



КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ **2024**

Содержание

О компании	3
Аппаратура высокочастотной связи ЦВК-16 (Ревизия 5)	4
Технические данные аппаратуры ЦВК-16 (Ревизия 5)	6
Сервисное программное обеспечение аппаратуры ЦВК-16 (Ревизия 5)	11
Аппаратура высокочастотной связи с функциями передачи команд РЗ и ПА ЦВК-16 РЗПА (Ревизия 5)	12
Технические данные аппаратуры ЦВК-16 РЗПА (Ревизия 5)	16
Сервисное программное обеспечение аппаратуры ЦВК-16 РЗПА (Ревизия 5)	24
Источник бесперебойного питания ЦВК-16 ИБП	26
Мультимодем-100/2400	27
Комплексы совмещенной передачи речи и данных серии ТФМ-12М на базе Мультимодема-100/2400	30
Комплексы совмещенной передачи речи и данных серии ТФМ-3М на базе Мультимодема-100/2400	31
Блок автоматики и сигнализации вызова БАСВ на базе Мультимодема-100/2400	32
Сервисный блок для комплексов ТФМ-12М, ТФМ-3М на базе Мультимодема-100/2400	34
Дополнительное оборудование для аппаратуры ВЧ связи ЦВК-16	35
Монтажная ВЧ панель	35
Искусственная линия	35
Вводно-распределительный модуль питания ВРМ	36
Оборудование ВЧ обработки	37
Канал связи системы двухстороннего определения места повреждения линий электропередачи	38
Аппаратура для измерений при пуско-наладочных и регламентных работах	39
Обучение	41
Проектные, монтажные и пуско-наладочные работы	41
Сертификация и аттестация ПАО «Россети»	42
География поставок	43

О компании

Коллектив Научно-производственной фирмы «Модем» более 30 лет является разработчиком и производителем аппаратуры связи для электроэнергетики. Предприятием разработана и выпускается аппаратура ВЧ связи по ЛЭП серии ЦВК-16, а также модемы телемеханики и аппаратура сигнализации вызова (БАСВ) в составе комплексов ТФМ-3М, ТФМ-3М БАСВ, ТФМ-12М.

В 2004 г. впервые в России 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 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 энергосистемы России и стран СНГ, начиная с 2004 г., поставлено более 1300 полукомплектов аппаратуры ВЧ связи, а начиная с 1995 г. – более 7600 модемов телемеханики в составе комплексов ТФМ-3М, ТФМ-12М.

В 2021 г. с положительным протоколом завершены работы с АО «НТЦ ФСК ЕЭС» по продлению срока действия ЗАК №47/008-2013 с внесением изменений в ТУ 665710-005-53307496-2012 и улучшением ряда характеристик аппаратуры ЦВК-16 (Ревизия 3).

В 2020 году завершена разработка аппаратуры ЦВК-16 (Ревизия 5). Значительно увеличена номинальная полоса частот до 192 кГц. Количество частичных полос в пределах номинальной полосы увеличено до 6. Ширина частичной полосы задается при конфигурировании и может быть выбрана из ряда: 4, 8, 12, 16, 20, 24, 32 кГц.

Максимальная скорость передачи на ВЧ интерфейсе в полосе 32 кГц составляет 425,6 кбит/с. Суммарная скорость интегрального цифрового потока на ВЧ интерфейсе достигает 2,5 Мбит/с. Аппаратура обеспечивает до 24 телефонных каналов, возможна организация до 12 интерфейсов Ethernet.

В 2021 г. начато серийное производство аппаратуры ЦВК-16 (Ревизия 5). В 2022 году получено Заключение Аттестационной комиссии №ПЗ-26/22 ПАО «Россети» на аппаратуру ЦВК-16 (Ревизия 5).

Завершены квалификационные и сертификационные испытания аппаратуры ВЧ связи с функциями передачи команд РЗА ЦВК-16 РЗПА (Ревизия 5).

Аппаратура наряду с телефонной связью и передачей данных обеспечивает функции передачи аварийных сигналов и команд (УПАСК) по ВЧ каналам, каналам цифровой сети (ЦС), оптоволоконным каналам (ОВ).

Специалистам энергетических предприятий доступен курс обучения по аппаратуре ВЧ связи производства НПФ «Модем» на базе собственного учебного центра в г. Санкт-Петербург.

Все разработки предприятия базируются на современной элементной базе, что определяет высокую надежность и долговечность аппаратуры.

Система менеджмента качества предприятия сертифицирована по стандартам ISO 9001.

ООО «НПФ «Модем» осуществляет проектирование каналов ВЧ связи, монтажные и пуско-наладочные работы по аппаратуре ВЧ связи, а также реконструкцию ВЧ каналов «под ключ».

Аппаратура высокочастотной связи ЦВК-16 (Ревизия 5)

Аппаратура высокочастотной связи «Цифровой высокочастотный канал-16» (Ревизия 5) предназначена для организации телефонных каналов, каналов телемеханики и передачи данных межмашинного обмена по высокочастотным каналам связи на базе ЛЭП в полосе от 4 до 192 кГц.

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

В смешанном режиме работы в частичной полосе 4 кГц в подтональной части спектра обеспечивается один аналоговый телефонный канал, а в надтональной части спектра передается интегральный цифровой поток со скоростью до 16,0 кбит/с для многоканальной передачи данных.

В цифровом режиме в частичной полосе частот 4 кГц реализованы возможности многоканальной передачи на основе мультиплексного канала передачи данных на ВЧ интерфейсе со скоростью до 53,2 кбит/с, включающего два порта Ethernet, до четырёх цифровых телефонных

каналов (G.729D 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.

Максимальная скорость передачи на ВЧ интерфейсе в частичной полосе 32 кГц с сохранением номинальной мощности передачи составляет 425,6 кбит/с. Максимальная суммарная скорость на ВЧ интерфейсе в полосе 192 кГц составляет 2553,6 кбит/с.

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

В цифровом режиме в любой частичной полосе аппаратура обеспечивает 14 ступеней адаптации по скорости передачи интегрального цифрового потока с использованием на самой низкой скорости КАМ-2 и на самой высокой скорости КАМ-16384.

При ухудшении состояния ВЧ тракта до соотношения С/Ш 12 дБ сохраняется работоспособность цифрового телефонного канала связи и каналов передачи данных.

Полная цифровая обработка

До 24 цифровых телефонных каналов и до 24 каналов телемеханики и передачи данных в полосе до 192 кГц

Максимальная скорость передачи на ВЧ интерфейсе в каждой частичной полосе до 425,6 кбит/с

Максимальная суммарная скорость в 6 частичных полосах (192 кГц) составляет до 2,5 Мбит/с

Возможность организации до 4 цифровых переключений без вокодерного преобразования

Эффективная передача IP трафика со сжатием заголовков, сжатием данных, приоритетами трафика, фильтрацией и поддержкой VLAN

Аппаратура имеет встроенный коммутатор уровня L2 с двумя Ethernet интерфейсами на каждой интерфейсной плате типа Eth2.

Встроенный маршрутизатор позволяет передавать IP трафик в разных подсетях без использования внешнего маршрутизатора.

Функции обработки IP трафика, такие как помехоустойчивое сжатие заголовков IP пакетов, сжатие данных IP пакетов, приоритеты трафика, фильтрация пакетов, поддержка VLAN, позволяют максимально эффективно использовать ограниченную пропускную способность ВЧ канала с максимальной надежностью

Наличие Ethernet интерфейсов позволяет напрямую передавать поток данных протокола МЭК 60870-5-104, VoIP телефонии.

Суммирование скорости частичных полос в полосе 192 кГц позволяет получить максимальную суммарную скорость до 2,5 Мбит/с. Что делает возможным использование ЦВК-16 (Ревизия 5) для построения каналов передачи данных по ВЧ с коммутацией пакетов как резервных каналов связи, так и основных каналов связи.

Аппаратура имеет отдельный сервисный порт Ethernet для подключения к аппаратуре с использованием сервисного ПО, а также для интеграции в систему мониторинга и управления по протоколам SNMP и МЭК 60870-5-104.

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 выполнена в 19" конструктиве высотой 6U.

В аппаратуре реализован режим работы на смежных или разнесенных частотах по МЭК-62488-1.

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



Технические данные аппаратуры ЦВК-16 (Ревизия 5)

1. Характеристики ВЧ тракта

Диапазон рабочих частот ВЧ канала	16 – 1000 кГц
Номинальная полоса частот передачи, приема (B_N)	4 – 192 кГц перекоммутируемая с шагом 1 кГц
Частичные полосы передачи, приема	4, 8, 12, 16, 20, 24, 32 кГц
Тип модуляции в каждой полосе 4 кГц	АМОБП
Максимальная выходная мощность	100 Вт (50 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 – 95 дБ • практический предел – 75 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 с пилот-сигналом (ПС) по пилот-сигналу	<ul style="list-style-type: none"> • на скорости 38,4 кбит/с (4 кГц) – минус 40 дБм • на скорости 6,4 кбит/с (8 кГц) – минус 51 дБм • на скорости 76,8 кбит/с (8 кГц) – минус 34 дБм • на скорости 12,8 кбит/с (8 кГц) – минус 45 дБм
Чувствительность приемника в цифровом режиме без пилот-сигнала:	
<ul style="list-style-type: none"> • в полосе 4 кГц • в полосе 8 кГц • в полосе 12 кГц • в полосе 16 кГц • в полосе 20 кГц • в полосе 24 кГц • в полосе 32 кГц 	<ul style="list-style-type: none"> • на скорости 53,2 кбит/с – минус 26 дБм • на скорости 3,8 кбит/с – минус 50 дБм • на скорости 106,4 кбит/с – минус 23 дБм • на скорости 7,6 кбит/с – минус 47 дБм • на скорости 159,6 кбит/с – минус 20 дБм • на скорости 11,4 кбит/с – минус 44 дБм • на скорости 212,8 кбит/с – минус 17 дБм • на скорости 15,6 кбит/с – минус 41 дБм • на скорости 266,0 кбит/с – минус 14 дБм • на скорости 19,0 кбит/с – минус 38 дБм • на скорости 319,2 кбит/с – минус 11 дБм • на скорости 22,8 кбит/с – минус 35 дБм • на скорости 425,6 кбит/с – минус 8 дБм • на скорости 30,4 кбит/с – минус 32 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 – 0 кГц • собственный приемник – сторонний приемник – 8 кГц • 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 $V_N = 4$ кГц), выше 500 кГц	<ul style="list-style-type: none"> • собственный передатчик – собственный приемник – 0 кГц • собственный приемник – сторонний приемник – 8 кГц • собственный передатчик – сторонний передатчик – 8 кГц • собственный передатчик – сторонний приемник – 8 кГц
Уровень гармоник в соответствии с шаблоном IEC 60495 (для $V_N = 4$ 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 для $V_N = 4$ кГц)	<ul style="list-style-type: none"> • $\geq 0,1$ кГц от границ канала – +30 дБ • ≥ 4 кГц от границ канала – +32 дБ
Диапазон автоматической регулировки усиления	<ul style="list-style-type: none"> • в состоянии «НОРМА» по приему – 40 дБ • в состоянии «ЗАНИЖЕНИЕ»: <ul style="list-style-type: none"> – для цифрового режима – 90 дБ – для аналогового режима – 80 дБ

