



# **МОДЕМ**

АППАРАТУРА КОМБИНИРОВАННАЯ  
ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ СВЯЗИ И ПЕРЕДАЧИ  
КОМАНД РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ  
И ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ  
ЦВК-16 РЗ ПА



# Аппаратура комбинированная высокочастотной связи и передачи команд релейной защиты и противоаварийной автоматики ЦВК-16 РЗ ПА

Комбинированная аппаратура высокочастотной связи ЦВК-16 РЗ ПА (цифровой высокочастотный канал с функциями передачи команд релейной защиты и противоаварийной автоматики) с выносным терминалом РЗПА предназначена для организации телефонных каналов, передачи команд РЗ и ПА, организации каналов телемеханики и передачи данных межмашинного обмена по высокочастотным каналам связи на базе ЛЭП в полосе 4, 8, 12, 16 кГц с возможностью расширения номинальной полосы в аналоговом режиме до 24 кГц.

Аппаратура выполнена в соответствии с требованиями СТО 56947007-33.060.40.177-2014.

В аналоговом режиме в базовой полосе 4 кГц аппаратура поддерживает традиционный аналоговый способ связи со встроенными разделительными фильтрами речи и четырьмя надтональными модемами ТМ со скоростями передачи от 100 до 1200 бит/с или с одним модемом ТМ со скоростью 2400 бит/с без телефонного канала.

В первой базовой полосе 4кГц может быть организована передача до 4 команд РЗ и до 28 команд ПА в соответствии с МЭК 60834-1. В комбинированном режиме передача команд производится при снятии сигнала телефонного канала на время передачи команды. Работа в базовых полосах, предназначенных для связи и передачи данных, может происходить как со снятием сигналов в этих полосах, так и без их снятия.

В цифровом режиме в двух базовых полосах 4 кГц реализованы возможности многоканальной передачи на основе мультиплексного канала передачи данных со скоростью до 28,8 кбит/с, включающего канал Ethernet, до четырех цифровых телефонных каналов (G.729D ITU-T), до четырех

асинхронных (старт-стопных) каналов передачи данных межмашинного обмена (ММО) или кодонезависимых каналов телемеханики (ТМ) со скоростями от 100 до 1200 бит/с.

В каждой базовой полосе 4 кГц может быть передано до 4 канальных интервалов потока Е1 (всего 8 канальных интервалов).

Возможность гибкого перераспределения информационной емкости мультиплексного канала позволяет конфигурировать аппаратуру от сервисного ПК на различное число телефонных каналов, каналов ТМ и различные скорости передачи данных межмашинного обмена (от 28,8 до 0,8 кбит/с).

В цифровом режиме в каждой полосе 4 кГц аппаратура обеспечивает многоступенчатую адаптацию по скорости передачи интегрального цифрового потока в диапазоне от 28,8 кбит/с до 3,2 кбит/с в зависимости от соотношения сигнал-помеха в линии с реализацией приоритетов по каналам различного назначения (телефон, ТМ, ММО, Ethernet).

Интерфейс Е1 позволяет организовать полностью цифровые речевые каналы между АТС.

Сервисное программное обеспечение для внешнего ПК реализует функции контроля работоспособности, регистрации событий в энергонезависимой памяти, измерения характеристик линии, конфигурирования аппаратуры, удаленного доступа, документирования событий и измерений.

В аппаратуре реализована функция интеграции в АСУТП энергообъекта с целью мониторинга ближнего и удаленного полукомплектов по протоколам SNMP, МЭК-104.

Аппаратура состоит из двух кассет: кассеты каналообразующей части — ЦВК-16 (Ревизия 4), и кассеты терминала РЗПА.

Кассета ЦВК-16 (Ревизия 4) может быть использована независимо как аппаратура ВЧ связи по ЛЭП.

Кассета терминала РЗПА может быть использована независимо для передачи команд РЗ и ПА по оптическим линиям связи по протоколу С 37.94, а также по интерфейсу E1.

Фильтры — перекоммутируемые с возможностью задания перемычками требуемых номинальных полос передачи и приема.



