{ИЦП} - N_{ТЛФ} \cdot 6400 - V_{ПД1}^{ИЦП} - V_{ПД2}^{ИЦП} \quad (6.11.1)$$

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

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

$V_{ПД1}^{ИЦП}$, $V_{ПД2}^{ИЦП}$ – скорость, занимаемая каналом ПД (ММО) в ИЦП.

6.10.11 Скорость передачи по каждому каналу ПД (при нескольких каналах) зависит от скорости передачи, заданной на интерфейсе RS-232C соответствующего канала, задания признака фиксированной скорости и

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

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

текущей интенсивности входного потока байтов на интерфейсе соответствующего канала.

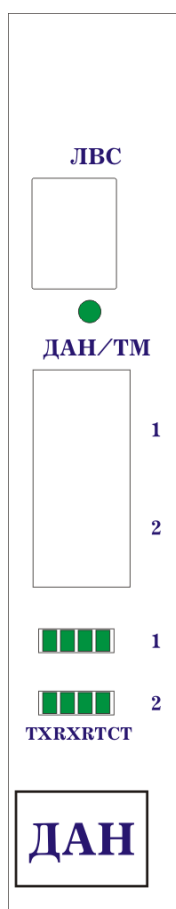


Рисунок 6.10.2 – Лицевая панель блока интерфейсов Ethernet и каналов передачи данных

6.10.12 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, причем данные, передаваемые по этим окончаниям, имеют наивысший приоритет для передачи.

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

6.10.14 При задании двух окончаний ПД (разъемы ДАН/ТМ) с признаком фиксированной скорости и недостаточной производительности канала для их передачи, емкость распределяется между двумя этими каналами пропорционально скорости на интерфейсе RS-232C.

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

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

6.10.15 Канал Ethernet блока ДАН типа 2 функционирует в следующих режимах:

- режим «мост»; в данном режиме осуществляется ретрансляция всех пакетов из ЛВС через ВЧ-канал,
- режим «маршрутизатор» со статическими маршрутами, для объединения разных подсетей через ВЧ канал и эффективного контроля IP-трафика через ВЧ канал.

6.10.16 В режиме «мост» 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.

6.10.17 В режиме «мост» 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.

6.10.18 В режиме «маршрутизатор» Ethernet интерфейсу необходимо назначить IP-адрес, а также задать статические правила маршрутизации.

6.10.19 В режиме «маршрутизатор» доступны сервисные сетевые функции, аналогично режиму «мост» (мониторинг по протоколам SNMP и МЭК-104, синхронизация времени по NTP, МЭК-104).

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».

6.10.21 Любой из разъемов блока ДАН может использоваться для организации «сухих» контактов. Для использования «сухих» контактов по любому разъему блока ДАН необходимо для соответствующего разъема

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

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

установить «мезонинную» плату с десятичным номером M95130.02.534 для использования электронных (твердотельных) выходных реле и M95130.02.536 для использования электромеханических выходных реле. Нагрузочная способность выходных «сухих» контактов на электронных реле составляет до 250 мА при напряжении до 60В, на электромеханических – 1А при напряжении до 60В. Входные «сухие» контакты не требуют внешней запитки и срабатывают при замыкании на цепь GND (см. п. 8.9.9). «Сухие» контакты могут использоваться на ближнем полукомплекте (например, входной – для фиксации события открывания двери шкафа, выходной – для предупреждения о гололеде и т. д.), либо транслироваться на удаленный полукомплект, либо использоваться на обоих полукомплектах. Для коммутации больших токов или напряжений необходимо использовать промежуточное реле.

6.11 Блок интерфейсов сервисного ПК и ПВИ

6.11.1 Блок СЕРВ предназначен для подключения по интерфейсу RS-232С сервисного ПК, выполняющего все основные функции по взаимодействию с аппаратурой ЦВК-16М, включая авторизацию, конфигурирование, контроль работоспособности, выгрузку событий, измерение 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.

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

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-16М на светодиодах TX, RX, RT, ST отображается состояние цепей TXD, RXD, RTS, CTS соответственно (рис.6.11.2).

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

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

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

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



Рисунок 6.11.1 – Внешний вид блока интерфейсов сервисного ПК и ПВИ

6.11.8 Функции обработки сигналов ПВИ выполняются в блоке ФАКС, установленном в позицию ФАКС1.

6.11.9 С телефонного аппарата, подключенного к разъему ПВИ блока СЕРВ, обеспечивается выбор номера базовой полосы В, 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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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.

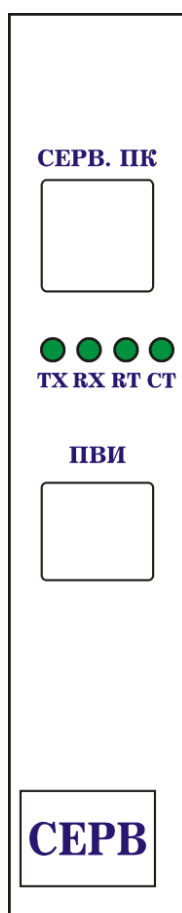


Рисунок 6.11.2 – Лицевая панель блока интерфейса сервисного ПК и ПВИ

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

6.12 Блоки питания ЦВК-16МТ

6.12.1 В ЦВК-16МТ 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

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

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

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.

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 WI. На второй плате установлены преобразователи для получения напряжений: минус 60 В (максимальный ток нагрузки 0.5А) и переменного напряжения 85 В 25Гц (максимальный ток нагрузки 0.1А) для питания индуктора телефонных линий. В блоке имеется защита напряжения минус 60 В от перегрузки по току.



Рисунок 6.12.1 – Внешний вид блока БП1

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

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

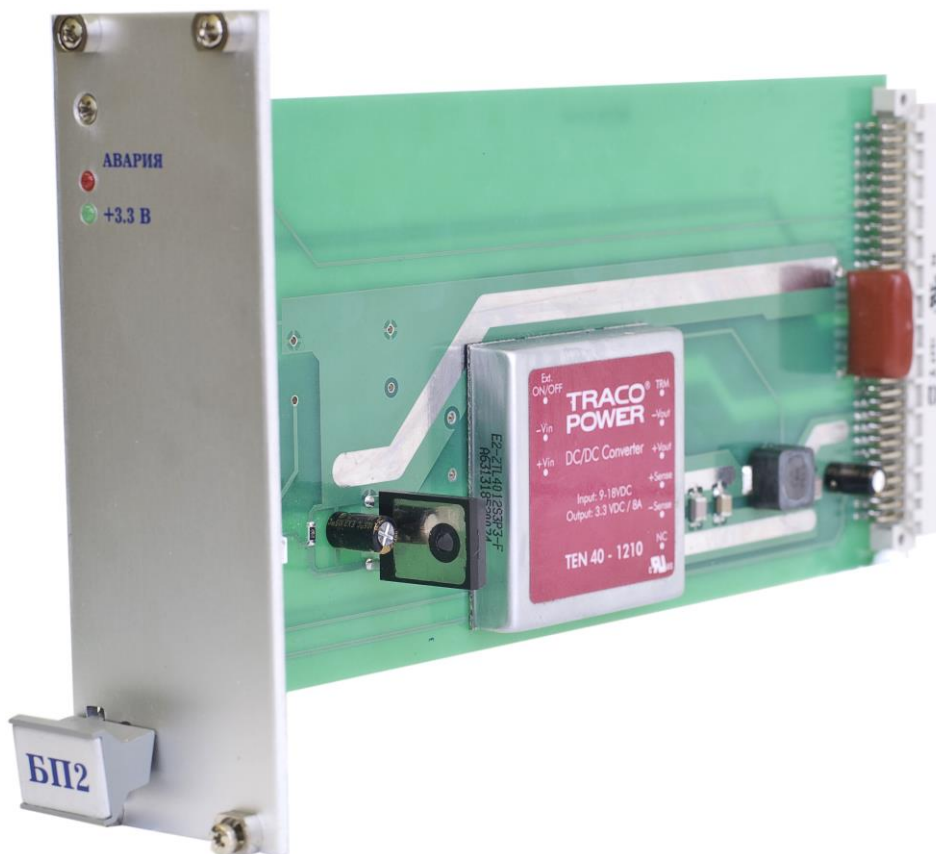


Рисунок 6.12.2 – Внешний вид блока БП2



Рисунок 6.12.3 – Внешний вид блока БП3

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

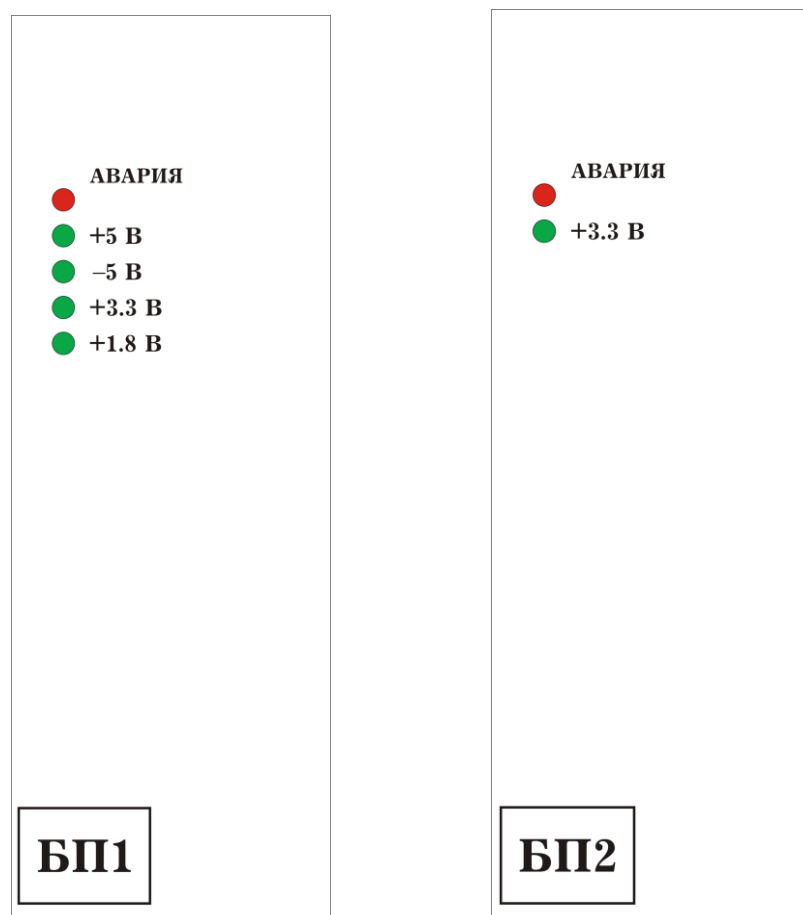


Рисунок 6.12.4 – Лицевые панели БП1 и БП2.

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 220В 50Гц. Это время необходимо для заряда ионисторов, установленных в блоке.

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

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

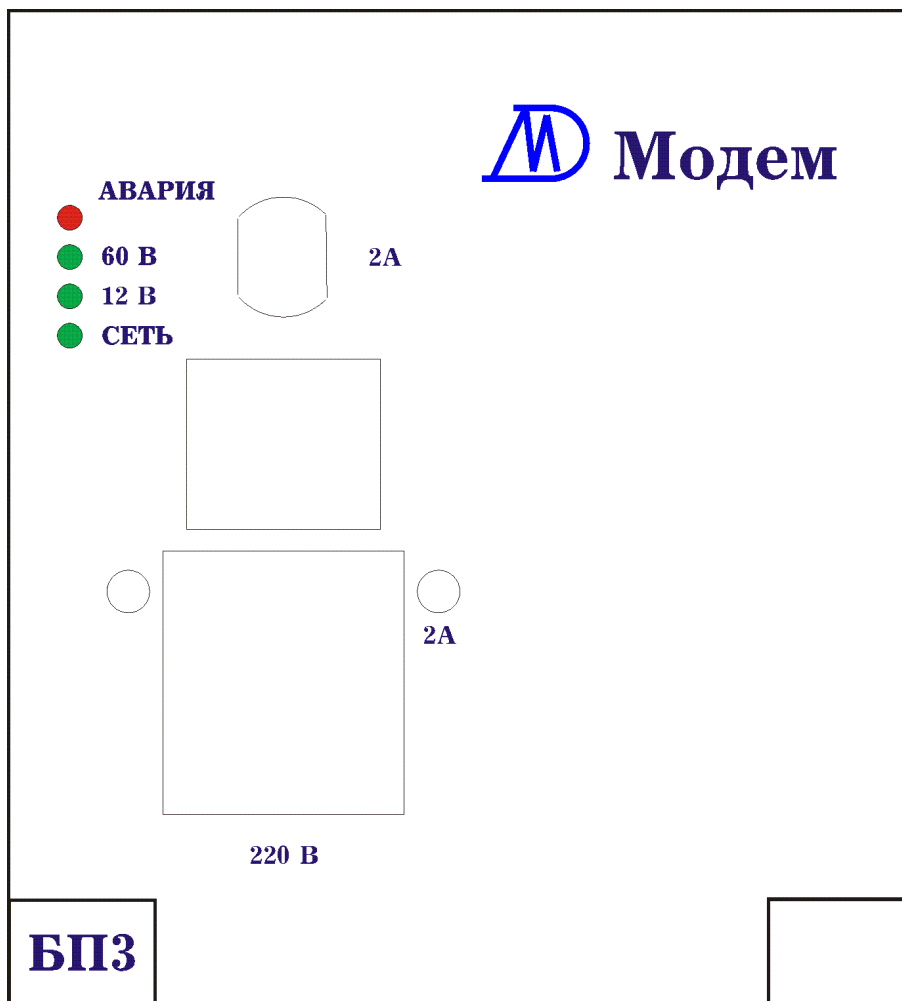


Рисунок 6.12.5 – Лицевая панель БПЗ для питания от постоянного напряжения 220В или напряжения питания от сети 220В 50Гц.

6.12.4 БП2 формирует напряжение питания плюс 3.3В (максимальный ток нагрузки 8А). 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.

6.12.6 Общий выключатель сетевого питания 220В, 50Гц расположен в корпусе сетевого фильтра, установленного в БПЗ. На лицевой панели БПЗ 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-16МТ от сети, составляет 80 Вт.

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

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

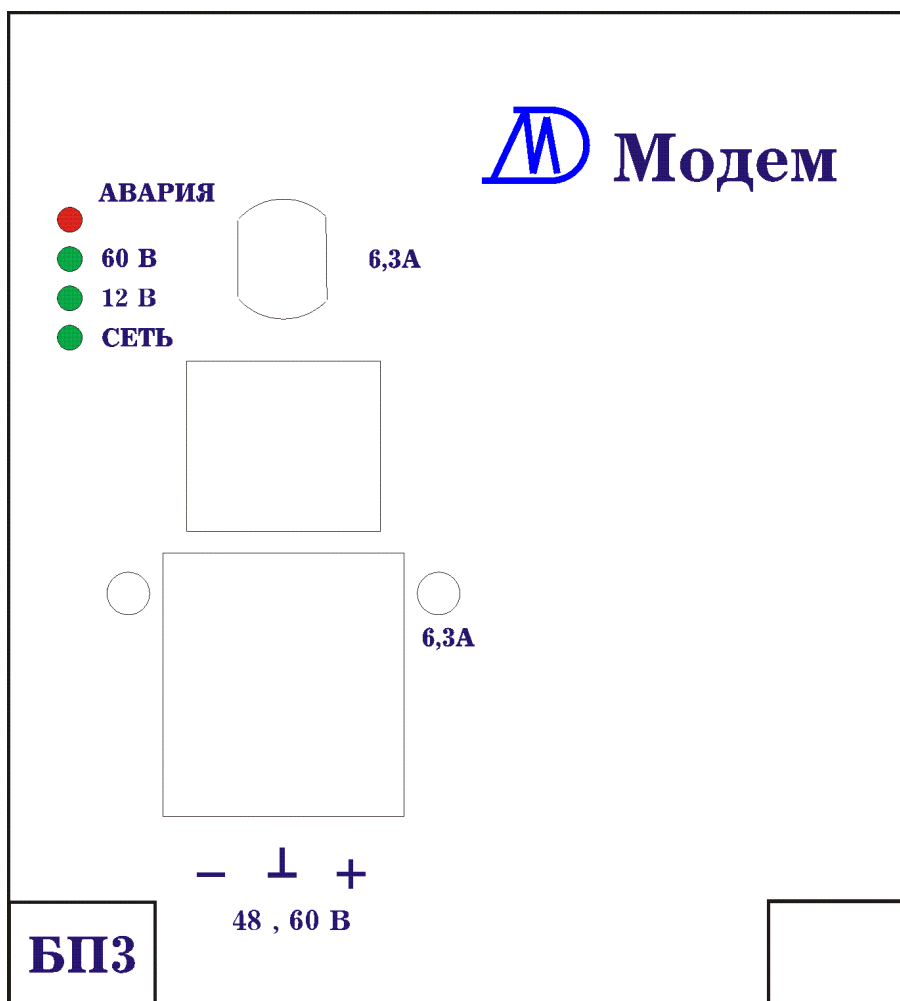


Рисунок 6.12.6 – Лицевая панель БПЗ для питания от постоянного напряжения 48 В или 60 В.

6.13 Кросс-плата ЦВК-16МТ

6.13.1 Кросс-плата ЦВК-16МТ 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-16МТ 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,

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

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

сохраняющие связь блоков по магистральному интерфейсу при удалении любого функционального блока из конструктива ЦВК-16МТ.

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

6.14 Конструктив ЦВК-16М

6.14.1 Конструктив ЦВК-16М состоит из двух кассет 19', устанавливаемых в шкаф с высотой от 18 до 47 U.

6.14.2 В первой кассете высотой 6U расположены блоки ЦВК-16МТ. Во второй кассете высотой 6U расположены блоки ЦВК-16У.

6.14.3 Каждая из кассет устанавливается в стандартный шкаф 19" с односторонним обслуживанием и минимальной глубиной 500 мм в настенном и настольном исполнении или глубиной 600 мм в напольном исполнении (600 мм).

6.14.4 Кассета ЦВК-16МТ имеет специальные конструктивные элементы и средства защиты блоков по требованиям ЭМС в виде пружинящих пластин, устанавливаемых в пазы лицевых панелей, а также хромирования внутренних поверхностей лицевых панелей и других элементов конструктива.

6.14.5 В кассету ЦВК-16МТ можно устанавливать функциональные блоки и блоки питания с размером печатной платы 100x220 мм, а также интерфейсные блоки с размером платы 100x160 мм.

6.14.6 Для того, чтобы выдвинуть любой из функциональных блоков или блок питания из конструктива ЦВК-16МТ, необходимо вывинтить верхний и нижний винты крепления лицевой панели блока и, далее, нажав на ручку-экстрактор, выдвинуть блок по направляющим из конструктива.

6.14.7 Для того, чтобы извлечь любой из интерфейсных блоков, необходимо также вывинтить винты крепления платы и извлечь ее за ручку-экстрактор.


6.14.8 При установке блоков ЦВК-16МТ в конструктив необходимо обеспечить надежную затяжку винтов крепления лицевых панелей и избегать задиров пружинящих контактных вставок лицевых панелей и боковин конструктива.

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

6.14.9 В кассете ЦВК-16У установлено четыре блока: ЛИ, включающий ФВ; ЛФ; УМ и БП.

6.14.10 На лицевых панелях блоков установлены высокочастотные разъемы для связи между блоками с использованием прилагаемых в ЗИП коаксиальных кабелей. Для подключения к линии в комплекте ЗИП прилагаются ответные части линейных разъемов коаксиального кабеля, который должен соединять аппаратуру с фильтром присоединения ВЧ-линии.

6.14.11 В шкаф кроме кассет ЦВК-16У, ЦВК-16МТ и блока розеток могут дополнительно устанавливаться источники бесперебойного питания (ИБП), дополнительные батареи для ИБП, монтажная панель (кросс) для низкочастотных окончаний ТЛФ, ММО, ТМ; органайзер для укладки кабелей, монтажная ВЧ-панель.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	665710-005-53307496-2012 РЭ		80
	Изм						

7 УКАЗАНИЯ ПО МЕРАМ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1.1 Конструктивы кассет ЦВК-16МТ, 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 в виду, что лицевые поверхности конструктивов кассет ЦВК-16МТ и ЦВК-16У выполнены из анодированного алюминия, обладающего изолирующими свойствами.

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

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

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

7.1.5 Категорически запрещается снимать задние крышки кассет ЦВК-16МТ 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-16М 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-16М может быть допущен персонал, прошедший специальную подготовку.


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

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

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

7.1.12 Изготовитель гарантирует надежность работы ЦВК-16М в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50932–91. ВЧ-линия со стороны фильтра входа 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;">665710-005-53307496-2012 РЭ</p> <p style="text-align: center;">ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16МТ</p>					 АГОЗ	82

8 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1 Конфигурирование ЦВК-16М

8.1.1 Конфигурирование ЦВК-16М 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-16МТ 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 ЦВК-16 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-16МТ 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-16МТ/16, ЦВК-16МТ/12 или ЦВК-16МТ/8 приведена на рисунке 8.1.1. На рис. 8.1.2 приведена схема расположения блоков в кассете ЦВК-16МТ/(8+8).

