



КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ

Содержание

О компании.....	3
Аппаратура ВЧ-связи по ЛЭП ЦВК-16 (Ревизия 3).....	4
Сервисное программное обеспечение аппаратуры ЦВК-16 (Ревизия 3).....	20
Мультимодем - 100/2400.....	21
Комплексы совмещённой передачи речи серии ТФМ-12М на базе Мультимодема-100/2400	24
Комплексы совмещённой передачи речи серии ТФМ-3М на базе Мультимодема-100/2400	25
Блок автоматики и сигнализации вызова на базе Мультимодема-100/2400	26
Сервисный блок для комплексов ТФМ-12М, ТФМ-3М на базе Мультимодема-100/2400.....	28
Оборудование ВЧ-обработки.....	29
Аппаратура для измерений при пуско-наладочных и регламентных работах.....	30
Обучение	32
Проектирование.....	33
Монтажные и пуско-наладочные работы.....	33
Заключение Аттестационной комиссии ОАО «ФСК ЕЭС», Декларация о соответствии	34
География поставок.....	35

О компании

Коллектив Научно-производственной фирмы «Модем» более 20 лет является разработчиком и производителем аппаратуры связи для электроэнергетики. Предприятием разработана и выпускается аппаратура ВЧ-связи по ЛЭП ЦВК-16, а также модемы телемеханики и аппаратура сигнализации вызова (БАСВ) в составе комплексов ТФМ-3М, ТФМ-3М БАСВ, ТФМ-12М.

В 2004 г. начато производство аппаратуры высокочастотной связи по ЛЭП АВС-ЦМ(Р) с полной цифровой обработкой сигналов и цифровым режимом передачи.

В 2008 г. получен Акт МВК ОАО «ФСК ЕЭС» о приемке аппаратуры и начато серийное производство аппаратуры цифровой высокочастотной связи по ЛЭП серии ЦВК-16 – «Цифровой высокочастотный канал – 16». В цифровом режиме в каждой полосе 4 кГц может быть организовано до 3 телефонных каналов и до 4 каналов передачи данных или телемеханики, в том числе с интерфейсом Ethernet.

Максимальная скорость интегрального цифрового потока на ВЧ интерфейсе в каждой полосе 4 кГц составляет 28,8 кб/с.

В энергосистемы, начиная с 2004 г., поставлено более 1000 полуккомплектов аппаратуры ВЧ-связи, а начиная с 1995 г. более 7000 модемов телемеханики в составе комплексов ТФМ-3М, ТФМ-12М.

В 2013 году получено Заключение Аттестационной комиссии ОАО «ФСК ЕЭС» №47/008-2013 на аппаратуру ВЧ-связи ЦВК-16 (Ревизия 3) с функцией переприема и высокоскоростной передачи со сроком действия с 05.03.2013 г. по 04.03.2018 г.

В 2017 г. на базе аппаратной платформы ЦВК-16 начат выпуск 16-канальной аппаратуры ВЧ связи с номинальной полосой передачи и приема до 64 кГц. Аппаратура обеспечивает работу в цифром и аналоговом режиме с одновременной организацией до 12 телефонных каналов и до 16 каналов передачи данных (телемеханики).

В аппаратуре ЦВК-16 (Ревизия 3) с функцией переприема обеспечивается дополнительная функция переприема с выделением-добавлением каналов в полосе от 4 до 64 кГц.

В аппаратуре ЦВК-16 (Ревизия 3) с функцией высокоскоростной передачи данных достигается скорость передачи интегрального цифрового потока до 102,4 кбит/с.*

Завершены квалификационные испытания комбинированной аппаратуры ВЧ-связи и передачи команд релейной защиты и противоаварийной автоматики ЦВК-16 РЗПА.

Все разработки предприятия базируются на современной элементной базе ведущих мировых производителей: Analog Devices, Xilinx, Altera, Atmel, что определяет высокую надежность и долговечность аппаратуры.

«ООО «НПФ «Модем» осуществляет проектирование, монтаж и пуско-наладку аппаратуры ВЧ-связи, а также реконструкцию ВЧ-каналов «под ключ».

* На ВЧ интерфейсе, в том числе для интерфейса Ethernet

Аппаратура высокочастотной связи

ЦВК-16 (Ревизия 3)

Аппаратура высокочастотной связи «Цифровой высокочастотный канал-16» (ЦВК-16) предназначена для организации телефонных каналов, каналов телемеханики и передачи данных межмашинного обмена по высокочастотным каналам связи на базе ЛЭП в полосе от 4 до 64 кГц.

В аналоговом режиме в базовой полосе 4 кГц аппаратура поддерживает традиционный аналоговый способ связи со встроенными разделительными фильтрами речи и реализацией до четырёх надтональных модемов ТМ со скоростями передачи от 100 до 600 бит/с или с одним надтональным модемом ТМ со скоростью 1200 бит/с.

В цифровом режиме в базовой полосе частот 4 кГц реализованы возможности многоканальной передачи данных на основе мультиплексного канала передачи данных со скоростью до 28,8 кбит/с, включающего канал Ethernet, до трёх цифровых телефонных каналов (G.729 ITU-T), до четырёх асинхронных (старт-стопных) каналов передачи данных межмашинного обмена (ММО) или кодонезависимых каналов телемеханики (ТМ) со скоростями от 100 до 1200 бит/с.

Гибкое перераспределения информационной емкости мультиплексного канала от сервисного ПК позволяет конфигурировать аппаратуру на различное число телефонных каналов, каналов ТМ и различные скорости передачи данных межмашинного обмена.

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

- на базе кассеты обработки сигналов ЦВК-16Т с возможностью работы в базовой полосе 4 кГц и шириной номинальной полосы частот передачи или приема до 64 кГц;
- на базе кассеты обработки сигналов ЦВК-16 ПТ с возможностью организации цифрового переприема без вокодерного преобразования в любой базовой полосе 4 кГц, а также выделения-добавления полос 4 кГц в пункте переприема;
- на базе кассеты обработки сигналов ЦВК-16 МТ с возможностью работы в базовой полосе 8 кГц или 16 кГц.

В цифровом режиме в базовой полосе 4 кГц аппаратура обеспечивает адаптацию по скорости передачи интегрального цифрового потока на ВЧ интерфейсе 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).

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.

Полная цифровая обработка

Отличное соотношение цена/качество

До 12 телефонных каналов, до 16 каналов телемеханики и передачи данных в полосе до 64 кГц

Скорость передачи интегрального цифрового потока на ВЧ интерфейсе до 102,4 кбит/с

Возможность организации до четырех цифровых переприемов без вокодерного преобразования

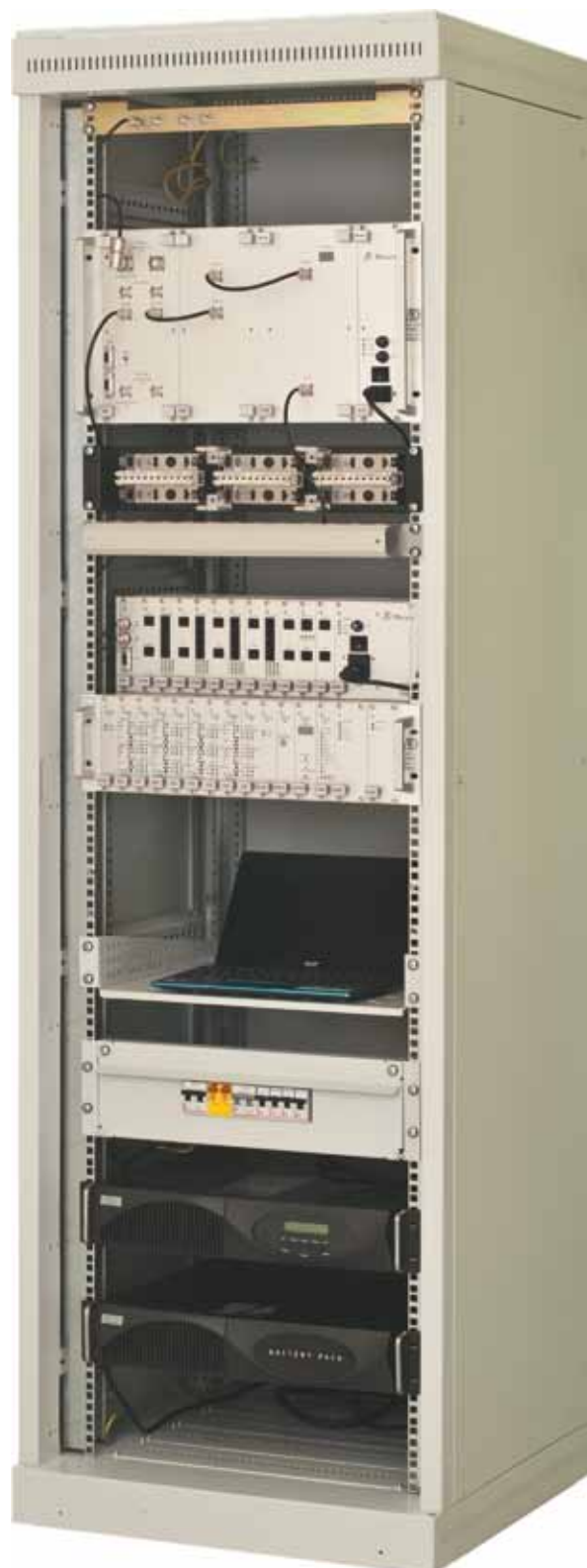
Возможность работы в традиционном аналоговом, смешанном режиме

Аппаратура состоит из двух кассет: кассеты усилителя мощности с фильтром входа и линейным фильтром, а также кассеты обработки сигналов с функциями абонентских окончаний.

