

УСТРОЙСТВА И ШКАФЫ СИСТЕМ СВЯЗИ

КАТАЛОГ ОСНОВНЫХ
ИСПОЛНЕНИЙ

ЭКРА.650323.032 РБ
Версия 1.2 (2021г.)



КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Ведущий инженер по релейной защите и автоматике, вопросы маркетинга и продаж (ТКП и карты заказа):

Бондарев Максим Дмитриевич,

E-mail: bondarev_md@ekra.ru

тел./факс +7 (8352) 220-130 (доб. 1245)



Руководитель группы инжиниринга направления систем связи, технические консультации по принципу одного окна:

Иванов Александр Витальевич,

E-mail: av-ivanov@ekra.ru

тел./факс +7 (8352) 220-130 (доб. 1066)



Заведующий отделом наладки и сервиса Э15, наладка оборудования на объекте

Алексеев Михаил Геннадьевич,

E-mail: alekseev_mg@ekra.ru

тел./факс +7 (8352) 220-130 (доб. 1373)

Директор департамента автоматизации энергосистем, организационные вопросы и продвижение:

Разумов Роман Вадимович,

E-mail: razumov_rv@ekra.ru,

тел./факс +7 (8352) 220-130 (доб. 1374)

СОДЕРЖАНИЕ

1. УСТРОЙСТВА СВЯЗИ ДЛЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ	4
1.1. ТЕРМИНАЛ ПЕРЕДАЧИ И ПРИЕМА СИГНАЛОВ КОМАНД РЗ И ПА ПО ВЧ КАНАЛУ СВЯЗИ (УПАСК ВЧ) ЭКРА 253 01ХХ.....	5
КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ТЕРМИНАЛА ЭКРА 253 01ХХ.....	7
ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ.....	8
ТИПОИСПОЛНЕНИЯ ТЕРМИНАЛА ЭКРА 253 01ХХ	8
ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ	10
ЦИФРОВОЙ ПЕРЕПРИЕМ	11
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОТОКОЛА ГОСТ Р МЭК 61850-8-1 (GOOSE).....	12
КОМПЛЕКС ПРОГРАММ EKRASMS-SP.....	13
1.2. ТЕРМИНАЛ ПЕРЕДАЧИ И ПРИЕМА СИГНАЛОВ ВЧ ЗАЩИТ (ВЧПП) ЭКРА 253 0201	16
КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ТЕРМИНАЛА ЭКРА 253 0201.....	17
ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ	18
ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ	18
ВАРИАНТЫ ПОСТАВКИ	19
1.3. ТЕРМИНАЛ ПЕРЕДАЧИ И ПРИЕМА КОМАНД РЗ И ПА ПО ВЫДЕЛЕННОЙ ВОЛС БЭ2704 096/097 (УПАСК ОВ/ЦС)	20
КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ТЕРМИНАЛА БЭ2704 096/097.....	21
ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ	22
ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ	23
1.4. ШКАФ ПРИЕМА И ПЕРЕДАЧИ КОМАНД РЗ И ПА ПО ЦИФРОВЫМ КАНАЛАМ СВЯЗИ ШЭ2607 096 и ШЭ2607 097	27
КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ШКАФА ШЭ2607 096096	29
ПУЛЬТ ЭЛЕКТРОННЫХ КЛЮЧЕЙ	30
2. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СЕТЕЙ СВЯЗИ	35
2.1. ШКАФЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВЧ КАНАЛОВ СВЯЗИ ШНЭ 2703.....	36
СОСТАВ ШКАФА ШНЭ 2703.....	37
2.2. ШКАФЫ ОБОРУДОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ КАНАЛОВ СВЯЗИ ШНЭ 2704	39
СОСТАВ ШКАФА ШНЭ 2704.....	41
2.3 ШКАФЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМ СВЯЗИ ШНЭ 2705	44
СОСТАВ ШКАФА ШНЭ 2705.....	46
СИСТЕМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ	49
ПОСТАВКИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СЕТЕЙ СВЯЗИ	51
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	54
СЕРВИСНЫЕ ЦЕНТРЫ	55

1. УСТРОЙСТВА СВЯЗИ ДЛЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ



УПАК ОВ/ЦС
 Терминал передачи и приема команд РЗ и ПА по волоконно-оптическим линиям связи и цифровым каналам связи
 БЭ2704 096/097

ВЧПП
 Терминал передачи и приема сигналов ВЧ защит ЭКРА 253 0201

УПАК ВЧ
 Терминал передачи и приема команд РЗ и ПА по высокочастотному каналу связи
 ЭКРА 253 01XX

1.1. ТЕРМИНАЛ ПЕРЕДАЧИ И ПРИЕМА СИГНАЛОВ КОМАНД РЗ И ПА ПО ВЧ КАНАЛУ СВЯЗИ (УПАСК ВЧ) ЭКРА 253 01XX



НАЗНАЧЕНИЕ

Терминал передачи и приема сигналов команд РЗ и ПА по ВЧ каналу связи ЭКРА 253 01XX предназначен для передачи и приема сигналов команд релейной защиты (РЗ) и противоаварийной автоматики (ПА), передачи данных телемеханики по высокочастотному (ВЧ) каналу связи, образованному проводами воздушной линии электропередачи с напряжением от 35 до 1150 кВ.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

- передача и прием до 64 команд РЗ и ПА (16 / 24 / 32 / 64 команды);
- варианты исполнения: приемник / передатчик / приемопередатчик;
- непрерывный контроль исправности канала ВЧ связи (измеряется уровень контрольного (охранного) сигнала и уровень шума на ВЧ входе приемника; рассчитывается запас уровня ОС, уровня команды и уровня отношения сигнал/шум; измеряется напряжение и ток на ВЧ выходе передатчика; аварийная и предупредительная сигнализация по снижению запаса уровня ОС и ОСШ; блокировка при одновременном приеме ОС и команды);
- контроль исправности всех программно-аппаратных узлов;
- регистрация в энергонезависимой памяти всех оперативных, технологических и предупредительных событий с точностью до 1 мс;
- осциллографирование в энергонезависимую память сигналов во время аварийных событий;
- передача команд одночастотным способом;
- работа на смежных и разнесенных частотах.
- передача сигналов телемеханики со скоростью до 200 бод.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- поддержка стандарта IEC 61850-8-1 (2004) для приема и передачи команд;
- полностью программная настройка параметров (уровень выходной мощности, чувствительность и пр.);
- перестройка фильтров приемника и передатчика во всем диапазоне рабочих частот без замены блоков;
- расширенный рабочий температурный диапазон от минус 25 до 55°C (УХЛЗ.1);
- подключение ВЧ кабеля непосредственно к терминалу без промежуточных устройств;
- автоматическая разблокировка приемника после восстановления уровня ОС и ОСШ;
- снижение уровня «следающей» команды через 15 с.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|-------------------------------------|---|
| • Диапазон рабочих частот | от 16 до 1000 кГц |
| • Номинальная полоса частот | разнесённое – 4 кГц до 32 команд
разнесенное – 8 кГц до 64 команд
смежное – 2/2 или 4/4 кГц |
| • Мощность передатчика | 45 дБм в диапазоне частот от 16 до 400 кГц
43 дБм в диапазоне частот от 400 до 600 кГц
42 дБм в диапазоне частот от 600 до 1000 кГц |
| • Чувствительность приемника | не более минус 20 дБм |
| • Время передачи команды | не более 25 мс |
| • Вероятность приема ложной команды | не более 10^{-6} |
| • Вероятность пропуска команды | не более 10^{-4} |
| • Потребляемая мощность | не более 120 Вт в режиме передачи ВЧ сигнала
не более 60 Вт в режиме приема
= 220 В |
| • Электропитание | |