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

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

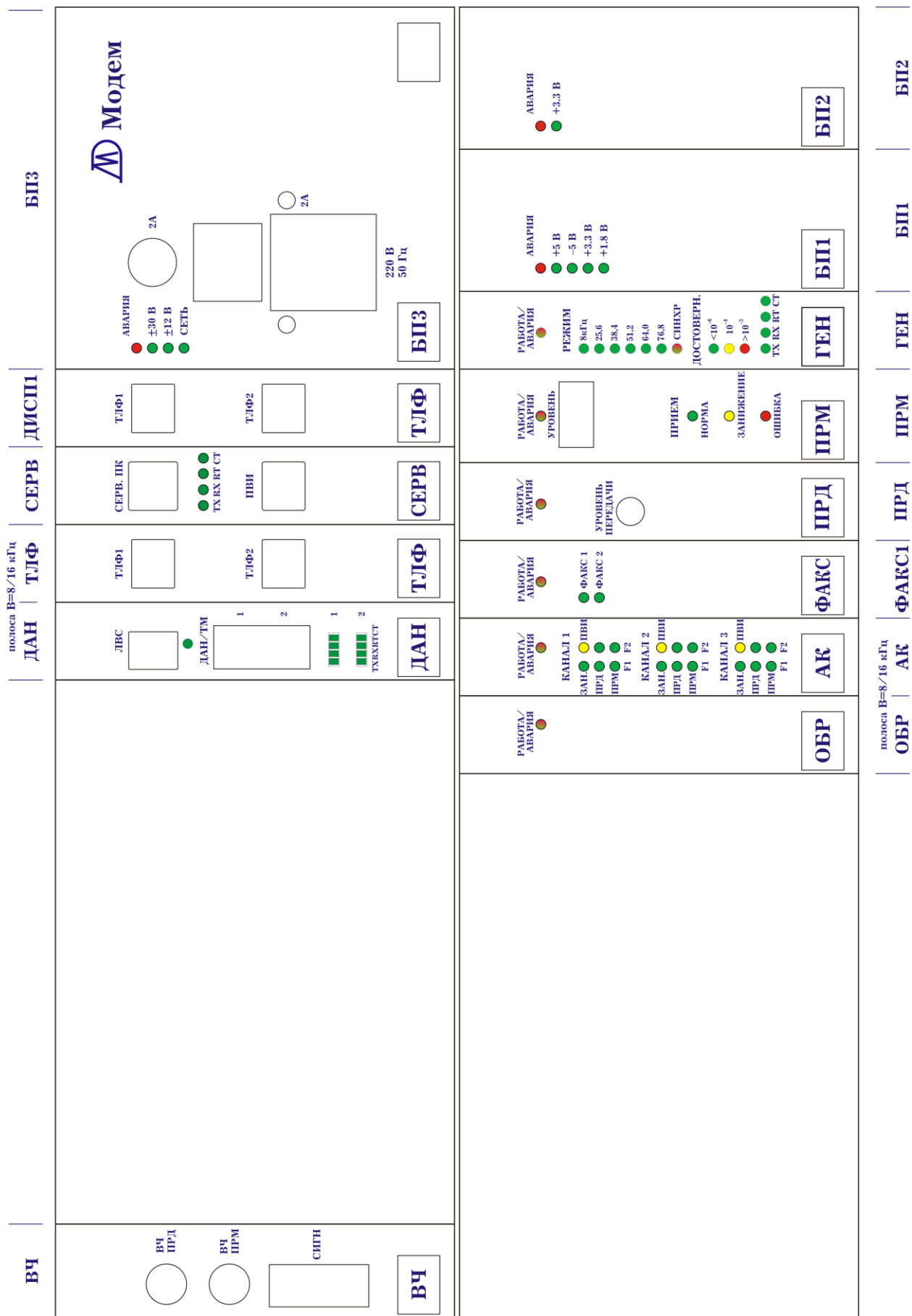


Рисунок 8.1.1 – Схема расположения блоков в кассете ЦВК-16МТ/16, ЦВК-16МТ/12 или ЦВК-16МТ/8 с указанием позиций их установки

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

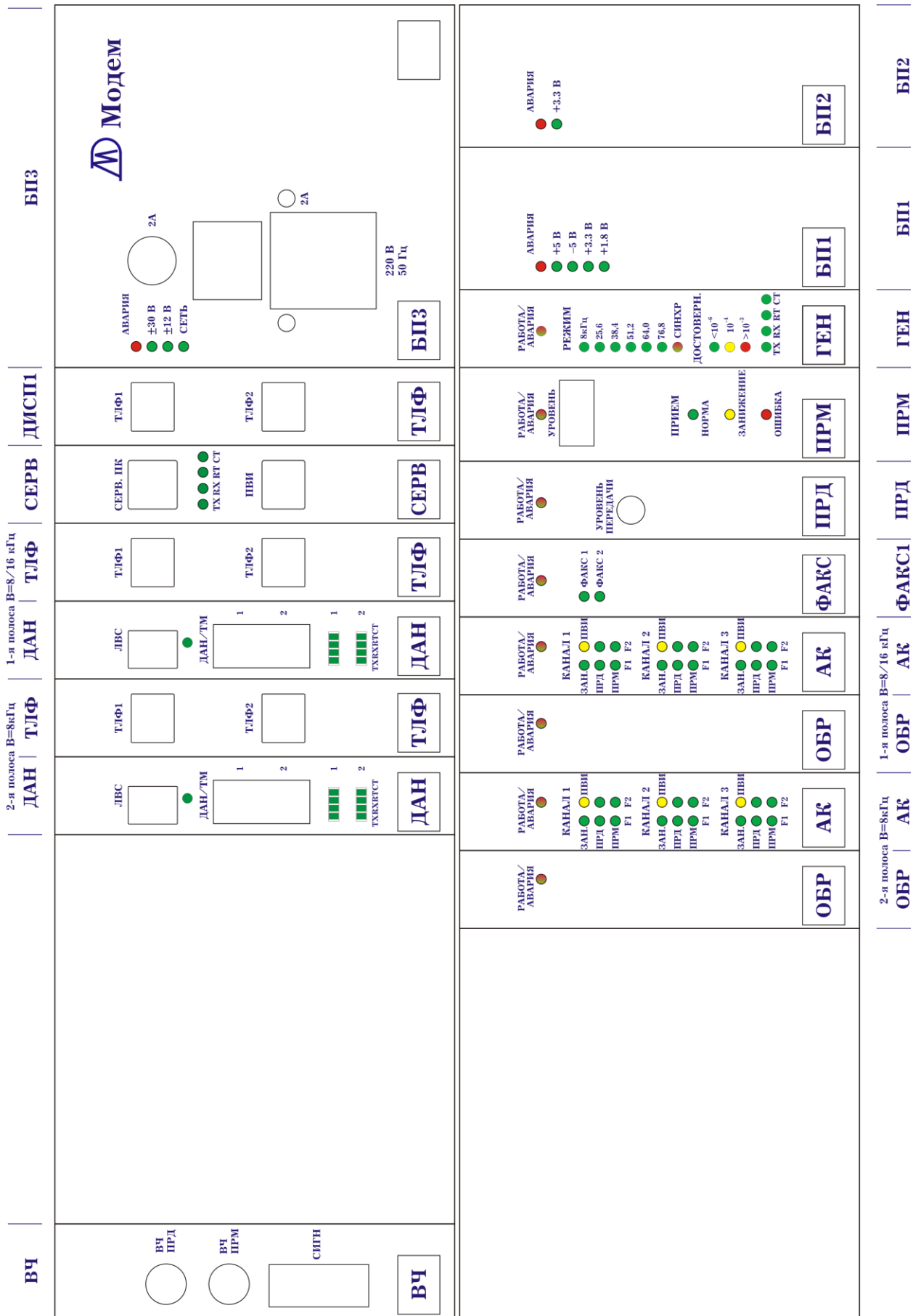


Рисунок 8.1.2 – Схема расположения блоков в кассете ЦВК-16МТ/(8+8) с указанием позиций их установки

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-16М по номинальной полосе частот и типам абонентских окончаний в пределах каждой базовой полосы В. Описание процесса конфигурирования ЦВК-16МТ и задаваемых параметров приведено в Книге 2 РЭ «Сервисное программное обеспечение. Руководство пользователя».

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

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

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

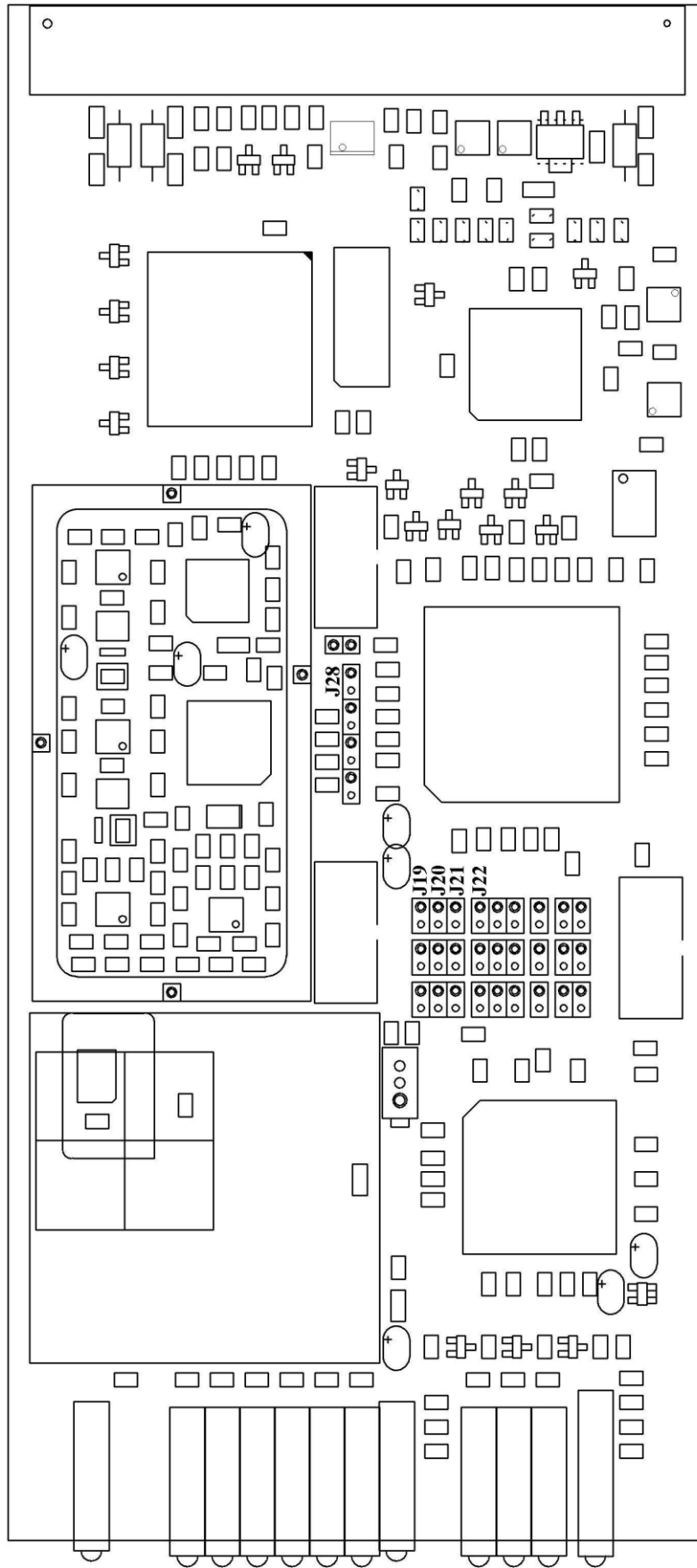


Рис.8.2.1. Расположение элементов блока генератора и энергонезависимой памяти

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-16МТ используется джампер J28 блока ГЕН. При снятом джампере J28, ЦВК-16МТ после включения питания переходит в рабочий режим, а при установленном джампере J28 после включения питания ЦВК-16МТ 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 режима 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 (менее 28 дБ) 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.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	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-16М и описано в Книге 2 РЭ «Сервисное программное обеспечение. Руководство пользователя». С помощью СПО задается номинальная полоса частот передачи $V_N = 8, 12, 16$ 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 ЦВК-16М и описано в Книге 2 РЭ «Сервисное программное обеспечение. Руководство пользователя». С помощью СПО задается номинальная полоса частот приема $V_N = 8, 12, 16$ 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 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 любой базовой полосе В блок АК реализует функции одного или двух 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 блоке АК предусмотрена возможность эхокомпенсации речевого сигнала. Эхокомпенсатор необходимо использовать при работе с двухпроводным телефонным окончанием. Наличие или отсутствие эхокомпенсатора задается с помощью СПО.

8.5.5 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».

8.5.6 В любом из режимов для каждого полукомплекта ЦВК-16М 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 позицию ДИСП1 на ближнем и удаленном полукомплектах соответственно.

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

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

8.5.8 В случае установки режима ДК ПС по первому каналу ТЛФ №1 на разъеме ТЛФ1 блока ТЛФ автоматически устанавливается тип окончания ПС, а на разъеме ТЛФ1 блока ТЛФ, установленного в позицию ДИСП1 автоматически устанавливается тип окончания ДК для первой

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

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

базовой полосы, а на разъеме ТЛФ2 блока ТЛФ, установленного в позицию ДИСП1 устанавливается тип ДК для второй базовой полосы В.

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

8.5.10 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.

8.5.11 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 4,3 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.

8.6 Конфигурирование блока обработки

8.6.1 С помощью СПО определяется использование канала Ethernet и каналов ПД (ММО). При использовании каналов ПД необходимо убедиться в задании идентичных каналов ПД и соответствия их параметров в конфигурации ближнего и удаленного полуконфигуров аппаратуры.


8.7 Подготовка к работе блока интерфейсов телефонных окончаний

8.7.1 Перед заданием типа окончаний блока ТЛФ необходимо извлечь его из конструктива ЦВК-16МТ. 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 должны быть всегда сняты джамперы J6 и J21.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	665710-005-53307496-2012 РЭ	 АГОЗ	91
					ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16МТ		

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 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 J9.

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.

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 4,3 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.

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 4,3 дБн
положение 2	минус 3,5 дБн

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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.

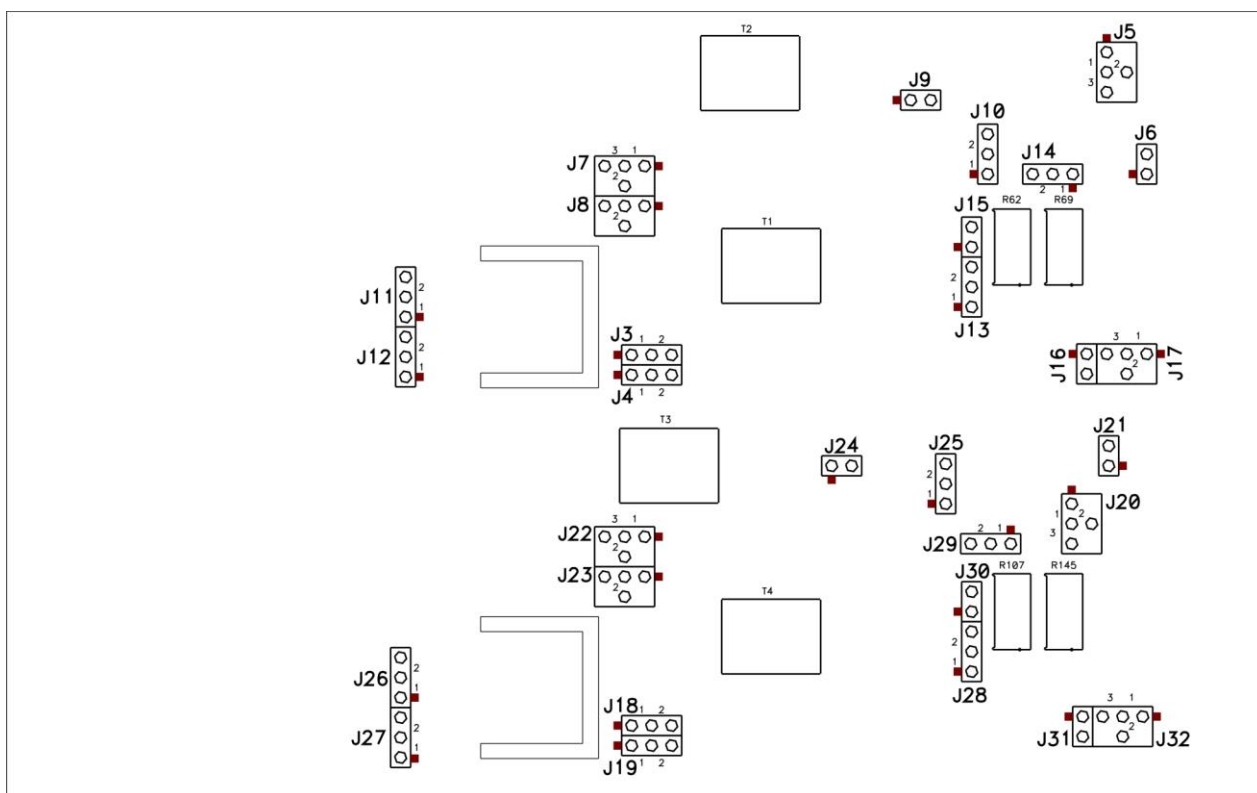


Рисунок 8.7.1 – Компоновка блока ТЛФ

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 приему
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 приему
снят	снят	минус 13 дБн
положение 1	положение 2	минус 3,5 дБн

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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)».

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

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

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

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 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/+4,3 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

Таблица 8.7.4 (окончание) Установка джамперов блока ТЛФ для задания двухпроводного или четырехпроводного типа окончания

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

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

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

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

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

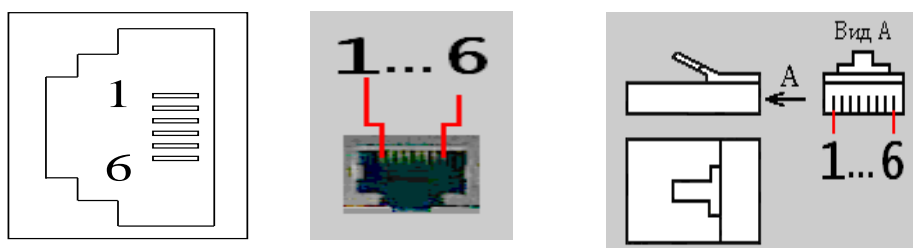


Рисунок 8.7.2 – Разъем телефонного окончания.

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.

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

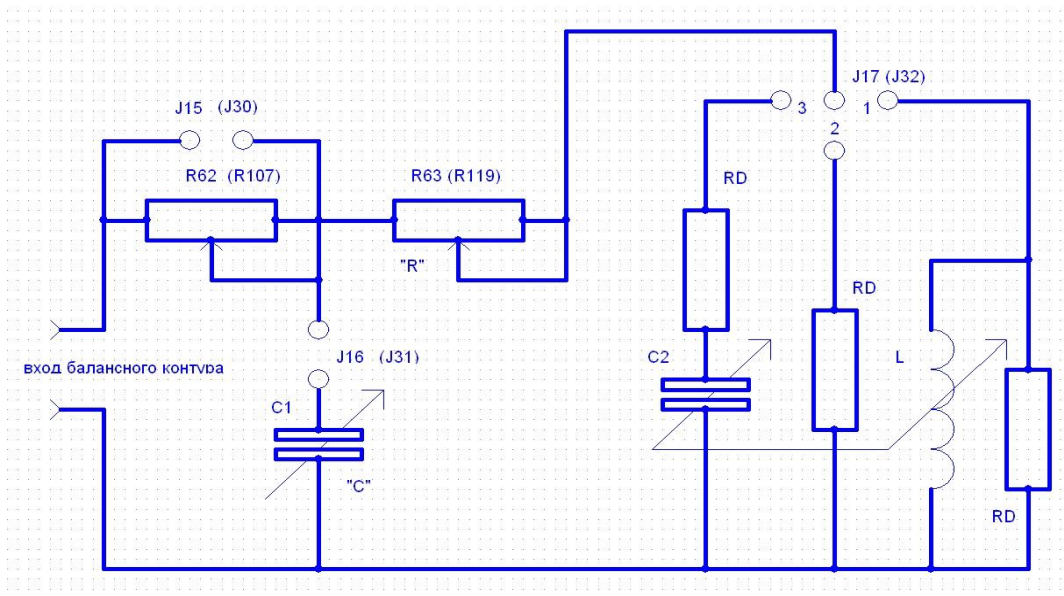


Рисунок 8.7.3 – Структурная схема балансного контура дифсистемы двухпроводного телефонного окончания.

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 этом режиме на вход балансного контура подсоединен резистор $R = 600$ Ом и подстройки дифсистемы не требуется. Практически сопротивление телефонной линии не равно 600 Ом и требуется подстройка дифсистемы.

Величина сопротивления $RD - 300$ Ом.

Потенциометры «R» для первого и второго канала расположены на лицевой панели 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 лицевой панели платы и обозначены маркировкой «C». Величина емкости

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

может быть установлена от 10 нФ до 900 нФ. Вращение по часовой стрелке переменных резисторов «С» приводит к увеличению значения емкости.

Переменный конденсатор С2 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.