# Технические данные комбинированной аппаратуры ЦВК-16 РЗ ПА

## 1. Характеристики ВЧ-тракта:

Диапазон рабочих частот ВЧ-канала	16 – 1000 кГц
Номинальная полоса частот передачи, приема ( $B_N$ )	4 — 24 кГц
Номинальные полосы передачи, приема	перекоммутируемые с шагом 4 кГц*
Тип модуляции в каждой полосе 4 кГц	АМОБП
Максимальная выходная мощность	40, 80 Вт (46, 49 дБм)
Входное и выходное сопротивление	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 75 Ом (несимметричное);</li> <li>• 150 Ом (симметричное)</li> </ul>
Допустимое затухание ВЧ-канала	<ul style="list-style-type: none"> <li>• теоретическое — 80 дБ;</li> <li>• практический предел — 60 дБ (с учетом помех и искажений ВЧ-канала)</li> </ul>
Чувствительность приемника в аналоговом режиме по контрольной частоте	<ul style="list-style-type: none"> <li>• номинальная — минус 35 дБм;</li> <li>• максимальная — минус 50 дБм</li> </ul>
Чувствительность приемника в цифровом режиме по рабочему сигналу	<ul style="list-style-type: none"> <li>• номинальная – минус 30 дБм;</li> <li>• максимальная – минус 45 дБм</li> </ul>
Чувствительность приемника по командам РЗ и ПА	<ul style="list-style-type: none"> <li>• максимальная — минус 20 дБм с шагом 1 дБ (до 0 дБм)</li> </ul>
Разнос частот (минимальное расстояние между границами номинальных полос параллельно работающей аппаратуры на общей линии для $B_N = 4\text{кГц}$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• собственный передатчик — собственный приемник (смежные полосы) 0 кГц;</li> <li>• собственный приемник — сторонний приемник 8 кГц;</li> <li>• собственный передатчик — сторонний передатчик 8 кГц;</li> <li>• собственный передатчик — сторонний приемник 8 кГц</li> </ul>
Каналообразующая часть аппаратуры	Кассета ЦВК-16 (Ревизия 4)
Формирующая часть аппаратуры	Кассета терминала РЗПА
Уровень гармоник в соответствии с шаблоном IEC 60495 (для $B_N = 4\text{кГц}$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в пределах полосы пропускания <math>\leq -60</math> дБ;</li> <li>• в соседнем частотном канале <math>\leq -60</math> дБ;</li> <li>• на расстоянии 4 кГц от границы полосы <math>\leq -70</math> дБ;</li> <li>• на расстоянии 8 кГц от границы полосы <math>\leq -80</math> дБ</li> </ul>
Избирательность (превышение стороннего мешающего сигнала над собственным принимаемым) в базовых полосах, предназначенных для связи и передачи данных	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\geq 0,1</math> кГц от границ канала — +37 дБ (аналоговый режим);</li> <li>• <math>\geq 0,1</math> кГц от границ канала — +43 дБ (цифровой режим);</li> </ul>

\*При необходимости сохранения существующей сетки частот возможно задание шага 1 кГц.

Избирательность (превышение стороннего мешающего сигнала над собственным принимаемым) для команд РЗ и ПА	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\geq 0,1</math> кГц от границ канала — +20 дБ;</li> <li>• <math>\geq 4</math> кГц от границ канала — +46 дБ</li> </ul>
Диапазон автоматической регулировки коэффициента усиления	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в состоянии «НОРМА» по приему — 40 дБ;</li> <li>• в состоянии «ЗАНИЖЕНИЕ»: <ul style="list-style-type: none"> <li>– для цифрового режима — 80 дБ;</li> <li>– для аналогового режима — 80 дБ</li> </ul> </li> </ul>
Контрольный сигнал Пилот-сигнал	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в аналоговом режиме — 3900 Гц;</li> <li>• в цифровом режиме — 100 Гц, 3900 Гц со служебным КАМ-сигналом</li> </ul>
Охранный сигнал команд РЗ и ПА	100 Гц