В аппаратуре реализован режим работы на сомкнутых или разнесенных частотах по МЭК-495.

Фильтры – перекоммутируемые с возможностью задания переключками требуемых номинальных полос передачи и приема.

Максимальная мощность на симметричном окончании линии с использованием двух кассет усилителя мощности составляет 160 Вт.



Аппаратура высокочастотной связи ЦВК-16 (Ревизия 3)

на базе кассеты обработки сигналов ЦВК-16Т

Аппаратура высокочастотной связи ЦВК-16 (Ревизия 3) на базе кассеты обработки сигналов ЦВК-16Т предназначена для организации телефонных каналов, каналов телемеханики и передачи данных межмашинного обмена по высокочастотным каналам связи на базе ЛЭП в полосе от 4 до 64 кГц.

В цифровом режиме в базовой полосе частот 4 кГц реализованы возможности многоканальной передачи на основе мультиплексного канала передачи данных со скоростью на ВЧ интерфейсе до 28,8 кбит/с, включающего канал Ethernet, до трех цифровых телефонных каналов (G.729 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 аналоговом режиме в полосе 4 кГц аппаратура поддерживает традиционный аналоговый способ связи со встроенными разделительными фильтрами речи и реализацией до четырёх надтональных модемов ТМ со скоростями передачи от 100 до 600 бит/с или с одним надтональным модемом ТМ со скоростью 1200 бит/с.

Возможность гибкого перераспределения информационной емкости мультиплексного канала позволяет конфигурировать аппаратуру от сервисного ПК на различное число телефонных каналов и каналов ТМ, а также различные скорости передачи данных межмашинного обмена.

В цифровом режиме в базовой 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).

В смешанном режиме работы в базовой полосе 4 кГц в подтональной части спектра обеспечивается один аналоговый телефонный канал, а в надтональной части спектра передается интегральный цифровой поток со скоростью до 14,4 кбит/с (ТМ, ММО, Ethernet).

Интерфейс E1 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.

Аппаратура состоит из двух кассет: кассеты усилителя мощности с фильтром входа и линейным фильтром, а также кассеты обработки сигналов с функциями абонентских окончаний.

Фильтры – перекоммутируемые с возможностью задания переключателями требуемых номинальных полос передачи и приема.

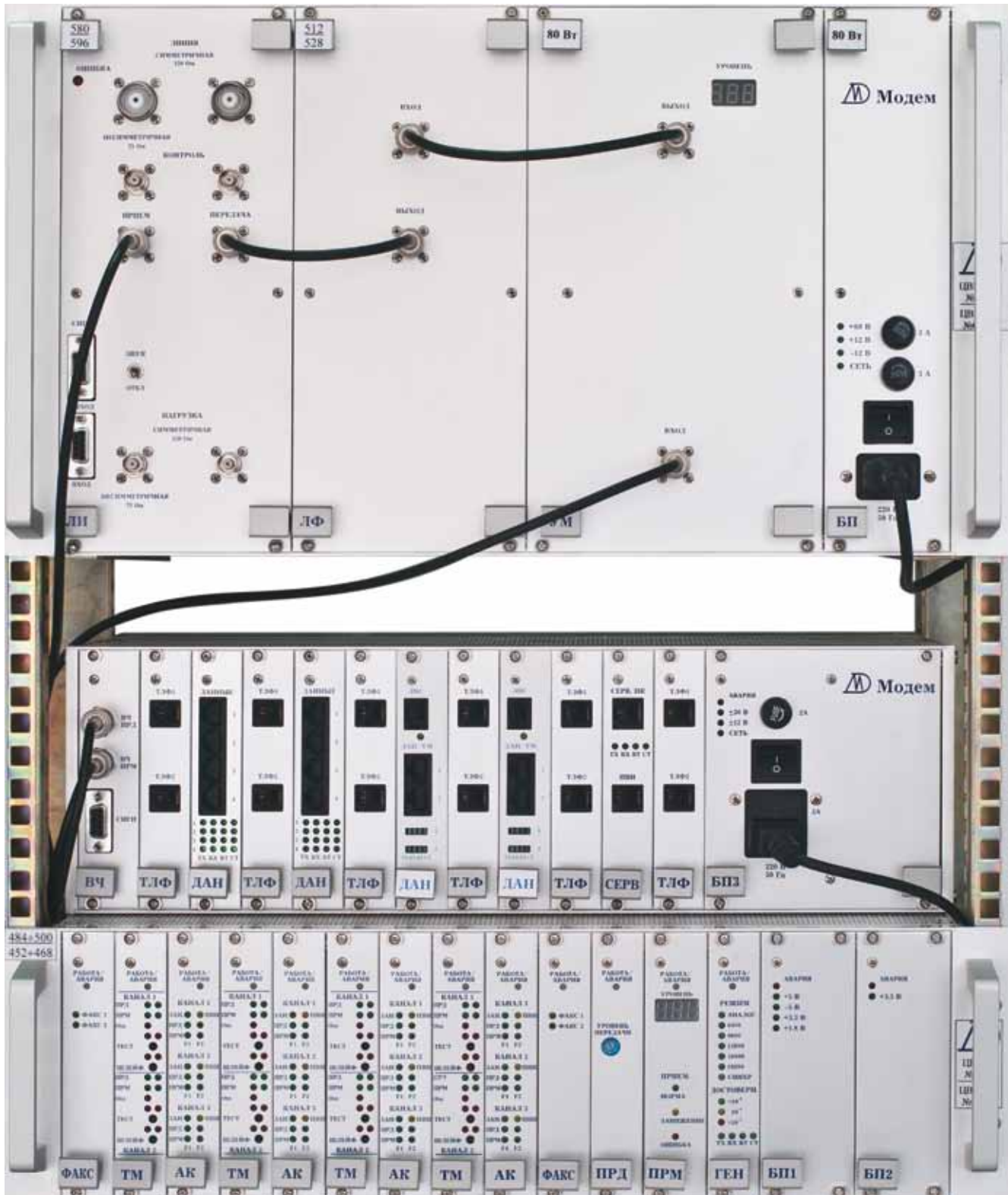
Полная цифровая обработка

До 12 цифровых телефонных каналов

До 16 каналов телемеханики и передачи данных

Возможность работы в традиционном аналоговом режиме в номинальной полосе частот до 64 кГц

Каналы передачи данных протоколов телемеханики МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-104



Аппаратура высокочастотной связи ЦВК-16 (Ревизия 3)

на базе кассеты обработки сигналов ЦВК-16ПТ

Аппаратура цифровой высокочастотной связи ЦВК-16 (Ревизия 3) с функцией переприема на базе кассеты обработки сигналов ЦВК-16ПТ предназначена для переприема сигналов в прямом и обратном направлениях каждой базовой полосы 4 кГц номинальной полосы частот до 64 кГц.

Возможна организация переприема каждой базовой полосы 4 кГц в аналоговом и цифровом режимах с переходом на новые частоты ВЧ-тракта за пунктом переприема.

В состав полуконспекта аппаратуры переприема ЦВК-16 с функцией переприема входит кассета ЦВК-16ПТ и две кассеты усилителя мощности ЦВК-16У с соответствующими фильтрами входа и линейными фильтрами, устанавливаемые в стандартный шкаф 19".

Кассета ЦВК-16ПТ аппаратуры связи ЦВК-16 (Ревизия 3) обеспечивает переприем в промежуточных пунктах цифровых каналов связи с возможностью выделения или добавления каналов в требуемой полосе 4 кГц.