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	J23	2	2	2	1	3

В режиме 1 на вход балансного контура подсоединены последовательно переменный резистор 0...2000 Ом и постоянный резистор 300 Ом, что позволяет скомпенсировать сопротивление телефонной линии от 300 Ом до 2300 Ом с помощью потенциометра «R». Вращение потенциометра «R» по часовой стрелке приводит к увеличению добавочного сопротивления.

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 +4,3 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.

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

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

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».

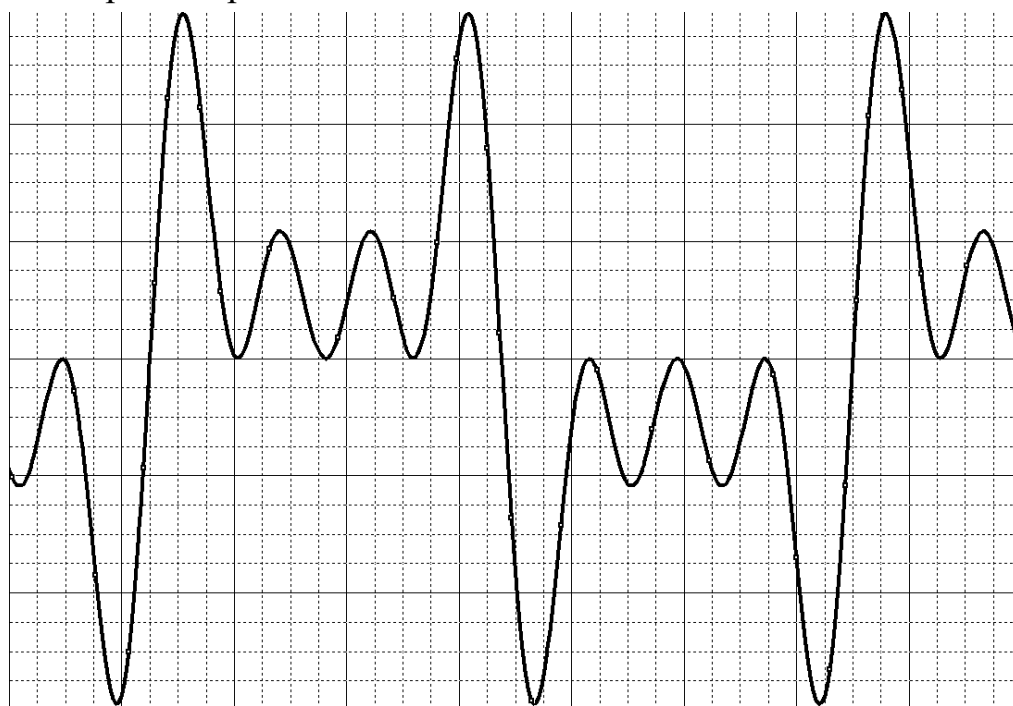


Рисунок 8.7.4 - Осциллограмма сложного тестового сигнала для настройки дифсистемы.

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.

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.

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

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

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 A-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 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 канала Ethernet и каналов передачи данных

8.8.1 Интерфейсный блок ДАН не требует конфигурирования перед началом работы. На плате установлен разъем «ЛВС» для подключения по интерфейсу Ethernet и сдвоенные разъемы RJ-45 для подключения оборудования окончания данных с интерфейсом RS-232C.

Назначение и номера контактов цепей разъема «ДАН» приведены в табл. 8.8.1.

Назначение и номера контактов цепей разъема «ЛВС» приведены в табл. 8.8.2. (только для блока ДАН тип 2).

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

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

Таблица 8.8.2 Назначение контактов разъема «ЛВС» блока ДАН

Номер контакта	Назначение контакта
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4, 5	–
6	RX-
7, 8	–

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.

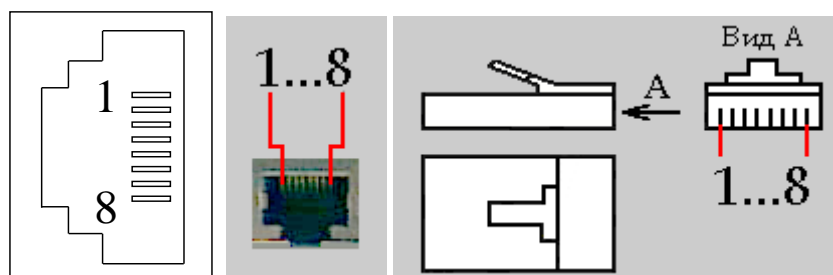


Рисунок 8.8.1 – нумерация выводов в разъеме RJ-45.

В каждой базовой полосе В ЦВК-16М присутствует 2 окончания передачи данных ПД (ММО) – разъемы ДАН/ТМ с номерами 1, 2.

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

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

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

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.

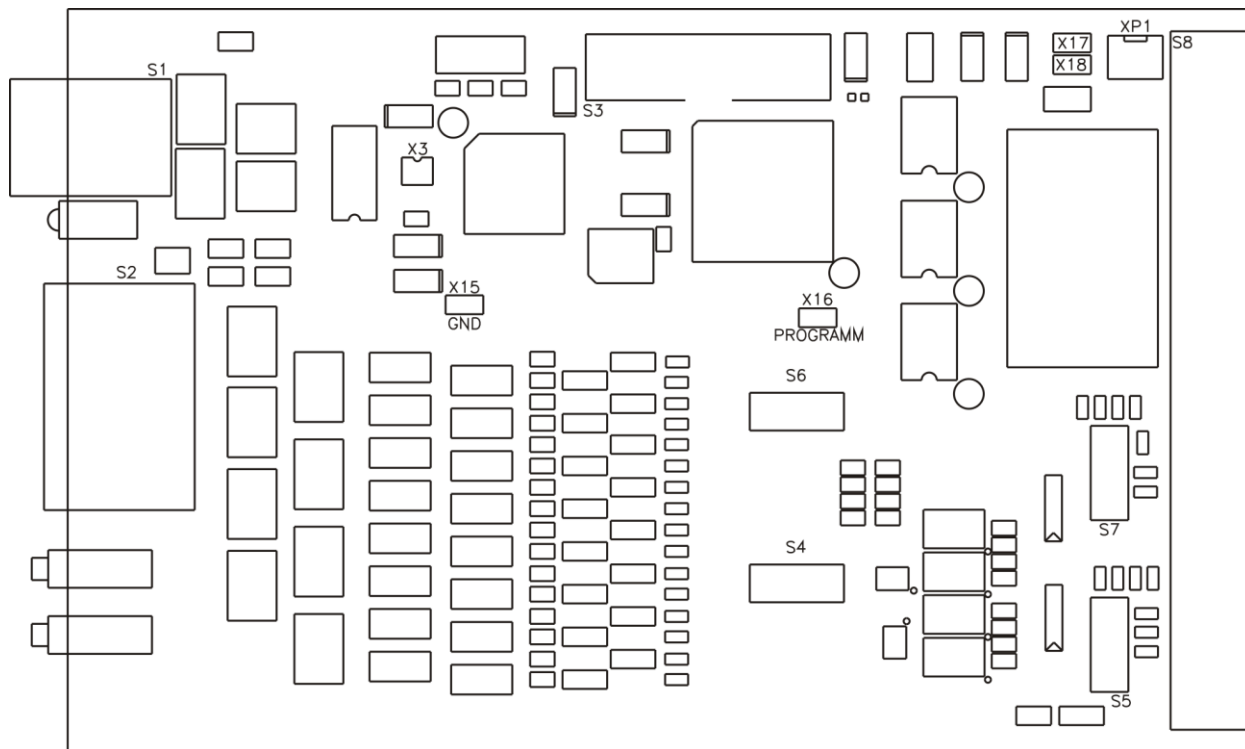


Рисунок 8.8.2 – Компоновка блока ДАН

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

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

8.8.5 Организация канала ПД типа «точка-точка» по окончанию ММО приведена на рис. 8.8.3.

8.8.6

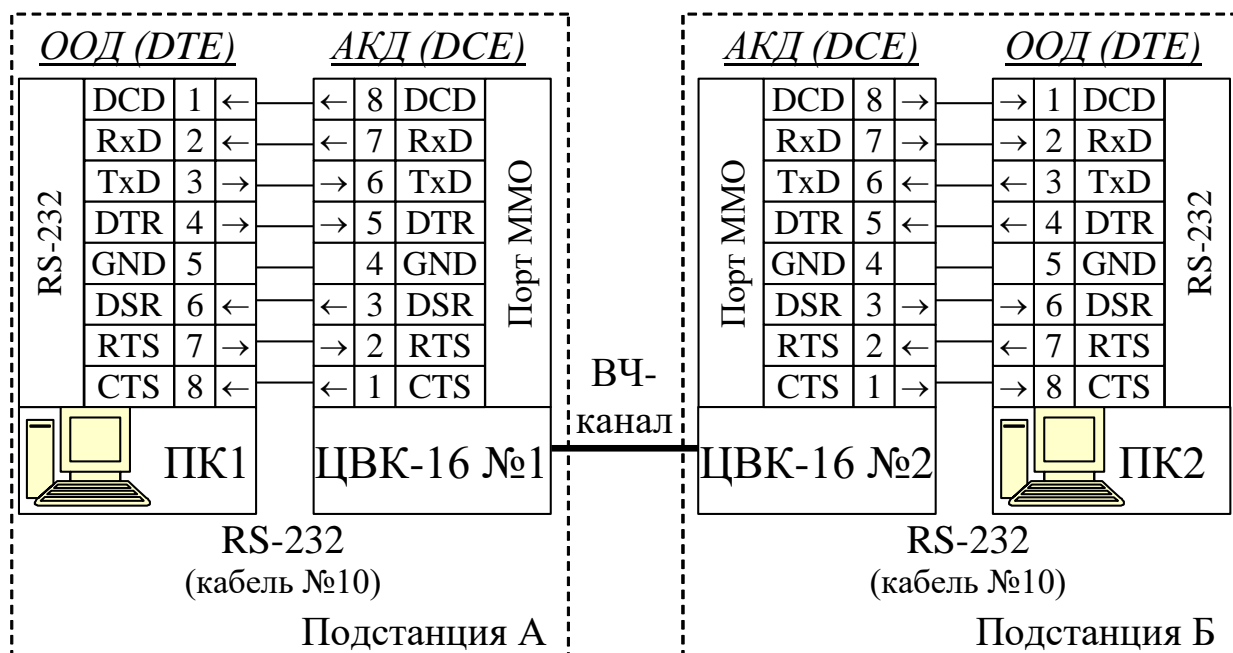


Рисунок 8.8.3. Схема организации канала передачи данных

8.8.7 Описание логики работы цепей стыка RS-232 для окончания типа ММО приведено в таблице 8.8.2, для окончания ТМ в таблице 8.8.4.

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 ¹
CTS	Активен если: 1. готовность канала 2. активен сигнал RTS ближнего п/к.	Активен если: 1. готовность канала 2. число байт во входном буфере менее 60 3. активен сигнал RTS удаленного п/к
DCD	Активен если: 1. есть готовность канала 2. активен сигнал DTR удаленного полуконспекта	
DSR	Активен если: 1. есть готовность канала 2. активен сигнал DTR ближнего полуконспекта	

¹ – 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
------	------	----------	-------	------

8.9 Подготовка к работе блока интерфейсов 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.

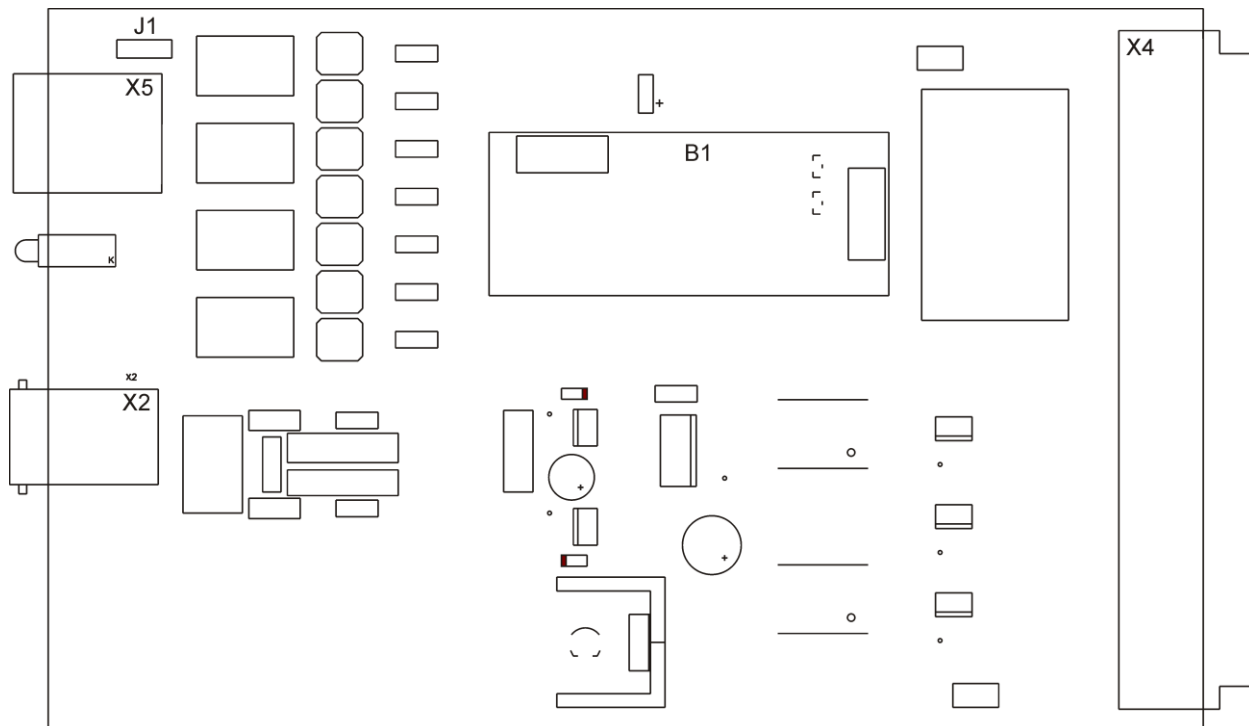


Рисунок 8.9.1 – Компоновка платы СЕРВ

Таблица 8.9.1 Назначение контактов разъема «СЕРВ.ПК» блока СЕРВ

Номер контакта	Назначение контакта
1	CTS
2	RTS
3	не используется
74	GND
5	не используется
6	TxD
7	RxD
8	не используется

8.9.2 Конфигурирование скорости на интерфейсе описано в п.8.2.

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

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

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 1 или 2 на клавиатуре телефонного аппарата выбирается номер базовой полосы В в пределах номинальной полосы частот V_N , одновременно с этим зажигаются светодиоды ПВИ второго телефонного канала выбранной базовой полосы В;

- вторым нажатием цифры 1 или 2 на клавиатуре телефонного аппарата выбирается номер телефонного канала, одновременно с этим гаснут светодиоды ПВИ другого телефонного канала кроме выбранного («1» - ТЛФ №1, «2» - ТЛФ №2);

- третьим нажатием цифры от 0 до 2 на клавиатуре телефонного аппарата выбирается направление связи («0» - удаленный полуконкомплект, «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 полуконкомплектах.

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

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

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

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 базовой полосы В.

8.9.5 Для вызова абонента в требуемом направлении с служебного ТА ПВИ после предварительного выбора номера телефонного канала и базовой полосы В 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 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 высокочастотного интерфейса

8.10.1 На 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. 8.10.1.

Таблица 8.10.1 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. 8.10.2.

Таблица 8.10.2 Назначение контактов разъема «ВЧ ПРМ» блока ВЧ

Номер контакта	Назначение контакта
1	ВЧ-сигнал по приему
2	Общий провод

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 «СИГН» приведены в табл. 8.10.3.

Таблица 8.10.3 Назначение контактов разъема «СИГН» блока ВЧ

Номер контакта	Назначение контакта
1	Сигнализация состояния «Предупреждение» ЦВК-16МТ (1)
2	Сигнализация состояния «Предупреждение» ЦВК-16МТ (2)
3	Сигнализация состояния «Ошибка» ЦВК-16МТ (1)
4	Сигнализация состояния «Ошибка» ЦВК-16МТ (2)
5	не используется
6	Общий провод
7	Сигнализация состояния «Ошибка» ЦВК-16У
8	не используется
9	не используется

8.11 Монтаж ЦВК-16М

8.11.1 Кассеты ЦВК-16МТ и ЦВК-16У поставляются в стандартном 19'-шкафу высотой от 18U до 47U.

8.11.2 Вариант поставки ЦВК-16М для работы в любой полосе $BN=8$, 16 кГц предполагает использование настенного или напольного шкафа высотой не менее 18U и глубиной 500 или 600 мм с односторонним обслуживанием.

8.11.3 Каждая кассета крепится к стойкам 19' шкафа четырьмя винтами за угловые элементы кассеты.

8.11.4 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.

8.11.5 Для подключения к телефонным окончаниям необходимо обжать ответные части разъемов «ТЛФ1», «ТЛФ2» блоков ТЛФ соответственно для каждой базовой полосы В согласно п. 8.7.9.

8.11.6 Для подключения каналов передачи данных «ДАННЫЕ» по интерфейсу RS-232C для каждого канала используется разъем RJ-45. Кабель обжимается на ответную часть разъема при помощи специальных клещей.

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

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

Ответная часть разъема прилагается в ЗИП. Для подключения к ЛВС “Ethernet” используется стандартный ответный разъем кабеля ЛВС “Витая пара”.

8.11.7 Для подключения ТА ПВИ используется разъем ПВИ блока СЕРВ.

8.11.8 Для подключения сервисного ПК через разъем «СЕРВ ПК» блока СЕРВ используется кабель №10, прилагаемый в комплекте ЗИП ЦВК-16.

8.11.9 Для соединения блоков аппаратуры ЦВК-16М 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 для варианта ЦВК-16У на 40 или 80 Вт приведены в табл. 8.11.1. При варианте ЦВК-16У на 160 Вт в табл.8.11.2.

Таблица 8.11.1 Перечень соединительных кабелей и соединяемых разъемов кассет

кабел	Начало соединения			Окончание соединения		
	Кассета	Блок	Разъем	Кассета	Блок	Разъем
0	ЦВК-16МТ	ИВЧ	СИГН	ЦВК-16У	ЛИ	ВХОД группы СИГН
1	ЦВК-16У	УМ	ВЫХОД	ЦВК-16У	ЛФ	ВХОД
2	ЦВК-16У	ЛФ	ВЫХОД	ЦВК-16У	ЛИ	ПЕРЕДАЧА
3	ЦВК-16МТ	ИВЧ	ВЧ ПРД	ЦВК-16У	УМ	ВХОД
4	ЦВК-16МТ	ИВЧ	ВЧ ПРМ	ЦВК-16У	ЛИ	ПРИЕМ
5	ЦВК-16У	ЛИ	ЛИНИЯ НЕСИММЕТР.	ЦВК-16У	ЛИ	НАГРУЗКА НЕСИММЕТР.
58	ЦВК-16У	ЛИ	ЛИНИЯ НЕСИММЕТР.	ЦВК-16У	ЛИ	НАГРУЗКА НЕСИММЕТР. (при установке двух полукомплектов в одну стойку)
10	ЦВК-16МТ	СЕРВ	СЕРВ.ПК			к ПК с установленным СПО

8.11.10 Для соединения блоков аппаратуры ЦВК-16МП между собой используются коаксиальные кабели, прилагаемые в ЗИП. Назначение каждого кабеля и соединяемые им разъемы для варианта ЦВК-16У на 160 Вт приведены в табл. 8.11.3 и 8.11.4.

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

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

8.11.11 Для подключения разъема (разъемов «ЛИНИЯ») блока ЛИ к фильтру присоединения ВЧ-канала используется кабель №5 через монтажную ВЧ-панель.