## 2. Характеристики передачи и приема команд РЗ и ПА (для базовой полосы 4 кГц №1)

Выносной терминал РЗ ПА	<ul style="list-style-type: none"> <li>• с возможностью установки в общий шкаф ЦВК-16 РЗ ПА</li> <li>• с возможностью передачи по оптической линии по протоколу IEEE C 37.94 и по интерфейсу E1</li> </ul>
Режимы передачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• со снятием сигналов связи и передачи данных в базовых полосах связи и передачи данных</li> <li>• без снятия сигналов связи и передачи данных в базовых полосах</li> </ul>
Распределение мощности	программируемое по базовым полосам 4кГц
Количество команд РЗ	до 4 (одночастотные)
Количество команд ПА	до 28 (двухчастотные)
Длительность посылки команды	от 20 до 100 мс (программируемая)
Следящие команды	<ul style="list-style-type: none"> <li>• любая РЗ (длительностью до 15 с);</li> <li>• любая ПА</li> </ul>

Время передачи команд при SNR, равном 6 дБ в полосе 4 кГц:	
• Блокировка	• 18 мс, надежность $R_{пк} < 10^{-3}$ , безопасность $R_{лк} < 10^{-4}$ ;
• Разрешение (1-я, 2-я, 3-я зона)	• 20 мс, надежность $R_{пк} < 10^{-3}$ , безопасность $R_{лк} < 10^{-5}$ ;
• Телеотключение и команды ПА	• 30 мс, надежность $R_{пк} < 10^{-4}$ , безопасность $R_{лк} < 10^{-6}$ ;
Ток по входам передаваемых команд	20 — 25 мА
Ток по выходам принимаемых команд:	
• непрерывный	• 250 мА
• в течение 15 с	• 2 А
Задержка на срабатывание в передатчике	от 1 до 5 мс с шагом 1 мс
Задержка на срабатывание по принятой команде	от 1 до 10 мс с шагом 1 мс
Задержка на возврат замкнутых выходных цепей	от 100 до 1000 мс с шагом 100 мс
Отображение текущих параметров на встроенном индикаторном табло	
Сигнализация	• аварийная • предупредительная
Задание конфигурации (числа команд РЗ и ПА, параметров команд), отображение событий, тестирование аппаратуры	с сервисного ПК
Синхронизация часов через встроенный ГЛОНАСС/GPS приемник	с точностью 1 мс
Синхронизация часов по протоколу NTP	

### 3. Характеристики НЧ-тракта (для каждой базовой полосы 4 кГц ВЧ-тракта)

#### 3.1. Цифровой режим (для базовых полос 4 кГц связи и передачи данных)

Общее число мультиплексируемых абонентских каналов	• до 4 речевых; • до 4 ММО (ТМ), Ethernet
Возможные скорости передачи интегрального цифрового потока данных	28,8; 25,6; 22,4; 19,2; 16,0; 12,8; 9,6; 6,4; 3,2 кбит/с
Адаптация в канале по скорости передачи в зависимости от уровня помех	
Цифровые телефонные каналы поддерживаются вокодером G.729D ITU-T	

Интерфейс E1	<ul style="list-style-type: none"> <li>до 4 канальных интервалов в каждой базовой полосе 4 кГц, используемой в цифровом режиме;</li> <li>возможность выделения-добавления канальных интервалов потока E1</li> </ul>
Кадровая частота мультиплектора	100 Гц
Общее время до готовности цифрового канала после включения полукомплекта аппаратуры	не более 80 с
Максимальное скачкообразное изменение коэффициента передачи линии без перерыва связи	4 дБ

### 3.2. Аналоговый режим (для каждой базовой полосы 4 кГц)

Верхняя граница фильтра речи	программируемая в диапазоне 1,8 – 3,4 кГц с шагом 0,2 кГц
Уровень собственного шума на выходе телефонного окончания	минус 55 дБм0п
Телефонные абонентские окончания	<ul style="list-style-type: none"> <li>четырёхпроводное (номинальный уровень передачи – минус 13 дБн, приема — плюс 4,0 дБн) с сигнализацией вызова АДАСЭ, E&amp;M</li> <li>двухпроводное с режимами: «точка – точка», «удаленный абонент», FXS, FXO</li> </ul>
Максимальное число базовых полос при конфигурировании аналогового режима передачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>до 6</li> </ul>

### 3.3. Эквалайзер

Автоматический эквалайзер	компенсация неравномерности АЧХ до 12 дБ; ГВП — до 1 мс
---------------------------	---