РАЗМЕР И ВЕС

- | | |
|----------------------------------|--------------------|
| • Масса | не более 15 кг |
| • Габаритные размеры (В x Ш x Г) | 266 x 483 x 272 мм |

КОММУНИКАЦИОННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ

- | | |
|---|---|
| • Поддержка протоколов и стандартов: <ul style="list-style-type: none"> – МЭК 61850-8-1 (GOOSE- и MMS-сообщения); – МЭК 60870-5-103-2005; – МЭК 60870-5-104-2004; – Modbus/RTU; – Modbus TCP/IP. | • Синхронизация времени <ul style="list-style-type: none"> – SNTP; – PPS (электрический и оптический); – PTP; – IRIG-B. |
| • Интерфейс Ethernet <ul style="list-style-type: none"> – до трех электрических RJ-45; – до двух оптических LC. | • Интерфейс RS-485 <ul style="list-style-type: none"> – два электрических. |
| • Сервисный порт <ul style="list-style-type: none"> – Ethernet на лицевой панели устройства для связи с EKRASMS-SP. | • Поддержка протоколов резервирования сети <ul style="list-style-type: none"> – PRP; – Link Backup. |
| • Интерфейс телемеханики <ul style="list-style-type: none"> – RS-232 | • Интерфейс цифрового переприема <ul style="list-style-type: none"> – RS-422 |

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

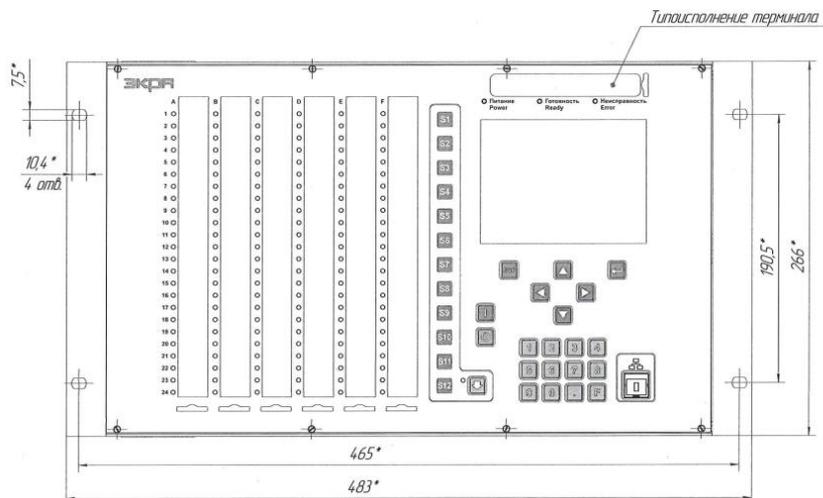


Рисунок 3 – Габаритные и установочные размеры ЭКРА 253 01XX (вид спереди)

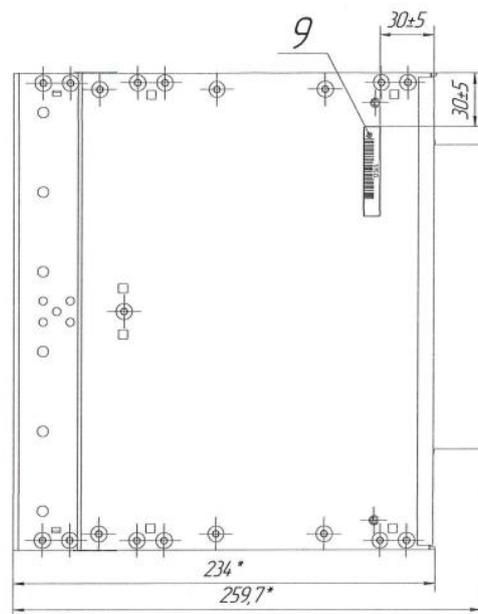


Рисунок 4 – Габаритные и установочные размеры ЭКРА 253 01XX (вид сбоку)

ТИПОИСПОЛНЕНИЯ ТЕРМИНАЛА ЭКРА 253 01XX

Таблица 1 – Типоисполнения терминала УПАСК ВЧ ЭКРА 253 01XX

№	Тип терминала	Функциональное назначение
1	ЭКРА 253 0101	Приемопередатчик на 16 команд (см. рисунок 5)
2	ЭКРА 253 0102	Приемопередатчик на 24 команды (см. рисунок 6)
3	ЭКРА 253 0103	Приемопередатчик на 32 команды (см. рисунок 2)
4	ЭКРА 253 0104	Приемопередатчик на 64 команды
5	ЭКРА 253 0111	Передатчик на 16 команд (см. рисунок 7)
6	ЭКРА 253 0112	Передатчик на 24 команды (см. рисунок 8)
7	ЭКРА 253 0113	Передатчик на 32 команды (см. рисунок 8)
8	ЭКРА 253 0114	Передатчик на 64 команды
9	ЭКРА 253 0121	Приемник на 16 команд (см. рисунок 9)
10	ЭКРА 253 0122	Приемник на 24 команды (см. рисунок 10)
11	ЭКРА 253 0123	Приемник на 32 команды (см. рисунок 11)
12	ЭКРА 253 0124	Приемник на 64 команды

Примечание – приемопередатчик, передатчик и приемник на 64 команды выполняются по спецзаказу.