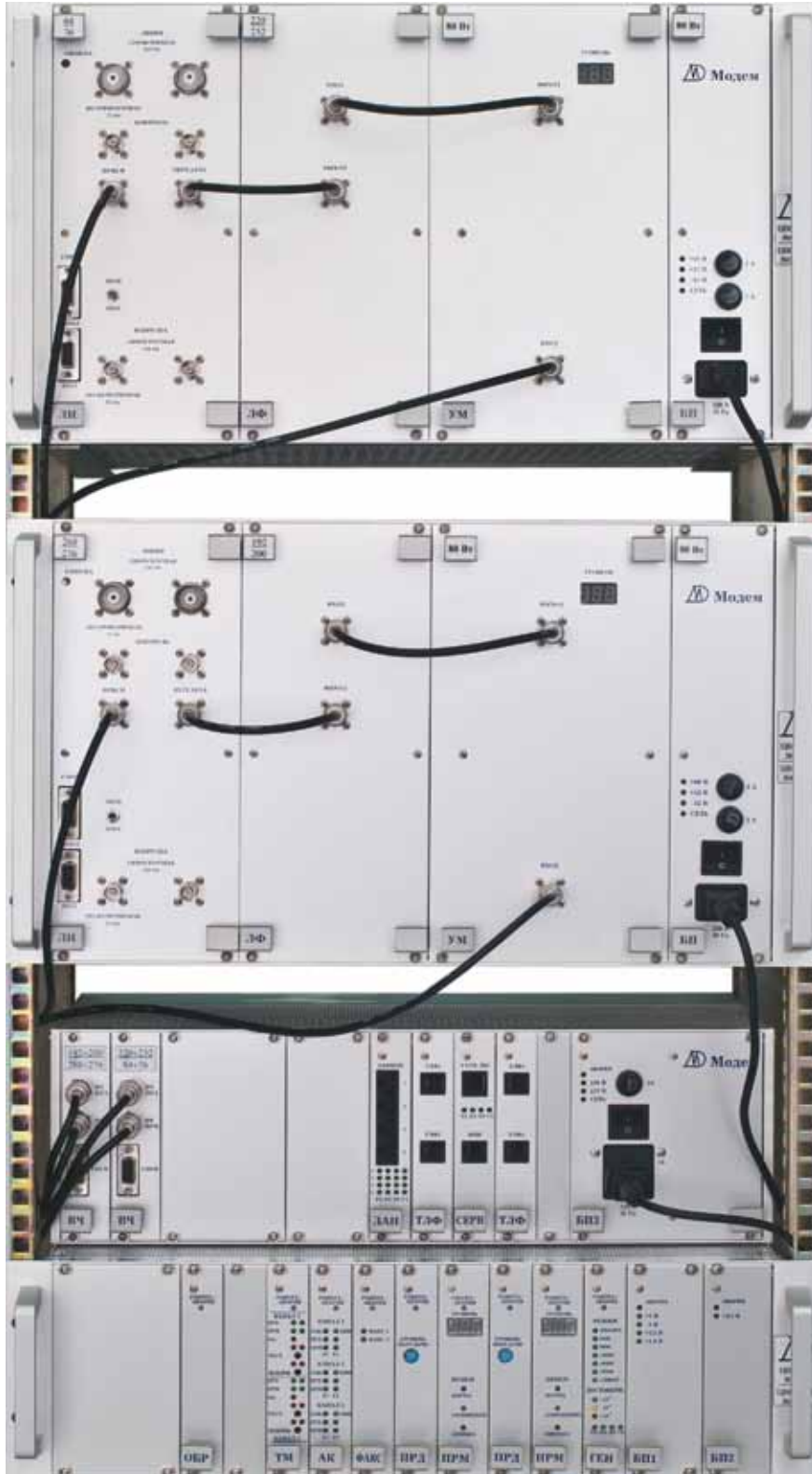
Переприем реализуется в цифровом представлении сигналов ВЧ-тракта без преобразования в вокодер цифрового телефонного канала и мультиплексоре интегрального цифрового потока. Это исключает внесение новых искажений, характерных для вокодерного преобразования на каждом участке переприема; уменьшается время задержки и, таким образом, снимается ограничение по числу участков переприема для цифровых каналов связи.

Дополнительным преимуществом применения ЦВК-16 (Ревизия 3) на базе кассеты ЦВК-16ПТ является существенное снижение стоимости аппаратуры за счет отказа от использования двух полуконспектов аппаратуры ЦВК-16 в пункте переприема.

Транзит цифровых телефонных каналов без вокодерного преобразования

Транзит цифровых потоков данных для каналов связи, телемеханики, АСКУЭ с выделением и добавлением каналов в полосе 4 кГц

Новые возможности при построении цифровых и аналоговых ВЧ каналов связи с номинальной полосой частот до 64 кГц



Технические данные аппаратуры ЦВК-16 (Ревизия 3) на базе каскад обработки сигналов ЦВК-16Т, ЦВК-16ПТ

1. Характеристики ВЧ-тракта:

Диапазон рабочих частот ВЧ-канала	16 – 1000 кГц
Номинальная полоса частот передачи, приема (B_N)	4 – 64 кГц
Номинальные полосы передачи, приема	перекоммутируемые с шагом 4 кГц*
Тип модуляции в каждой полосе 4 кГц	АМОБП
Максимальная выходная мощность	40, 80, 160 Вт (46, 49, 52 дБм)**
Входное и выходное сопротивление	<ul style="list-style-type: none"> • 75 Ом (несимметричное); • 150 Ом (симметричное)
Допустимое затухание ВЧ-канала	<ul style="list-style-type: none"> • теоретическое – 80 дБ; • практический предел – 60 дБ (с учетом помех и искажений ВЧ-канала)
Чувствительность приемника в аналоговом режиме по контрольной частоте	<ul style="list-style-type: none"> • номинальная – минус 35 дБм; • максимальная – минус 50 дБм
Чувствительность приемника в цифровом режиме по рабочему сигналу	<ul style="list-style-type: none"> • номинальная – минус 30 дБм; • максимальная – минус 45 дБм
Разнос частот (минимальное расстояние между границами номинальных полос параллельно работающей аппаратуры на общей линии, для $B_N = 4$ кГц), до 500 кГц	<ul style="list-style-type: none"> • собственный передатчик – собственный приемник (смежные полосы) – 0 кГц (только для ЦВК-16Т); • собственный приемник – сторонний приемник – 8 кГц (только для ЦВК-16Т); • собственный передатчик – сторонний передатчик – 8 кГц; • собственный передатчик – сторонний приемник – 8 кГц
Разнос частот (минимальное расстояние между границами номинальных полос параллельно работающей аппаратуры на общей линии, для $B_N = 4$ кГц), выше 500 кГц	<ul style="list-style-type: none"> • собственный передатчик – собственный приемник (смежные полосы) – 0 кГц (только для ЦВК-16Т); • собственный приемник – сторонний приемник – 12 кГц (только для ЦВК-16Т); • собственный передатчик – сторонний передатчик – 12 кГц; • собственный передатчик – сторонний приемник – 12 кГц

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

** 160 Вт для симметричной линии 150 Ом

Уровень гармоник в соответствии с шаблоном IEC 60495 (для $B_N = 4\text{кГц}$)	<ul style="list-style-type: none"> • в пределах полосы пропускания ≤ 60 дБ; • в соседнем частотном канале ≤ 60 дБ; • на расстоянии 4 кГц от границы полосы ≤ 70 дБ; • на расстоянии 8 кГц от границы полосы ≤ 80 дБ
Избирательность (превышение стороннего мешающего сигнала над собственным принимаемым)	<ul style="list-style-type: none"> • $\geq 0,1$ кГц от границ канала – +30 дБ (аналоговый режим); • $\geq 0,1$ кГц от границ канала – +32 дБ (цифровой режим); • $\geq 0,1$ кГц от границ канала – +24 дБ (только для ЦВК-16ПТ)
Диапазон автоматической регулировки коэффициента усиления	<ul style="list-style-type: none"> • в состоянии «НОРМА» по приему – 40 дБ; • в состоянии «ЗАНИЖЕНИЕ» для цифрового режима – 80 дБ; • для аналогового режима – 80 дБ
Контрольный сигнал (аналоговый режим)	3900 Гц
Пилот-сигнал (цифровой режим)	100, 3900 Гц со служебным КАМ-сигналом

2. Характеристики НЧ-тракта (для каждой полосы 4 кГц ВЧ-тракта):

2.1. Цифровой режим

Общее число мультиплексируемых абонентских каналов	<ul style="list-style-type: none"> • 3 речевых; • до 4 ММО (ТМ)
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 с шагом 3,2 кбит/с	
Цифровые телефонные каналы поддерживаются вокодером G.729D ITU-T	
Прозрачная факсимильная передача	
Интерфейс E1	до 12 канальных интервалов
Кадровая частота мультиплексора	100 Гц
Общее время до готовности цифрового канала после включения полуккомплекта аппаратуры	<ul style="list-style-type: none"> • не более 80 с (для ЦВК16-Т); • не более 140 с (для ЦВК16-ПТ)
Максимальное скачкообразное изменение коэффициента передачи линии без перерыва связи	4 дБ

2.2. Аналоговый режим

Общее количество каналов ТЧ (0,3 – 3,7 кГц) или телефонных каналов с встроенной автоматикой и сигнализацией вызова	до 12
Верхняя граница фильтра речи	программируемая в диапазоне 1,8 – 3,4 кГц с шагом 0,2 кГц
Количество вторично уплотнённых телефонных каналов в базовой полосе 4 кГц	2
Уровень собственного шума на выходе телефонного окончания	минус 55 дБм0п
Телефонные абонентские окончания	<ul style="list-style-type: none"> • четырехпроводное (номинальный уровень передачи – минус 13 дБн, приема – плюс 4,0 дБн) с сигнализацией вызова АДАСЭ; • двухпроводное с режимами: «точка – точка», «удаленный абонент»

2.3. Смешанный режим в базовой полосе 4 кГц

Аналоговый телефонный канал	0,3 – 1,8 кГц
Цифровой адаптивный режим передачи в полосе 2,2 – 3,7 кГц со скоростью передачи на ВЧ интерфейсе	14,4; 12,8; 11,2; 9,6; 7,2; 6,4; 4,8; 3,2; 1,6 кбит/с

2.4. Эквалайзер

Автоматический эквалайзер	компенсация неравномерности АЧХ до 12 дБ, ГВП – до 1 мс
---------------------------	---

2.5. Переговорно-вызывной интерфейс

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

3. Встроенные модемы телемеханики и межмашинный обмен

3.1. Цифровой режим (для базовой полосы 4 кГц)

Количество каналов ТМ	до 4
Скорость передачи кодонезависимой ТМ	• 100, 200, 300, 600, 1200 бит/с в асинхронном режиме передачи ТМ
Интерфейс физического уровня	• RS-232C (стык С2) • RS-422 • RS-485 • «сухие» контакты по передаче и приёму
Максимальная скорость на ВЧ интерфейсе	28,8 кбит/с
Текущая скорость ММО, Ethernet	зависит от фактического занятия телефонных каналов
Способ обмена по интерфейсу ММО	асинхронный
Интерфейс Ethernet	10Base-T/100Base-TX; «прозрачный» мост; встроенный маршрутизатор

3.2. Аналоговый режим (для каждой 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
Характеристики модуляции на скоростях 100, 200 бит/с	в соответствии с Рекомендациями R37, R38 ИТУ-Т

Аппаратура высокочастотной связи ЦВК-16 (Ревизия 3)

на базе кассеты обработки сигналов ЦВК-16МТ

Аппаратура цифровой высокочастотной связи по ЛЭП ЦВК-16 (Ревизия 3) на базе кассеты обработки сигналов ЦВК-16МТ для диапазона частот 16 – 1000 кГц в полосе 8, 16 кГц обеспечивает скорость передачи интегрального цифрового потока на ВЧ интерфейсе до 102,4 кбит/с.