### 3.4. Переговорно-вызывной интерфейс

Выполняет функцию служебной связи в направлениях	<ul style="list-style-type: none"> <li>«ближний полукомплект — удаленный полукомплект»;</li> <li>«ближний полукомплект — ближний абонент»;</li> <li>«ближний полукомплект — удаленный абонент»</li> </ul>
Обеспечивает служебную связь по стандартному двухпроводному ТА	
Содержит встроенный генератор контрольных частот	1200, 1600 Гц

### 3.5. Встроенные функции измерений ВЧ тракта

Встроенные функции измерений ВЧ тракта

- АЧХ;
- ГВП;
- спектральная плотность шума

## 4. Встроенные модемы телемеханики и межмашинный обмен

### 4.1. Цифровой режим (для каждой базовой полосы 4 кГц связи и передачи данных)

Количество каналов ТМ	до 4
Скорость передачи по каналам ТМ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• кодонезависимый режим ТМ: 100, 200, 300, 600, 1200 бит/с;</li> <li>• асинхронный старт-стопный режим передачи ТМ (ММО) — до 28,8 Кбит/с</li> </ul>
Интерфейс физического уровня	RS-232 (стык С2), RS-485, RS-422 скорость до 230 Кбит/с
Максимальная скорость ММО, Ethernet	28,8 кбит/с
Текущая скорость ММО, Ethernet	зависит от фактического занятия телефонных каналов
Способ обмена по интерфейсу ММО	асинхронный (старт-стопный)
Интерфейс Ethernet	10Base-T/100Base-TX; «прозрачный» мост, фильтрация пакетов

### 4.2. Аналоговый режим (для каждой базовой полосы 4 кГц)

Количество модемов ТМ	до 4
Скорости передачи данных ТМ с сохранением речевого канала	100, 200, 300, 600, 1200 бит/с
Скорость передачи данных ТМ без сохранения речевого канала	2400 бит/с (V.23 ITU-T)
Характеристики модуляции на скоростях 100, 200 бит/с	в соответствии с Рекомендациями R37, R38 ITU-T



## 5. Мониторинг и сетевые функции

МЭК-104 с ближней и удаленной стороны

SNMP с ближней и удаленной стороны

Web-интерфейс для мониторинга и настройки параметров

## 6. Питание аппаратуры и потребляемая мощность

Напряжение электропитания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• постоянное 48, 60, 110, 220 В</li> <li>• переменное 220В, 50 Гц;</li> </ul>
Потребляемая мощность:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• каналообразующей части — ЦВК16 (Ревизия 4);</li> <li>• формирующей части — терминала РЗПА</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 130–180 ВА, в зависимости от выходной мощности и числа каналов</li> <li>• 60 ВА</li> </ul>

## 7. Размеры и вес

Конструктив 19'-шасси в соответствии с IEC60297

Кассета каналообразующей части аппаратуры ЦВК-16 (Ревизия 4)	ширина — 84НР, высота 6U, глубина — 309 мм; вес 14,7 кг
Кассета терминала РЗ ПА	ширина — 84НР, высота 6U, глубина — 309 мм; вес 12,3 кг
Шкаф 42U	600x600 мм, вес не более 102 кг

## 8. Условия окружающей среды

Климатические условия	в соответствии с IEC60721-3-3, класс 3К4
Диапазон температур	0 — +45°C
Относительная влажность	≤ 95%, без конденсации
Механические условия	в соответствии с М40 согласно ГОСТ 17516.1-90

## Сервисное программное обеспечение

Программное конфигурирование аппаратуры

Задание параметров команд, вывод команд из работы, тестирование

Вывод, отображение и документирование событий из энергонезависимой памяти аппаратуры для ближнего и удаленного полуккомплектов

Ведение файла конфигурации и событий

Измерение характеристик канала связи на ближнем и удаленном полуккомплектах, в том числе АЧХ, ГВП, спектральной плотности шума