2. Характеристики абонентских окончаний НЧ тракта для частичной полосы ВЧ тракта

2.1. Цифровой режим

Общее число мультиплексируемых абонентских каналов	<ul style="list-style-type: none"> • 4 речевых • до 4 передачи данных (ТМ, ММО, Ethernet)
Возможные скорости передачи на ВЧ интерфейсе для модема с пилот-сигналом для соответствующей ширины полосы:	
• 2 кГц	1,6; 3,2; 4,8; 6,4; 8,0; 9,6; 11,2; 12,8; 14,4; 16,0; 17,6; 19,2 кбит/с
• 4 кГц	3,2; 6,4; 9,6; 12,8; 16,0; 19,2; 22,4; 25,6; 28,8; 32,0; 35,2; 38,4 кбит/с
• 8 кГц	6,4; 12,8; 19,2; 25,6; 32,0; 38,4; 44,8; 51,2; 57,6; 64,0; 70,4; 76,8 кбит/с
• 16 кГц	12,8; 25,6; 38,4; 51,2; 64,0; 77,8; 89,6; 102,4; 115,2; 128,0; 140,8; 153,6 кбит/с
Возможные скорости передачи на ВЧ интерфейсе для модема без пилот-сигнала для соответствующей ширины полосы:	
• 2 кГц	1,9; 3,8; 5,7; 7,6; 9,5; 11,4; 13,3; 15,2; 17,1; 19,0; 20,9; 22,8; 24,7; 26,6 кбит/с
• 4 кГц	3,8; 7,6; 11,4; 15,2; 19,0; 22,8; 26,6; 30,4; 34,2; 38,0; 41,8; 45,6; 49,4; 53,2 кбит/с;
• 8 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; 98,8; 106,4 кбит/с
• 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; 148,2; 159,6 кбит/с

Возможные скорости передачи на ВЧ интерфейсе для модема без пилот-сигнала для соответствующей ширины полосы:	
• 16 кГц	15,2; 30,4; 45,6; 60,8; 76,0; 91,2; 106,4; 121,6; 136,8; 152,0; 167,2; 136,8; 182,4; 197,6; 212,8 кбит/с
• 20 кГц	19,0; 38,0; 57,0; 76,0; 95,0; 114,0; 133,0; 152,0; 171,0; 191,0; 209,0; 228,0; 247,0; 266,0 кбит/с
• 24 кГц	22,8; 45,6; 68,4; 91,2; 114,0; 136,8; 159,6; 182,4; 205,2; 228,0; 250,8; 273,6; 296,4 кбит/с
• 32 кГц	30,4; 60,8; 91,2; 121,6; 152,0; 182,4; 212,6; 243,2; 273,6; 304,0; 334,4; 364,8; 395,2; 425,6 кбит/с
Адаптация в канале по скорости передачи в зависимости от уровня помех	есть
Цифровые телефонные каналы	вокодер G.729D ITU-T
Интерфейс E1 для телефонной связи	протоколы сигнализации АДАСЭ, 2ВСК
Общее время до готовности цифрового канала	не более 80 с после включения полукомплекта
Максимальное скачкообразное изменение коэффициента передачи линии без перерыва связи	6 дБ

2.2. Аналоговый режим

Число телефонных каналов	до 24
Число абонентских полос 4 кГц	до 24
Телефонное окончание в каждой абонентской полосе	<ul style="list-style-type: none"> • двухпроводное с режимом «точка-точка», удаленный абонент», FXS, FXO • четырехпроводное (номинальный уровень передачи – минус 13 дБн, прием – плюс 4,0 дБн)
Верхняя граница фильтра речи	1,8 – 3,4 кГц с шагом 0,2 кГц
Уровень собственного шума на выходе телефонного окончания	минус 55 дБм0п

2.3. Эквалайзер

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

2.4. Переговорно-вызывной интерфейс

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

2.4. Встроенные функции измерений ВЧ тракта

Встроенные функции измерений ВЧ тракта	<ul style="list-style-type: none"> • АЧХ • ГВП • спектральная плотность шума • входное сопротивление линии • мощность по передаче • уровень приема • SNR
--	---

3. Встроенные модемы телемеханики и передача данных

3.1. Цифровой режим

Число каналов передачи данных (ТМ, ММО, Ethernet) в одной частичной полосе	до 4
Каналы ТМ	<ul style="list-style-type: none"> • кодонезависимый режим ТМ: 100, 200, 300, 600, 1200, 2400 бит/с; • асинхронный старт-стопный режим передачи ТМ (ММО)
Интерфейс физического уровня каналов ММО	<ul style="list-style-type: none"> • RS-232 (стык С2) • RS-485 • RS-422
Способ обмена по интерфейсу ММО	асинхронный (старт-стопный)
Максимальная скорость на ВЧ интерфейсе по каналам ММО, Ethernet в каждой частичной полосе	425,6 кбит/с
Текущая скорость ММО, Ethernet	зависит от фактического занятия телефонных каналов в соответствии с приоритетами
Адаптация по скорости на ВЧ интерфейсе в зависимости от SNR	14 ступеней с обеспечением достоверности 10 ⁻⁶ ош./бит
Интерфейс Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> • 2 порта на интерфейсной плате • 10Base-T/100Base-TX • встроенный коммутатор L2
Режимы работы Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> • прозрачный мост • маршрутизатор
Функции Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> • фильтрация трафика • приоритизация трафика QoS • сжатие IP заголовков • сжатие данных IP пакетов • DHCP • поддержка VLAN
Дискретные входы «сухой» контакт	до 8
Дискретные выходы «сухой» контакт	до 8

3.2. Аналоговый режим

Число модемов ТМ в полосе ТЧ	до 4
Скорость 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
Дискретные входы «сухой» контакт	до 8
Дискретные выходы «сухой» контакт	до 8

4. Мониторинг и сетевые функции

Интерфейс сервисного порта	Ethernet 10Base-T/100Base-TX
Протоколы мониторинга и управления	<ul style="list-style-type: none"> • SNMP v2c • МЭК 60870-5-104
Сетевые функции	<ul style="list-style-type: none"> • DHCP • ограничение доступа • синхронизация часов по протоколу NTP • поддержка VLAN
Мониторинг и управление удаленной стороной через ближнюю сторону	есть

5. Питание аппаратуры и потребляемая мощность

Напряжение электропитания	<ul style="list-style-type: none"> • постоянное 48, 110, 220 В; • переменное 220В, 50 Гц
Потребляемая мощность	до 150 ВА, в зависимости от выходной мощности и числа каналов

6. Размеры и вес

Конструктив	19"-шасси в соответствии с IEC60297
Диапазон температур	от -10°C до +55°C не более 24 часов в течении месяца
Относительная влажность	< 95%, без конденсации
Механические условия	в соответствии с М40 согласно ГОСТ 17516.1-90

Сервисное программное обеспечение аппаратуры ЦВК-16 (Ревизия 5)

Программное конфигурирование аппаратуры

Отображение установленных блоков и режимов использования частичных полос номинальной полосы частот

Вывод, отображение и фильтрация событий из энергонезависимой памяти аппаратуры

Ведение файла конфигурации и событий

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

Измерение соотношения сигнал-помеха

Контроль работоспособности аппаратуры и отображение температуры блоков и напряжений питания