Таблица 8.11.2 Перечень соединительных кабелей и соединяемых разъемов кассет для варианта ЦВК-16У 160 Вт

№ кабеля	Начало соединения			Окончание соединения		
	Кассета	Блок	Разъем	Кассета	Блок	Разъем
1 (2 шт.)	ЦВК-16У №1 и №2	УМ	ВЫХОД	ЦВК-16У №1 и №2	ЛФ	ВХОД
2 (2 шт.)	ЦВК-16У №1 и №2	ЛФ	ВЫХОД	ЦВК-16У №1 и №2	ЛИ	ПЕРЕДАЧА
32	Блок разветвления		ПРД УМ №1	ЦВК-16У №1	УМ	ВХОД
33	Блок разветвления		ПРД УМ №2	ЦВК-16У №2	УМ	ВХОД
34	ЦВК-16МТ	ИВЧ	ВЧ ПРД	Блок разветвления		ВЧ ПРД
43	Блок разветвления		ПРИЕМ ЛИ №1	ЦВК-16У №1	ЛИ	ПРИЕМ
44	Блок разветвления		ПРИЕМ ЛИ №2	ЦВК-16У №2	ЛИ	ПРИЕМ
45	ЦВК-16МТ	ИВЧ	ВЧ ПРМ	Блок разветвления		ВЧ ПРМ
5	ЦВК-16У №1	ЛИ	ЛИНИЯ НЕСИММЕТР. (левый)	Монтажная ВЧ-панель		
51	ЦВК-16У №2	ЛИ	ЛИНИЯ СИММЕТР. (правый)	Монтажная ВЧ-панель		
54	ЦВК-16У №1	ЛИ	ЛИНИЯ СИММЕТР. (правый)	Блок разветвления		ВЧ Х2
55	ЦВК-16У №2	ЛИ	ЛИНИЯ СИММЕТР. (левый)	Блок разветвления		ВЧ Х1
82	ЦВК-16МТ	ВЧ	СИГН	ЦВК-16У №1	ЛИ	ВХОД СИГН
				ЦВК-16У №2	ЛИ	ВХОД СИГН
10	ЦВК-16МТ	СЕРВ	СЕРВ.ПК	к ПК с установленным СПО		

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

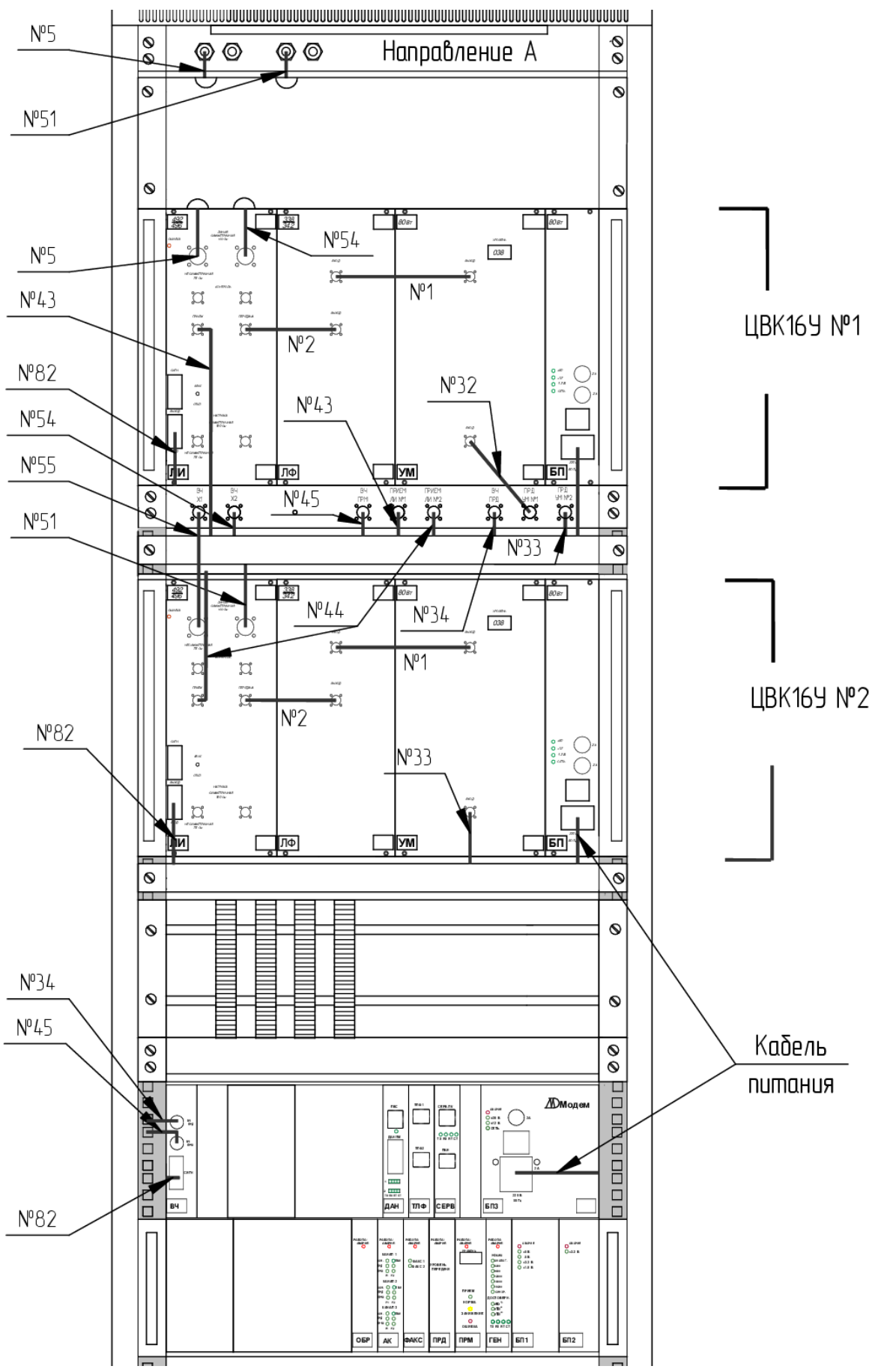


Рисунок 8.11.1 – Схема подключения кабелей для аппаратуры ЦВК-16М для варианта мощности 160 Вт.

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

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

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



Таблица 8.11.3 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-16МПТ	ВЧ напр.Б	ИВЧ ПРД	ЦВК-16У напр.Б	УМ	ВХОД
31	ЦВК-16МПТ	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-16МПТ	ВЧ напр.Б	ВЧ ПРМ	ЦВК-16У напр.Б	ЛИ	ПРИЕМ
42	ЦВК-16МПТ	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-16МТ



№	Начало соединения			Окончание соединения		
	Кассета	Блок	Разъем	Кассета	Блок	Разъем
53 ¹	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-16МПТ	СЕРВ	СЕРВ.ПК	к ПК с установленным СПО		
82	ЦВК-16МПТ	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

¹ – 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-16МТ



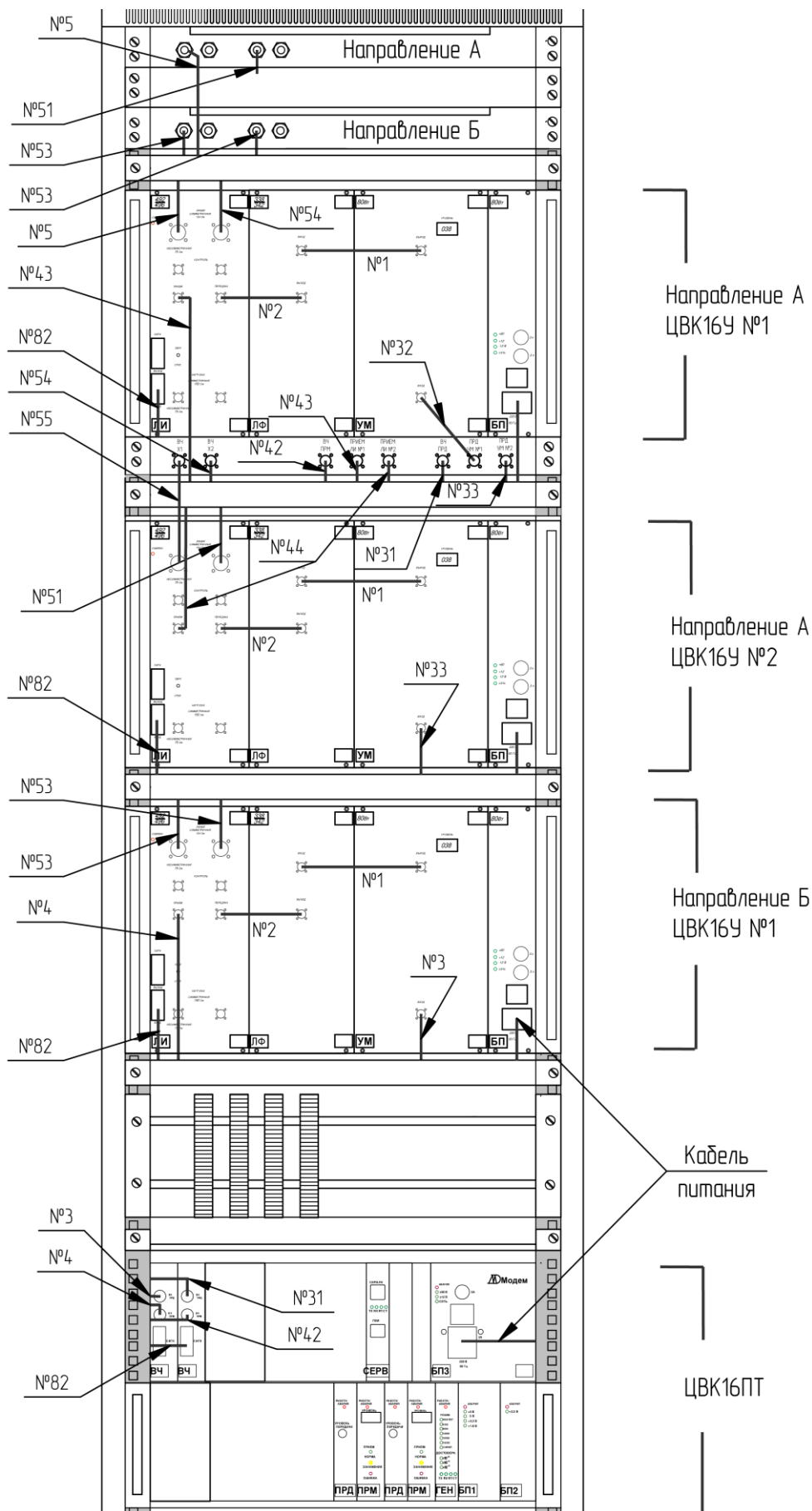


Рисунок 8.11.2 – Схема подключения кабелей для аппаратуры ЦВК-16П для варианта мощности 160 Вт в направлении А.

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-16МТ



Таблица 8.11.4 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-16МПТ	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-16МПТ	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-16МПТ	ВЧ напр.Б	ВЧ ПРМ	Блок разветвления		ВЧ ПРМ
46	ЦВК-16МПТ	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 ¹	ЦВК-16У Напр.А №1	ЛИ	ЛИНИЯ НЕСИММЕТР. (правый)	Монтажная панель напр. А		

¹ – 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-16МТ



№	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 ¹	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 X1
55	ЦВК-16У Напр.Б №2	ЛИ	ЛИНИЯ НЕСИММЕТР. (левый)	Блок разветвления		ВЧ X2
10	ЦВК-16МПТ	СЕРВ	СЕРВ.ПК	к ПК с установленным СПО		
82	ЦВК-16МПТ	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

¹ – используется только при включении фаза-фаза в направлении Б

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-16МТ



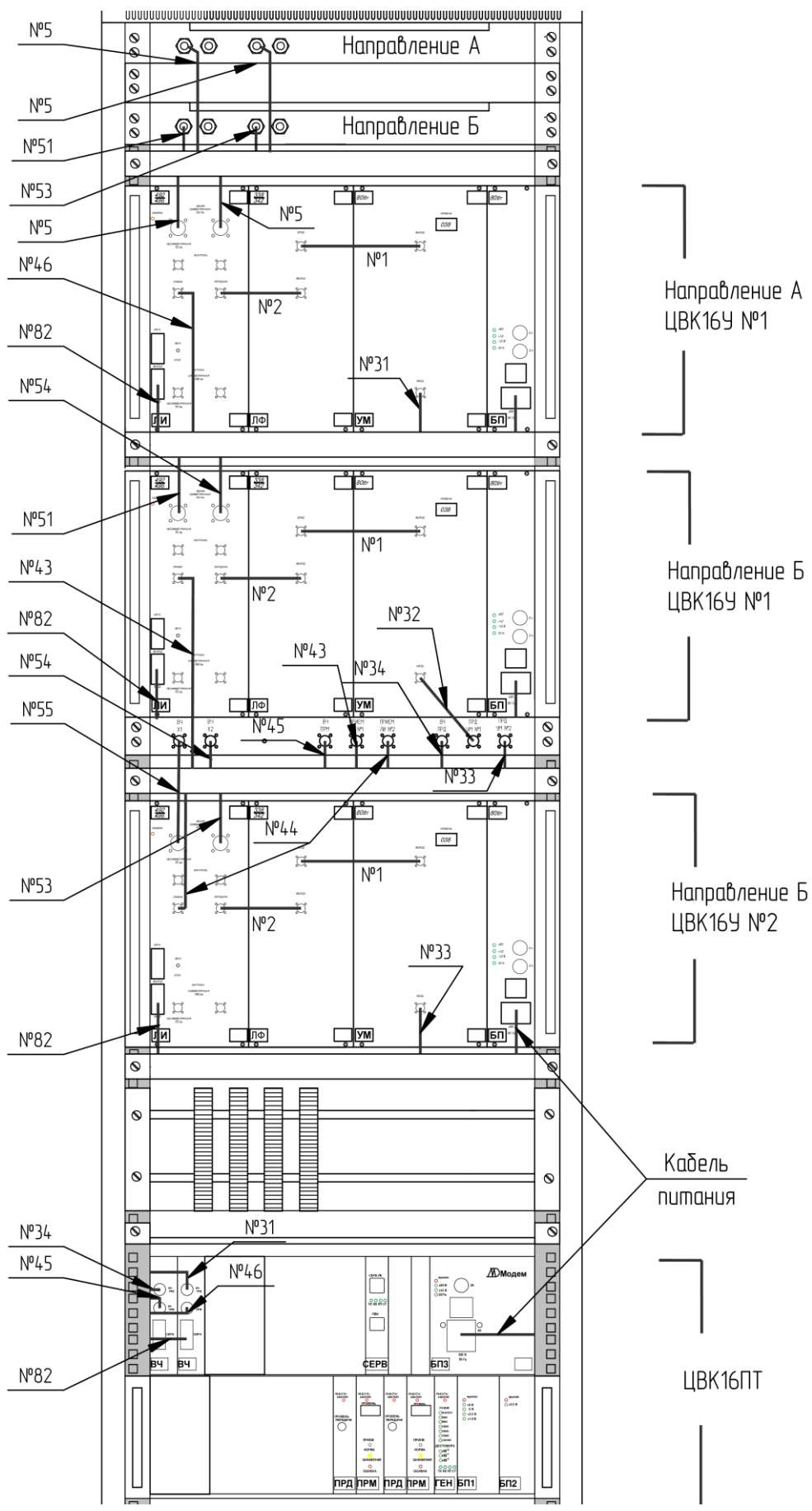


Рисунок 8.11.3 – Схема подключения кабелей для аппаратуры ЦВК-16П для варианта мощности 160 Вт в направлении Б.


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

8.11.12 Для соединения с внутренней нагрузкой 75 Ом (несимметричная линия) или 150 Ом (симметричная линия) используются также кабели №5.

8.11.13 При работе с ВЧ-выходом, сконфигурированным на 225 Ом (см.8.11), требуется подключить кабель №5 на правый разъем «Линия симметричная 150 Ом» (разъем CP-75) блока ЛИ кассеты ЦВК-16У и правый разъем «Нагрузка симметричная» (разъем BNC).

8.11.14 Шнуры питания 220В, 50Гц каждой из кассет подключаются к сетевому фильтру типа «Pilot» с выключателем. Фильтр монтируется в нижней части шкафа.

8.11.15 Перед включением питания необходимо проверить и задокументировать напряжение питания.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p style="text-align: center;">665710-005-53307496-2012 РЭ</p> <p style="text-align: center;">ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16МТ</p>					 <p style="text-align: center;">АГОЗ</p>	117

9 ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1 Первоначальное включение аппаратуры

9.2.1 После включения напряжения питания происходит загрузка встроенного программного обеспечения в каждом функциональном блоке аппаратуры. Нормальная загрузка программного обеспечения с процедурой контроля инициализации может происходить в течение $2\div 3$ с, а при «холодном» включении аппаратуры, с учетом прогрева термостатированных генераторов, это время может достигать 20 с. После нормальной загрузки всех блоков на каждом из них должен светиться зеленым цветом светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ».

9.2.2 После включения напряжения питания могут возникать некоторые ситуации, при которых организация ВЧ-канала невозможна. Это может быть связано с неправильным конфигурированием ближнего и удаленного полукомплектов, превышением или занижением уровня передаваемого сигнала, непрохождением тестов контроля работоспособности аппаратуры.

9.2.3 В случае обнаружения блоком ГЕН одного или нескольких функциональных блоков, при условии задания их в конфигурации аппаратуры, по результатам процедуры контроля обмена по магистральному интерфейсу происходит перезагрузка всех блоков со стороны блока ГЕН. При пятикратном обнаружении несоответствия конфигурации блок ГЕН выведет полукомплект ЦВК-16М из работы и позволит с помощью СПО произвести необходимые изменения конфигурации. В этом случае после загрузки блока ГЕН светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» будет переключаться с красного на зеленый цвет.

9.2 Порядок работы

9.2.1 После включения напряжения питания и загрузки ВПО полукомплект ЦВК-16М 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 обнаружить пилот-сигнал или несущую и обеспечить заданный коэффициент усиления АРУ. Параллельно с установлением АРУ обеспечиваются установление трех уровней синхронизации: фазовой, тактовой и кадровой. Процесс

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

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

установления синхронизации отображается на лицевой панели блока ГЕН переключением светодиода «СИНХР» (синхронизация) с зеленого на красный цвет.

9.2.2 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.6.2.2), 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».

9.2.3 Если синхронизация не установлена, на индикаторе «УРОВЕНЬ» блока ПРМ отображается процесс поиска пилот-сигналов «Fi» и светится красный светодиод «ОШИБКА».

9.2.4 После установления синхронизации осуществляется автоматическая настройка эквалайзера на основе обучающей последовательности, передаваемой в каждой базовой полосе В. Время настройки эквалайзера может достигать 30 с в зависимости от уровня помех.

9.2.5 В процессе настройки эквалайзера и выбора скорости мигает красным цветом светодиод «СИНХР» лицевой панели блока ГЕН. В режиме работы без адаптации процесс настройки эквалайзера и выбора скорости осуществляется на заданной пользователем 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.

9.2.6 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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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 свечением одного или нескольких светодиодов из группы «РЕЖИМ». Возможные скорости передачи на ВЧ-интерфейсе выбираются аппаратурой из ряда указанного в табл.5.5.1 (режим с пилот-сигналом) и табл.5.5.2 (режим без пилот-сигнала). Индикация скорости на ВЧ-интерфейсе на блоке ГЕН подробно описана в п.6.3.2 и табл.6.3.1.

9.2.7 В процесс адаптации в канале достигаемая скорость при заданной достоверности 10^{-6} (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

9.2.8 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.

9.2.9 При нормальной работе аппаратуры в цифровом 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.

9.2.10 Во время выполнения процессов синхронизации, настройки эквалайзера и выбора скорости в блоке АК блокируется работа абонентских телефонных окончаний, ПВИ, канала Ethernet, каналов ПД (ММО).

9.2.11 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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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.

9.2.12 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 номинальной чувствительности. Учитывая резкое изменение соотношения сигнал/помеха, аппаратура может значительно снизить скорость и удалить из ИЦП наименее приоритетные абонентские каналы.

9.2.13 Следует отметить достаточно высокий уровень «живучести» цифрового ВЧ-канала по критерию «принципиального» сохранения канала связи при возникновении аварийной ситуации в ВЧ-линии.

9.2.14 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: «ErL», «ErH» или «ErP».

9.2.15 Нормальная работа системы высокочастотной связи, а также абонентских каналов в цифровом режиме обеспечивается при задании одинаковой конфигурации обоих полуккомплектов, 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.


9.2.16 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.

9.2.17 Вокодеры телефонных каналов имеют преимущество по помехоустойчивости по отношению к протоколам передачи данных, как правило, используемых для ММО. Поэтому следует выбирать протоколы

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

повышения достоверности ММО, работоспособные при увеличении вероятности ошибки в канале до значения порядка $10^{-4} \div 10^{-5}$.

9.2.18 При работе системы ВЧ-связи в режиме адаптации существуют ограничения на некоторые конфигурации. Процедура адаптации невозможна при отсутствии в конфигурации телефонных каналов или при скорости каналов ПД менее допустимой в зависимости от скорости ИЦП. Для исключения таких конфигураций при задании приоритетов информационных каналов, минимальной и максимальной скорости передачи, запрещенные в адаптивном режиме конфигурации выделяются красным цветом и не разрешаются к «применению» в аппаратуре ВЧ-связи.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p style="text-align: center;">665710-005-53307496-2012 РЭ</p> <p style="text-align: center;">ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16МТ</p>						122

10 ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ И КОНТРОЛЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЦВК-16М

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 Значение среднеквадратичной мощности по передаче для различных диапазонов частот передачи приведено в табл. 10.1.

Таблица 10.1 Среднеквадратическая мощность по передаче в линию в диапазоне частот 16÷1000 кГц, дБм.

Мощность усилителя	Номинальная полоса частот	Диапазон частот, кГц		
		16-500	500-750	750-1000
40 Вт	8 (12, 16) кГц	37,5	35,5	34,5
	8+8 кГц	31,5	29,5	28,5
80 Вт	8 (12, 16) кГц	40,5	38,5	37,5
	8+8 кГц	34,5	32,5	31,5
100 Вт	8 (12, 16) кГц	41,5	39,5	38,5
	8+8 кГц	35,5	33,5	32,5
160 Вт	8 (12, 16) кГц	43,5	41,5	40,5
	8+8 кГц	37,5	35,5	34,5

10.1.3 Измерение параметров принимаемого сигнала производится на разъеме «ВЫХОД» блока ЛИ, нагруженном на 75 Ом. Если разъем «ВЫХОД» штатно соединен с разъемом «ВЧ ПРМ» платы ИВЧ, то через ВЧ-разветвитель измерительным кабелем можно измерить уровень принимаемого сигнала либо за ФВ (в случае разнесенного приема) либо за дифсистемой и ФВ (в случае смежного приема). В этой же точке можно измерить уровень шума в линии и оценить соотношение сигнал/шум.