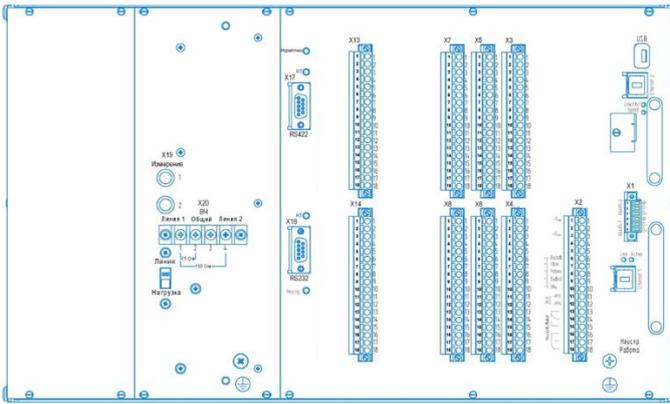


Рисунок 5 – Расположение блоков в приемопередатчике на 16 команд

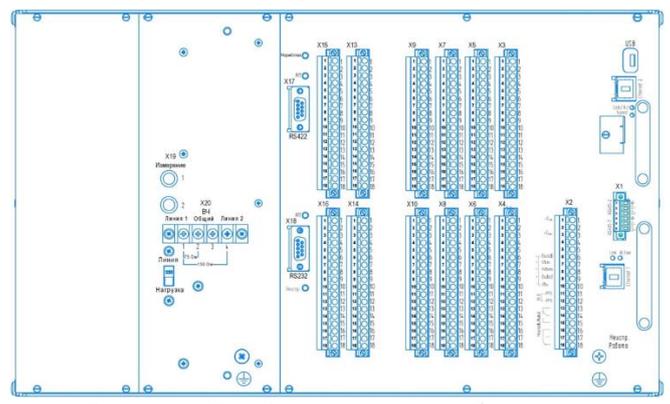


Рисунок 6 – Расположение блоков в приемопередатчике на 24 команды

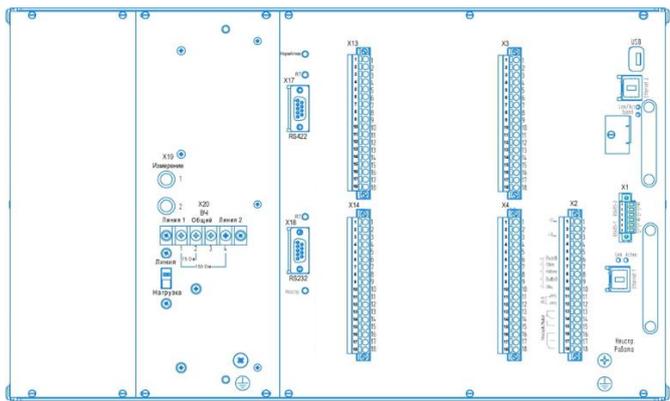


Рисунок 7 – Расположение блоков в передатчике на 16 команд

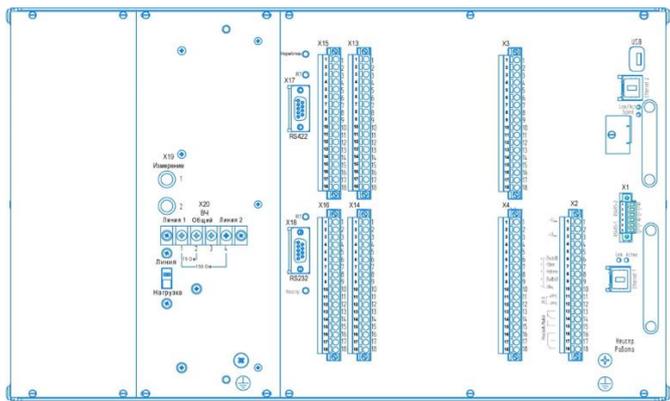


Рисунок 8 – Расположение блоков в передатчике на 24 и 32 команды

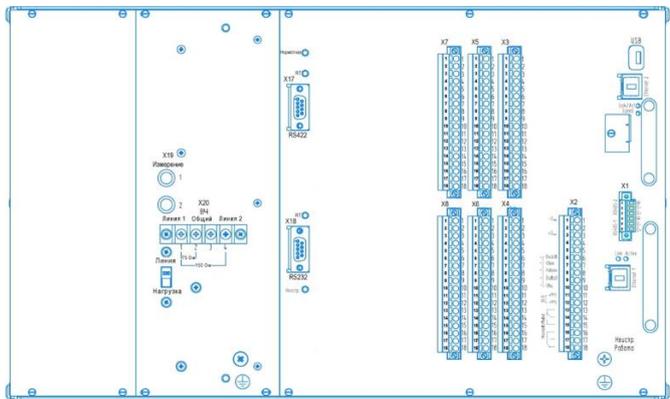


Рисунок 9 – Расположение блоков в приемнике на 16 команд

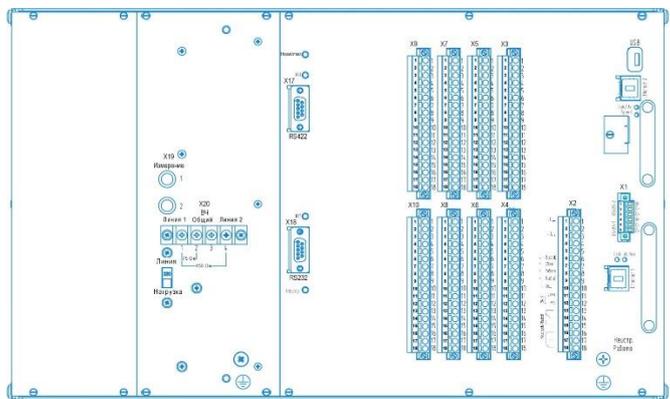


Рисунок 10 – Расположение блоков в приемнике на 24 команды

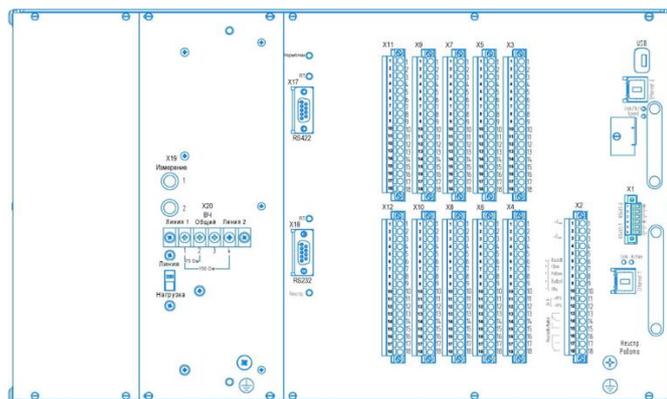


Рисунок 11 – Расположение блоков в приемнике на 32 команды

ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Передача команд по ВЧ каналу связи выполняется последовательно, в соответствии с заданным алгоритмом.

Терминал может работать в следующих режимах:

- передатчик (только передача команд РЗ и ПА, симплексный режим);
- приемник (только прием команд РЗ и ПА, симплексный режим);
- приемопередатчик (прием и передача команд РЗ и ПА, дуплексный режим).

Расположение полос приема и передачи может быть разнесенным – полоса приема и полоса передачи располагаются на расстоянии не менее одной номинальной полосы частот относительно друг друга, или смежным – полоса приема и полоса передачи располагаются встык.

В дуплексном режиме возможны следующие варианты применения:

- передача и прием до 16 команд РЗ и ПА с общей шириной полосы частот 4 кГц. При этом в каждую сторону организован канал передачи 2 кГц со смежным расположением полос (рисунок 12);
- передача и прием до 32 команд РЗ и ПА с общей шириной полосы частот 8 кГц. При этом в каждую сторону организован канал передачи 4 кГц со смежным или разнесенным расположением полос (рисунок 13).

В симплексном режиме возможны следующие варианты применения:

- передача или прием до 32 команд РЗ и ПА в полосе частот 4 кГц (рисунок 14);
- передача или прием до 64 команд РЗ и ПА в полосе частот 8 кГц (рисунок 15).



Рисунок 12 – Дуплексная передача и прием до 16 команд РЗ и ПА в полосе 4 кГц (при смежном расположении частот)



Рисунок 13 – Дуплексная передача и прием до 32 команд РЗ и ПА в полосе (4+4) кГц (при смежном или разнесенном расположении частот)



Рисунок 14 – Симплексная передача до 32 команд РЗ и ПА в полосе 4 кГц

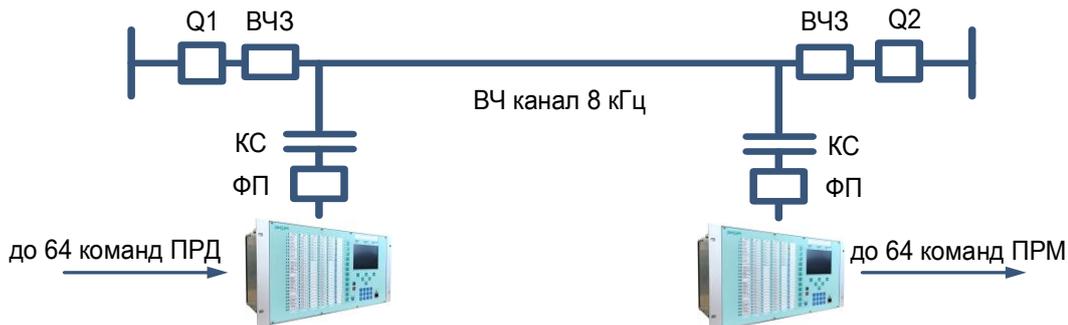


Рисунок 15 – Симплексная передача до 64 команд РЗ и ПА в полосе 8 кГц

ЦИФРОВОЙ ПЕРЕПРИЕМ

В приемопередатчике ЭКРА 253 01XX предусмотрен цифровой переприем команд по интерфейсу RS-422 либо Ethernet в соответствии с рисунком 16. При цифровом переприеме предусмотрена возможность переадресации команд и выборочная блокировка команды. Время передачи команд при трансляции через один промежуточный пункт не превышает 10 мс, что существенно ниже задержки при переприеме команд релейным способом.