Конфигурирование удаленного полукомплекта

Измерения и контроль работоспособности удаленного полукомплекта

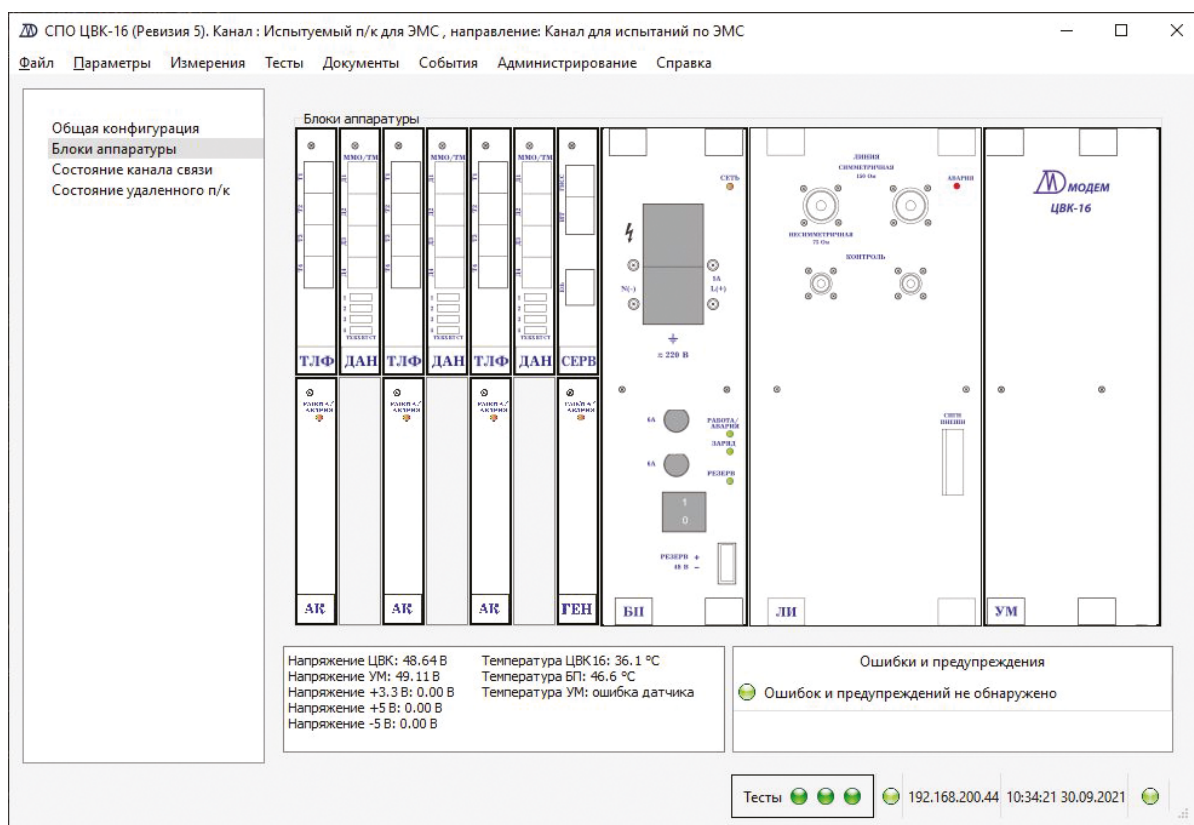
Обновление встроенного ПО ближнего и удаленного полукомплектов

Работа под управлением ОС

- Windows
- Linux

Интерфейс физического уровня

Ethernet 10Base-T/100Base-TX



Аппаратура высокочастотной связи с функциями передачи команд РЗ и ПА ЦВК-16 РЗПА (Ревизия 5)

Аппаратура высокочастотной связи «Цифровой высокочастотный канал с функциями передачи команд релейной защиты (РЗ) и противоаварийной автоматики (ПА)» – ЦВК-16 РЗПА (Ревизия 5) обеспечивает в комбинированном режиме телефонные каналы, передачу команд РЗ и ПА, каналы телемеханики и передачи данных по высокочастотным каналам связи на базе ЛЭП в полосе 2, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 32, 36 кГц, а также обеспечивает также передачу аварийных сигналов и команд (УПАСК) по ВЧ каналам, по каналам цифрой сети связи (ЦС) по интерфейсам E1, S37.94 или по выделенному оптическому волокну (ОВ).

Аппаратура выполнена в соответствии с требованиями ПАО «ФСК ЕЭС»:

- СТО 56947007-33.060.40.177-2014 «Технологическая связь. Типовые технические требования к аппаратуре высокочастотной связи по линиям электропередачи»;
- СТО 56947007-33.060.40.20.316-2021 «Устройства передачи аварийных сигналов и команд. Общие технические требования».

При работе по ВЧ каналу в первой частичной полосе 4 кГц (2 кГц) реализуются функции УПАСК и обеспечивается передача до 6 команд РЗ или до 64 команд ПА в соответствии с МЭК 60834-1. В комбинированном режиме передача команд в первой частичной полосе производится со снятием сигнала передачи данных на время передачи команды. Работа во второй частичной полосе, предназначенной для связи

и передачи данных, может происходить как со снятием сигналов в этой полосе, так и без их снятия.

При отсутствии необходимости организации телефонных каналов и каналов передачи данных не устанавливаются блоки для второй частичной полосы, и аппаратура обеспечивает только функции передачи команд РЗ и ПА (УПАСК).

В цифровом режиме во второй частичной полосе реализованы возможности передачи данных на основе временного разделения сигналов (ВРС). Во второй частичной полосе могут быть организованы каналы передачи данных 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.

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.

В цифровом режиме во второй частичной полосе реализованы скорости передачи на ВЧ интерфейсе от 1,6 до 425,6 кбит/с. Во второй частичной полосе аппаратура обеспечивает многоступенчатую адаптацию по скорости пе-

Комбинированная аппаратура передачи данных и команд РЗ и ПА по ВЧ каналу

УПАСК по ВЧ каналу

УПАСК по цифровой сети (E1, S37.94)

УПАСК по выделенному оптическому волокну



Полная цифровая обработка

Скорость передачи данных до 425,6 кбит/с в полосе 36 кГц

Эффективная передача IP трафика со сжатием заголовков, сжатием данных, приоритетами трафика, фильтрацией и поддержкой VLAN

Работа по сети в режиме моста или маршрутизатора, встроенный коммутатор L2

Работа со снятием и без снятия сигналов связи и передачи данных во время передачи команд по ВЧ каналу

редачи интегрального цифрового потока в зависимости от соотношения сигнал/помеха в линии с реализацией приоритетов по каналам различного назначения (телефон, ТМ, ММО, Ethernet).

Наличие Ethernet интерфейсов позволяет напрямую передавать поток данных протокола МЭК 60870-5-104, VoIP телефонии, видеонаблюдения. Скорость передачи данных в ВЧ канале до 425,6 кбит/с в полосе 32 кГц.

В режиме УПАСК аппаратура может быть сконфигурирована как приемо-передатчик, передатчик, приемник.

Аппаратура позволяет организовать передачу/прием до 64 команд РЗА в режиме передатчик/приемник и до 32 команд в режиме приемо-передатчик.

Номинальное время передачи команд 23 мс по ВЧ каналу и 2 мс по каналам ЦС и ОВ.

В режиме УПАСК аппаратура позволяет выполнить транзит команд с ВЧ канала на каналы ЦС или ВОЛС и в обратном направлении с возможностью выделения и добавления команд на транзите.

Режимы работы по ЦС и ОВ:

- работа по одному порту;
- работа по двум портам с дублированием;
- работа в режиме кольца;
- работа в режиме кольца с дублированием.

Максимальная протяженность оптической линии до 200 км.

Аппаратура имеет отдельный сервисный порт Ethernet для подключения к аппаратуре с использованием сервисного ПО, и для интеграции в систему мониторинга и управления по протоколам SNMP и МЭК 60870-5-104.

На индикаторном табло аппаратуры отображается текущее состояние аппаратуры, уровни передаваемых и принимаемых сигналов, события передачи и приёма команд РЗ и ПА.

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 выполнена в кассете 19" высотой 6U, предназначенной для установки в шкаф.

Аппаратура может быть поставлена в комплекте с типовым шкафом 19" ШЭТ-ВЧ, выполненным в соответствии со стандартом ПАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007-29.240.10.308-2020 «Типовые шкафы ШЭТ ПДС»

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

Режимы работы УПАСК

Работа по ВЧ каналу

Работа по одному порту ЦС или ОВ с дублированием команд по ВЧ каналу

Транзит команд с ВЧ канала на канал ЦС или ОВ и в обратном направлении

Работа по одному порту ЦС или ОВ

Работа по двум портам ЦС или ОВ с дублированием команд

Работа по двум портам ЦС или ОВ с транзитом команд

Работа по двум портам ЦС или ОВ в режиме кольца

Работа по двум портам ЦС или ОВ в режиме кольца с дублированием

Приемо-передатчик в одном устройстве

До 64 команд РЗА

Транзит с выделением и добавлением команд

Номинальное время передачи команд в ВЧ канале 23 мс

Номинальное время передачи команды по ЦС или ОВ 2 мс

Два порта под оптические съемные SFP модули

Протяженность оптической линии до 200 км

Панель ввода-вывода команд по приему

Регистрация событий в аппаратуре с точностью 1 мс

Синхронизация часов аппаратуры через ГЛОНАСС/GPS или по протоколу NTP



Технические данные аппаратуры ЦВК-16 РЗПА (Ревизия 5)

1. Характеристики ВЧ тракта

Диапазон рабочих частот ВЧ канала	16 – 1000 кГц
Номинальная полоса частот передачи, приема (B_N)	2 – 36 кГц перекоммутируемая с шагом 1 кГц
Частичные полосы передачи, приема	4, 8, 12, 16, 20, 24, 32 кГц
Тип модуляции в каждой полосе 4 кГц	АМОБП
Максимальная выходная мощность	100 Вт (50 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 командам РЗ и ПА	максимальная – минус 20 дБм с шагом 1 дБ (до 0 дБм)
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 – 0 кГц • собственный приемник – сторонний приемник – 8 кГц • собственный передатчик – сторонний передатчик – 8 кГц • собственный передатчик – сторонний приемник – 8 кГц
Уровень гармоник в соответствии с шаблоном IEC 60495 (для $B_N = 4$ 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 для команд РЗ и ПА (превышение стороннего мешающего сигнала над собственным принимаемым)	<ul style="list-style-type: none"> • $\geq 0,1$ кГц от границ канала – +30 дБ • ≥ 4 кГц от границ канала – +50 дБ
Диапазон автоматической регулировки усиления	<ul style="list-style-type: none"> • в состоянии «НОРМА» по приему – 40 дБ • в состоянии «ЗАНИЖЕНИЕ»: <ul style="list-style-type: none"> – для цифрового режима – 90 дБ – для аналогового режима – 80 дБ
Охраняемый сигнал команд РЗ и ПА	100 Гц