Кассета ЦВК-16МТ реализуется на базе аппаратной платформы кассеты ЦВК-16Т за счет модификации встроенного и сервисного программного обеспечения.

Номинальная полоса частот, скорость передачи и информационная емкость ВЧ-канала может задаваться пользователем при конфигурировании аппаратуры. В зависимости от соотношения сигнал-помеха аппаратура может адаптироваться по физической скорости передачи и информационной емкости с учетом приоритетов абонентских каналов. Максимальная информационная емкость ВЧ-канала в базовой полосе 16 кГц: канал Ethernet со скоростью цифрового потока на ВЧ-интерфейсе 87,2 кбит/с; два цифровых телефонных канала; два асинхронных канала передачи данных, телемеханики или АСКУЭ.

Максимальная информационная емкость в номинальной полосе 16 кГц с использованием двух базовых полос 8 кГц: два канала Ethernet со скоростью передачи на ВЧ интерфейсе 35,2 кбит/с, до четырёх цифровых телефонных каналов, до четырёх асинхронных каналов передачи данных, телемеханики или АСКУЭ 1200 бит/с.

Канал Ethernet реализует соединение типа «прозрачный» мост, осуществляя ретрансляцию пакетов на канальном уровне, при этом не требуется внешний маршрутизатор при соединении двух LAN устройств. Скорость передачи адаптивно меняется в соответствии с заданными приоритетами и соотношением сигнал/помеха.

Скорость передачи на ВЧ интерфейсе до 102,4 кбит/с

До 2 каналов Ethernet

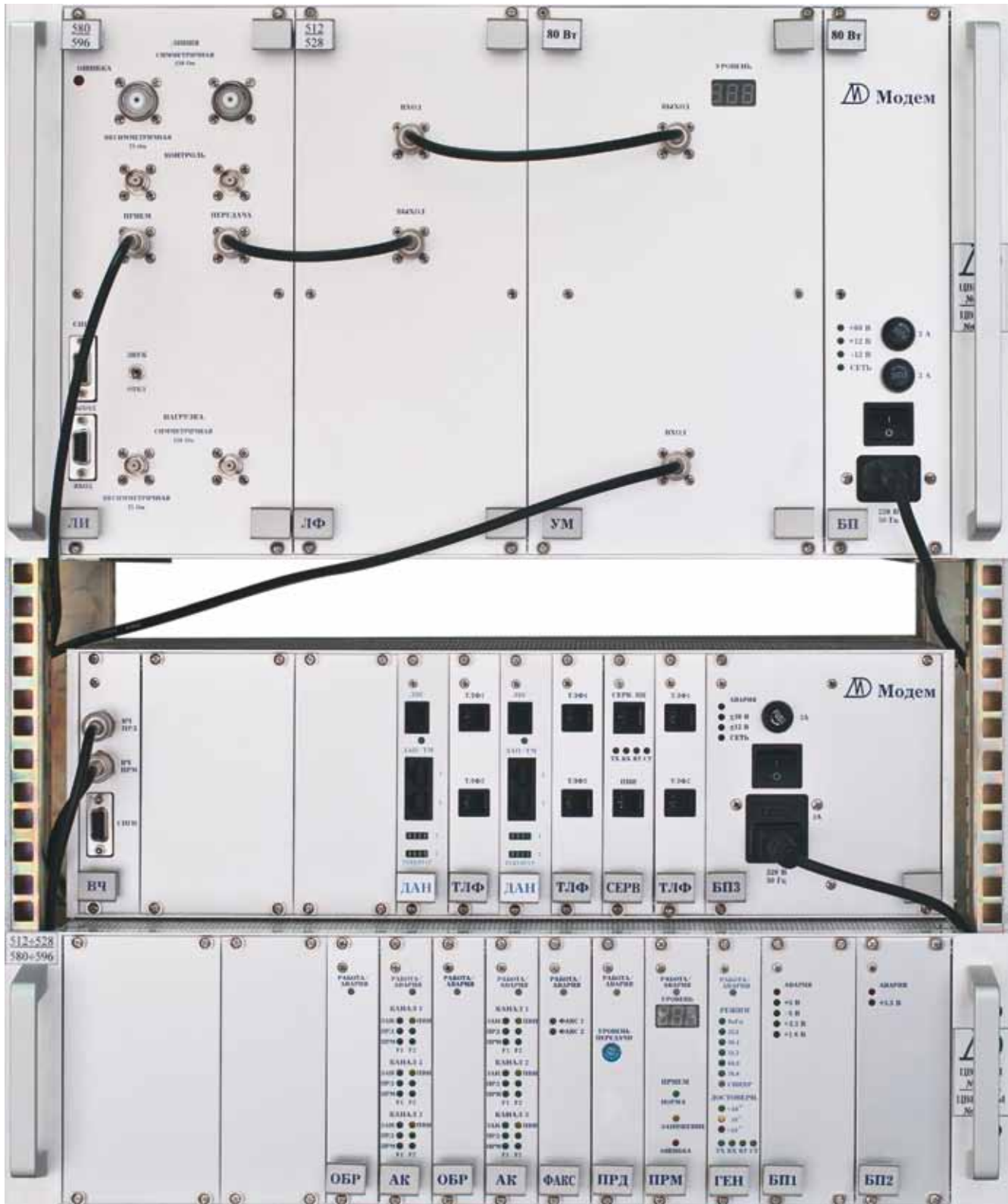
До 4 цифровых телефонных каналов

До 4 каналов передачи данных

Адаптация в канале по физической скорости и информационной емкости

Номинальная полоса частот 8, 16 кГц

Каналы передачи данных протоколов телемеханики МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-104



Технические данные аппаратуры ЦВК-16 (Ревизия 3) на базе кассеты обработки сигналов ЦВК-16МТ

1. Характеристики ВЧ-тракта:

Диапазон рабочих частот ВЧ-канала	16 – 1000 кГц
Номинальная полоса частот передачи, приема (B_N)	8, 8+8, 16 кГц
Номинальные полосы передачи, приема	перекоммутируемые с шагом 4 кГц*
Тип модуляции в каждой базовой полосе $B=8, 16$ кГц	АМОБП
Максимальная выходная мощность	40, 80, 160 Вт (46, 49, 52 дБм) **
Входное и выходное сопротивление	<ul style="list-style-type: none"> • 75 Ом (несимметричное); • 150 Ом (симметричное)
Допустимое затухание ВЧ-канала	<ul style="list-style-type: none"> • теоретическое – 80 дБ; • практический предел – 60 дБ; (с учетом помех и искажений ВЧ-канала)
Чувствительность приемника по рабочему сигналу	<ul style="list-style-type: none"> • номинальная – минус 30 дБм; • максимальная – минус 45 дБм
Разнос частот (минимальное расстояние между границами номинальных полос параллельно работающей аппаратуры на общей линии, для $B_N = 8$ (16) кГц, соответственно), до 500 кГц	<ul style="list-style-type: none"> • собственный передатчик – собственный приемник (смежные полосы) 0 кГц; • собственный приемник – сторонний приемник – 8 (16) кГц; • собственный передатчик – сторонний передатчик – 8 (16) кГц; • собственный передатчик – сторонний приемник – 8 (16) кГц
Разнос частот (минимальное расстояние между границами номинальных полос параллельно работающей аппаратуры на общей линии, для $B_N = 8$ (16) кГц, соответственно), выше 500 кГц	<ul style="list-style-type: none"> • собственный передатчик – собственный приемник (смежные полосы) – 0 кГц; • собственный приемник – сторонний приемник – 12 (24) кГц; • собственный передатчик – сторонний передатчик – 12 (24) кГц; • собственный передатчик – сторонний приемник – 12 (24) кГц