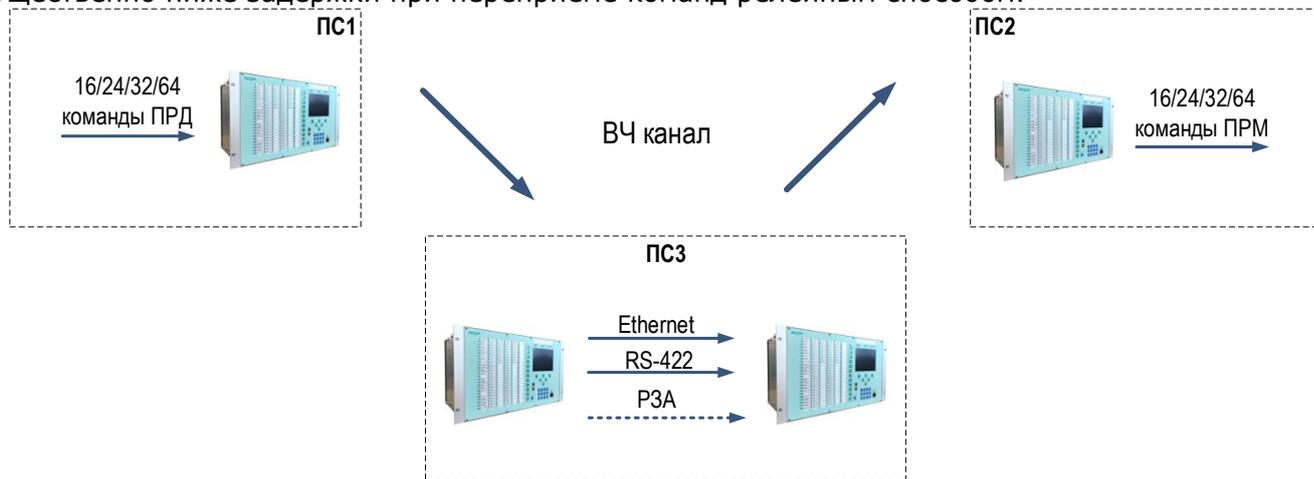


Рисунок 16 – Цифровой переприем команд

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОТОКОЛА ГОСТ Р МЭК 61850-8-1 (GOOSE)

В терминале реализована поддержка стандарта ГОСТ Р МЭК 61850-8-1 (GOOSE/MMS) для приема и передачи команд РЗ и ПА (формирование GOOSE-сообщений и прием GOOSE-сообщений по сети Ethernet) путем преобразования информационной части GOOSE-сообщения в кодируемые ВЧ сигналы в передатчике и обратно в GOOSE-сообщение в приемнике. Номинальное время передачи команд с использованием стандарта ГОСТ Р МЭК 61850-8-1 (GOOSE) не более 25 мс. Различные варианты применения приведены на рисунке 17.

Данный подход позволяет организовывать передачу команд РЗ и ПА как между цифровыми ЦС (рисунок 18), так и между традиционными ЦС и цифровыми ЦС (рисунок 19), когда на одной стороне в УПАКК используются дискретные входы/выходы, а на другой – GOOSE-сообщения.

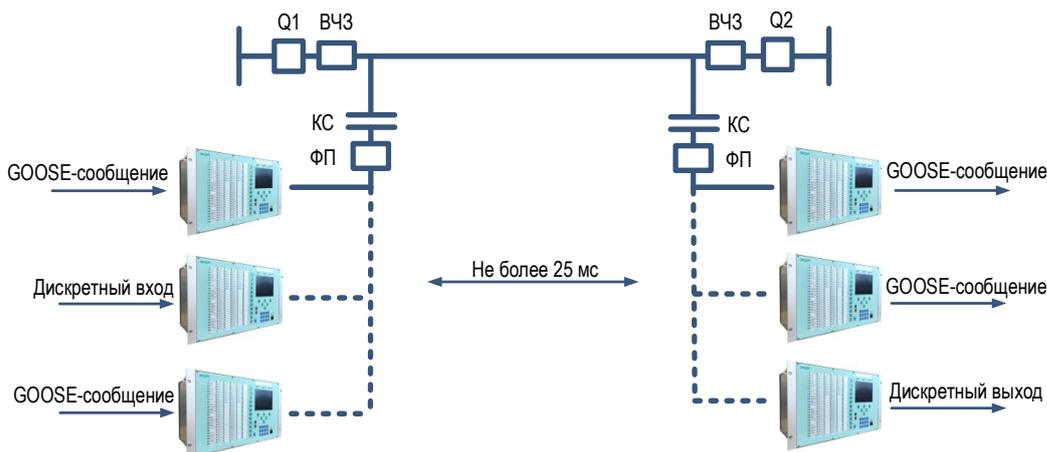


Рисунок 17 – Варианты применения УПАКК с использованием стандарта ГОСТ Р МЭК 61850-8-1 (GOOSE)