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

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

В случае превышения входным сигналом допустимого значения пиковой мощности огибающей принимаемого сигнала (13,5 дБм) на индикаторе уровня АРУ блока ПРМ будет отображаться «ЕгР».

10.1.4 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 4,3 дБн.

10.1.5 Значение среднеквадратической мощности P_B полезного принимаемого сигнала в рабочей точке АРУ 20 дБ на входе блока ВЧ равно -14,0 дБм.

10.1.6 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»).

10.1.7 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 ± 1 дБ в диапазоне от плюс 30 до плюс 50 дБ.


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

10.2 Контроль работоспособности ЦВК-16М

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-16МТ 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-16МТ.

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).

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
665710-005-53307496-2012 РЭ				 АГ03
ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16МТ				
				125

11 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1 Неисправности, устраняемые обслуживающим персоналом

11.1.1 При включении выключателя сетевого фильтра отсутствуют признаки работы ЦВК-16М (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 касет;
- 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-16МТ и разъем «ВХОД» блока УМ; 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» в зависимости от номера телефонного канала, по которому передается измерительный сигнал.

11.1.4 Периодическая перезагрузка ЦВК-16МТ, 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:

- неправильная установка аттенюатора блока ЛИ;

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

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

– отсутствие контакта в разъеме «ВЧ ПРМ» платы блока ВЧ 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, 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 Перезагрузка ЦВК-16М 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, а также номинальной полосы частот приема на ближнем полукомплекте.

11.2.5 Обнаружение неисправного функционального блока при запуске процедуры контроля работоспособности с сервисного ПК.

11.2.6 Невозможность установления синхронизации.

11.2.7 Отсутствие индикации занятия требуемого телефонного канала при снятии трубки абонентского ТА.

11.2.8 Непрохождение частот сигнализации вызова с блока ПВИ.

11.2.9 Ошибка или невозможность выбора направления связи с использованием ПВИ.

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

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

12 СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АДАСЭ – аппаратура дальней автоматической связи энергосистем;

АКД – аппаратура канала данных;

АТС – автоматическая телефонная станция;

ЦВК-16М – аппаратура цифровой высокочастотной связи и высокоскоростной передачи данных с диапазоном частот до 1000 кГц;

ЦВК-16МТ – кассета ЦВК-16М с блоками высокочастотной и низкочастотной обработки сигналов;

ЦВК-16У – кассета усилителя мощности ЦВК-16М с входным и линейным фильтрами;

АК – блок абонентских каналов;

ГЕН – блок генератора и энергонезависимой памяти;

БИ – блок индикации УМ;

БП – блок питания усилителя мощности;

БП1 – блок питания 1 ЦВК-16МТ;

БП2 – блок питания 2 ЦВК-16МТ;

БП3 – блок питания 3 ЦВК-16МТ;

ПВИ – блок переговорно-вызывного интерфейса;

ПРД – блок передатчика;

ПРМ – блок приемника;

ВПО – встроенное программное обеспечение;

ВРК – временное разделение каналов;

ДК – диспетчерский канал;

ДИСП1 – установочное место в кассете ЦВК-16МТ для диспетчерских телефонных окончаний;

ВЧ – блок высокочастотного интерфейса;

ИИП – импульсный источник питания;

ИЦП – интегральный цифровой поток;

ЛФ – линейный фильтр;

ММО – межмашинный обмен;

ОБР – блок обработки;

ООД – оборудование окончания данных;

ПД – передача данных;

ПК – персональный компьютер;

ПЛИС – программируемая логическая интегральная схема;

ПО – программное обеспечение;


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

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16МТ



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;
 ТМ – телемеханика;
 ТЭЗ – типовой элемент замены;
 УМ – усилитель мощности;
 ЦПОС – цифровой процессор обработки сигналов;
 ЧМИ – человеко-машинный интерфейс;
 ЧРВ – часы реального времени;
 ЭП – энергонезависимая память;
 BER – bit error (вероятность ошибки на один двоичный символ);
 SNR – signal-to-noise ratio (соотношение сигнал/помеха).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	665710-005-53307496-2012 РЭ					 АГ03	129
					ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16МТ						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

13 ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Возможные варианты конфигурации ЦВК-16М

Таблица П13.1. Структуры кадров ИЦП для возможных конфигураций на скорости 12,8 кбит/с в режиме работы с пилот-сигналом в базовой полосе В=8 кГц

Номер конфигурации	Распределение полей кадра (временных каналов)		
1	Ethernet		
2	ТЛФ	Ethernet	
3	ТЛФ	ММО*	Ethernet
4	ММО*	Ethernet	
5	ТЛФ	ММО*	
6	ММО*		

* – поле кадра ММО обеспечивает передачу по одному окончанию передачи данных ДАН/ТМ1 или двум окончаниям ДАН/ТМ1, ДАН/ТМ2 с учетом распределения скоростей, задаваемых в данном поле в СПО.

Таблица П13.2. Структуры кадров ИЦП для возможных конфигураций на скорости 19,2 ÷ 51,2 кбит/с в режиме работы с пилот-в базовой полосе В=8 кГц

Номер конфигурации	Распределение полей кадра (временных каналов)		
1	Ethernet		
2	ТЛФ	Ethernet	
3	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet
4	ТЛФ	ММО*	Ethernet
5	ТЛФ	ТЛФ	ММО* Ethernet
6	ММО	Ethernet	
7	ТЛФ	ММО*	
8	ТЛФ	ТЛФ	ММО*
9	ММО*		

* – поле кадра ММО обеспечивает передачу по одному окончанию передачи данных ДАН/ТМ1 или двум окончаниям ДАН/ТМ1, ДАН/ТМ2 с учетом распределения скоростей, задаваемых в данном поле в СПО.

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

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

Таблица П13.3. Структуры кадров ИЦП для возможных конфигураций на скорости 25,6÷102,4 кбит/с в режиме с пилот-сигналами или 15,2÷182,4 кбит/с в режиме без пилот-сигналов в базовой полосе В=16 кГц

Номер конфигурации	Распределение полей кадра (временных каналов)			
1	Ethernet			
2	ТЛФ	Ethernet		
3	ТЛФ	ТЛФ	Ethernet	
4	ТЛФ	ММО*	Ethernet	
5	ТЛФ	ТЛФ	ММО*	Ethernet
6	ММО		Ethernet	
7	ТЛФ	ММО*		
8	ТЛФ	ТЛФ	ММО*	
9	ММО*			

* – поле кадра ММО обеспечивает передачу по одному окончанию передачи данных ДАН/ТМ1 или двум окончаниям ДАН/ТМ1, ДАН/ТМ2 с учетом распределения скоростей, задаваемых в данном поле в СПО.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

14 ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Расчетные значения среднеквадратической мощности сигнала по передаче

Таблица 14.1 Корректирующие коэффициенты мощности по передаче для аппаратуры с различными вариантами номинальной полосы частот, мощности УМ и диапазона полосы частот передачи, дБм

Мощность усилителя	Режим	Диапазон частот, кГц		
		16÷500	500÷750	750÷1000
40 Вт	$B_N=8; B_N=12;$ $B_N=16$	0,0	-2,0	-3,0
	$B_N=(8+8)$	-6,0	-8,0	-9,0
80 Вт	$B_N=8; B_N=12;$ $B_N=16$	+3,0	+1,0	0,0
	$B_N=(8+8)$	-3,0	-5,0	-6,0
100 Вт	$B_N=8; B_N=12;$ $B_N=16$	+4,0	+2,0	1,0
	$B_N=(8+8)$	-2,0	-4,0	-5,0
160 Вт	$B_N=8; B_N=12;$ $B_N=16$	+6,0	+4,0	+3,0
	$B_N=(8+8)$	0,0	-2,0	-3,0

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-16МТ



15 ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Схема расположения аппаратуры ЦВК-16М в различных комплектациях в 19"-шкафу.

Для обеспечения необходимого теплового режима аппаратуры ЦВК-16М 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.

Свободное место 2U в нижней части напольных шкафов предназначено для ввода кабелей.

Монтажная ВЧ-панель используется для подключения ВЧ-кабеля к фильтру присоединения, например, марки РК_75-9-12.

Монтажная панель – это рама 2U с установленными плитами Krone для удобства подключения, коммутации кабелей абонентских окончаний.

Ниже приведены варианты установки кассет для различных вариантов комплектации аппаратуры ЦВК-16М в 19'-шкафу.

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

28 U

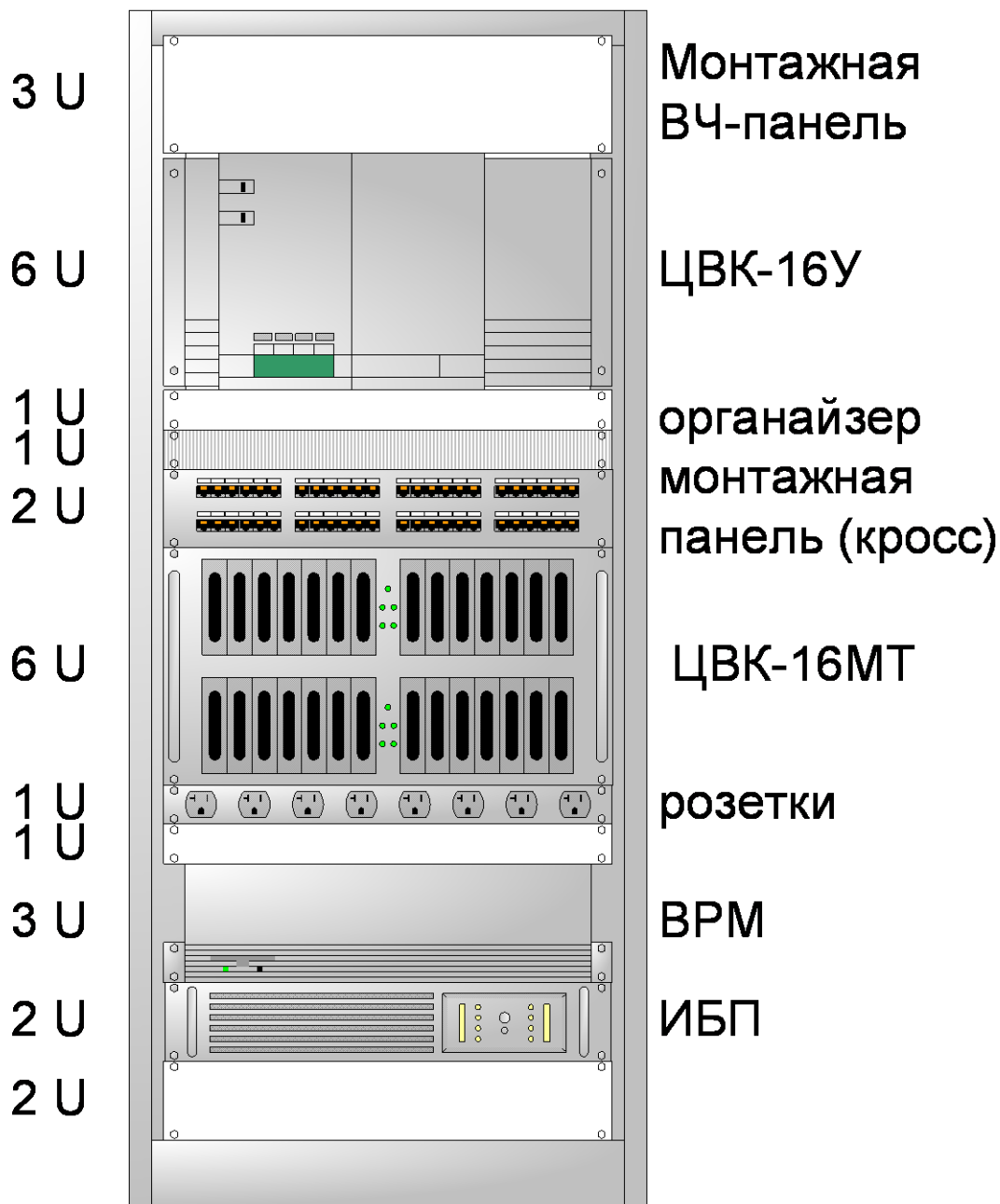


Рисунок 15-2. Схема расположения аппаратуры в 19'-шкафу 28U с вводно-распределительным модулем (ВРМ), монтажными панелями (опция), органайзером 1U (опция) и источником бесперебойного питания (опция).

Ориентировочное время автономной работы при использовании 1000 ВА источника бесперебойного питания (Pinnacle Plus 1000 RM 2U) составляет 30 минут.

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

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

33 U

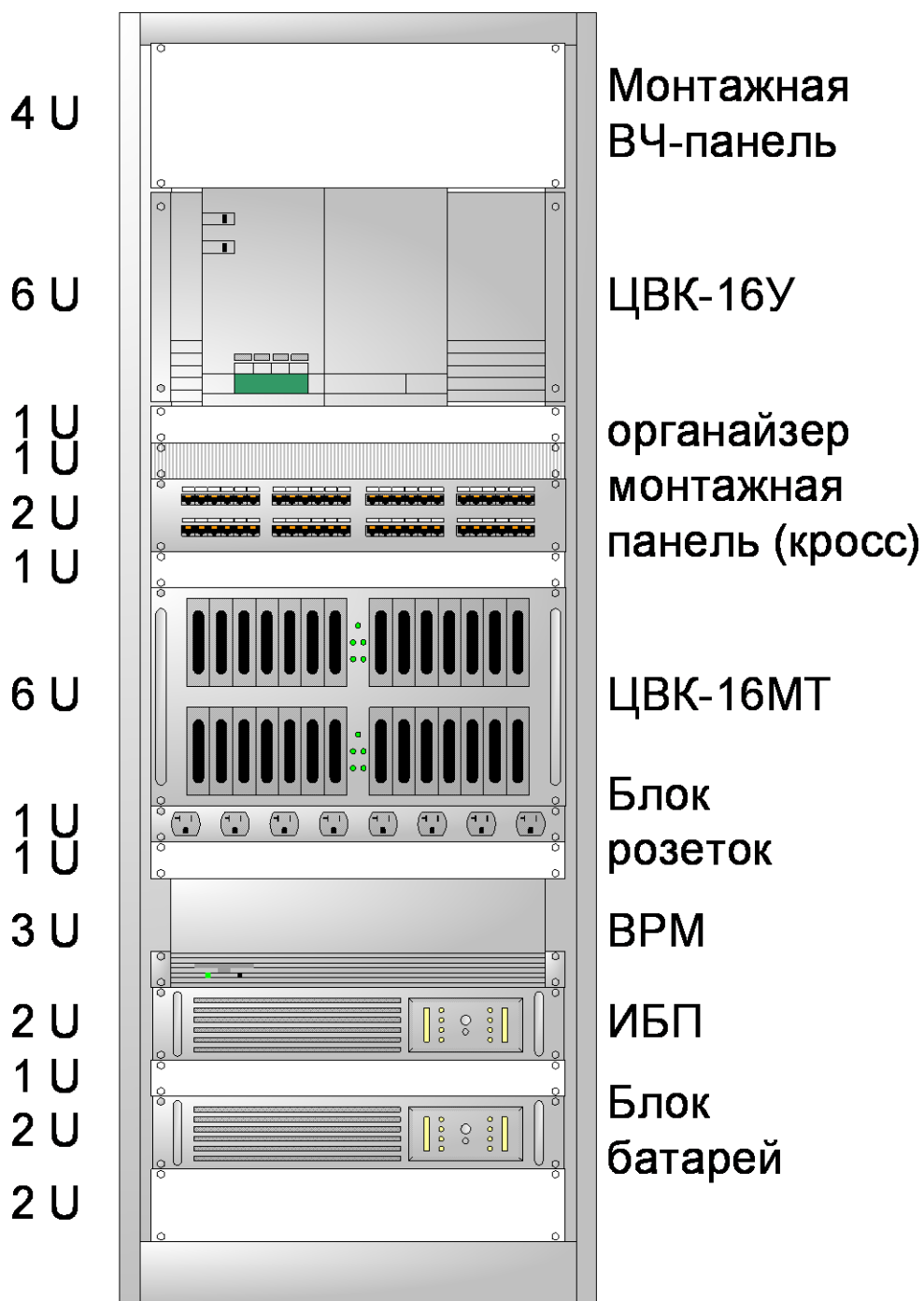


Рисунок 15-3. Схема расположения аппаратуры в 19'-шкафу 33U с ВРМ, монтажными панелями (опция), органайзером 1U (опция) и источником бесперебойного питания и блоком батарей (опция).

Ориентировочное время автономной работы при использовании 1000 ВА источника бесперебойного питания (Pinnacle Plus 1000 RM 2U) с дополнительной батареей (BP1000/1500RM) составляет 1,5 часа.

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

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

33 U



Рисунок 15-4. Схема расположения аппаратуры в 19'-шкафу 33U с VRM, монтажными панелями (опция), органайзером 1U (опция) и источником бесперебойного питания и двумя блоками батарей (опция).

Ориентировочное время автономной работы при использовании 2000 ВА источника бесперебойного питания (Pinnacle Plus 2000 RM 2U) с дополнительной батареей (BP2000/3000RM) составляет 10 часов.

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

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

33 U

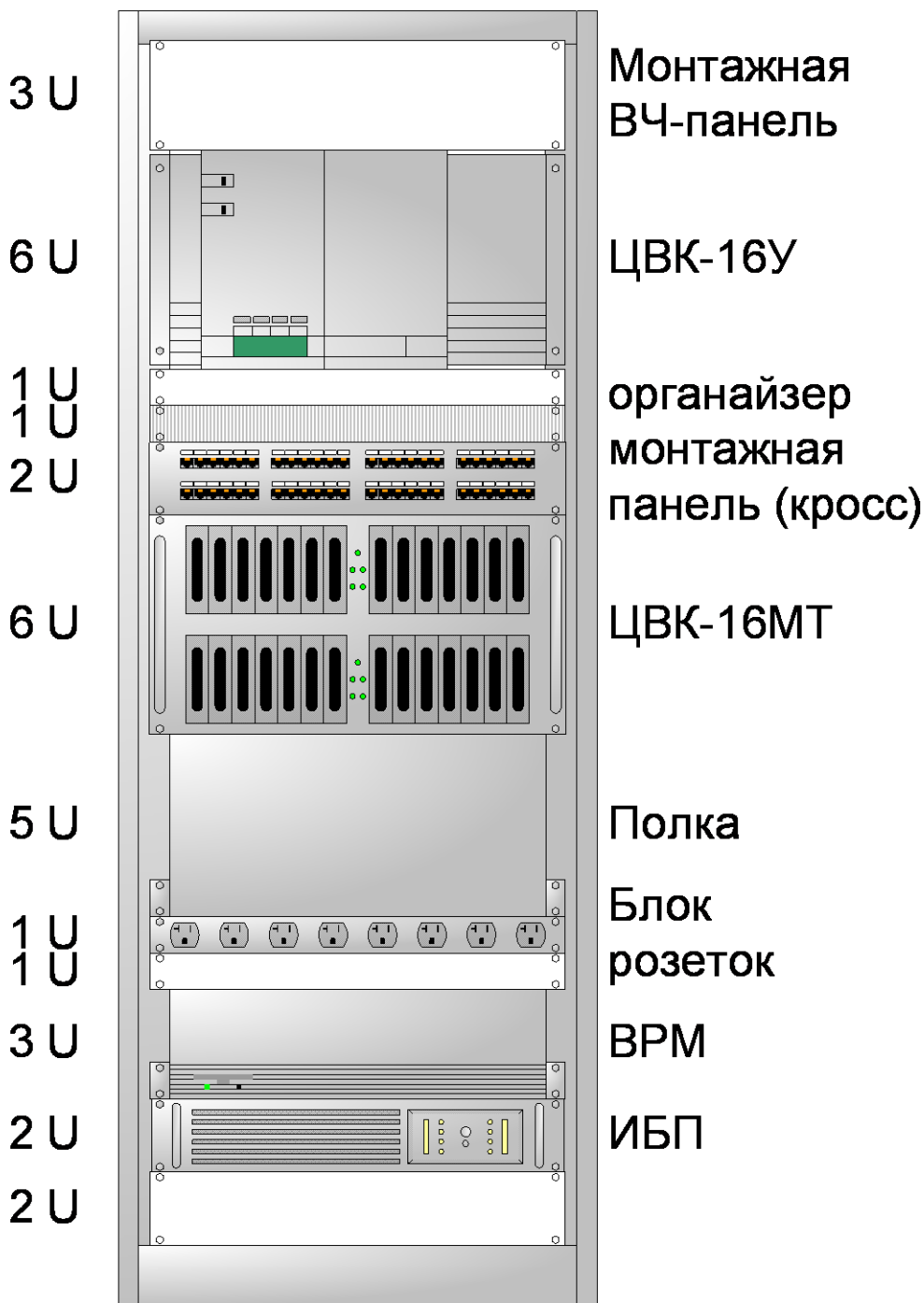


Рисунок 15-5. Схема расположения аппаратуры в 19'-шкафу 33U с VRM, монтажными панелями (опция), органайзером 1U (опция) и источником бесперебойного питания и полкой.