2. Характеристики передачи и приема команд РЗ и ПА в ВЧ канале

Режимы передачи в ВЧ канале	<ul style="list-style-type: none"> со снятием сигналов связи и передачи данных во второй частичной полосе связи и передачи данных без снятия сигналов связи и передачи данных во второй частичной полосе
Распределение мощности	программируемое, по первой и второй частичным полосам
Количество команд РЗ (одночастотные)	до 6
Количество команд ПА (двухчастотные)	до 64
Длительность посылки команды	от 20 до 100 мс, настраиваемая
Следящие команды	<ul style="list-style-type: none"> любая РЗ (длительностью до 15 с) любая ПА
Номинальное время передачи команд	23 мс
Максимальное время передачи команд с надежностью 10^{-2} при SNR, равном 6 дБ	32 мс, надежность $P_{пк} < 10^{-2}$, безопасность $P_{лк} < 10^{-6}$
Максимальное время передачи команд с надежностью 10^{-4} при SNR, равном 6 дБ	40 мс, надежность $P_{пк} < 10^{-4}$, безопасность $P_{лк} < 10^{-6}$
Номинальное время передачи команд одновременно с передачей данных	25 мс
Приоритет команд по передаче	настраиваемый

3. Характеристики передачи и приема команд РЗА по цифровой сети

Интерфейс ЦС С37.94	<ul style="list-style-type: none"> два порта съёмные SFP модули многомодовое оптическое волокно длина волны 850 нм скорость передачи в канале связи 2 Мбит/с duplex LC коннектор максимальная протяженность 2 км
Интерфейс ЦС E1	<ul style="list-style-type: none"> один порт электрический E1, витая пара скорость в канале связи 2 Мбит/с максимальная протяженность 500 м
Номинальное время передачи команд	2 мс
Число команд РЗА	до 64
Одновременная передача команд	параллельно, без дополнительной задержки и приоритетов
Надежность (вероятность пропуска переданной команды)	$P_{пк} < 10^{-4}$

Безопасность (вероятность приема ложной команды)	$P_{\text{лк}} < 10^{-8}$
Непрерывный контроль канала	есть
Транзит команд	<ul style="list-style-type: none"> • с ВЧ на ЦС • с ЦС на ВЧ • между портами ЦС • выделение и добавление команд при транзите • возможно изменение номера команды при транзите
Режимы работы	<ul style="list-style-type: none"> • работа по одному порту • работа по двум портам с дублированием • работа в режиме кольца • работа в режиме кольца с дублированием

4. Характеристики передачи и приема команд РЗА по оптическому волокну

Интерфейс ОВ	<ul style="list-style-type: none"> • два порта • съемные SFP модули • длина волны 1350 нм, максимальная протяженность линии 60 км • длина волны 1550 нм, максимальная протяженность линии 200 км • скорость передачи в канале связи 155 Мбит/с • duplex LC коннектор
Номинальное время передачи команд	2 мс
Число команд РЗА	до 64
Одновременная передача команд	параллельно, без дополнительной задержки и приоритетов
Надежность (вероятность пропуска переданной команды)	$P_{\text{пк}} < 10^{-4}$
Безопасность (вероятность приема ложной команды)	$P_{\text{лк}} < 10^{-8}$
Непрерывный контроль канала	есть
Транзит команд	<ul style="list-style-type: none"> • с ВЧ на ЦС • с ЦС на ВЧ • между портами ЦС • выделение и добавление команд при транзите • возможно изменение номера команды при транзите
Режимы работы	<ul style="list-style-type: none"> • работа по одному порту • работа по двум портам с дублированием • работа в режиме кольца • работа в режиме кольца с дублированием

5. Характеристики УПАСК

Функция УПАСК, настраиваемая	<ul style="list-style-type: none"> • приемо-передатчик • передатчик • приемник
Ток по входам передаваемых команд	20 — 25 мА
Ток по выходам принимаемых команд	<ul style="list-style-type: none"> • 250 мА, непрерывный • 2 А, в течение 15 с
Длительность посылки команды	от 20 до 100 мс, настраиваемая
Задержка на срабатывание по принятой команде	от 1 до 10 мс с шагом 1 мс, настраиваемая
Задержка на возврат замкнутых выходных цепей	от 100 до 1000 мс с шагом 100 мс, настраиваемая
Задержка на срабатывание в передатчике	от 1 до 5 мс с шагом 1 мс, настраиваемая
Панель ввода-вывода команд из работы (ПВК) по приему	наращиваемая, модулями по 8 команд
Сигнализация	<ul style="list-style-type: none"> • аварийная • предупредительная • передача команды • прием команды
Индикаторное табло	отображение текущих параметров и управление устройством УПАСК
Сервисное ПО для конфигурирования и настройки	с сервисного ПК
Регистрация событий в аппаратуре	с точностью 1 мс
Формирование осциллограмм	в формате COMTRADE
Синхронизация встроенных часов	<ul style="list-style-type: none"> • с точностью 1 мс, через ГЛОНАСС/GPS приемник • с точностью 1 мс, по протоколу NTP
Периодическое петлеовое тестирование	есть
Соответствие СТО ПАО «ФСК ЕЭС»	СТО 56947007-33.040.20.316-2021 «Устройства передачи аварийных сигналов и команд. Общие технические требования»

6. Характеристики абонентских окончаний НЧ тракта для второй частичной полосы ВЧ тракта

6.1. Цифровой режим

Общее число мультиплексируемых абонентских каналов	<ul style="list-style-type: none"> • 4 речевых • до 4 передачи данных (ТМ, ММО, Ethernet)
Возможные скорости передачи на ВЧ интерфейсе для модема с пилот-сигналом (ПС) для соответствующей ширины полосы:	
• 2 кГц	1,6; 3,2; 4,8; 6,4; 8,0; 9,6; 11,2; 12,8; 14,4 кбит/с
• 4 кГц	3,2; 6,4; 9,6; 12,8; 16,0; 19,2; 22,4; 25,6 кбит/с
• 8 кГц	6,4; 12,8; 19,2; 25,6; 32,0; 38,4; 44,8; 51,2 кбит/с
• 16 кГц	12,8; 25,6; 38,4; 51,2; 64,0; 77,8; 89,6; 102,4; 115,2; 128,0; 140,8; 153,6 кбит/с
Возможные скорости передачи на ВЧ интерфейсе для модема без пилот-сигнала (ПС) для соответствующей ширины полосы:	
• 2 кГц	1,9; 3,8; 5,7; 7,6; 9,5; 11,4; 13,3; 15,2; 17,1; 19,0; 20,9; 22,8; 24,7; 26,6 кбит/с
• 4 кГц	3,8; 7,6; 11,4; 15,2; 19,0; 22,8; 26,6; 30,4; 34,2; 38,0; 41,8; 45,6; 49,4; 53,2 кбит/с
• 8 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; 98,8; 106,4 кбит/с
• 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; 148,2; 159,6 кбит/с
• 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; 197,6; 212,8 кбит/с
• 20 кГц	19,0; 38,0; 57,0; 76,0; 95,0; 114,0; 133,0; 152,0; 171,0; 191,0; 209,0; 228,0; 247,0; 266,0 кбит/с
• 24 кГц	22,8; 45,6; 68,4; 91,2; 114,0; 136,8; 159,6; 182,4; 205,2; 228,0; 250,8; 273,6; 296,4 кбит/с
• 32 кГц	30,4; 60,8; 91,2; 121,6; 152,0; 182,4; 212,6; 243,2; 273,6; 304,0; 334,4; 364,8; 395,2; 425,6 кбит/с
Адаптация в канале по скорости передачи в зависимости от уровня помех	есть
Цифровые телефонные каналы	вокодер G.729D ITU-T

6.2. Аналоговый режим

Число телефонных каналов	1
Верхняя граница фильтра речи	настраиваемая 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"> • четырехпроводное (номинальный уровень передачи – минус 13 дБн, приема – плюс 4,0 дБн) с сигнализацией вызова АДАСЭ, Е&М • двухпроводное с режимами: «точка-точка», «удаленный абонент», FXS, FXO

6.3. Эквалвайзер

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

6.4. Переговорно-вызывной интерфейс

Переговорно-вызывной интерфейс	Выполняет функцию служебной связи в первой частичной полосе после вывода команд по передаче и приему из работы. Обеспечивает служебную связь по стандартному двухпроводному телефонному аппарату
--------------------------------	--

6.5. Встроенные функции измерений ВЧ тракта

Встроенные функции измерений ВЧ тракта	<ul style="list-style-type: none"> • АЧХ • ГВП • спектральная плотность шума • входное сопротивление линии • мощность по передаче • уровень по приему • SNR
--	--

6. Встроенные модемы телемеханики и межмашинный обмен

6.1. Цифровой режим

Количество каналов передачи данных (ТМ, ММО, Ethernet)	до 4
Скорость передачи по каналам ТМ	<ul style="list-style-type: none"> • кодонезависимый режим ТМ: 100, 200, 300, 600, 1200 бит/с • асинхронный старт-стопный режим передачи ТМ (ММО)
Интерфейс физического уровня	<ul style="list-style-type: none"> • RS-232 (стык С2) • RS-485 • RS-422
Способ обмена по интерфейсу ММО	асинхронный (старт-стопный)

Максимальная скорость на ВЧ интерфейсе по каналам ММО, Ethernet в каждой частичной полосе	425,6 кбит/с
Текущая скорость ММО, Ethernet	зависит от фактического занятия телефонных каналов в соответствии с приоритетами
Адаптация по скорости на ВЧ интерфейсе в зависимости от SNR	14 ступеней с обеспечением достоверности 10^{-6} ош./бит
Интерфейс Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> • 2 порта на интерфейсной плате • 10Base-T/100Base-TX • встроенный коммутатор L2
Режимы работы Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> • прозрачный мост • маршрутизатор
Функции Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> • фильтрация IP трафика • приоритизация трафика QoS • сжатие IP заголовков • сжатие данных IP пакетов • DHCP • поддержка VLAN
Дискретные входы «сухой» контакт	до 8
Дискретные выходы «сухой» контакт	до 8

6.2. Аналоговый режим

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
Дискретные входы «сухой» контакт	до 8
Дискретные выходы «сухой» контакт	до 8

7. Мониторинг и сетевые функции

Интерфейс сервисного порта	Ethernet 10Base-T/100Base-TX
Протоколы мониторинга	<ul style="list-style-type: none"> • SNMP v2c • МЭК 60870-5-104
Сетевые функции	<ul style="list-style-type: none"> • DHCP • ограничение доступа • синхронизация часов по протоколу NTP • поддержка VLAN