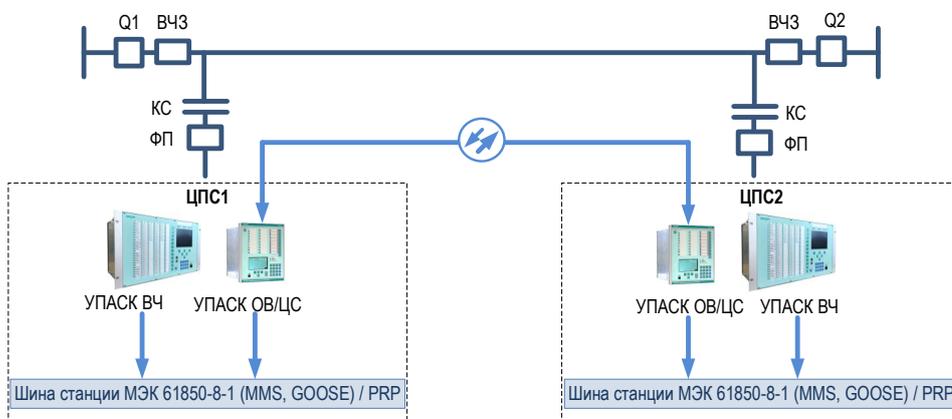


Рисунок 18 – Прием и передача команд РЗ и ПА между ЦПС

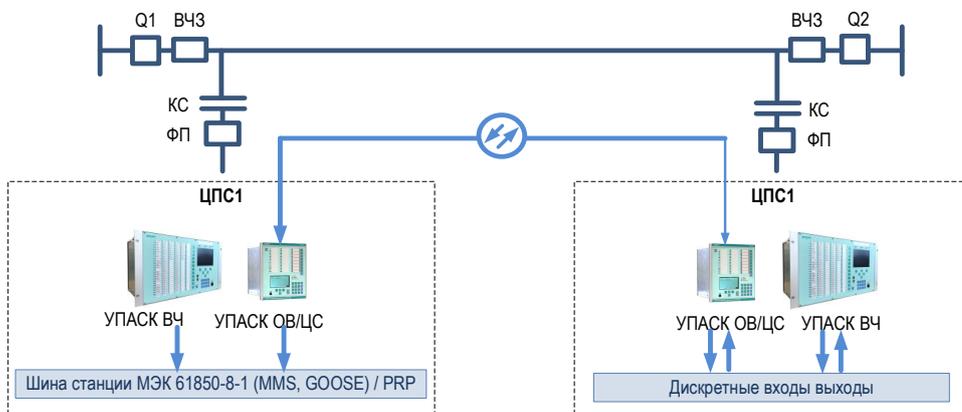


Рисунок 19 – Прием и передача команд РЗ и ПА между ЦПС и традиционными ЦС

КОМПЛЕКС ПРОГРАММ EKRASMS-SP

НАЗНАЧЕНИЕ

Создание автоматизированных рабочих мест (АРМ) выполняется на базе комплекса программ EKRASMS-SP и оборудования построения локальных сетей передачи данных. Аппаратные средства организации АРМ представляют собой различные преобразователи сигналов для передачи информации по требуемым каналам связи.

СОСТАВ ПАКЕТА

Комплекс программ состоит из следующих компонентов:

- программа сервер связи;
- программа Smart Monitor;
- программа конфигуратор;
- программа анализа осциллограмм аварийных процессов (Waves).

Комплекс программ работает по технологии «клиент-сервер». Данная технология позволяет создавать гибкую архитектуру организации передачи данных.

Применение комплекса программ EKRASMS-SP позволяет:

- Упростить процесс эксплуатации микропроцессорных устройств РЗА производства НПП «ЭКРА»;
- Уменьшить затраты времени и средств при наладке и профилактическом контроле защит;
- Производить дистанционный мониторинг текущих значений аналоговых и дискретных сигналов;
- Контролировать и оперативно изменять уставки и параметры устройств;
- Анализировать осциллограммы аварийных процессов и регистратора дискретных сигналов.

Возможности комплекса программ EKRASMS-SP:

- создание АРМ персонала службы РЗА и оперативного персонала электростанции;
- автоматическая загрузка и сохранение осциллограмм аварийных процессов с терминалов РЗА;
- синхронизация времени всех объединенных в сеть терминалов через программу сервера связи входящую в комплект поставки EKRASMS-SP.

Комплекс программ EKRASMS-SP работает под управлением операционной системы Windows XP/Vista/Win7/Win8/Win8.1/Win10.

Smart Monitor. Измерения ВЧ канала.

Текущие величины / Измерения ВЧ канала

Наименование	Значение	Единица измерения
Уровень ОС на ВЧ входе	1,45	дБм
Уровень сигнала команды на ВЧ входе	13,45	дБм
Уровень шума в полосе 4 кГц	0,75	дБм
Запас уровня ОС	20,45	дБ
Запас уровня сигнала команды	32,45	дБ
Запас ОСШ	6,70	дБ
Уровень ОСШ	12,70	дБ
Напряжение на ВЧ выходе	9,82	В
Ток на ВЧ выходе	0,123	А

Smart Monitor. Таблица команд передатчика.

Уставки / Дистанционное / Передача

Параметр	Значение	Ед.изм.	Описание
Частота охранного сигнала	1850	Гц	
Частота телемеханики	120	Гц	
"Следящая" команда без ограничений продолжительности	<input checked="" type="checkbox"/>		
Снижение уровня "следящей" команды	минус 6		

Установить длительность передачи для всех команд, мс: 50

№	Наименование	Принимает ввода	Наименование ввода	Вход/Выход	Группа	Приоритет в группе	Длительность передачи ВЧ команды, мс	"Следящая" команда	Частота L, Гц	Цифровой прием
1	Передача ВЧ команды 1	Блок EB, бит 1	Вход команды 1	<input checked="" type="checkbox"/>	A	1	50	<input type="checkbox"/>	440	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Передача ВЧ команды 2	Блок EB, бит 2	Вход команды 2	<input checked="" type="checkbox"/>	A	2	50	<input type="checkbox"/>	520	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Передача ВЧ команды 3	Блок EB, бит 3	Вход команды 3	<input checked="" type="checkbox"/>	A	3	50	<input type="checkbox"/>	600	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Передача ВЧ команды 4	Блок EB, бит 4	Вход команды 4	<input checked="" type="checkbox"/>	A	4	50	<input type="checkbox"/>	680	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Передача ВЧ команды 5	Блок EB, бит 5	Вход команды 5	<input checked="" type="checkbox"/>	B	1	50	<input type="checkbox"/>	760	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Передача ВЧ команды 6	Блок EB, бит 6	Вход команды 6	<input checked="" type="checkbox"/>	B	2	50	<input type="checkbox"/>	840	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Передача ВЧ команды 7	Блок EB, бит 7	Вход команды 7	<input checked="" type="checkbox"/>	B	3	50	<input type="checkbox"/>	920	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Передача ВЧ команды 8	Блок EB, бит 8	Вход команды 8	<input checked="" type="checkbox"/>	B	4	50	<input type="checkbox"/>	1000	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Передача ВЧ команды 9	Блок EB, бит 9	Вход команды 9	<input checked="" type="checkbox"/>	B	5	50	<input type="checkbox"/>	1080	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Передача ВЧ команды 10	Блок EB, бит 10	Вход команды 10	<input checked="" type="checkbox"/>	B	6	50	<input type="checkbox"/>	1160	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Передача ВЧ команды 11	Блок EB, бит 11	Вход команды 11	<input checked="" type="checkbox"/>	B	7	50	<input type="checkbox"/>	1240	<input checked="" type="checkbox"/>
12	Передача ВЧ команды 12	Блок EB, бит 12	Вход команды 12	<input checked="" type="checkbox"/>	B	8	50	<input type="checkbox"/>	1320	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Передача ВЧ команды 13	Блок EB, бит 13	Вход команды 13	<input checked="" type="checkbox"/>	B	9	50	<input type="checkbox"/>	1400	<input checked="" type="checkbox"/>
14	Передача ВЧ команды 14	Блок EB, бит 14	Вход команды 14	<input checked="" type="checkbox"/>	B	10	50	<input type="checkbox"/>	1480	<input checked="" type="checkbox"/>
15	Передача ВЧ команды 15	Блок EB, бит 15	Вход команды 15	<input checked="" type="checkbox"/>	B	11	50	<input type="checkbox"/>	1560	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Передача ВЧ команды 16	Блок EB, бит 16	Вход команды 16	<input checked="" type="checkbox"/>	B	12	50	<input type="checkbox"/>	1640	<input checked="" type="checkbox"/>

ПРОГРАММА SMART MONITOR

Программа Smart Monitor предназначена для взаимодействия по различным каналам связи с терминалами УПАСК (далее – терминалы) для обеспечения доступа к внутренней информации терминалов с любого компьютера локальной сети предприятия.

Возможности программы Smart Monitor:

- мониторинг и отображение в виде текущих значений токов и напряжений аналоговых входов терминала и расчетных величин защит;
- просмотр и сохранение событий, зафиксированных встроенным регистратором событий терминала;
- проверка наличия записанных осциллограмм в терминале, их считывание и удаление;
- просмотр и сохранение матрицы отключения;
- просмотр, изменение и запись уставок непосредственно в терминал;
- синхронизация времени всех объединенных в сеть терминалов;
- просмотр состояния логики защит;
- сохранение во внешних файлах всех параметров устройств и событий в них.