Ориентировочное время автономной работы при использовании 1000 ВА источника бесперебойного питания (Pinnacle Plus 1000 RM 2U) и дополнительной батареи (BP1000/1500RM) составляет 30 минут.

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

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

42 U

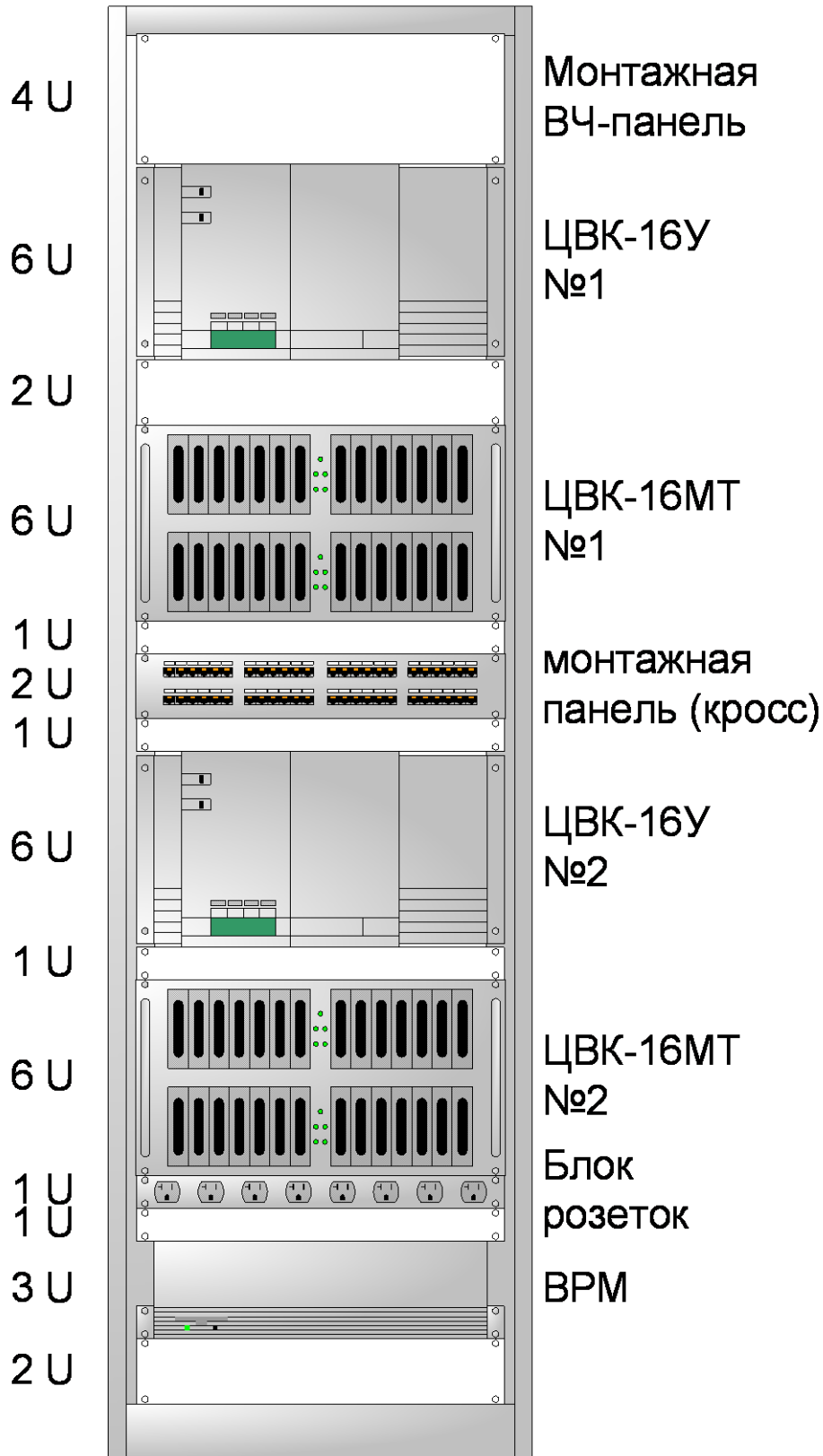


Рисунок 15-6. Схема расположения двух полукомплектов аппаратуры (для переприема или работы на два направления) в 19'-шкафу 42U с ВРМ и монтажными панелями (опция).

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

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

47 U

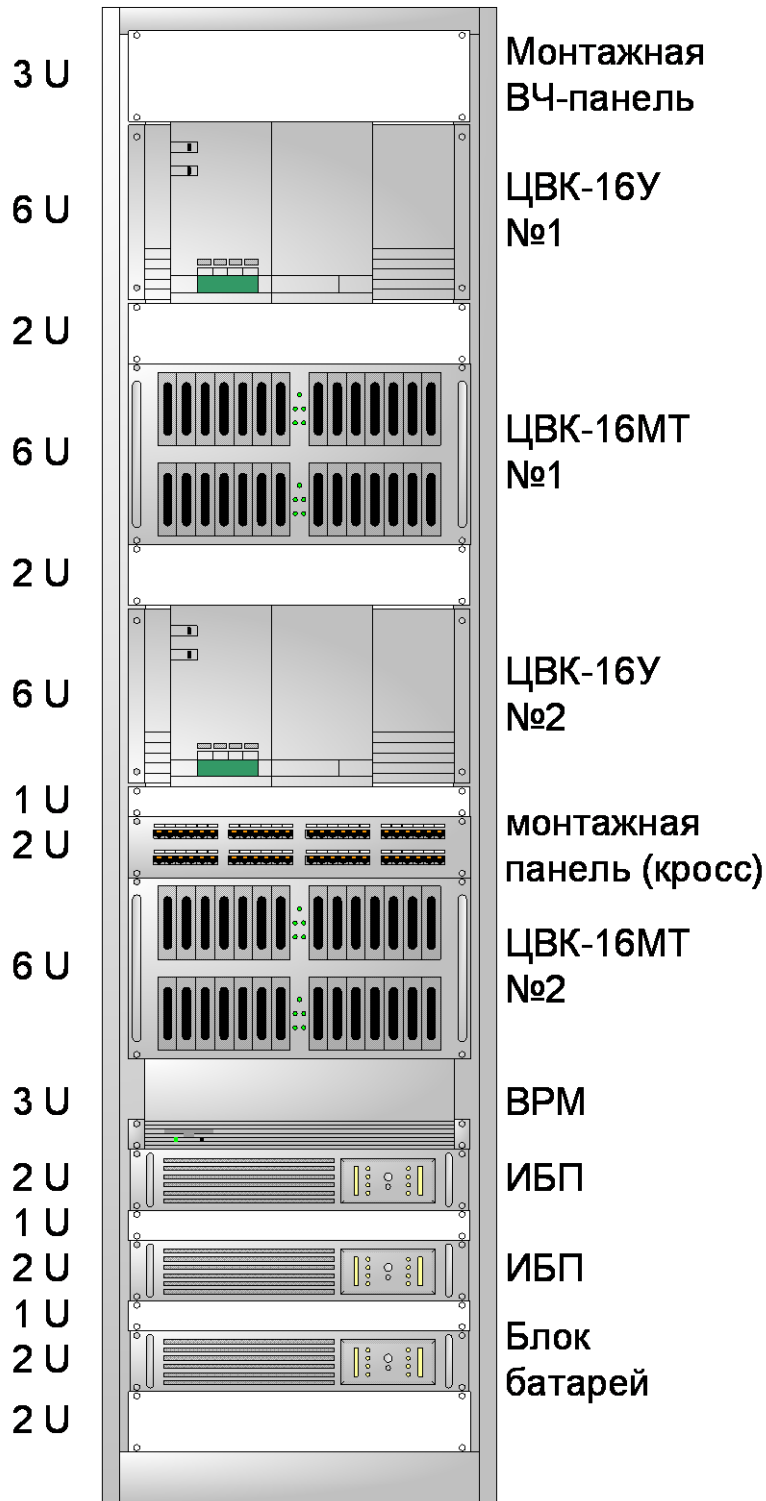


Рисунок 15-7. Схема расположения двух полукомплектов аппаратуры в 19'-шкафу 42U с ВРМ, монтажными панелями (опция), ИБП и дополнительными батареями.

Ориентировочное время автономной работы при использовании 1500 ВА источника бесперебойного питания (Pinnacle Plus 1500 RM 2U) с двумя дополнительными батареями (BP1000/1500RM) составляет 2 часа.

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

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

16 ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Организация переприема по окончаниям канала в ПД (ММО), ДАН/ТМ1, ДАН/ТМ2

Для выполнения переприема данных по окончаниям данных ДАН/ТМ1, ДАН/ТМ2 типа ММО необходимо обжать/спаять кабель №1 и №3 и обжать кабель №2 согласно схеме, приведенной на рисунке 1.

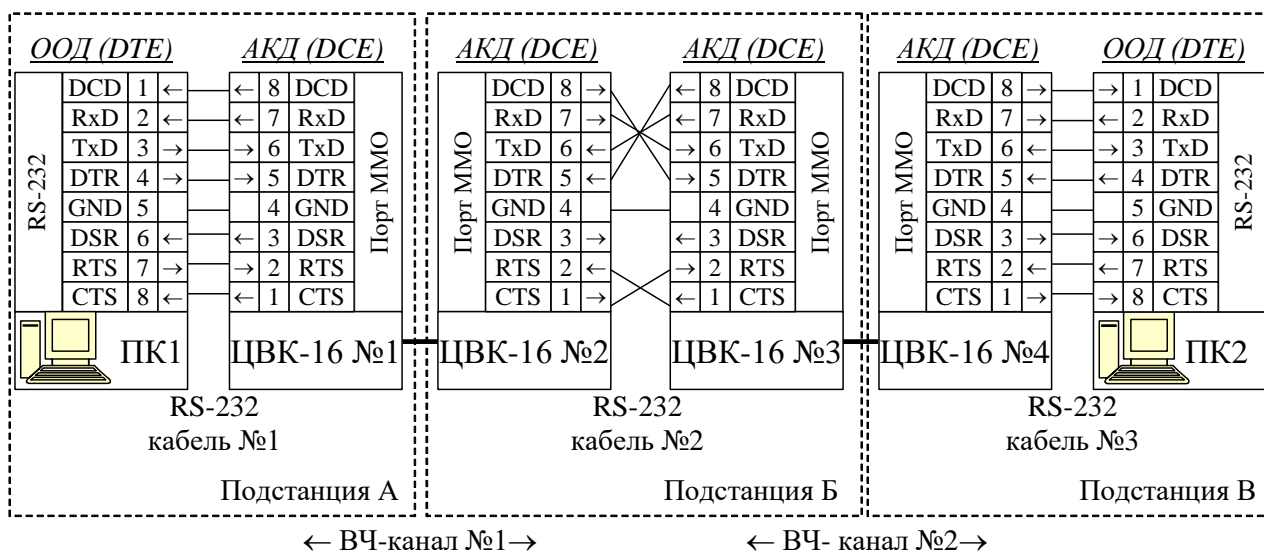


Рисунок 16-1. Схема организации переприема.

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 несущей (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.

Ивл. № подл.	Подп. и дата	Ивл. № дубл.	Подп. и дата
Взам. ивл. №	Ивл. № дубл.	Ивл. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	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 – 30 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, 64,0 кбит/с), необходимо иметь гарантированный запас на затухание в ВЧ-канале, так чтобы требуемая скорость в канале ПД (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

Изм	Лист	№ докум.	Подп .	Дата

17 ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Среднее время прохождения команды PING при использовании Ethernet.

Среднее время прохождения данных Ethernet (туда и обратно) в зависимости от скорости ММО в ВЧ-тракте и разных длинах пакетов (32, 256, 1024 байта) при соединении двух устройств через канал образованный по ЦВК-16М приведено в таблице П5.1 и на рис П5.1, для аппаратуры ЦВК-16М/8 в таблице П5.2 и на рис П5.2

Таблица П5.1 Среднее время прохождения команды ping для ЦВК-16М/16

Скорость, бит/с	Время прохождения команды ping, мс							
	102,4	89,6	76,8	64,0	51,2	38,4	25,6	12,8
L ¹ =32	71	78	82	84	89	100	121	209
L=256	111	125	135	148	169	210	292	606
L=1024	243	277	313	363	441	584	891	1974
L=2048	427	483	555	658	818	1099	1701	3878

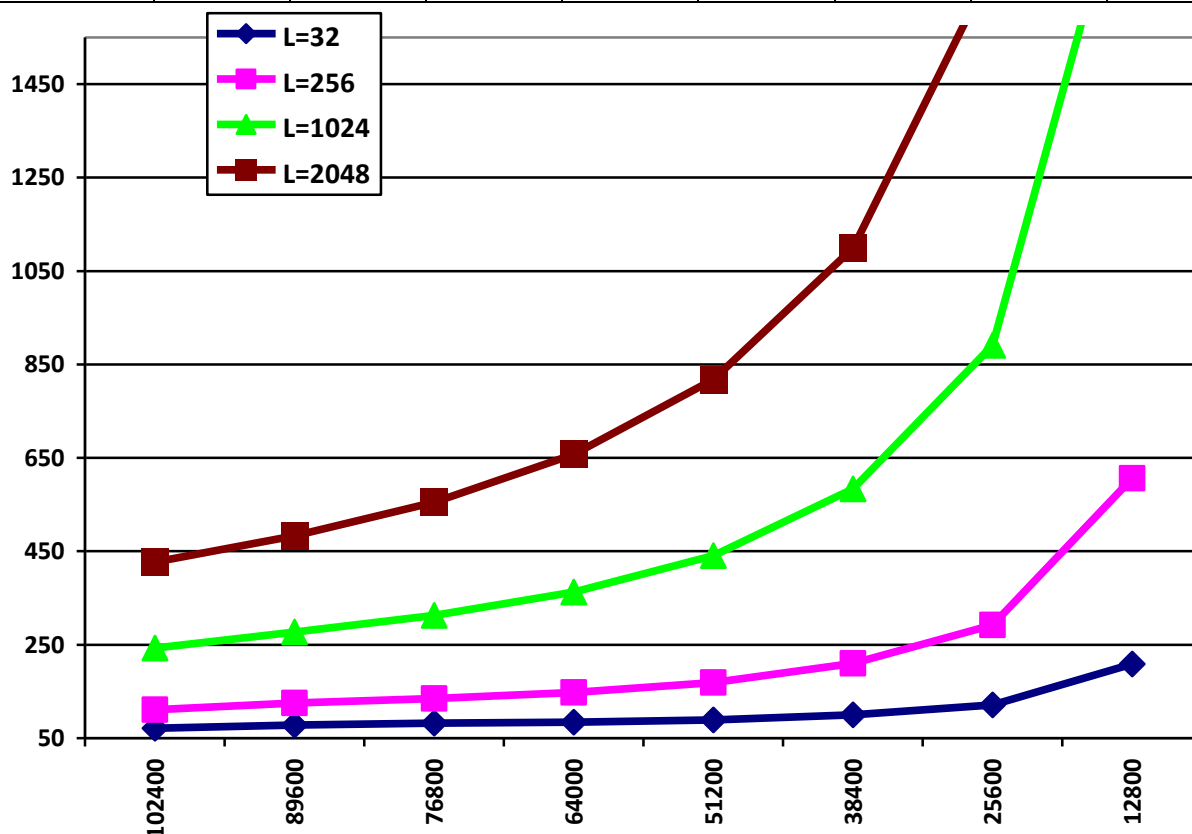


Рисунок П5.1. Среднее время прохождения команды ping для ЦВК-16М/16

¹ – длина пакета в байтах

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

Таблица П5.2 Среднее время прохождения команды ping ЦВК-16М/8

Скорость, бит/с	Время прохождения команды ping, мс						
	44,8	38,4	32,0	25,6	19,2	12,8	6,4
L ¹ =32	147	149	157	167	191	272	410
L=256	233	255	285	338	423	648	1206
L=1024	539	609	715	877	1161	1780	3975
L=2048	955	1103	1310	1630	2183	3375	7772

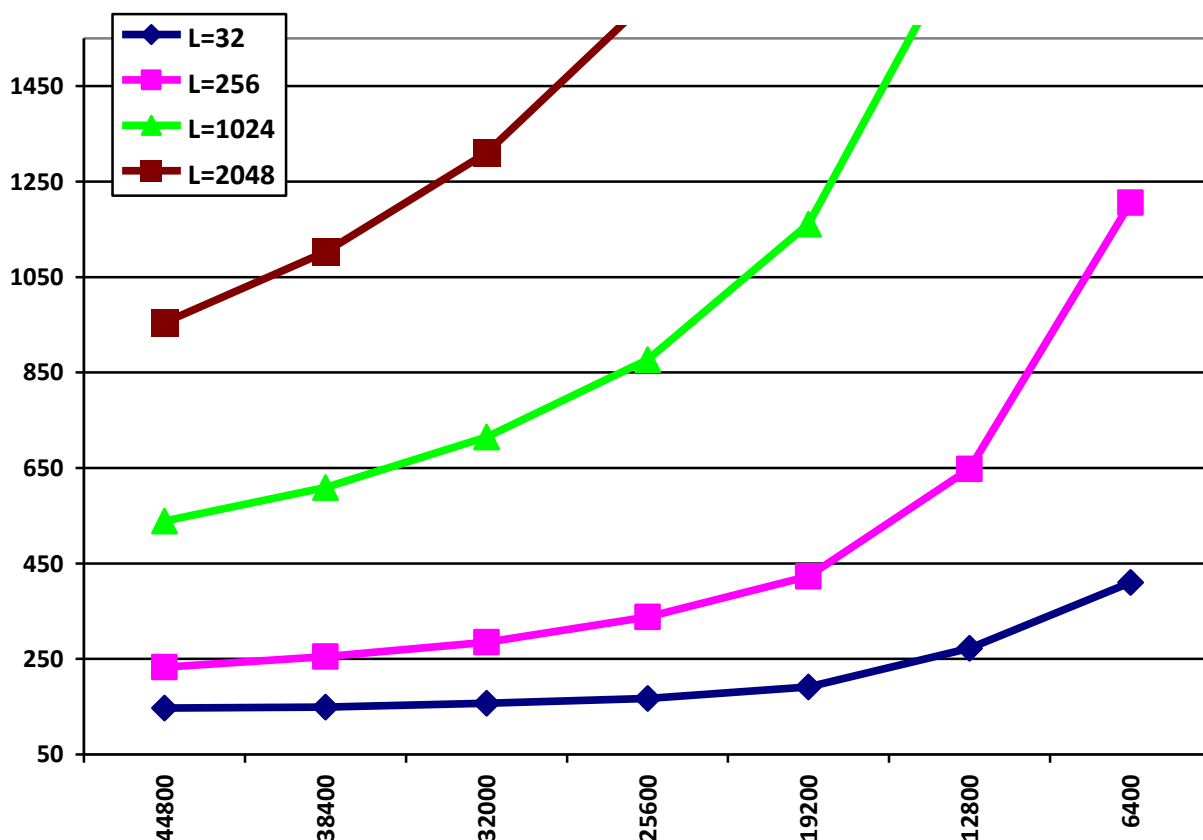


Рисунок П5.2. Среднее время прохождения команды ping для ЦВК-16М/8.

¹¹ – длина пакета в байтах

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

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

18 ПРИЛОЖЕНИЕ 6. 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	4x	TA/	4x	4x	TA/	4x	4x	TA/		
ПРД	ПРМ	АТС	ПРД	ПРМ	АТС	ПРД	ПРМ	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	4x	TA/	4x	4x	TA/
								ПРД	ПРМ	АТС	ПРД	ПРМ	АТС
ДАН								ТЛФ			ТЛФ		

Вариант 2б. Расшивка окончания Ethernet и двух телефонных окончаний:

Tx+	Tx-	Rx+			Rx-			4x	4x	TA/	4x	4x	TA/
								ПРД	ПРМ	АТС	ПРД	ПРМ	АТС
ЛВС							ТЛФ			ТЛФ			

Вариант 3а. Расшивка двух полных 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	4x	TA/	4x	4x	TA/
								ПРД	ПРМ	АТС	ПРД	ПРМ	АТС
ДАН			ДАН			ТЛФ			ТЛФ				

TxD	RxD	GND		TxD	RxD	GND		TxD	RxD	GND		TxD	RxD	GND	
ДАН			ДАН			ДАН			ДАН			ДАН			

Инва. № подл.	Инва. № дубл.	Инва. №	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп. 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		TxD	RxD	GND		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

Листы для нарезки (обратная сторона, для надписей)

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и 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		TxD	RxD	GND		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-16МТ



Листы для нарезки (обратная сторона, для надписей)

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	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		TxD	RxD	GND		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

Листы для нарезки (обратная сторона, для надписей)

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

19 ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Установка джамперов на блоках ТЛФ.