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

** 160 Вт для симметричной линии 150 Ом

Уровень гармоник в соответствии с шаблоном IEC 60495 для $B_N = 8$ (16) кГц:	<ul style="list-style-type: none"> • в пределах полосы пропускания ≤ 60 дБ; • в соседнем частотном канале ≤ 60 дБ; • на расстоянии 8 (16) кГц от границы полосы ≤ 70 дБ; • на расстоянии 16 (32) кГц от границы полосы ≤ 80 дБ
Избирательность (превышение стороннего мешающего сигнала над собственным принимаемым)	<ul style="list-style-type: none"> • $\geq 0,1$ кГц от границ канала – +32 дБ
Диапазон автоматической регулировки коэффициента усиления	<ul style="list-style-type: none"> • в состоянии «НОРМА» по приему – 40 дБ; • в состоянии «ЗАНИЖЕНИЕ» для цифрового режима – 80 дБ
Пилот-сигнал	<ul style="list-style-type: none"> • для базовой полосы $B = 8$ кГц: 200 Гц, 7800 Гц со служебным КАМ-сигналом; • для базовой полосы $B = 16$ кГц: 400 Гц, 15600 Гц со служебным КАМ-сигналом

2. Характеристики НЧ-тракта:

2.1. Характеристики мультиплексора и вокодера

Общее число мультиплексируемых абонентских каналов	<ul style="list-style-type: none"> • до 4 речевых; • до 4 ММО; • до 2 Ethernet
Возможные скорости передачи интегрального цифрового потока данных	102,4; 89,6; 76,8; 64,0; 51,2; 38,4; 25,6; 12,8 кбит/с
Адаптация в канале по скорости передачи в зависимости от уровня помех	
Цифровые телефонные каналы поддерживаются вокодером G.729D ITU-T	
Кадровая частота мультиплексора	400 Гц
Общее время до готовности цифрового канала после включения полуккомплекта аппаратуры	< 60 с
Максимальное скачкообразное изменение коэффициента передачи линии без перерыва связи	4 дБ

2.2. Эквалайзер

Автоматический эквалайзер	компенсация неравномерности АЧХ до 12 дБ, ГВП – до 1 мс
---------------------------	--

2.3. Переговорно-вызывной интерфейс

Выполняет функцию служебной связи в направлениях	<ul style="list-style-type: none"> • «ближний полукомплект – удаленный полукомплект»; • «ближний полукомплект – ближний абонент»; • «ближний полукомплект – удаленный абонент»
Обеспечивает служебную связь по стандартному двухпроводному ТА	

3. Каналы телемеханики и межмашинный обмен:

3.1. Характеристики передачи для каждой базовой полосы 8 или 16 кГц

Количество каналов ММО (ТМ)	до 2, и 1 Ethernet в каждой базовой полосе (8, 16 кГц)
Максимальная скорость на ВЧ интерфейсе	102,4 кбит/с (B=16 кГц); 51,2 кбит/с (B=8 кГц)
Интерфейс физического уровня каналов ММО (ТМ)	<ul style="list-style-type: none"> • RS-232C • RS-422 • RS-485
Текущая скорость передачи ММО (ТМ), Ethernet	зависит от фактического занятия телефонных каналов
Способ обмена по интерфейсу ММО (ТМ)	асинхронный (старт-стопный)
Интерфейс Ethernet	10Base-T/100Base-TX; «прозрачный» мост; встроенный маршрутизатор

Питание аппаратуры и потребляемая мощность

Напряжение электропитания	<ul style="list-style-type: none"> • переменное 220 В, 50 Гц; • постоянное 220, 60 или 48 В
Потребляемая мощность аппаратуры:	
• на базе кассеты ЦВК-16Т	до 200 ВА;
• на базе кассеты ЦВК-16ПТ	до 310 ВА;
• на базе кассеты ЦВК-16МТ	до 190 ВА

Размеры и вес

Конструктив 19'-шасси в соответствии с IEC60297	
Кассета усилителя мощности с фильтром входа и линейным фильтром 6U	ширина – 84НР, глубина – 309 мм;
• 40 Вт	• вес 13,7 кг;
• 80 Вт	• вес 14,7 кг
Кассета обработки сигналов ЦВК-16Т 6U	ширина – 84НР, глубина – 309 мм; вес 10,5 кг
Кассета обработки сигналов ЦВК-16ПТ 6U	ширина – 84НР, глубина – 309 мм; вес 10,7 кг
Кассета обработки сигналов ЦВК-16МТ 6U	ширина – 84НР, глубина – 309 мм; вес 9,6 кг
Шкаф 42U	600x600 мм, вес не более 102 кг

Условия окружающей среды

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

Сервисное программное обеспечение аппаратуры ЦВК-16 (Ревизия 3)

Программное конфигурирование аппаратуры

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

Ведение файла конфигурации и событий

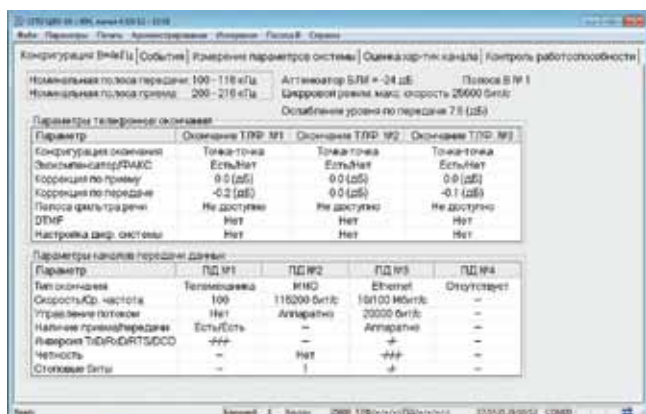
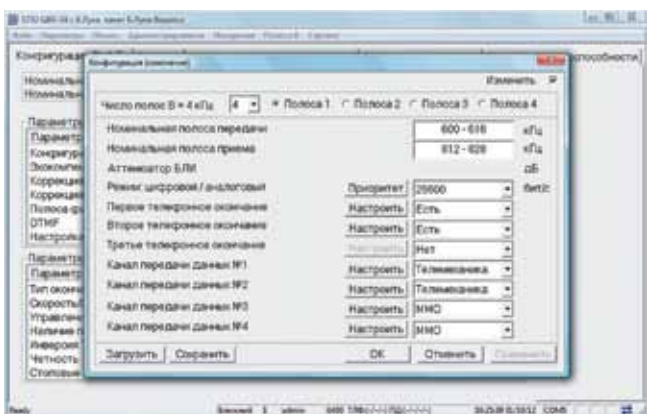
Измерение характеристик канала связи на ближнем и удаленном полукомплектах, в том числе АЧХ, ГВП, спектральной плотности шума

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)



Мультимодем-100/2400

Декларация о соответствии Д-СПД-7482

Мультимодем-100/2400 на базе сигнального процессора реализует один или два дуплексных канала передачи данных (телемеханики, АСКУЭ) в четырехпроводной линии с одной из возможных скоростей передачи: 100, 200, 300, 600, 1200, 2400 бит/с.

Режим уплотнения каналов передачи данных с телефонным каналом в полосе пропускания 0,3 – 2,2 кГц поддерживает следующие варианты распределения каналов и скоростей передачи в соответствии с Рекомендациями R.37, R.38 ИТУ-Т (МККТТ) в полосе 2,5 – 3,4 кГц:

- три канала 100 бит/с;
- канал 100 бит/с и канал 200 бит/с;
- два канала 200 бит/с (фильтры речи с полосой 0,3–2,0 кГц).

Вне Рекомендаций ИТУ-Т режим уплотнения с телефонным каналом поддерживает следующие варианты организации каналов:

- канал 100 бит/с и канал 300 бит/с;
- канал 600 бит/с;
- два канала 300 бит/с (заказная спецификация).

Нестандартный режим частотного уплотнения обеспечивает произвольную ширину полосы телефонного канала в пределах канала тональной частоты и один или два канала телемеханики, АСКУЭ в пределах надтонального спектра.

Режим передачи без уплотнения телефонного канала в полосе частот 0,3-3,4 кГц обеспечивает организацию одного дуплексного канала передачи данных в четырехпроводной линии в соответствии с Рекомендацией V.23 ИТУ-Т со скоростью 1200 бит/с или со скоростью 2400 бит/с вне Рекомендаций ИТУ-Т.

Мультимодем-100/2400 является асинхронным кодонезависимым модемом, позволяющим передавать данные синхронных и асинхронных протоколов телемеханики.

Мультимодем-100/2400 полностью совместим с аппаратурой TgFm, АПТ-2, АПСТ-М, а также другими типами аппаратуры, поддерживающими указанные выше Рекомендации ИТУ-Т, имеет существенно лучшие характеристики по помехоустойчивости, качеству разделения частотных каналов, выполнен с применением современной импортной элементной базы.

Мультимодем-100/2400 обеспечивает полную гальваническую развязку с оконечным оборудованием данных и линией с устойчивостью к кратковременным помехам и внешним электромагнитным полям по ГОСТ 29156-91, ГОСТ Р 50932-91.

Для оперативного контроля работоспособности в Мультимодеме-100/2400 реализуются режимы ближнего и удаленного шлейфования, а также возможность задания тестовой последовательности 1:1.