ПРОГРАММА КОНФИГУРАТОР

Программа Конфигуратор предназначена для создания и off-line редактирования конфигураций.

Возможности программы Конфигуратор:

- просмотра состояний дискретных сигналов;
- просмотра, изменения уставок и параметров устройств;
- сохранения во внешних файлах всех параметров устройств и событий в них;
- работа с устройствами в режиме отладки.

Smart Monitor. Таблица команд приемника.

Уставки / Приемопередатчик / Приемник

Параметр	Значение	Ед.изм.	Описание
Частота охранного сигнала	1880	Гц	
Частота телемеханики	120	Гц	

Установить задержку срабатывания для всех команд, мс Установить

№	Наименование	Ввод/Выход *	Задержка срабатывания, мс	Частота 1. Гц	Цифровая передача *
1	Прием ВЧ команды 1	<input checked="" type="checkbox"/>	0	440	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Прием ВЧ команды 2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	520	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Прием ВЧ команды 3	<input checked="" type="checkbox"/>	0	600	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Прием ВЧ команды 4	<input checked="" type="checkbox"/>	0	680	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Прием ВЧ команды 5	<input checked="" type="checkbox"/>	0	760	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Прием ВЧ команды 6	<input checked="" type="checkbox"/>	0	840	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Прием ВЧ команды 7	<input checked="" type="checkbox"/>	0	920	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Прием ВЧ команды 8	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1080	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Прием ВЧ команды 9	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1160	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Прием ВЧ команды 10	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1240	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Прием ВЧ команды 11	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1320	<input checked="" type="checkbox"/>
12	Прием ВЧ команды 12	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1400	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Прием ВЧ команды 13	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1480	<input checked="" type="checkbox"/>
14	Прием ВЧ команды 14	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1560	<input checked="" type="checkbox"/>
15	Прием ВЧ команды 15	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1640	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Прием ВЧ команды 16	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1720	<input checked="" type="checkbox"/>

Smart Monitor. Регистратор событий.

Инструменты / Регистратор событий

Вид: Период: 01.01.0001 0:00 - 31.08.2021 23:59 Отображаемые на дисплее Группы Экспорт

Фильтр по наименованию:

#	Дата	Время	Группа	Состояние	Наименование	Значение
6349	27.08.2021	08:53:17.950	Состояние служебных	✓	диагностика	выключено
6350	27.08.2021	08:53:17.956	Состояние служебных	✓	Возникла аварийная неисправность	выключено
6351	27.08.2021	08:53:17.956	Состояние служебных	✓	Тест приемника	выключено
6353	27.08.2021	08:53:17.956	Логические сигналы	✓	90.ПРМ: ГОТОВ	выключено
6355	27.08.2021	08:53:17.978	Состояние служебных	✓	Готовность	выключено
6358	27.08.2021	08:53:18.073	Состояние служебных	✓	Сброс приемопередатчика	выключено
6359	27.08.2021	08:53:18.073	Состояние служебных	✓	Сброс	выключено
6360	27.08.2021	08:53:18.073	Логические сигналы	✓	13.Сброс	выключено
6361	27.08.2021	08:53:18.369	Состояние служебных	✓	Сброс приемопередатчика	выключено
6362	27.08.2021	08:53:18.369	Состояние служебных	✓	Сброс	выключено
6363	27.08.2021	08:53:18.369	Логические сигналы	✓	13.Сброс	выключено
6364	27.08.2021	08:53:18.441	Состояние служебных	✓	Сброс приемопередатчика	выключено
6365	27.08.2021	08:53:18.441	Состояние служебных	✓	Сброс	выключено
6366	27.08.2021	08:53:18.441	Логические сигналы	✓	13.Сброс	выключено
6367	27.08.2021	08:53:18.825	Состояние служебных	✓	Пуск приемника	выключено
6368	27.08.2021	08:53:18.826	Логические сигналы	✓	89.ПРМ: ВВЕДЕН в работу	выключено
6369	27.08.2021	08:53:18.826	Логические сигналы	✓	90.ПРМ: ГОТОВ	выключено
6370	27.08.2021	08:53:18.888	Состояние служебных	✓	Пуск приемника	выключено
6371	27.08.2021	08:53:19.689	Состояние служебных	✓	Сброс приемопередатчика	выключено
6372	27.08.2021	08:53:19.689	Состояние служебных	✓	Сброс	выключено
6373	27.08.2021	08:53:19.689	Логические сигналы	✓	13.Сброс	выключено
6375	27.08.2021	08:53:19.881	Состояние служебных	✓	Сброс приемопередатчика	выключено
6376	27.08.2021	08:53:19.881	Состояние служебных	✓	Сброс	выключено
6377	27.08.2021	08:53:19.881	Логические сигналы	✓	13.Сброс	выключено
6378	27.08.2021	08:53:24.255	Состояние служебных	✓	Пользователь вошел в Параметры	выключено
6379	27.08.2021	08:53:31.599	Состояние служебных	✓	Пользователь вошел в Параметры	выключено
6382	27.08.2021	08:53:38.118	Состояние служебных	✓	Флаг изменения уставок	выключено
6385	27.08.2021	08:53:38.118	Логические сигналы	✓	102.ПРМ: ВВЕДЕН в работу	выключено
6386	27.08.2021	08:53:38.118	Логические сигналы	✓	103.ПРМ: ВВЕДЕН из работы	выключено
6387	27.08.2021	08:53:38.694	Состояние служебных	✓	Флаг изменения уставок	выключено
6389	27.08.2021	08:53:39.618	Состояние служебных	✓	Предупредительная сигнализация	выключено
6391	27.08.2021	08:53:43.500	Логические сигналы	✓	172.ПРМ: Низкий уровень ОС	выключено
6393	27.08.2021	08:53:43.500	Состояние служебных	✓	Предупредительная сигнализация	выключено
6397	27.08.2021	08:53:43.500	Логические сигналы	✓	106.ПРМ: Передатча ОС	выключено
6401	27.08.2021	08:53:43.500	Состояние служебных	✓	Пуск приемника	выключено

Событий: 7492 Маркер: 01.01.0001 00:00:00 Масштаб: 1px / 0001:00 sec

Конфигуратор. Таблица команд приемника.

Общие параметры / Приемник / Передатчик / Параметры сигнализации

Таблица команд приемника

№ команды	Наименование команды	Ввод/Выход	Задержка срабатывания, мс	Частота 1. Гц	Цифровая передача
1	Прием ВЧ команды 1	<input checked="" type="checkbox"/>	0	700	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Прием ВЧ команды 2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	800	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Прием ВЧ команды 3	<input checked="" type="checkbox"/>	0	880	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Прием ВЧ команды 4	<input checked="" type="checkbox"/>	0	960	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Прием ВЧ команды 5	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1040	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Прием ВЧ команды 6	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1120	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Прием ВЧ команды 7	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1200	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Прием ВЧ команды 8	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1280	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Прием ВЧ команды 9	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1360	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Прием ВЧ команды 10	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1440	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Прием ВЧ команды 11	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1520	<input checked="" type="checkbox"/>
12	Прием ВЧ команды 12	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1600	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Прием ВЧ команды 13	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1680	<input checked="" type="checkbox"/>
14	Прием ВЧ команды 14	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1760	<input checked="" type="checkbox"/>
15	Прием ВЧ команды 15	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1840	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Прием ВЧ команды 16	<input checked="" type="checkbox"/>	0	2160	<input checked="" type="checkbox"/>
17	Прием ВЧ команды 17	<input checked="" type="checkbox"/>	0	2240	<input checked="" type="checkbox"/>
18	Прием ВЧ команды 18	<input checked="" type="checkbox"/>	0	2320	<input checked="" type="checkbox"/>
19	Прием ВЧ команды 19	<input checked="" type="checkbox"/>	0	2400	<input checked="" type="checkbox"/>
20	Прием ВЧ команды 20	<input checked="" type="checkbox"/>	0	2480	<input checked="" type="checkbox"/>
21	Прием ВЧ команды 21	<input checked="" type="checkbox"/>	0	2560	<input checked="" type="checkbox"/>

Частота охранного сигнала, Гц: Частота телемеханики, Гц:

Настройки по умолчанию

Задержка срабатывания для всех команд: Установить

ПРОГРАММА WAVES

Программа Waves предназначена для анализа аварийных процессов, записанных цифровыми осциллографами и устройствами релейной защиты.