8. Питание аппаратуры и потребляемая мощность

Напряжение электропитания	<ul style="list-style-type: none"> • постоянное 48, 110, 220 В • переменное 220В, 50 Гц
Потребляемая мощность	до 150 ВА, в зависимости от выходной мощности и числа каналов

9. Размеры и вес

Конструктив	19"-шасси в соответствии с IEC60297
Размеры	ширина 84HP высота 6U глубина 309 мм
Вес	19,6 кг
Шкаф 19"	42U, 800x600 мм, вес не более 102 кг

10. Условия окружающей среды

Климатические условия	в соответствии с IEC60721-3-3, класс 3К4
Диапазон температур	от -10°C до +55°C не более 24 часов в течении месяца
Относительная влажность	< 95%, без конденсации
Механические условия	в соответствии с М40 согласно ГОСТ 17516.1-90

Сервисное программное обеспечение аппаратуры ЦВК-16 РЗПА (Ревизия 5)

Программное конфигурирование аппаратуры

Выбор типа канала (ВЧ, ЦС, ОВ), режима работы

Задание параметров команд, вывод команд из работы, тестирование

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

Ведение файла конфигурации и событий

Вывод осциллограмм COMTRADE

Сброс сигнализации и ввод в работу

Контроль работоспособности аппаратуры и диагностика

Конфигурирование удаленного полукомплекта

Измерения и контроль работоспособности удаленного полукомплекта

Обновление встроенного ПО ближнего и удаленного полукомплектов

Работа под управлением ОС

- Windows
- Linux

Интерфейс физического уровня

Ethernet 10Base-T/100Base-TX

СПО ЦВК-16 (Ревизия 5). Объект: Испытуемый объект. Канал: Тестовый канал

Аппаратура	Команды	Журналы событий	Управление	Изменение конфигурации канала	Изменение конфигурации УПАСК
Общее	Частичная полоса №1				
Внешний вид	Полоса передачи	266.0 - 270.0 кГц			
	Полоса приема	184.0 - 188.0 кГц			
По полосам	Тип терминала	Приемо-Передатчик			
	Способ передачи команд	Последовательная передача частот (4 кГц)			
ТЛФ каналы	Передатчик	Введен в работу			
	Приемник	Введен в работу			
ПД каналы	Удаленный передатчик	Введен в работу			
	Удаленный приемник	Введен в работу			
Измерения	Служебный телефон				
Датчики	Уровни сигналов в частичной полосе №1				
Статистика	Передача, дБм	ОС	КС	РЧ	--
	Прием, дБм	35.6 (+0.2)	32.1 (-0.1)	--	--
Дата и время					
Версии					
Печать					
Номинальная полоса в ВЧ тракте					
Полоса передачи		266.0 - 270.0 кГц			
Полоса приема		184.0 - 188.0 кГц			
Ослабление по передаче		2.0 дБ			
Затухание БЛИ		22.0 дБ			
Пиковый уровень по приему		-20.3 дБм0			
Сигнализация аварий и предупреждений					
Аварии и предупреждения отсутствуют					
Детализация аварий и предупреждений					
Дверь шкафа открыта					

[192.168.200.156] ↑0.8 ↓2.9 Тип: ВЧ команды+связь 2024-03-20 15:39:53 Дверь шкафа открыта ПРД: 0 ПРМ: 0 Последнее квитирование: 2024-03-20 15:23:57.265

СПО ЦВК-16 (Ревизия 5). Объект: Испытуемый объект. Канал: Тестовый канал

Аппаратура | Команды | Журналы событий | Управление | Изменение конфигурации канала | Изменение конфигурации УПАСК

Журнал срабатываний | Отображено: 1999, Новые: 7+288 | Выгрузить

Дата	Ист.	Событие
2024-02-27 14:16:31.090	УПР	Деактивация входа ИПРД К1.1.1
2024-02-27 14:16:30.890 (+1)	УПР	Начало передачи команды 1
2024-02-27 14:16:30.890	УПР	Активация входа ИПРД К1.1.1
2024-02-27 14:16:30.690 (+1)	УПР	Завершение передачи команды 1
2024-02-27 14:16:30.690	УПР	Деактивация входа ИПРД К1.1.1
2024-02-27 14:16:30.489 (+1)	УПР	Начало передачи команды 1
2024-02-27 14:16:30.489	УПР	Активация входа ИПРД К1.1.1
2024-02-27 14:16:30.289 (+1)	УПР	Завершение передачи команды 1
2024-02-27 14:16:30.289	УПР	Деактивация входа ИПРД К1.1.1
2024-02-27 14:16:30.089 (+1)	УПР	Начало передачи команды 1
2024-02-27 14:16:30.089	УПР	Активация входа ИПРД К1.1.1
2024-02-27 13:33:29.745 (+1)	УПР	Завершение передачи команды 1
2024-02-27 13:33:29.745	УПР	Деактивация входа ИПРД К1.1.1
2024-02-27 13:33:29.545 (+1)	УПР	Начало передачи команды 1
2024-02-27 13:33:29.545	УПР	Активация входа ИПРД К1.1.1
2024-02-27 13:33:29.345 (+1)	УПР	Завершение передачи команды 1
2024-02-27 13:33:29.345	УПР	Деактивация входа ИПРД К1.1.1
2024-02-27 13:33:29.144 (+1)	УПР	Начало передачи команды 1

Выбранные события: Все полосы | Все события (нажмите, чтобы задать фильтр)

Фильтр | Сохранение | Настройки | Управление

[192.168.200.156] | 0.3 | 0.5 | Тип: ВЧ команды+связь | 2024-03-20 15:43:31 | Дверь шкафа открыта | ПРД: 0 | ПРМ: 0 | Последнее квитирование: 2024-03-20 15:23:57.265

СПО ЦВК-16 (Ревизия 5). Объект: Испытуемый объект. Канал: Тестовый канал

Аппаратура | Команды | Журналы событий | Управление | Изменение конфигурации канала | Изменение конфигурации УПАСК

Основные параметры

Команды по передаче

Исп.	Наименование	Сокращение	Тип	Длит. посылки	Приоритет	Группа	Антидребезг	Следящая
<input checked="" type="checkbox"/>	Команда по передаче 1	ПРД 1	540->660 Гц	50 мс	1	Б	0 мс	Нет
<input checked="" type="checkbox"/>	Команда по передаче 2	ПРД 2	540->780 Гц	50 мс	2	Б	0 мс	Нет
<input checked="" type="checkbox"/>	Команда по передаче 3	ПРД 3	540->900 Гц	50 мс	3	Б	0 мс	Нет
<input checked="" type="checkbox"/>	Команда по передаче 4	ПРД 4	540->1020 Гц	50 мс	4	Б	0 мс	Нет
<input checked="" type="checkbox"/>	Команда по передаче 5	ПРД 5	540->1140 Гц	50 мс	5	Б	0 мс	Нет
<input checked="" type="checkbox"/>	Команда по передаче 6	ПРД 6	540->1260 Гц	50 мс	6	Б	0 мс	Нет
<input checked="" type="checkbox"/>	Команда по передаче 7	ПРД 7	540->1380 Гц	50 мс	7	Б	0 мс	Нет
<input checked="" type="checkbox"/>	Команда по передаче 8	ПРД 8	540->1500 Гц	50 мс	8	Б	0 мс	Нет
<input checked="" type="checkbox"/>	Команда по передаче 9	ПРД 9	540->1620 Гц	50 мс	9	Б	0 мс	Нет
<input checked="" type="checkbox"/>	Команда по передаче 10	ПРД 10	540->1780 Гц	50 мс	10	Б	0 мс	Да, без ограничения
<input type="checkbox"/>			540->1860 Гц	50 мс	11	А	0 мс	Нет
<input type="checkbox"/>			540->1980 Гц	50 мс	12	А	0 мс	Нет
<input type="checkbox"/>			540->2100 Гц	50 мс	13	А	0 мс	Нет
<input type="checkbox"/>			540->2220 Гц	50 мс	14	А	0 мс	Нет

Групповая настройка команд | Отменить | Применить

[192.168.200.156] | 0.3 | 0.5 | Тип: ВЧ команды+связь | 2024-03-20 15:46:18 | Дверь шкафа открыта | ПРД: 0 | ПРМ: 0 | Последнее квитирование: 2024-03-20 15:45:54.327

СПО ЦВК-16 (Ревизия 5). Объект: Испытуемый объект. Канал: Тестовый канал

Аппаратура | Команды | Журналы событий | Управление | Изменение конфигурации канала | Изменение конфигурации УПАСК

ВЧ параметры

Графическое представление спектра

Распределение мощности

ВЧ каналы

Уставки

Частоты

Средняя частота по передаче, кГц: 268,0

Инверсия спектра по передаче: Выключена

Средняя частота по приему, кГц: 186,0

Инверсия спектра по приему: Выключена

Настройки частичных полос

Частичная полоса №1: ПРД 4 кГц | ПРМ 4 кГц

Частичная полоса №2: ПРД 8 кГц | ПРМ 8 кГц

Уровни по передаче

Тип усилителя мощности: 50 Вт

Ослабление по передаче, дБ: 2,0

Корректировка уровней по передаче

Корректировка в частичной полосе №1: 0,0

Корректировка в частичной полосе №2: 0,2

Затухание по приему

Затухание в частичной полосе №1: 22,0

Затухание в частичной полосе №2: 12,0

Применить | Отменить

[192.168.200.156] | 0.4 | 0.7 | Тип: ВЧ команды+связь | 2024-03-20 15:53:06 | Дверь шкафа открыта | ПРД: 0 | ПРМ: 0 | Последнее квитирование: 2024-03-20 15:47:57.164

Источник бесперебойного питания ЦВК-16 ИБП

Источник бесперебойного питания ЦВК-16 ИБП предназначен для обеспечения гарантированного электропитания постоянного тока 48 В аппаратуры ЦВК-16 от четырех аккумуляторных батарей с номинальным напряжением 12 В.