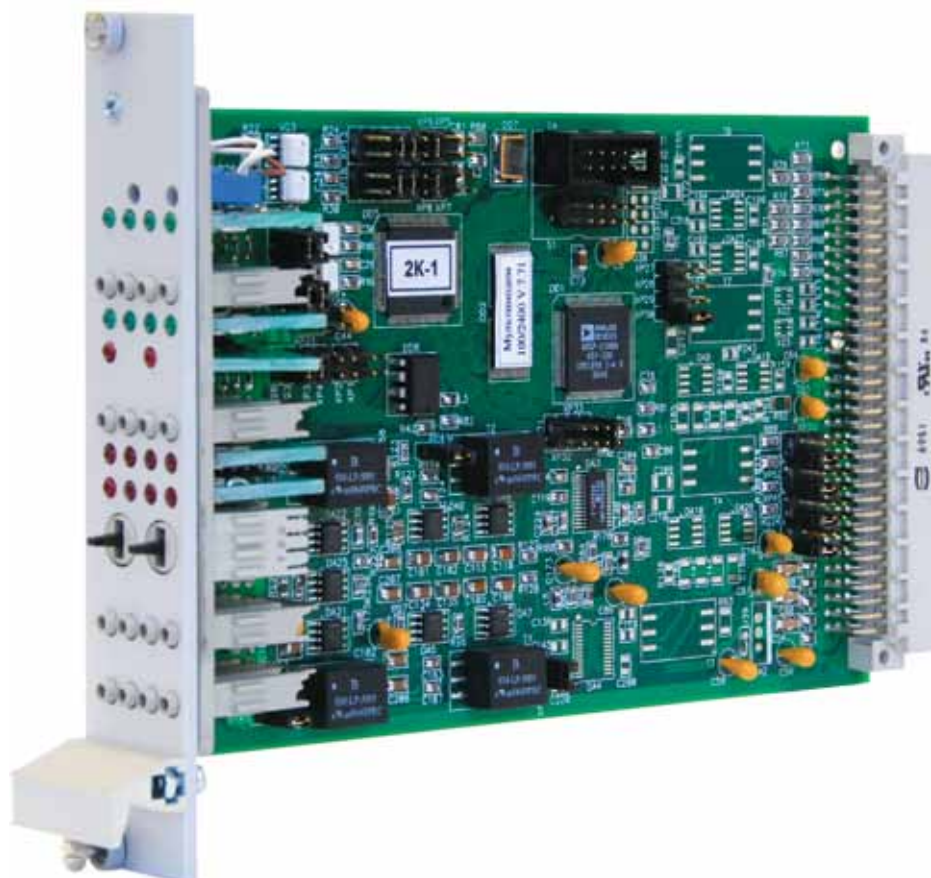
Мультимодем-100/2400 реализован на базе встроенных программируемых средств, поэтому на его основе может быть реализован практически любой асинхронный кодонезависимый модем с любым типом разделительных фильтров и требуемым числом каналов телемеханики с произвольной средней частотой и характеристическими частотами в пределах полосы канала тональной частоты (0,3 – 3,4 кГц).

Плата Мультимодема-100/2400 может поставляться с различными вариантами исполнения лицевой панели:

- ГР-гнезда разрывные на лицевой панели; возможен контроль сигналов данных и линейных сигналов с их разрывом на лицевой панели модема;
- ГК-гнезда контрольные на лицевой панели; возможен контроль сигналов данных и линейных сигналов без разрыва на лицевой панели модема;
- ГО-гнезда отсутствуют на лицевой панели; контроль сигналов со стороны лицевой панели невозможен.

Модификации Мультимодема-100/2400:

- Мультимодем-100/2400 (1К) – один модем на одну четырехпроводную линию без разделительных фильтров речи (Д) с управлением передачей по цепям RS-232C.
- Мультимодем-100/2400 (1КД) – один модем на одну четырехпроводную линию с разделительными фильтрами речи (Д) с управлением передачей по цепям RS-232C.
- Мультимодем-100/2400 (2К-1) – два модема без разделительных фильтров речи (Д), работающие на одну четырехпроводную линию, без управления передачей по цепям RS-232C.
- Мультимодем-100/2400 (2К-2) – два модема без разделительных фильтров речи (Д), каждый модем работает на свою четырехпроводную линию, без управления передачей по цепям RS-232C.
- Мультимодем-100/2400 (2КД) – два модема с разделительными фильтрами речи (Д), работающие на одну четырехпроводную линию, без управления передачей по цепям RS-232C.
- Мультимодем-100/2400 (2КД2) – два модема с двумя комплектами разделительных фильтров Д, каждый модем работает на свою четырехпроводную линию с фильтрами речи (Д), без управления передачей по цепям RS-232C.
- Плата «вилка фильтров ДК» на основе Мультимодема-100/2400 (2КД2) – обеспечивает разделение надтонального и подтонального спектров.



Характеристики Мультимодема 100/2400:

Тип линии	Четырехпроводная
Сопряжение с оконечным оборудованием данных	RS-232C (стык С2 ГОСТ 18145-81) для одноканальных вариантов; RS-232C без управления передачей для двухканальных вариантов
Скорости передачи данных от аппаратуры телемеханики	100, 200, 300, 600, 1200, 2400 бит/с
Скорости передачи данных от аппаратуры телемеханики с сохранением речевого канала	100, 200, 300, 600 бит/с
Скорости передачи данных от аппаратуры телемеханики без сохранения речевого канала	1200 бит/с в соответствии с V.23 ITU-T, 2400 бит/с вне Рекомендаций ITU-T
Тип модуляции	Частотная (без разрыва фазы)
Выходное сопротивление линии передачи	600 Ом при подключении к линии с входным сопротивлением 600 Ом; не менее 30 кОм в случае объединения выходов нескольких плат Мультимодема-100/2400
Входное сопротивление линии приема	600 Ом
Номинальный диапазон уровней сигналов на входе четырехпроводного окончания линии приема	от -6 дБн до -26 дБн
Номинальный уровень приема/передачи в четырехпроводной телефонной линии	+4,3/-13 дБн
Электрическая прочность по линейным входам/выходам и цепям стыка с ООД	обеспечивается гальванической развязкой с сигнальным трактом Мультимодема-100/2400, защита от напряжения до 500 В

Комплексы совмещенной передачи речи и данных серии ТФМ-12М на базе Мультимодема-100/2400

В состав комплексов ТФМ-12М входят одноканальные или двухканальные платы Мультимодема-100/2400 с различными вариантами исполнения лицевой панели (ГО – гнезда отсутствуют, ГК – гнезда контрольные, ГР – гнезда разрывные).

Комплексы ТФМ-12М совместно с комплексами ТФМ-3М обеспечивают построение каналов телемеханики и связи между центрами диспетчерского управления и объектами электроэнергетики.

Система обозначений:

ТФМ-12М/Х-ХДХ-Х

количество модемов _____
 количество четырехпроводных линий _____
 наличие разделительных фильтров речи _____
 число пар разделительных фильтров речи _____
 количество плат Мультимодема-100/2400 _____

Основные технические характеристики комплексов серии ТФМ-12М

Количество плат Мультимодема-100/2400	от 1 до 12
19` конструктив FISCHER ELECTRONIK;	
передача данных телемеханики со скоростями:	100, 200, 300, 600, 1200, 2400 бит/с
Количество каналов телемеханики (АСКУЭ)	от 1 до 24, уплотненных с речевыми каналами
Встроенный сервисный блок в составе генератора тестов 1:1, 1:3, 1:7 и измерителя характеристических искажений;	
Возможность перепрограммирования платы Мультимодема-100/2400 в соответствии с нестандартными требованиями Заказчика	

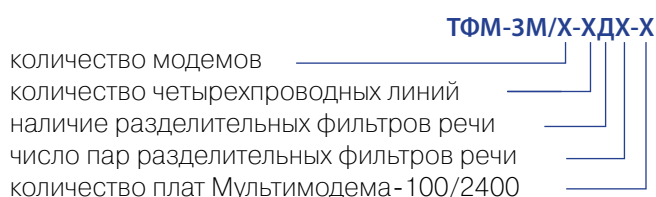


Комплексы совмещенной передачи речи и данных серии ТФМ-3М на базе Мультимодема-100/2400

В состав комплексов ТФМ-3М входят одноканальные или двухканальные платы Мультимодема-100/2400 с различными вариантами исполнения лицевой панели.

Комплексы серии ТФМ-3М обеспечивают организацию от 1 до 6 каналов телемеханики и АСКУЭ совместно с телефонными каналами. Комплексы ТФМ-3М поставляются в составе от 1 до 3 плат, при этом в зависимости от варианта исполнения платы Мультимодема-100/2400 поддерживается от 1 до 6 модемов на различное число четырехпроводных линий с максимальным числом линий – до 6.

Система обозначений:



Основные технические характеристики комплексов серии ТФМ-3М

Количество плат Мультимодема-100/2400	от 1 до 3
Передача данных телемеханики со скоростями:	100, 200, 300, 600, 1200, 2400 бит/с
Количество каналов телемеханики (АСКУЭ)	от 1 до 6, уплотненных с речевыми каналами

Дополнительно укомплектовывается встроенным сервисным блоком

Дополнительно укомплектовывается блоком автоматики и сигнализации вызова (БАСВ) для подключения телефонного аппарата или АТС

Возможность перепрограммирования платы Мультимодема-100/2400 в соответствии с нестандартными требованиями Заказчика



Блок автоматики и сигнализации вызова на базе Мультимодема-100/2400

Блок автоматики и сигнализации вызова (БАСВ) поддерживает полное двухпроводное окончание для подключения стандартного телефонного аппарата и четырехпроводное окончание с протоколом АДАСЭ для подключения к линии. БАСВ обеспечивает два варианта двухпроводного окончания: телефонное абонентское окончание, станционное окончание.