Возможности программы Waves:

- просмотр графиков аналоговых и дискретных сигналов в различных масштабах по времени и величине, копирование, перенос и удаление графиков сигналов в осциллограммах, инвертирование сигналов;
- измерение различных составляющих величины сигналов: мгновенное и действующее значение, значение первой, второй и третьей гармоники, средневыпрямленное значение, постоянная составляющая;
- измерение интервалов времени с точностью 1 мс;
- расчет и построение векторных диаграмм сигналов;
- расчет и построение диаграмм и графиков изменения величин гармонических составляющих;
- расчет и построение векторных диаграмм сигналов;
- синхронизация диаграмм различных источников для одновременной обработки;
- расчет и построение графиков симметричных составляющих сигналов;
- расчет и отображение годографа сопротивлений;
- печать осциллограмм, таблицы значений сигналов, таблицы значений векторов, гармонических составляющих, симметричных составляющих и годографа сопротивлений.

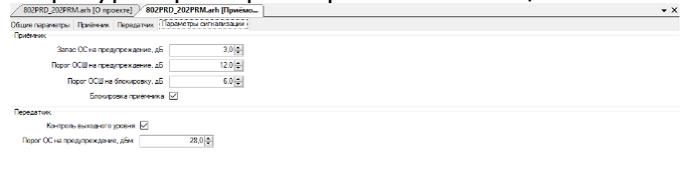
Конфигуратор. Общие параметры



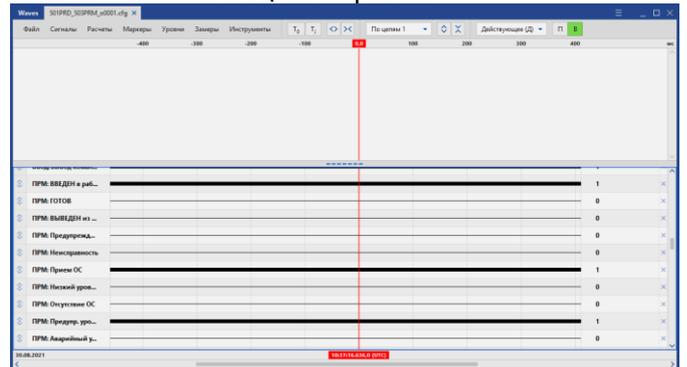
Конфигуратор. Таблица команд передатчика.

№ команды	Назначение команды	Формат сигнала	Назначение сигнала	Биты	Выход	Группа	Приоритет в группе	Длительность передачи ВЧ сигнала, мс	Сдвиг фазы сигнала	Частота 1. Га	Ширинный график
1	Передача ВЧ команды 1	Блок С3, бит 1	Вход команды 1	<input checked="" type="checkbox"/>	A	1	50	0	720	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Передача ВЧ команды 2	Блок С3, бит 2	Вход команды 2	<input checked="" type="checkbox"/>	A	2	50	0	800	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Передача ВЧ команды 3	Блок С3, бит 3	Вход команды 3	<input checked="" type="checkbox"/>	A	3	50	0	880	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Передача ВЧ команды 4	Блок С3, бит 4	Вход команды 4	<input checked="" type="checkbox"/>	A	4	50	0	960	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	Передача ВЧ команды 5	Блок С3, бит 5	Вход команды 5	<input checked="" type="checkbox"/>	B	1	50	0	1040	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Передача ВЧ команды 6	Блок С3, бит 6	Вход команды 6	<input checked="" type="checkbox"/>	B	2	50	0	1120	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	Передача ВЧ команды 7	Блок С3, бит 7	Вход команды 7	<input checked="" type="checkbox"/>	B	3	50	0	1200	<input checked="" type="checkbox"/>	
8	Передача ВЧ команды 8	Блок С3, бит 8	Вход команды 8	<input checked="" type="checkbox"/>	G	4	50	0	1280	<input checked="" type="checkbox"/>	
9	Передача ВЧ команды 9	Блок С3, бит 9	Вход команды 9	<input checked="" type="checkbox"/>	B	5	50	0	1360	<input checked="" type="checkbox"/>	
10	Передача ВЧ команды 10	Блок С3, бит 10	Вход команды 10	<input checked="" type="checkbox"/>	F	6	50	0	1440	<input checked="" type="checkbox"/>	
11	Передача ВЧ команды 11	Блок С3, бит 11	Вход команды 11	<input checked="" type="checkbox"/>	G	7	50	0	1520	<input checked="" type="checkbox"/>	
12	Передача ВЧ команды 12	Блок С3, бит 12	Вход команды 12	<input checked="" type="checkbox"/>	B	8	50	0	1600	<input checked="" type="checkbox"/>	
13	Передача ВЧ команды 13	Блок С3, бит 13	Вход команды 13	<input checked="" type="checkbox"/>	B	9	50	0	1680	<input checked="" type="checkbox"/>	
14	Передача ВЧ команды 14	Блок С3, бит 14	Вход команды 14	<input checked="" type="checkbox"/>	G	10	50	0	1760	<input checked="" type="checkbox"/>	
15	Передача ВЧ команды 15	Блок С3, бит 15	Вход команды 15	<input checked="" type="checkbox"/>	G	11	50	0	1840	<input checked="" type="checkbox"/>	
16	Передача ВЧ команды 16	Блок С3, бит 16	Вход команды 16	<input checked="" type="checkbox"/>	B	12	50	0	1920	<input checked="" type="checkbox"/>	
17	Передача ВЧ команды 17	Блок С3, бит 1	Вход команды 17	<input checked="" type="checkbox"/>	F	13	50	0	2000	<input checked="" type="checkbox"/>	
18	Передача ВЧ команды 18	Блок С3, бит 2	Вход команды 18	<input checked="" type="checkbox"/>	G	14	50	0	2080	<input checked="" type="checkbox"/>	
19	Передача ВЧ команды 19	Блок С3, бит 3	Вход команды 19	<input checked="" type="checkbox"/>	B	15	50	0	2160	<input checked="" type="checkbox"/>	
20	Передача ВЧ команды 20	Блок С3, бит 4	Вход команды 20	<input checked="" type="checkbox"/>	B	16	50	0	2240	<input checked="" type="checkbox"/>	

Конфигуратор. Параметры сигнализации.



Waves. Анализ осциллограмм.