ЦВК-16 ИБП обеспечивает автоматический переход на питание от аккумуляторных батарей при пропадании первичного напряжения питания, а также переход в режим работы от сети и заряд аккумуляторов при возобновлении питания от основной сети переменного тока.

Внешние аккумуляторные батареи подключаются через клеммы на задней панели ИБП.

Конструктивно ЦВК-16 ИБП выполнен в виде 19-дюймового модуля высотой 2U под установку в шкаф.

Технические характеристики

Диапазон входного переменного напряжения	165 – 264 В
Диапазон выходного напряжения при работе от аккумуляторных батарей	43 – 54,5 В
Максимальный ток нагрузки	5 А
Максимальный ток заряда	2 А
Аккумуляторные батареи	12В, внешние
Автоматическое отключение аккумуляторных батарей	при разряде ниже 43 В
Защита от перегрузки с автоматическим восстановлением	
Автоматический заряд и подзаряд аккумуляторных батарей в буферном режиме	
Размеры	<ul style="list-style-type: none"> • 19” конструктив • высота 2U • глубина 300 мм



Мультимодем 100-2400

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 ITU-T (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 ITU-T 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 ITU-T со скоростью 1200 бит/с или со скоростью 2400 бит/с вне Рекомендаций ITU-T.

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 ITU-T, имеет существенно лучшие характеристики по помехоустойчивости, качеству разделения частотных каналов, выполнен с применением современной элементной базы.

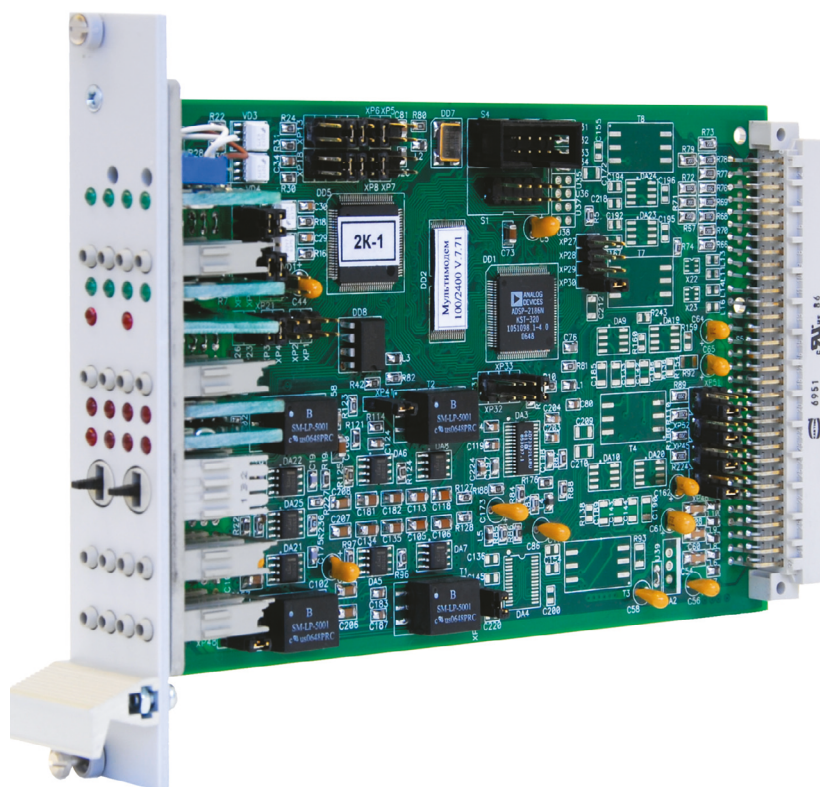
Мультимодем-100/2400 обеспечивает полную гальваническую развязку с оконечным оборудованием данных и линией с устойчивостью к кратковременным помехам и внешним электромагнитным полям по ГОСТ 29156-91, ГОСТ Р 50932-91.

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, работающих 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

Технические характеристики

Тип линии	Четырехпроводная
Сопряжение с оконечным оборудованием данных	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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



Технические характеристики

Количество плат Мультимодема-100/2400	от 1 до 12
Расширение числа телефонных каналов	до 24
Конструктив	19" конструктив FISCHER ELECTRONIK
Передача данных телемеханики 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	

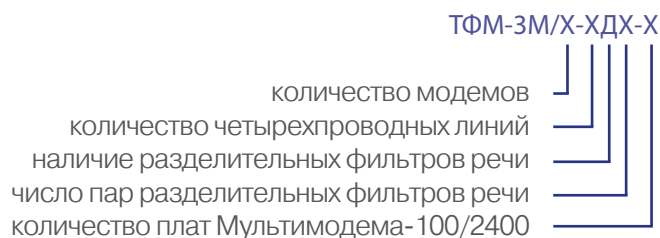


Комплексы совмещенной передачи речи и данных серии ТФМ-3М на базе Мультимодема-100/2400

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:



Технические характеристики

Количество плат Мультимодема-100/2400	от 1 до 12
Расширение числа телефонных каналов	до 24
Конструктив	19" конструктив FISCHER ELECTRONIK
Передача данных телемеханики 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	



Блок автоматики и сигнализации вызова БАСВ 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 надтональным 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 надтонального модема телемеханики соответствуют параметрам Мультимодема-100/2400 комплексов серии ТФМ-3М.



Технические характеристики

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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 x105 x175 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 использованием 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

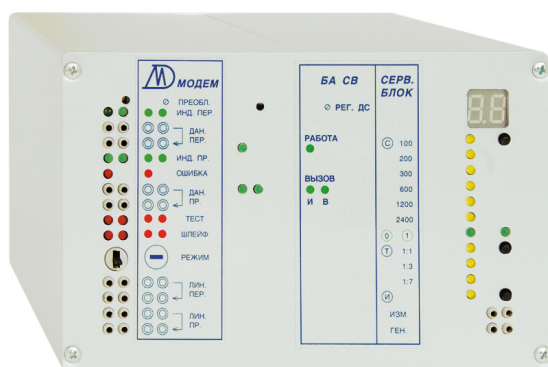
Сервисный блок для комплексов ТФМ-12М, ТФМ-3М на базе Мультимодема-100/2400

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.

Технические характеристики

Генерирование биполярных тестовых сигналов данных	«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	±12В
Выходное сопротивление генератора тестовых сигналов	200 Ом
Ограничение тока короткого замыкания	10 мА
Амплитуда входного сигнала измерителя характеристических искажений	от ±5В до ±12В
Входное сопротивление	3 кОм
Интервал измерения	1 секунда
Точность измерения	1%



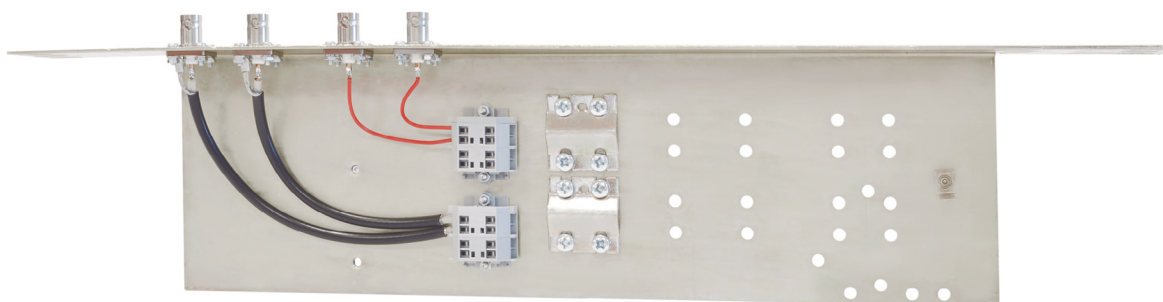
Дополнительное оборудование для аппаратуры ВЧ связи ЦВК-16

Монтажная ВЧ панель

Монтажная ВЧ панель используется для подключения кабельных ВЧ вводов.

Дополнительные BNC разъемы, расположенные на монтажной ВЧ панели, предназначены для контроля сигнала, передаваемого в линию.

Конструктивно монтажная панель выполнен в виде 19" модуля высотой 1U под установку в шкаф.



Искусственная линия

Искусственная линия (ИЛ) служит для организации физической модели канала связи между двумя полуккомплектами аппаратуры ВЧ связи для проверки ее характеристик в лабораторных условиях.

ИЛ позволяет установить затухание между двумя полуккомплектами аппаратуры ВЧ связи от 19 до 34 дБ, что соответствует затуханию для

аппаратуры с номинальной полосой частот ВЧ канала от 4 до 16 кГц и пиковой мощностью 40 и 80 Вт согласно МЭК 60495.

В ИЛ есть вход для суммирования сигналов (помеха типа белый шум, мешающие сигналы других передатчиков) при тестировании аппаратуры ВЧ связи.



Вводно-распределительный модуль питания ВРМ

Вводно-распределительный модуль ВРМ используется для построения системы питания телекоммуникационного шкафа. Модуль обеспечивает защиту от перенапряжения с использованием варистора и автоматических выключателей.

В модуле установлено 3 автоматических выключателя номиналом 10 А для независимого подключения/отключения 3 потребителей, а также

общий автоматический выключатель для всего шкафа.

При использовании совместно с источником бесперебойного питания (ИБП) переключателем режима «ИБП — БАЙПАС» ИБП отключается от аппаратуры ЦВК-16 для обслуживания.

Конструктивно ВРМ выполнен в виде 19” модуля высотой 3U под установку в шкаф.



ВРМ-1/220

Предназначен для подключения к сети постоянного/переменного тока 220 В

ВРМ-2/220

Предназначен для подключения к двум источникам постоянного/переменного тока 220 В

ВРМ-2/48

Предназначен для подключения к двум источникам постоянного тока 48 В

ВРМ-2/220/48

Предназначен для подключения одновременно к источнику основного постоянного или переменного тока 220 В и резервного источника постоянного тока 48 В

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.

Фильтр присоединения

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 междуцепями 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.