Измерение соотношения сигнал-помеха

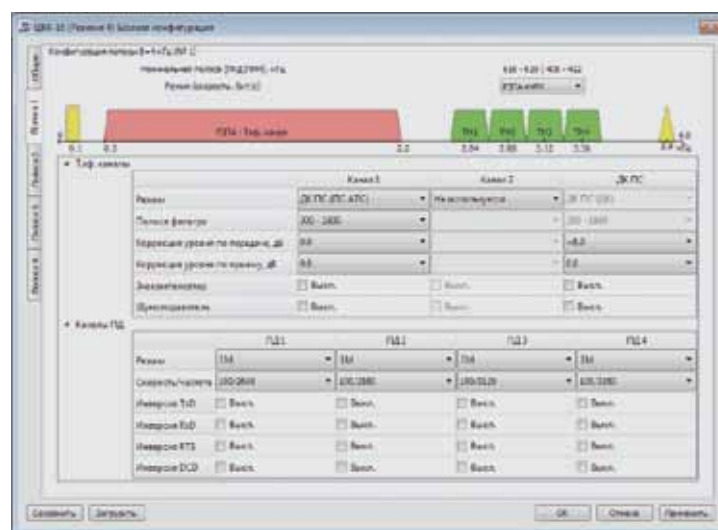
Контроль работоспособности аппаратуры и диагностика с точностью до ТЭЗ

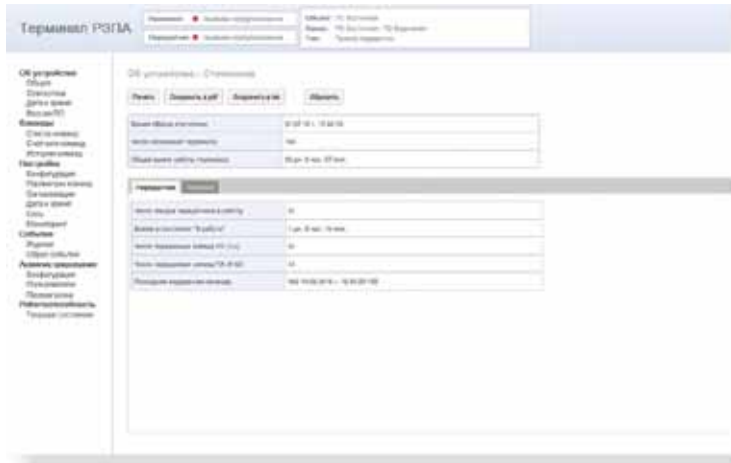
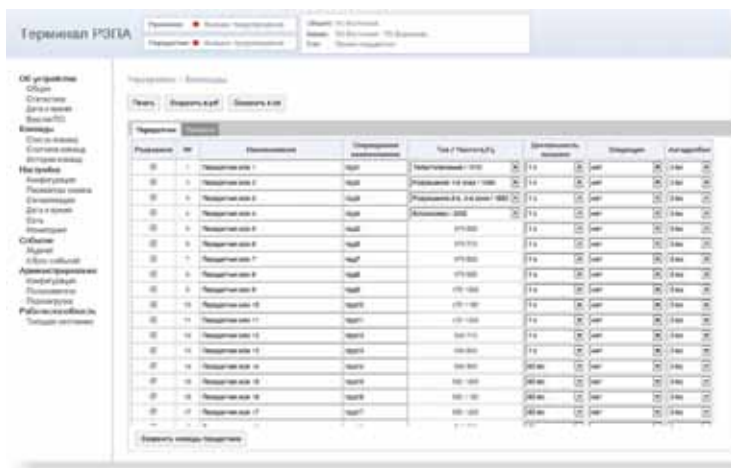
Ограничение доступа к аппаратуре и каналу с использованием пароля

Требования к сервисному компьютеру: ПК с ОС Windows 7, Vista, XP;  
интерфейс физического уровня: RS-232C (USB с дополнительным кабелем-адаптером)

Мониторинг аппаратуры и ВЧ тракта

Интеграция в АСУ ТП





Продажи: sales@npfmodem.spb.ru  
Телефон/факс: (812) 340-0102

Тех. поддержка: support@npfmodem.spb.ru  
Телефон:  
(812) 340-0103 (812) 340-0104  
(812) 340-0105 (931) 256-6336

Интернет-ресурс: [npfmodem.spb.ru](http://npfmodem.spb.ru)

Юридический адрес:  
195427, г. Санкт-Петербург, ул. Ак. Константинова, д. 1

Фактический адрес:  
197341, г. Санкт-Петербург, Коломяжский пр., д.27, лит. А