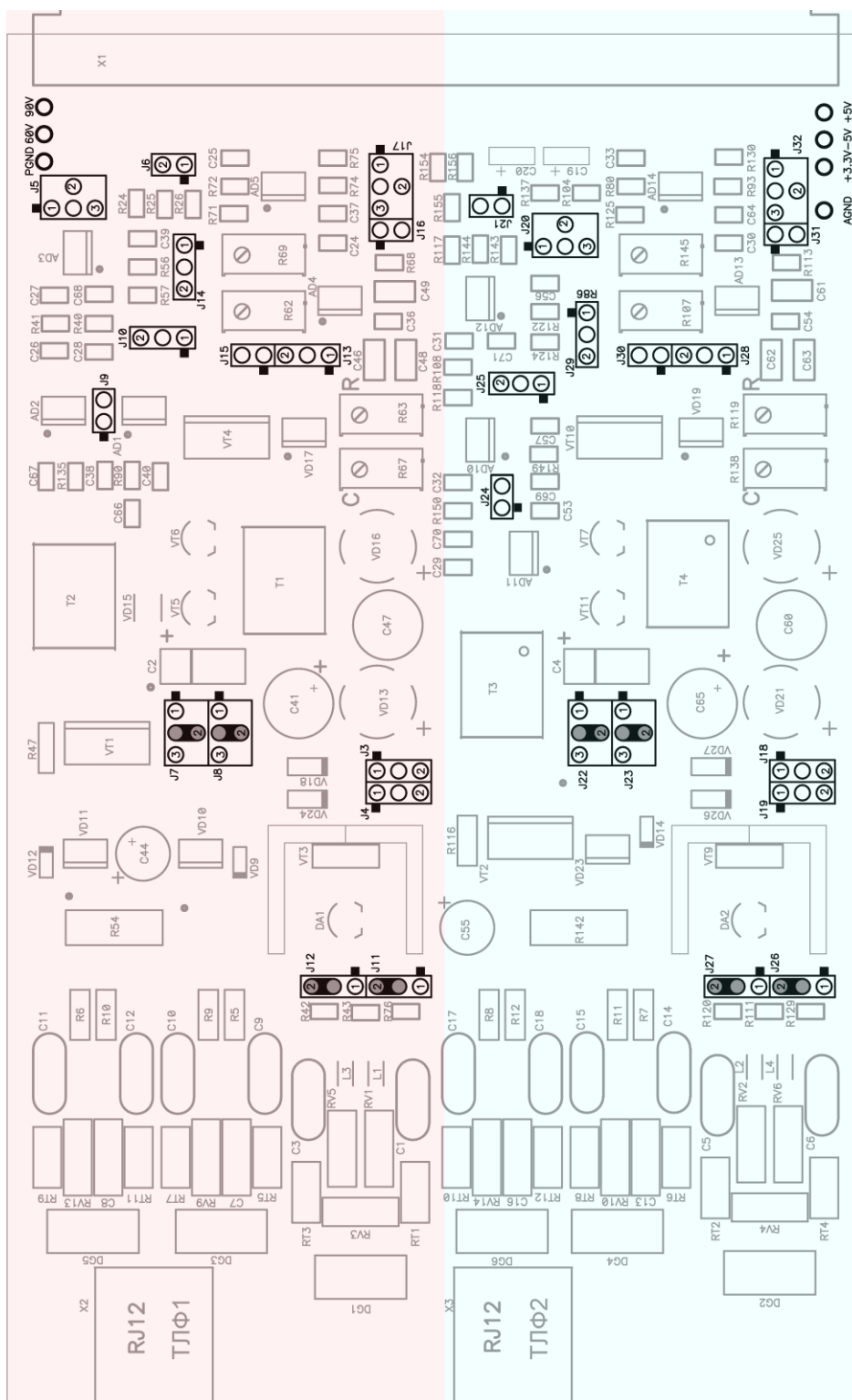


Рисунок П7.1. Установка джамперов для конфигурирования четырехпроводного окончания с уровнями $-13/+4,3$ дБ для блоков ТЛФ с десятичным номером М951130.02.401 (на каждое телефонное окончание требуется 4 джампера).

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

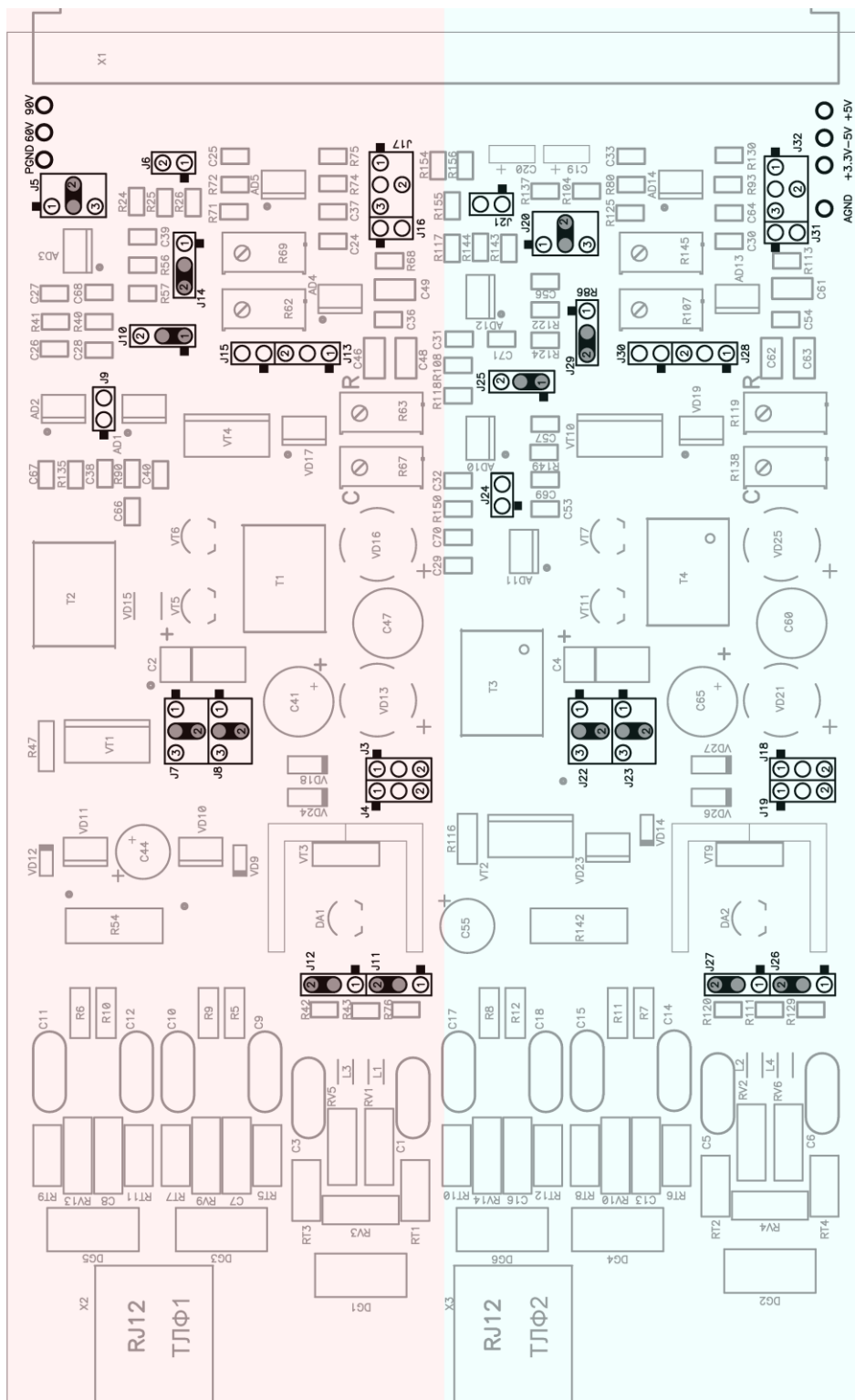


Рисунок П7.2. Установка джамперов для конфигурирования четырехпроводного окончания с уровнями $-3,5/-3,5$ дБ для блоков ТЛФ с десятичным номером М951130.02.401 (на каждое телефонное окончание требуется 7 джамперов).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

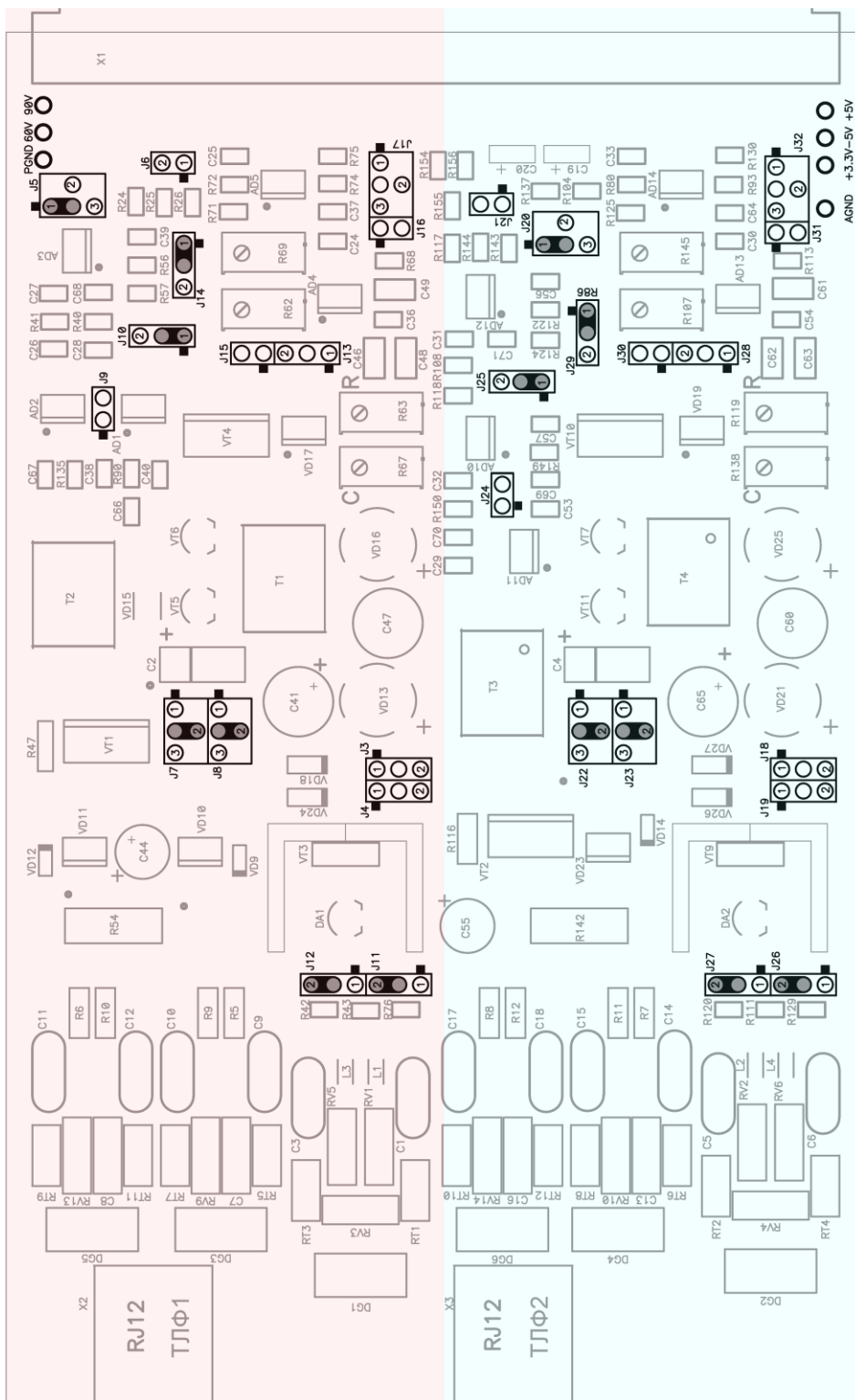


Рисунок П7.3. Установка джамперов для конфигурирования четырехпроводного окончания с уровнями 0/-7 дБ для блоков ТЛФ с десятичным номером М951130.02.401 (на каждое телефонное окончание требуется 11 джамперов).

Данная конфигурация может быть использована для установки режима +4,3/-13 дБ (переприем с внутренними удлинителями).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

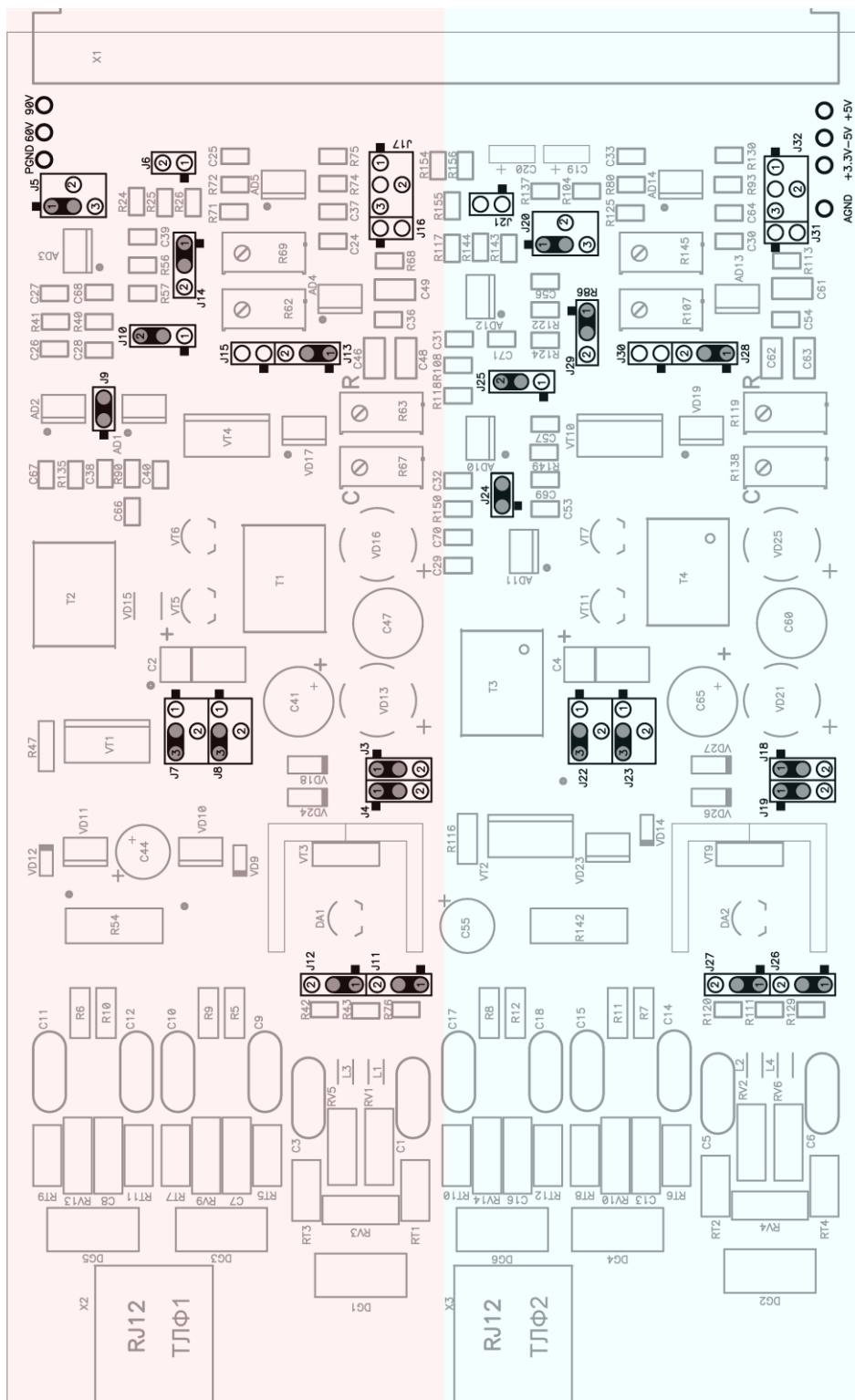


Рисунок П7.4. Установка джамперов для конфигурирования двухпроводного телефонного окончания, сторона ТА для блоков ТЛФ с десятичным номером М951130.02.401 (на каждое телефонное окончание требуется 11 джамперов).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

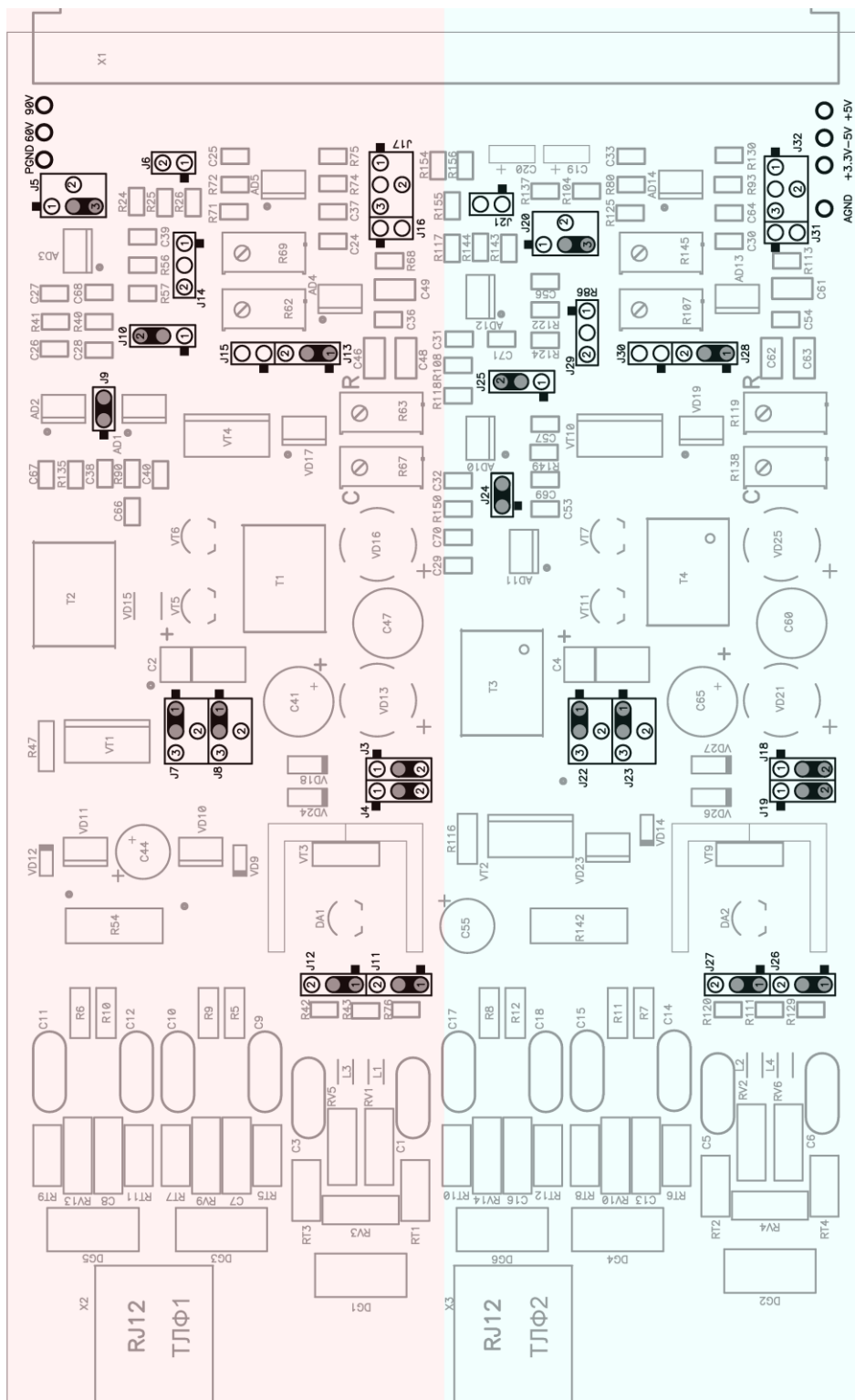


Рисунок П7.5. Установка джамперов для конфигурирования двухпроводного стационарного окончания, сторона АТС для блоков ТЛФ с десятичным номером М951130.02.401 (на каждое телефонное окончание требуется 10 джамперов).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