В режиме «удаленный абонент» для организации канала используются два БАСВ. На стороне телефонного аппарата конфигурируется телефонное окончание с использованием дополнительной встроенной платы источника питания индуктора и шлейфа. На стороне АТС конфигурируется станционное окончание.

В режиме «точка – точка» для организации канала также используются два БАСВ, сконфигурированные для подключения телефонного аппарата каждый.

Функции блока автоматики и сигнализации вызова реализуются на дополнительной плате БАСВ, устанавливаемой в конструктив стандартного комплекса серии ТФМ-3М. На плате установлена дифсистема двухпроводного телефонного окончания, микроконтроллер телефонной автоматики и сигнализации, ключи коммутации напряжения индуктора и двухпроводной линии. Наряду с разделительными фильтрами речи реализованы эхокомпенсаторы.

Комплекс совмещенной передачи речи и данных ТФМ-3М/1Д (БАСВ) предназначен для организации одного телефонного канала, уплотненного надтономальным модемом телемеханики со скоростью от 100 до 600 бит/с.

Комплекс ТФМ-3М/2-1Д (БАСВ) предназначен для организации одного телефонного канала, уплотненного двумя модемами телемеханики со скоростью от 100 до 300 бит/с.

Характеристики каждого надтономального модема телемеханики соответствуют параметрам Мультимодема-100/2400 комплексов серии ТФМ-3М.



Основные технические характеристики БАСВ

Входное сопротивление линии приема при четырехпроводном окончании	600 Ом, отклонение от номинала не более 30 Ом (на частоте 800 Гц)
Номинальный уровень приема телефонного сигнала в четырехпроводной линии	+4,3 дБн
Номинальный уровень передачи телефонного сигнала в четырехпроводной линии	-13,0 дБн
Номинальный уровень сигнала, передаваемого в АТС	0 дБн
Номинальный уровень сигнала, принимаемого из АТС	7 дБн
Постоянное напряжение питания телефонного аппарата при разомкнутом шлейфе	±30 В
Диапазон регулировки дифсистемы	активной составляющей от 200 Ом до 2 кОм; реактивной составляющей от 0 до 200 нФ
Эффективность регулировки дифсистемы	20 дБ
Затухание, вносимое дифсистемой	6 дБ
Питание	220 В, 50 Гц
Размеры	166×105×175 мм

Варианты поставки БАСВ:

- прямой абонент (телефонный канал типа ДК) с внутриполосной сигнализацией 1200/1600 Гц;
- удаленный абонент с внутриполосной сигнализацией 1200/1600 Гц (сторона ТА);
- удаленный абонент с внутриполосной сигнализацией 1200/1600 Гц (сторона АТС);
- телефонный канал типа ПС с внутриполосной сигнализацией 1200/1600 Гц.

Варианты построения телефонных каналов с помощью БАСВ:

- прямой абонент (телефонный канал типа ДК) с внутриполосной сигнализацией 1200/1600 Гц;
- удаленный абонент с внутриполосной сигнализацией 1200/1600 Гц;
- телефонный канал типа ПС с внутриполосной сигнализацией 1200/1600 Гц.

Сервисный блок для комплексов ТФМ-12М, ТФМ-3М на базе Мультимодема-100/2400

Сервисный блок обеспечивает генерирование тестовых сигналов данных и измерение характеристических искажений принимаемых данных модемов телемеханики в диапазоне скоростей от 100 до 2400 бит/с.

Сервисный блок выпускается в приборном исполнении, а также как встроенный блок комплексов совмещенной передачи речи и данных ТФМ-3М, ТФМ-12М. Сервисный блок позволяет отрегулировать преобладания и косвенно оценить качество канала передачи данных телемеханики.



Основные технические характеристики сервисных блоков

Генерирование биполярных тестовых сигналов данных типа «1:1», «1:3», «1:7», «3:1», «7:1» для скоростей 100, 200, 300, 600, 1200, 2400 бит/с

Измерение и отображение уровня характеристических искажений принимаемых синхронных данных для скоростей от 100 до 2400 бит/с

Амплитуда генерируемых тестовых сигналов данных $\pm 12\text{В}$

Выходное сопротивление генератора тестовых сигналов 200 Ом,
Ограничение тока короткого замыкания 10 мА

Амплитуда входного сигнала измерителя характеристических искажений от $\pm 5\text{В}$ до $\pm 12\text{В}$

Входное сопротивление 3 кОм

Интервал измерения 1с

Точность измерения 1%

Оборудование ВЧ-обработки

Высокочастотные заградители

Высокочастотные заградители серии ВЗ предназначены для ослабления шунтирующего действия оборудования и шин подстанций и ответвлений от ВЛ на сигналы противоаварийной автоматики (ПА), релейной защиты (РЗ), телефонной связи и телемеханики, передаваемые по фазным проводам высоковольтных (6,3-1150 кВ) линий электропередачи. В случае организации каналов ВЧ-связи по изолированным грозозащитным тросам ВЧ заградители служат для заземления тросов по промышленной частоте в местах присоединения.

ВЧ заградители представляют собой заграждающие фильтры, которые включаются в рассечку фазного провода (проводов), и могут быть настроены на определенные полосы заграждения из диапазона (16-1000) кГц.

Основными параметрами высокочастотного заградителя являются:

- Класс линии электропередачи.
- Требуемая полоса частот заграждения.

Исходя из основных параметров определяются производные параметры:

- Номинальный длительный ток (если отсутствуют дополнительные требования к электродинамическим характеристикам). Номинальный длительный (рабочий) ток выбирается из ряда, предложенного в рекомендации МЭК 60353. В соответствии с требованиями МЭК выбран ряд номинальных токов для ВЗ, А: 100, 200, 400, 630, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150, 4000.
- Номинальный кратковременный ток короткого замыкания.
- Ударный ток короткого замыкания.

Определяется минимально-допустимое значение активной составляющей полного сопротивления ВЗ в полосе частот заграждения по классу обрабатываемой ВЛ.

Конденсаторы связи

Конденсаторы связи серий СМ, СМБ, СМП, СМПБ, СМВ, СМПБВ, СМА, СМАВ, СМАП и СМАПВ предназначены для обеспечения высокочастотной связи на частотах от 24 до 1500 кГц в линиях электропередачи номинальным напряжением 35, 110, 150, 220, 330, 500 кВ переменного тока частоты 50 и 60 Гц.

Фильтры присоединения серии ФП

Фильтр присоединения ФП предназначен для подключения аппаратуры ВЧ-связи, релейной защиты и противоаварийной автоматики к фазе воздушных линий электропередачи напряжением 10,35–750 кВ и к грозозащитным тросам, через конденсаторы связи емкостью 2140 пФ, 3000 пФ, 3200 пФ, 4400 пФ, 4650 пФ, 6400 пФ, 7000 пФ.

Его основными функциями являются:

- пропускание высокочастотных сигналов от аппаратуры уплотнения высокочастотных каналов в высоковольтную линию (ВЛ) и обратно;
- подавление сигнала промышленной частоты;
- согласование импедансов высоковольтной линии и оборудования связи;
- обеспечение электрической изоляции между цепями высоковольтной линии и входными цепями оборудования связи;
- защита оборудования связи и обслуживающего персонала от перенапряжений, возникающих в высоковольтных линиях при коммутационных процессах и при грозовых разрядах.

Фильтр присоединения совместно с конденсатором связи представляет схему трансформаторного (автотрансформаторного) полосового фильтра. Каждая модификация фильтра рассчитана на работу в определенной полосе частот и с определенным конденсатором связи.

Аппаратура для измерений при пуско-наладочных и регламентных работах

Анализатор AnCom A-7/307 Контроль ВЧ-связи по ЛЭП 35 - 1150 кВ

Анализатор AnCom A-7/307 ориентирован на измерения характеристик тракта ВЧ-связи ЛЭП и PLC и является новым анализатором в линейке AnCom A-7.

Прибор предназначен для проведения измерений в полосе частот до 1 МГц в системах ВЧ-связи по ЛЭП и до 4 МГц в системах связи по распределительным кабельным сетям PLC:

ВЧ-трактов (в том числе составных): без вывода из эксплуатации, с частичным или полным выводом элементов тракта из эксплуатации, при различных схемах организации тракта (фаза-земля, фаза-фаза, грозозащитные тросы, расщепленная фаза);

- оборудования присоединения и кабелей связи: высокочастотных заградителей (ВЧЗ) с элементами настройки, фильтров присоединения (ФП), разделительных фильтров (РФ), ВЧ-кабелей связи (коаксиальных и симметричных), емкостных и индуктивных устройств присоединения к распределительным сетям 6-10 кВ;
- оборудования цифровой и аналоговой ВЧ-связи (включая ВЧ посты РЗ и ПА) и модемов для распределительных сетей 6-10 кВ;
- аналоговых каналов, в том числе тональной частоты (ТЧ), образованных оборудованием ВЧ-связи.



Анализатор AnCom TDA-9

Анализатор систем связи AnCom TDA-9 развивает линию средств измерений связи для каналов ТЧ, ТфОП, ССОП, к которой относятся AnCom TDA-5, AnCom ПАИК, AnCom ПАИК-КПВ.