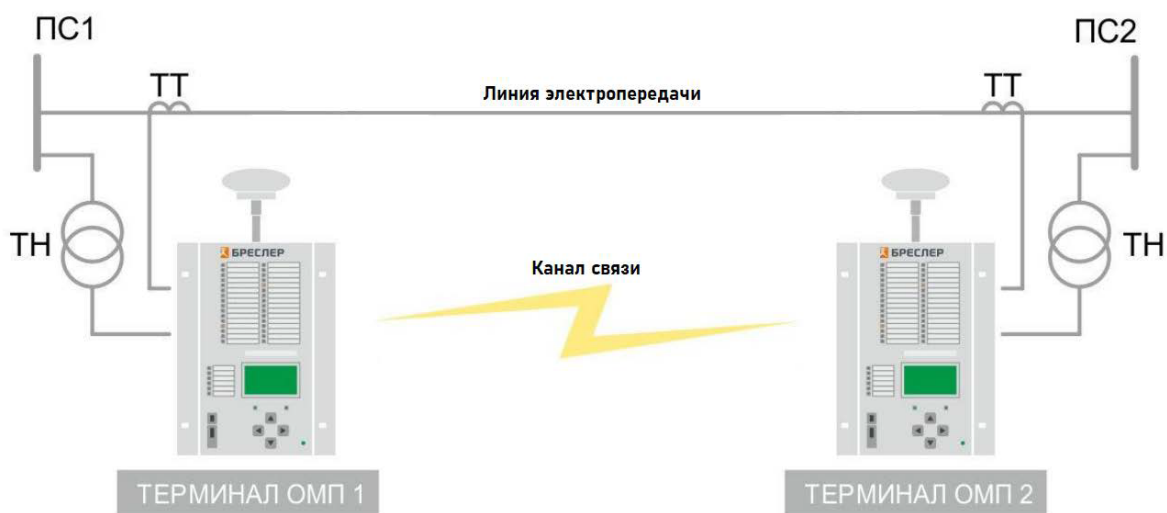
Канал связи системы двухстороннего определения места повреждения линий электропередачи

Аппаратура ВЧ связи ЦВК-16 (Ревизия 5) может применяться для организации канала связи системы двухстороннего определения места повреждения (ОМП) линий электропередачи «Бреслер-0107.090». Преимуществом такой системы является расчёт координаты повреждения с повышенной точностью по сравнению с односторонним ОМП.

Принцип действия основан на обмене информацией о повреждении между ведущим и ведомым устройствами ОМП, которые устанавливаются с двух сторон линии электропередачи.

Каждый из полукомплектов ОМП имеет независимые пусковые органы, при срабатывании которых происходит запись аварийного события. После этого осуществляется обмен данными в обоих направлениях по каналу связи, образованному с помощью аппаратуры ВЧ связи.

Пакет данных состоит из даты и времени повреждения, предаварийных и аварийных значений сигналов. Для передачи используется протокол МЭК 60870-5-101/104.



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. Анализатор выпускается компанией ООО «Аналитик ТС».

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, грозо-защитные 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. Выпускается компанией ООО «Аналитик ТС».

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 внутризональных 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 межсетевого преобразования (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-ЕТ

Беркут ЕТ – прибор для тестирования и паспортизации сетей Ethernet 10/100/1000 МБит/с. Выпускается компанией «НТЦ Метротек». Предназначен для проведения анализа и диагностического тестирования сетевого оборудования по методике RFC-2544 для оценки состояния кабеля, контроля связности канала.

В приборе реализована возможность организации шлейфа (loopback), а также получения статистики по принимаемому и передаваемому трафику.

Отличительная особенность Беркут-ЕТ – это возможность выполнять тесты с использованием двух гигабитных портов одновременно. Тесты можно проводить как на медных, так и на оптических интерфейсах.

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;
- 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

ООО «НПФ «Модем» проводит обучение по аппаратуре ВЧ связи ЦВК-16 на базе собственного учебного центра.

Краткий теоретический курс. Сведения по принципам построения и способу реализации аппаратуры ЦВК-16 (Ревизия 5)

- Изучение анализатора AnCom A7 и получение практических навыков измерений ВЧ каналов;
- Изучение анализатора AnCom TDA-9 и получение практических навыков измерений телефонных каналов;
- Принципы цифровой передачи речи по аналоговым ВЧ каналам связи. Вокодер G.729D аппаратуры ЦВК-16 (Ревизия 5);
- Сравнительная оценка цифрового и аналогового способов передачи в аппаратуре ЦВК-16 (Ревизия 5);
- 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 5);
- Конфигурирование аппаратуры;
- Встроенные измерения в ЦВК-16 (Ревизия 5);
- Организация транзитных каналов (переприёма) для цифрового способа передачи, сетевые конфигурации на базе ВЧ каналов.

Перечень практических работ по подготовке аппаратуры ЦВК-16 (Ревизия 5), тестированию и измерения в канале

- Подготовка к работе аппаратуры ВЧ связи;
- ЦВК-16 (Ревизия 5) в аналоговом режиме (ЧРС);
- Тестирование аппаратуры, измерения в канале;
- Конфигурирование и тестирование модемов телемеханики аппаратуры ВЧ связи ЦВК-16 (Ревизия 5) в аналоговом режиме работы (ЧРС);
- 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 5);
- Подготовка к работе аппаратуры в режиме переприёма, тестирование транзитного канала ВЧ связи в цифровом режиме работы для различных сетевых конфигураций.

Проектные, монтажные и пуско-наладочные работы

ООО «НПФ «Модем» выполняет полный цикл работ по проектированию ВЧ каналов связи: предпроектное обследование, стадия П, стадия Р, а также оказывает консультации по применению в проектах аппаратуры ВЧ связи ЦВК-16.

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.

ООО «НПФ «Модем» является членом СРО «Строительный альянс Северо-Запада» и СРО «Управление проектировщиков Северо-Запада»

Сертификация и аттестация ПАО «Россети»

УТВЕРЖДАЮ



Руководитель Дирекции
Производственного контроля
ПАО «Россети»
А. Г. Карпушин
2021 г. 18.05

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ
АТТЕСТАЦИОННОЙ КОМИССИИ
№ 13-16/22**

Срок действия с 18.05.2022 г.
Дата очередной плановой проверки производства до 21.12.2026 г.

ОБОРУДОВАНИЕ
Аппаратура высокочастотной связи «Цифровой Высокочастотный Канал-16» («ЦВК-16») (революция 3), версия ПО 27.0 (на базе каскадов ЦВК-107 и ЦВК-107П), версия ПО 5.0 (на базе каскадов ЦВК-107П), технические условия 665710-005-5330796-2012 с изменениями согласно приложений № 1-4-2017, № 2-4-2017, № 3-4-2017, № 4-4-2017, № 5-2017, № 6-2018, № 7-2020, № 8-2021.

ЗАЯВИТЕЛЬ
Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «Модем» (ООО «НПФ «Модем») 197341, г. Санкт-Петербург, Коломакский пр., д. 27, лит. А

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «Модем» (ООО «НПФ «Модем») 197341, г. Санкт-Петербург, Коломакский пр., д. 27, лит. А

СООТВЕТСТВУЕТ
техническим требованиям ПАО «Россети»

РЕКОМЕНДУЕТСЯ
для применения на объектах ПАО «Россети»

Защитается передача, перепечатка и публикация материалов настоящего заключения без разрешения ПАО «Россети»

РАЗРАБОТАНО Техническим директором АО «НПФ «ЦСК»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель Дирекции
Производственного контроля
ПАО «Россети»
В. В. Христовин, А. Г. Карпушин
2021 г. 18.05

ПРОТОКОЛ № ШП.4721 от 06.07.2021 г.
по решению сессии экспертной аттестационной комиссии от 05.03.2013 № 47.008-2013 и дополнено

Срок действия с 06.07.2021 г.
Дата очередной плановой проверки производства до 03.06.2026 г.

ОБОРУДОВАНИЕ
Аппаратура высокочастотной связи «Цифровой Высокочастотный Канал-16» («ЦВК-16») (революция 3), версия ПО 27.0 (на базе каскадов ЦВК-107 и ЦВК-107П), версия ПО 5.0 (на базе каскадов ЦВК-107П), технические условия 665710-005-5330796-2012 с изменениями согласно приложений № 1-4-2017, № 2-4-2017, № 3-4-2017, № 4-4-2017, № 5-2017, № 6-2018, № 7-2020, № 8-2021.

ЗАЯВИТЕЛЬ
Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «Модем» (ООО «НПФ «Модем») 197341, г. Санкт-Петербург, Коломакский пр., д. 27, лит. А

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «Модем» (ООО «НПФ «Модем») 197341, г. Санкт-Петербург, Коломакский пр., д. 27, лит. А

СООТВЕТСТВУЕТ
техническим требованиям ПАО «Россети»

РЕКОМЕНДУЕТСЯ
для применения на объектах ДКО ПАО «Россети»

Защитается передача, перепечатка и публикация материалов настоящего заключения без разрешения ПАО «Россети»

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**
СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ
«Стандарт-Прогресс»

Регистрационный номер РОСС RU.13579.04.00994
ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ

Общество с ограниченной ответственностью
«Научно-Технический Центр «Прогресс»
Регистрационный номер СДС.СП.СМК 002020-02
ИИН 781313391

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ
№ СДС.РЕТ.СМК 3579.04-100994

Издан
Общество с ограниченной ответственностью
«Научно-производственная фирма «Модем»
197341, Санкт-Петербург, Коломакский пр., д. 27, лит. А, э/почта 7/31-Н

ИСТОЧНИК СЕРТИФИКАТА УДОСТОВЕРЯЕТ

**Система Менеджмента Качества
(ISO 9001:2015)**
РАЗРАБОТКЕ И ПРОИЗВОДСТВУ АППАРАТУРЫ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ СВЯЗИ
ПО ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ И АППАРАТУРЫ ВИТРИНОГО
УЧЕТОУСЧЕТА С МОДЕЛЯМИ ТЕЛЕМАНИКИ. А ТАКЖЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЮ, МОНТАЖНЫМ И ПУСКО-НАЛАДНЫМ РАБОТАМ ПО
КАНАЛАМ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ СВЯЗИ


**СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ
ГОСТ Р ИСО 9001:2015**

Дата выдачи 04 августа 2022 года
Срок действия 04 августа 2022 года

Исполнитель
И.В. Герасимов

Получатель сертификата обязуется поддерживать систему менеджмента качества в соответствии с требованиями Системы менеджмента качества организации, принятой при сертификации. СДС «Стандарт-Прогресс» и исполнитель несут ответственность за достоверность информации, содержащейся в сертификате.

**ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ
ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ**



Заявитель: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «Модем» Место нахождения: Российская Федерация, Санкт-Петербург, 197341, проспект Коломакский, дом 27, литера А, этаж 7, помещение 31-Н. Основной государственный регистрационный номер 1078283099273. Телефон: +7812440102. Адрес электронной почты: info@nphmodem.spb.ru

Издатель: Главный инспектор ГИРОВС Сергей Георгиевич

Заявляет, что: Аппаратура высокочастотной связи «Модем» «Цифровой Высокочастотный Канал-16» («ЦВК-16») (Революция 3)

Издатель: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «Модем» Место нахождения: Российская Федерация, Санкт-Петербург, 197341, проспект Коломакский, дом 27, литера А, этаж 7, помещение 31-Н

Предъявляет требования в соответствии с: ТУ 665710-008-5330796-2020 РЭ «Аппаратура высокочастотной связи» Код (коды) ТН ВЭД ЕАЭС: 851762003

Серийный выпуск соответствует требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» ТР ТС 002/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» Декларация о соответствии принята на основании протокола испытаний МЭМ №02-5074-21 - ДИЯКБ, №027412 - ДИЯТ от 11.12.2020 Испытательной лаборатории общества с ограниченной ответственностью «Альянс», сертификат о признании компетентности испытательной лаборатории РОСС RU.12035.03.0004

Сфера действия декларации о соответствии: 1а

Дополнительная информация: ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», ГОСТ 3084.6-2-2013 (IEC 61004-2:2005) «Соответствие технических средств электромагнитным. Требования к электромагнитному помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний» раздел 8, ГОСТ 3084.6-2-2013 (IEC 61004-4:2006) «Соответствие технических средств электромагнитным. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Нормы и методы испытаний» разделы 4, 6, 8, Условие применения продукции в соответствии с ГОСТ 15150-09 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды», срок хранения (службы, годности) указан в приложении к продукции тамопроводительной цепи авторегулирующей документации.

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 18.12.2025 включительно.


Горький Сергей Георгиевич

197341, Коломакский пр. д. 27, литер. А

Р.С. Шинин

Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС N RU.D-DEK.16.A78.0656520
Дата регистрации декларации о соответствии: 11.12.2020

**ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ
ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ**



**ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ
ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ**

Заявитель: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «НАУЧНО-ПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ФИРМА «МОДЕМ» Место нахождения: 197341, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Коломакский пр., дом 27, лит. А, э/почта 7/31-Н. ОГРН: 102782809273. Номер телефона: +7 812 440102. Адрес электронной почты: info@nphmodem.spb.ru

В лице: Генеральный директор ГОРЬКОВ СЕРГЕЙ ГЕОРГИЕВИЧ

Заявляет, что: Аппаратура высокочастотной связи ЦВК-16 (Революция 3) в варианте исполнения, - на базе каскадов обработки сигнала ЦВК-107 - на базе каскадов обработки сигнала ЦВК-107П Исполнитель: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «НАУЧНО-ПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ФИРМА «МОДЕМ» Место нахождения: 197341, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Коломакский пр., дом 27, лит. А, э/почта 7/31-Н. Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 197341, РОССИЯ, г. Санкт-Петербург, пр-кт Коломакский, дом 27, литер. А, 31-Н

Соответствует требованиям ТР ТС 004/2011 О безопасности низковольтного оборудования; ТР ТС 002/2011 Электромагнитная совместимость технических средств

Декларация о соответствии принята на основании протокола ДИПР/21-2570/Вод.17.01.2022, испытательной лаборатории «Устойчивые лаборатории «СИБЕЛТИ» аттестат аккредитации RU.RU.04912; Сфера декларирования: 1а

Дополнительная информация: Стандарты и иные нормативные документы: ГОСТ 12.2.007.0-75, «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»; Стандарты и иные нормативные документы: ГОСТ 3084.6-2-2013 (IEC 61004-2:2005), «Соответствие технических средств электромагнитным. Требования к электромагнитному помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний»; раздел 8. Стандарты и иные нормативные документы: ГОСТ 3084.6-2-2013 (IEC 61004-4:2006) «Соответствие технических средств электромагнитным. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Нормы и методы испытаний»; разделы 4, 6-8. Стандарты и иные нормативные документы: ГОСТ Р 51317.8-2008 (МЭК 61000-8:2001), «Соответствие технических средств электромагнитным. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электротехнических и подстанциях. Требования и методы испытаний»; Условие и форма хранения: Условие хранения продукции в соответствии с ГОСТ 15150-09 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»; срок хранения (службы, годности) указан в приложении к продукции тамопроводительной цепи авторегулирующей документации.

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 18.01.2025 включительно


И.В. Горьков

197341, Коломакский пр. д. 27, литер. А

Р.С. Шинин

Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС N RU.D-DEK.RA01.V.1940922
Дата регистрации декларации о соответствии: 19.01.2022

**ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ
ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ**



Заявитель: Общество с ограниченной ответственностью «НАУЧНО-ПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ФИРМА «МОДЕМ» Место нахождения: 197341, Россия, город Санкт-Петербург, проспект Коломакский, дом 27, литер А, этаж 7, помещение 31-Н. Основной государственный регистрационный номер 1078283099273. Телефон: +7812440102. Адрес электронной почты: info@nphmodem.spb.ru

Издатель: Главный инспектор ГИРОВС Сергей Георгиевич

Заявляет, что: Модем «Мультиканал» 0020402 в составе комплексов передачи речи в динком, микром «ФМ-3М», ФМ-3М, ФМ-3М, ФМ-3М

Издатель: Общество с ограниченной ответственностью «НАУЧНО-ПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ФИРМА «МОДЕМ» Место нахождения: 197341, Россия, город Санкт-Петербург, проспект Коломакский, дом 27, литер А, этаж 7, помещение 31-Н

Предъявляет требования в соответствии с: требованиями ТУ 4015-005-530796-2016 Код (коды) ТН ВЭД ЕАЭС: 851762003

Серийный выпуск соответствует требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» ТР ТС 002/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» Декларация о соответствии принята на основании протокола испытаний МЭМ №16463, №16464 от 15.12.2020 Испытательной лаборатории общества с ограниченной ответственностью «Триумф инфо», аттестат аккредитации РОСС RU.12055.03.00093

Сфера декларирования о соответствии: 1а

Дополнительная информация: Условно в сроки хранения стандартных при нормальных значениях климатических факторов внешней среды. Срок службы (годности) указан в эксплуатационной документации. Обеспечение и поддержание стандарта, включенных в перечень стандартов, в результате проведения контроля на добровольной основе обеспечивает соблюдение требований ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»; ТР ТС 002/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»; ГОСТ ИСО 6959-1:2014 «Оборудование информационных технологий. Требования к электромагнитной совместимости»; раздел 4-6 ГОСТ 3084.6-2-2013 (IEC 61004-2:2005) «Соответствие технических средств электромагнитным. Общие требования информационных технологий. Требования к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний»; раздел 5-7 ГОСТ 3084.6-2-2013 (IEC 61004-4:2006) «Соответствие технических средств электромагнитным. Электромагнитные помехи от информационных средств. Требования и методы испытаний»; раздел 5-8 ГОСТ 3084.6-2-2013 (IEC 61004-4:2006) «Соответствие технических средств электромагнитным. Электромагнитные помехи от информационных средств. Требования и методы испытаний». Допускается применение только технических средств с шероховатостью поверхности не более 16 А (в одной фазе); Нормы и методы испытаний»;

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 16.12.2025 включительно.

Горький Сергей Георгиевич

197341, Коломакский пр. д. 27, литер. А

Р.С. Шинин

Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС N RU.D-DEK.FAK.B.2099720
Дата регистрации декларации о соответствии: 17.12.2020

География поставок



Основные поставки аппаратуры ВЧ связи производства НПФ «Модем» в энергосистемы России и страны СНГ (полукомплекты)

Оренбургэнерго	214	МЭС Центра	24	Ивэнерго	10
ДРСК	126	Чувашэнерго	24	Колэнерго	10
Тюменьэнерго	114	Якутскэнерго	23	Тверьэнерго	8
Ленэнерго	81	Томская РК	22	Смоленскэнерго	8
Вологдаэнерго	74	Нижегородэнерго	20	Псковэнерго	8
Тулэнерго	62	Комиэнерго	18	Владимрэнерго	7
Республика Беларусь	58	Пермьэнерго	18	Тываэнерго	6
Саратовэнерго	45	Ульяновские РС	16	МОЭСК	6
Республика Казахстан	36	МЭС Востока	14	Генерация (АЭС, ГЭС)	6
Кыргызская Республика	30	Красноярскэнерго	13	Пензаэнерго	4
Карелэнерго	27	Камчатскэнерго	12	Кузбассэнерго	3
Янтарьэнерго	26	Белгодэнерго	11	Бурятэнерго	2
Магаданэнерго	24	Сахалинэнерго	10	Иркутскэнерго	2

Начиная с 2004 г. в энергосистемы России, Республики Беларусь, Республики Казахстана, Кыргызской Республики поставлено более 1300 полукомплектов цифровой аппаратуры ВЧ связи производства НПФ «Модем».

Значительное количество ВЧ каналов функционирует в цифровом режиме.

ООО «НПФ «Модем»

Интернет-сайт:
www.npfmodem.spb.ru

Телефон/факс:
+7(812)340-0102
+7(812)340-0103
+7(812)340-0104

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

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