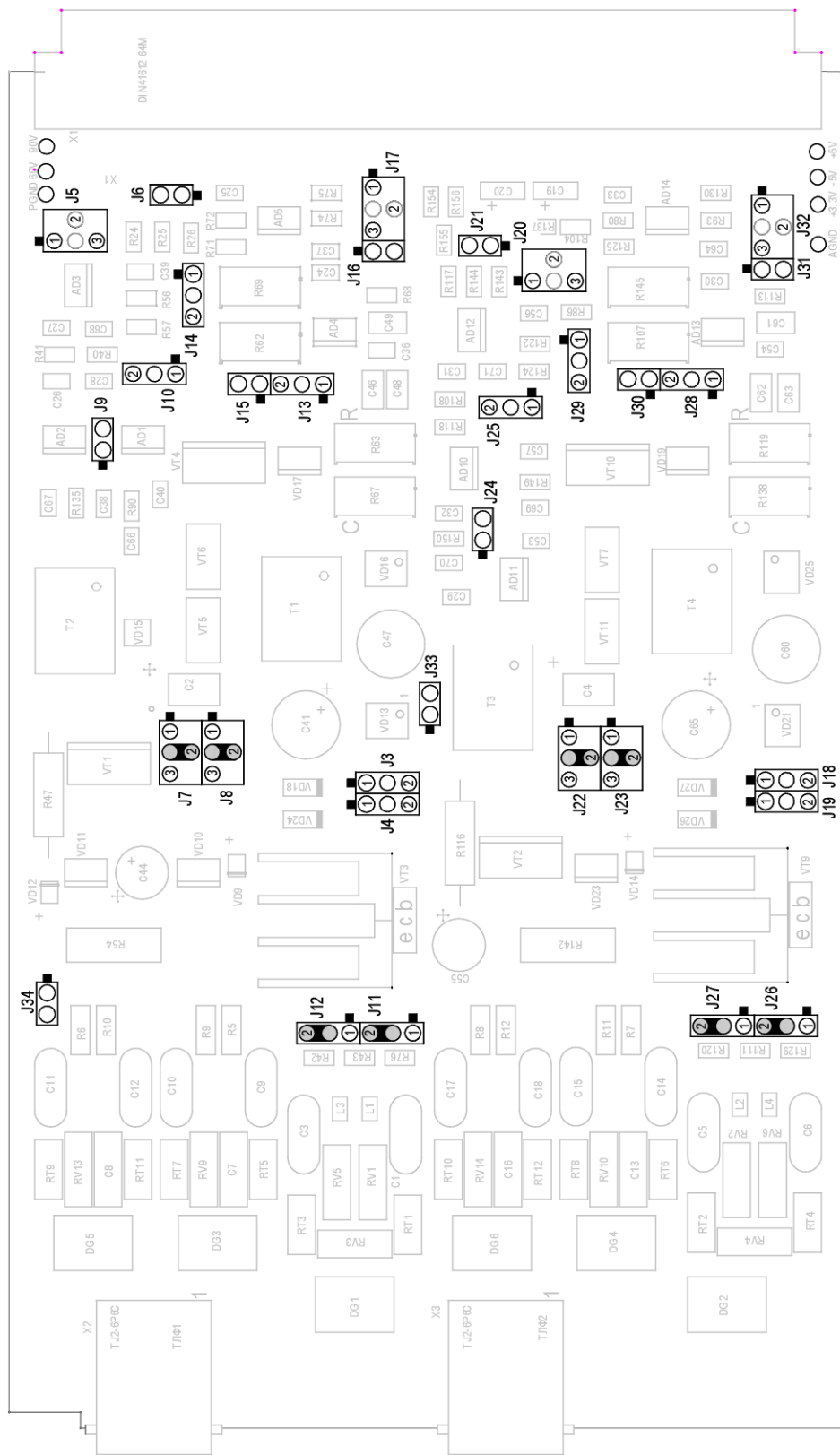


Рисунок П7.6. Установка джамперов для конфигурирования четырехпроводного окончания с уровнями $-13/+4,0$ дБ для блоков ТЛФ с десятичным номером М951130.02.463 (на каждое телефонное окончание требуется 4 джампера).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

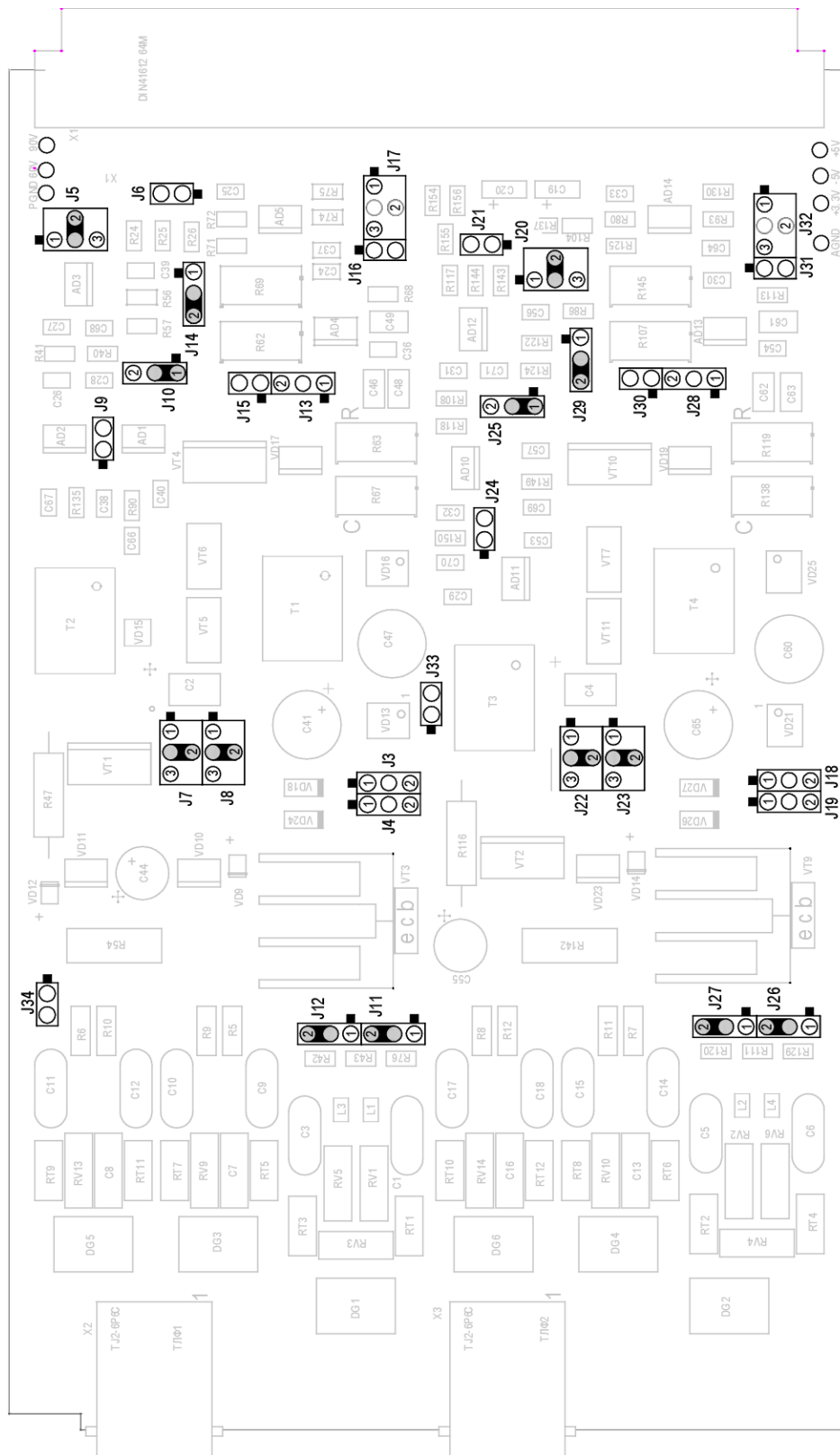


Рисунок П7.7. Установка джамперов для конфигурирования четырехпроводного окончания с уровнями $-3,5/-3,5$ дБ для блоков ТЛФ с десятичным номером М951130.02.463 (на каждое телефонное окончание требуется 7 джамперов).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

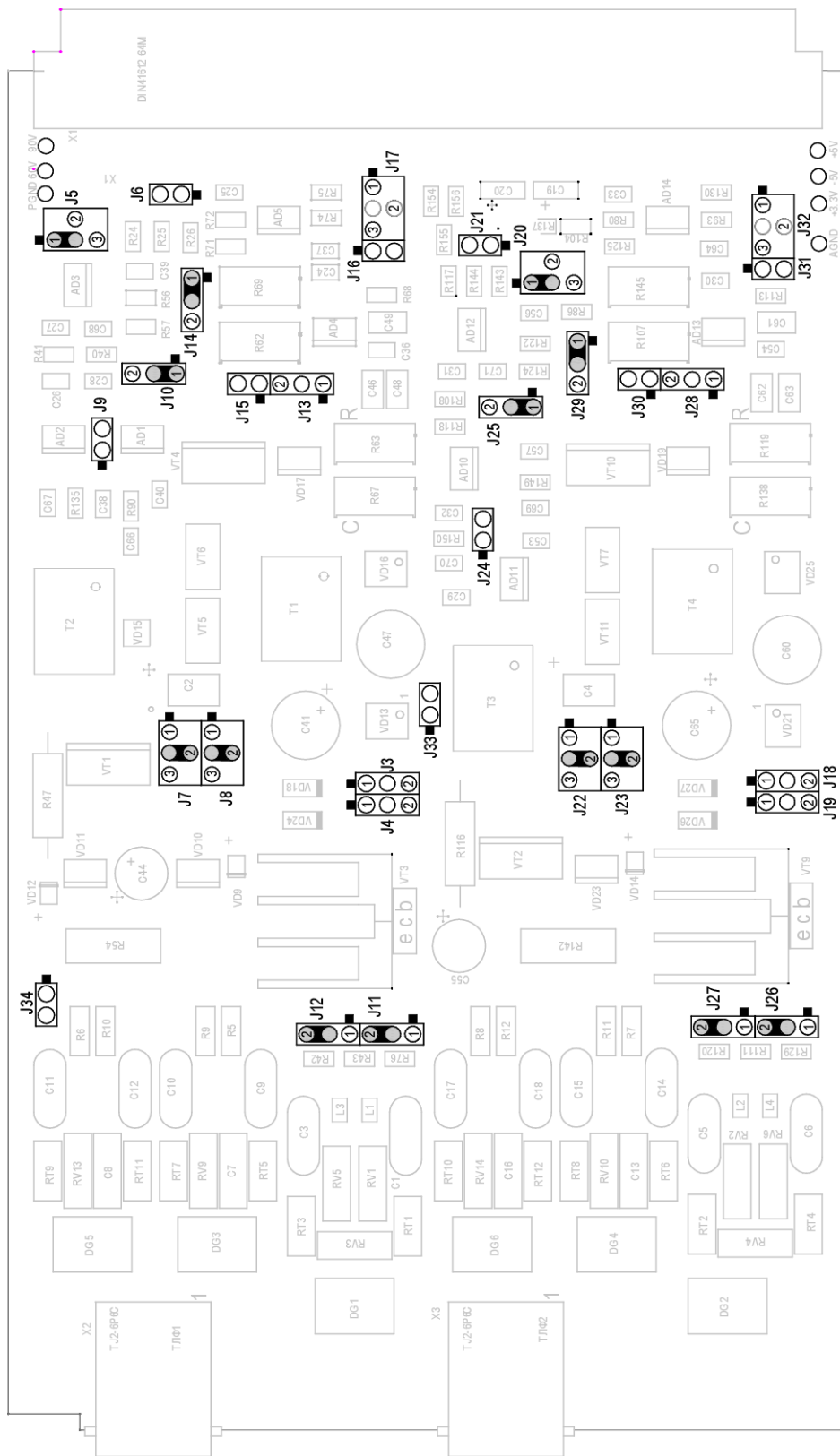


Рисунок П7.8. Установка джамперов для конфигурирования четырехпроводного окончания с уровнями 0/-7 дБ для блоков ТЛФ с десятичным номером М951130.02.463 (на каждое телефонное окончание требуется 11 джамперов).

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

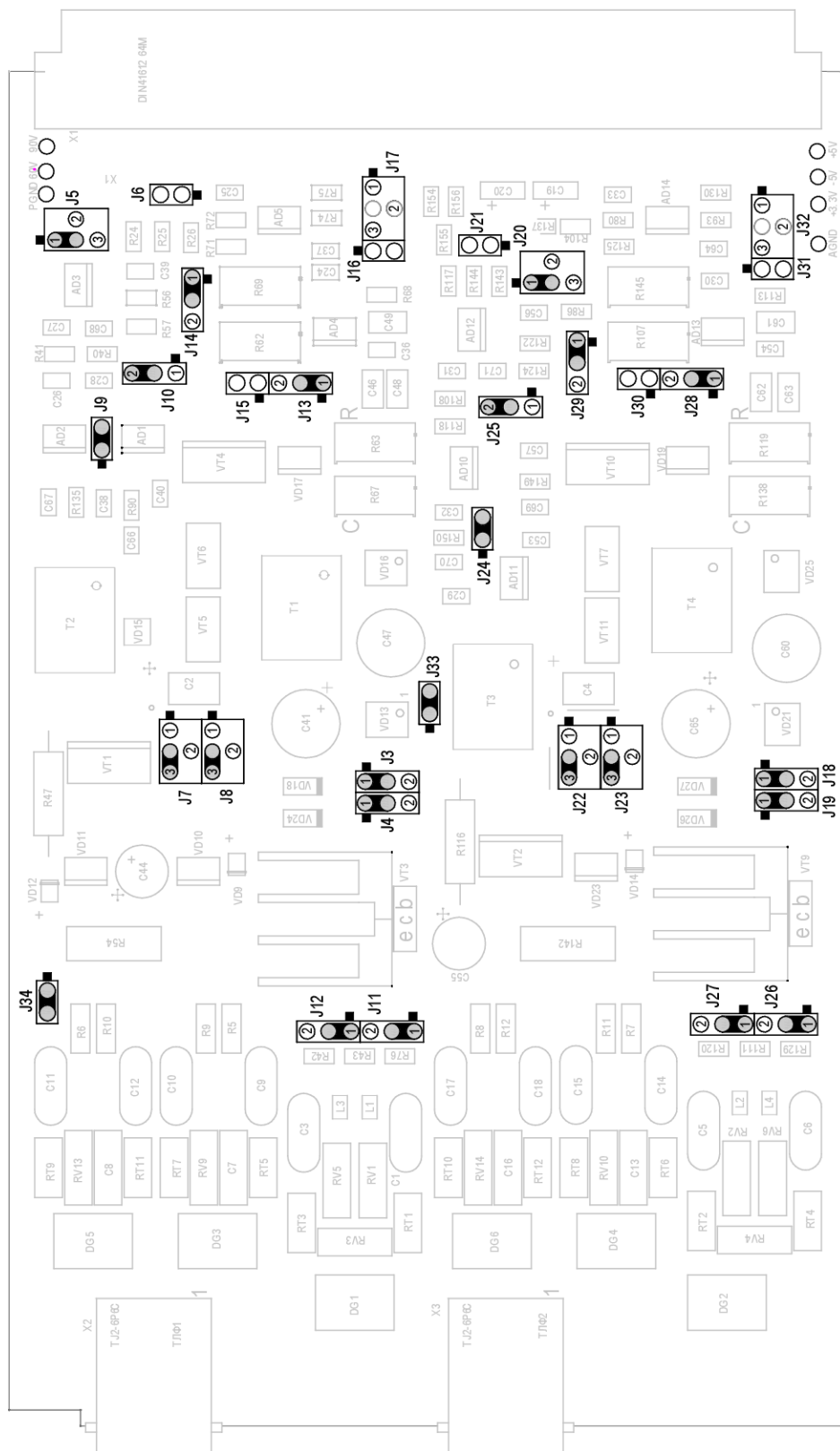


Рисунок П7.9. Установка джамперов для конфигурирования двухпроводного телефонного окончания, сторона ТА для блоков ТЛФ с десятичным номером М951130.02.463 (на каждое телефонное окончание требуется 11 джамперов).

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

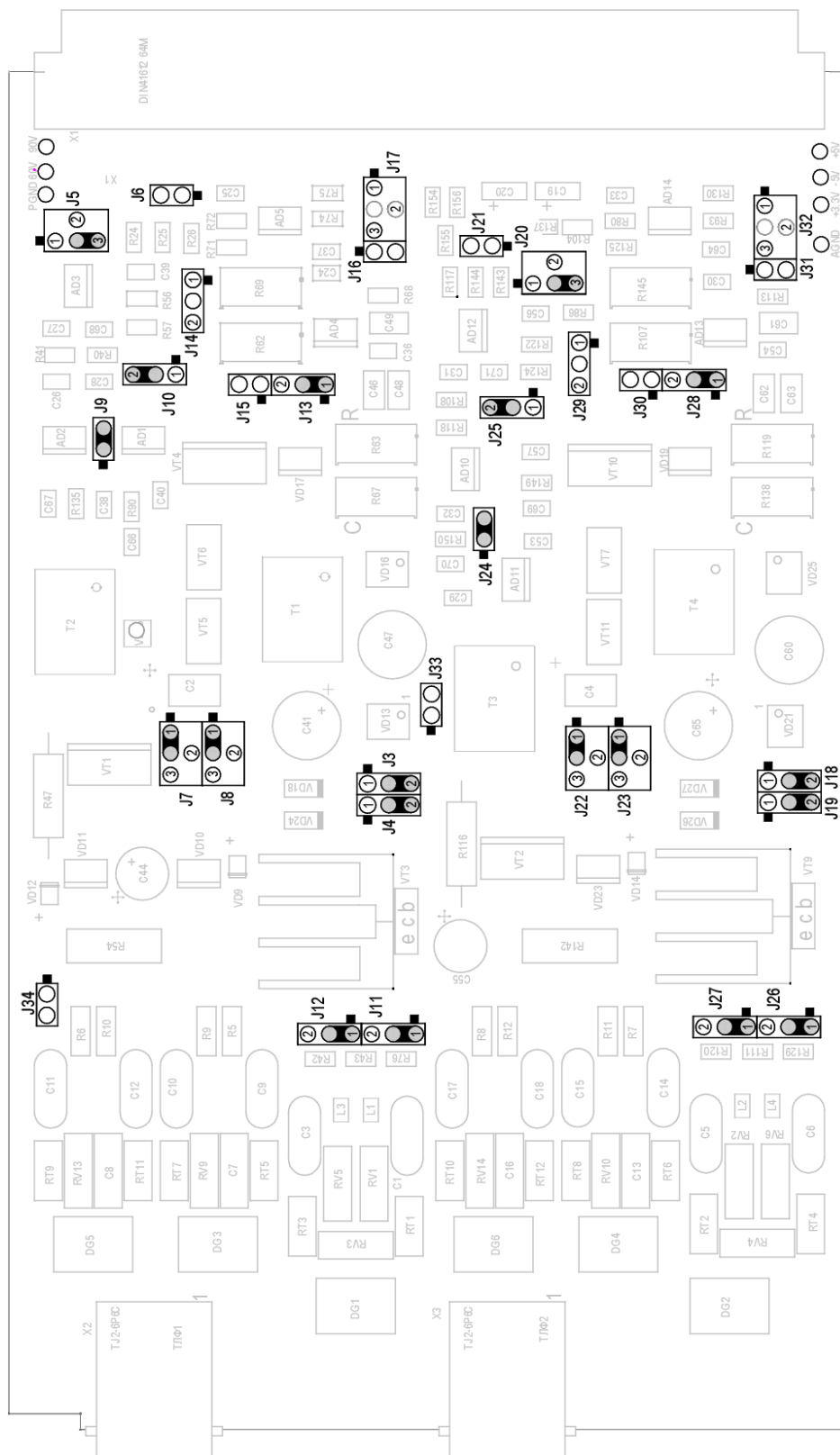


Рисунок П7.10. Установка джамперов для конфигурирования двухпроводного стационарного окончания, сторона АТС для блоков ТЛФ с десятичным номером М951130.02.463 (на каждое телефонное окончание требуется 10 джамперов).

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

20 ПАСПОРТ

аппаратуры цифровой высокочастотной связи
по линиям электропередачи высокого напряжения ЦВК-16М/___-___
серийный № _____

в составе:

1 Кассета ЦВК-16МТ №_____ (PUK _____, PIN _____)
для работы в номинальной полосе частот _____ кГц – 1 шт.

2 Кассета ЦВК-16У №_____ для работы в номинальной
полосе __ кГц с диапазоном частот от 16 до 1000 кГц и усилителем
мощности __ Вт – ___ шт.

3 Входное/выходное сопротивление в сторону линии _____ Ом.

4 ЛФ настроен на номинальную полосу передачи _____ кГц.

5 ФВ настроен на номинальную полосу приема _____ кГц.

6 ВЧ-дифсистема в блоке ЛИ _____.

7 Атенуатор в блоке ЛИ установлен с затуханием: _____ дБ.

8 Шкаф _____.

9 Монтажная ВЧ-панель: 1 шт.

10 ЗИП:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – аппарат телефонный – 1 шт. – кабели ВЧ-соединений – 6 шт. – кабель №10 – 2 шт. – корпус разъема DB-9М – 1 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-9М – 1 шт. – кабель настройки дифсистемы – 1 шт. | <ul style="list-style-type: none"> – кабель сигнализации – 1 шт. – плата-удлинитель – 1 шт. – джампер – ___ шт. – стяжки – 10 шт. – VNC-тройник – 2 шт. – предохранитель 2А – 2 шт. – предохранитель 3А – 2 шт. |
|---|--|

11 Руководство по эксплуатации в составе трех книг – 1 шт.

12. Установленные блоки в терминале ЦВК-16МТ/___.

Конфигурация общих блоков:

	ГЕН	ПРМ	ПРД	БП1	БП2	БП3	ИВЧ	СЕРВ
Общие блоки	V	V	V	V		V	V	V

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

665710-005-53307496-2012 РЭ

ЦВК-16 на базе кассеты ЦВК-16МТ



Конфигурация блоков по полосам:

Базовая полоса 8 кГц	АК	ОБР	ТЛФ	ДАН	ФАКС	ДИСП
№1	V	V	V			
№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-16М____, 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, №7-2021) 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: 193741, г. Санкт-Петербург, Коломяжский пр. 27, лит.А

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

« _____ » _____ Г.

Штамп ОТК

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