Помимо функций, поддерживаемых этими средствами, анализатор AnCom TDA-9 обеспечивает новые возможности:

- измерение параметров эхо в зависимости от задержки (ITU-T. G 111, G. 122, G. 131);
- контроль достоверности и искажений передачи DTMF-символов (ITU-T. Q.23, Q.24);
- формирование показателей функционирования сетей телефонной связи – «Требование к организационно-техническому обеспечению устойчивого функционирования сети связи общего пользования» введены приказом Мининформсвязи РФ №113 от 27.09.2007;
- классификация качества телефонной связи общего пользования (ТфОП) – Эксплуатационные нормы на электрические параметры коммутируемых каналов сети ТфОП» введены приказом Госкомсвязи РФ №54 от 05.04.1999;
- паспортизация каналов ТЧ – « Нормы на электрические параметры каналов ТЧ магистральной и внутризоновых первичных сетей» введены приказом Минсвязи РФ №43 от 15.04.1996.

Определение показателей качества передачи речи объективным методом согласно рекомендации ITU-T P.862:

- LG Listening Quality (качество прослушивания);
- MOS Mean Opinion Score (средняя экспертная оценка разборчивости речи);
- NGN: P.862-оценка выполняется с использованием речевого сигнала, что позволяет установить показатели сеанса связи, реализуемого в любой сети, в т.ч. в сети с использованием технологий NGN;
- Джиттер задержки и потери пакетов в NGN: P.862-оценка отражает влияние характерных для NGN ошибок и искажений межсетевое преобразование (шлюзования);
- Интервариантность кодеков: P.862-оценка применима к любым кодекам и вокодерам (G.711, G.726, G.727, G.728, G.729, G.723.1, GSM-FR, -HR, -EFR, -AMR, CDMA-EVRC, -ACELP, -VSELP, TETRA,...).

Анализатор и тестер Gigabit Ethernet Беркут- ET

Отличительная особенность Беркут-ET, кроме небольших габаритных размеров – это возможность выполнять тесты с использованием двух гигабитных портов одновременно. Например, порт « А » в режиме BERT, а порт « В » – в режиме ethernet-шлейфа.

Также имеется возможность проведения одновременно двух независимых тестов RFC 2544 и BERT: например, с порта « А » на порт « В » запустить тест RFC 2544, а с порта « В » на порт « А » – BERT.

Тесты можно проводить как на медных, так и на оптических интерфейсах. Для тестирования оптоволоконного Gigabit Ethernet используются SFP-модули.

Основные возможности:

- Тестирование по методике RFC 2544: Throughput (пропускная способность), Latency (задержка распространения кадров), Frame Loss (уровень потерь кадров), Back-to-Back (предельная нагрузка).
- Тестирование сетей по рекомендации Y.1564.
- Определение коэффициента битовых ошибок (BERT). Возможность проведения теста с использованием случайного размера кадра.
- Измерение пакетного джиттера.
- Асимметричное тестирование: диагностика каналов, характеристики которых различны для передающего и приемного направлений.
- Функция синхронизации времени (PTPv2).
- Проведение одновременно двух независимых тестов RFC 2544 и BERT.
- Контроль связности канала и маршрутов на уровне TCP/IP.
- Генерация/анализ трафика на канальном (MAC) и сетевом (IP) уровнях.
- Сбор и отображение статистической информации по принимаемому и передаваемому трафику на физическом, канальном и сетевом уровнях.
- Организация шлейфа (Loopback) на физическом, канальном и сетевом уровнях.
- Включение режима Шлейф на удалённом приборе посредством протокола OAM.
- Диагностика неисправностей кабеля.

Обучение

Краткий теоретический курс. Сведения по принципам построения и способу реализации ЦВК-16 (Ревизия 3)

- Изучение анализатора AnCom A7 и получение практических навыков измерений.
- Изучение анализатора AnCom TDA-9 и получение практических навыков измерений.
- Принципы цифровой передачи речи по аналоговым ВЧ каналам связи. Вокодер G.729D аппаратуры ЦВК-16 (Ревизия 3).
- Сравнительная оценка цифрового и аналогового способов передачи в аппаратуре ЦВК-16 (Ревизия 3).
- Мультиплексирование речевых каналов и каналов передачи данных (телемеханики).
- Адаптация по скорости и составу каналов в зависимости от соотношения сигнал/шум.
- Принципы построения аппаратуры ВЧ-связи ЦВК-16 (Ревизия 3).
- Конфигурирование аппаратуры.
- Встроенные измерения в ЦВК-16 (Ревизия 3).
- Организация транзитных каналов (переприёма) для цифрового способа передачи, сетевые конфигурации на базе ВЧ каналов.

Перечень практических работ по подготовке аппаратуры ЦВК-16 (Ревизия 3), её тестированию и измерениям в канале

- Подготовка к работе аппаратуры ВЧ-связи ЦВК-16 (Ревизия 3) в аналоговом режиме (ЧРК), тестирование аппаратуры, измерения в канале.
- Конфигурирование и тестирование модемов телемеханики аппаратуры ВЧ связи ЦВК-16 (Ревизия 3) в аналоговом режиме работы (ЧРК).
- Подготовка к работе аппаратуры ВЧ-связи в цифровом режиме (ВРК), тестирование аппаратуры, измерения в канале.
- Балансировка дифсистемы телефонных окончаний, включение встроенных эхокомпенсаторов.
- Измерения в канале ВЧ-связи и на абонентских окончаниях в аналоговом и цифровом режимах.
- Ознакомление и получение навыков по сервисному программному обеспечению ЦВК-16 (Ревизия 3).
- Подготовка к работе аппаратуры в режиме переприёма, тестирование транзитного канала ВЧ-связи в цифровом режиме работы для различных сетевых конфигураций.
- Сравнительная оценка помехоустойчивости канала ВЧ-связи на базе аппаратуры ЦВК-16 (Ревизия 3) в цифровом и аналоговом режимах работы.

Проектирование Монтажные и пуско-наладочные работы

Проектирование

ООО «НПФ «Модем» является членом СРО «Управление проектировщиков Северо-Запада», свидетельство №0131.01-2010-7813133391-П-110.

Предприятие выполняет работы по проектированию новых и реконструкции существующих ВЧ-каналов связи по ЛЭП с учетом особенностей расчета цифровых телефонных каналов и режима временного разделения каналов в базовой полосе 4 кГц.

С 2008 г. выполнены проекты по реконструкции каналов ВЧ-связи на объектах:

- ОАО «Ленэнерго»;
- ОАО «МРСК Центра и Приволжья»;
- филиал «Тулэнерго»;
- ОАО «ДРСК» филиал «Южно-Якутские сети»;
- Северные сети ОАО «Тюменьэнерго»;
- ОАО «Национальная электрическая сеть Кыргызстана»;
- ПАО «ФСК ЕЭС» МЭС Центра

Монтажные и пуско-наладочные работы

ООО «НПФ «Модем» является членом СРО «Строительный альянс Северо-Запада», свидетельство №0129.01-2010-7813133391-С-169.

Организацией выполнено значительное число работ по объектам капитального строительства и реконструкции существующих ВЧ-каналов связи по ЛЭП. Более половины объектов - реконструкция ВЧ-каналов «под ключ» с заменой оборудования ВЧ-обработки, кабелей связи, электропитания, дополнительного оборудования.

Большинство смонтированных каналов работают в цифровом режиме, обеспечивая цифровые телефонные каналы без шумов и помех, а также каналы телемеханики со скоростью 9600 бит/с по протоколам МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-104. На всех вводимых ВЧ-каналах осуществляется полный комплекс измерений и оформляется паспорт канала.

ООО «НПФ «Модем» имеет большое количество положительных отзывов о работе аппаратуры и действующих каналов ВЧ-связи.

С 2008 г. выполнены монтажные и пуско-наладочные работы на объектах ОАО «Ленэнерго», ОАО «ДРСК», ОАО «МРСК Центра и Приволжья» филиал «Тулэнерго», ОАО «МРСК Северо-Запада» филиалы «Колэнерго», «Комиэнерго», «Псковэнерго», ОАО «Тюменьэнерго».

География поставок



Основные поставки аппаратуры ВЧ-связи в энергосистемы России (п/к)

Оренбургэнерго	143	НЭСК (Киргизия)	17
ДРСК	120	ТРК	14
Тюменьэнерго	110	Ульяновские РС	14
Ленэнерго	80	Красноярскэнерго	13
Тулэнерго	61	Камчатскэнерго	12
Вологдаэнерго	57	Ивэнерго	10
Саратовэнерго	35	Колэнерго	10
Магаданэнерго	30	Белгородэнерго	8
Янтарьэнерго	26	Тверьэнерго	8
Карелэнерго	23	Смоленскэнерго	8
Чувашэнерго	22	Псковэнерго	8
Нижевэнерго	20	МОЭСК	4
Пермьэнерго	18	Пензаэнерго	2
Комиэнерго	17	Бурятэнерго	2

Начиная с 2004 г. в энергосистемы России, Казахстана, Киргизии, Украины поставлено более 1000 комплектов аппаратуры цифровой ВЧ-связи ЦВК-16 (Ревизия 3), ЦВК-16, АВС-ЦМ(Р).

Значительное количество ВЧ-каналов функционируют в цифровом режиме (ВРК).

Телефон/факс:
(812) 340-0102
(812) 340-0103
(812) 340-0104
(812) 340-0105
(931) 256-6336

Интернет-ресурс:
npfmodem.spb.ru

E-mail:
Продажи: sales@npfmodem.spb.ru
Тех. поддержка: support@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