1.2. ТЕРМИНАЛ ПЕРЕДАЧИ И ПРИЕМА СИГНАЛОВ ВЧ ЗАЩИТ (ВЧПП) ЭКРА 253 0201



НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен для передачи и приема сигналов ВЧ-защит по высокочастотному каналу связи, образованному проводами воздушной линии электропередачи с напряжением от 35 до 1150 кВ.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

- передача и прием сигналов РЗ по двух- и трехконцевым линиям;
- периодический автоматический контроль запаса по затуханию и исправности ВЧ канала;
- контроль исправности всех программно-аппаратных узлов;
- передача и прием команд дистанционного пуска и сброса;
- служебная связь между концами защищаемой линии в период наладки ВЧ канала;
- автоматический вывод защиты из действия при обнаружении неисправности;
- синхронизация часов по ВЧ каналу;
- регистрация в энергонезависимой памяти всех оперативных, технологических и предупредительных событий с точностью до 1 мс;
- осциллографирование в энергонезависимую память сигналов во время аварийных событий.

СОВМЕСТИМОСТЬ С ДРУГИМИ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИКАМИ

- АВЗК-80
- ПВЗ-АК (Ива)
- ПВЗЛ
- ПВЗ-90 (М, М1)
- ПВЗ-АКМ (Ива)*

* – версия автоконтроля АКМ ТО2 ТЕСТ 051207.

СОВМЕСТИМОСТЬ С ВЧ-ЗАЩИТАМИ

Обеспечивается совместная работа с дифференциально-фазными защитами (ДФЗ) и направленными защитами (НЗ) с ВЧ-блокировкой всех типов, выполненными на электромеханических, полупроводниковых и микропроцессорных элементах.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- программная настройка параметров (уровень выходной мощности, чувствительность, тип защиты, ток приема и пр.)
- расширенный рабочий температурный диапазон от минус 25 до 55°C (УХЛЗ.1);
- обеспечивается два вида манипуляционной характеристики: по переходу напряжения манипуляции через ноль и с напряжением полной манипуляции;
- исключение влияния отраженного сигнала;
- подключение ВЧ кабеля непосредственно к терминалу без промежуточных устройств;
- встроенный фильтр помех во входных цепях питания терминала.
- настройка величины перекрытия ВЧ пачек в режиме ДФЗ для обеспечения симметричной фазной характеристики;
- компенсация задержки на распространение ВЧ сигнала в линии.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Диапазон рабочих частот от 16 до 1000 кГц
- Номинальная полоса частот 2 кГц
- Мощность передатчика 45 дБм в диапазоне частот от 16 до 400 кГц
43 дБм в диапазоне частот от 400 до 600 кГц
42 дБм в диапазоне частот от 600 до 1000 кГц
- Чувствительность приемника не более минус 16 дБм
- Потребляемая мощность не более 120 Вт в режиме передачи ВЧ сигнала
= 220 В
- Электропитание

РАЗМЕР И ВЕС

- Масса не более 15 кг
- Габаритные размеры (В x Ш x Г) 266 x 483 x 272 мм

КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ТЕРМИНАЛА ЭКРА 253 0201

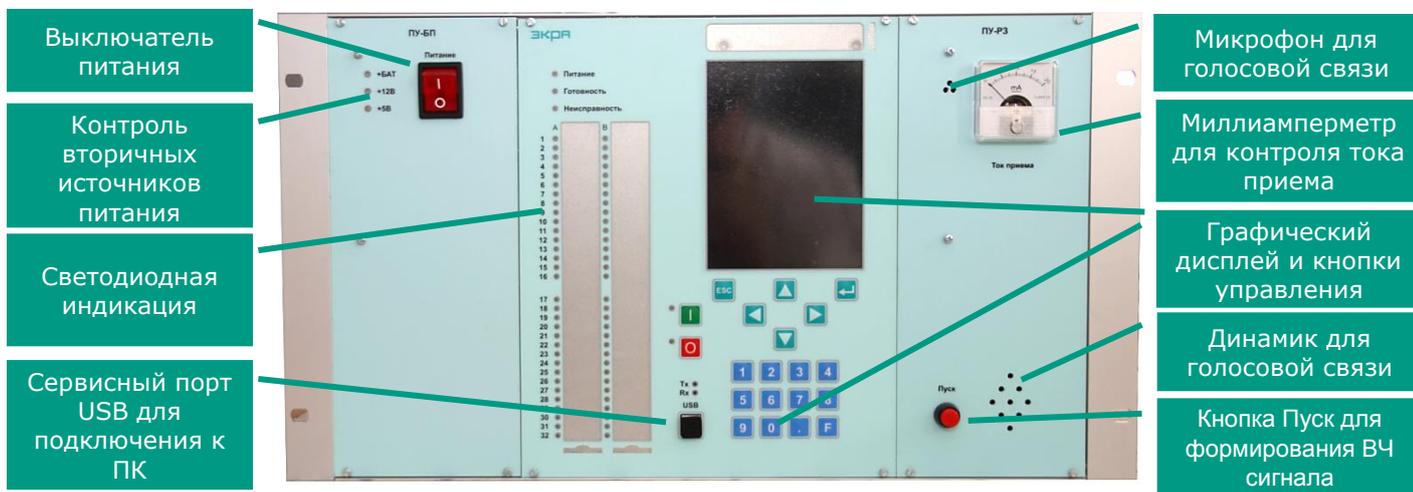


Рисунок 20 – Состав терминала ЭКРА 253 0201 (вид спереди)

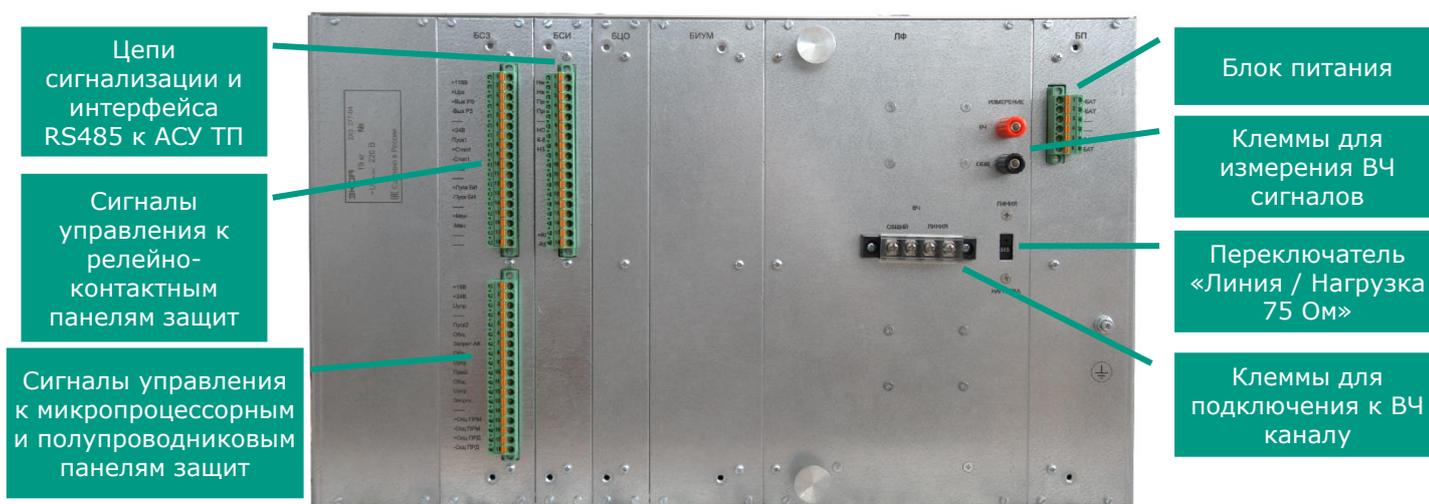


Рисунок 21 – Состав терминала ЭКРА 253 0201 (вид сзади)

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

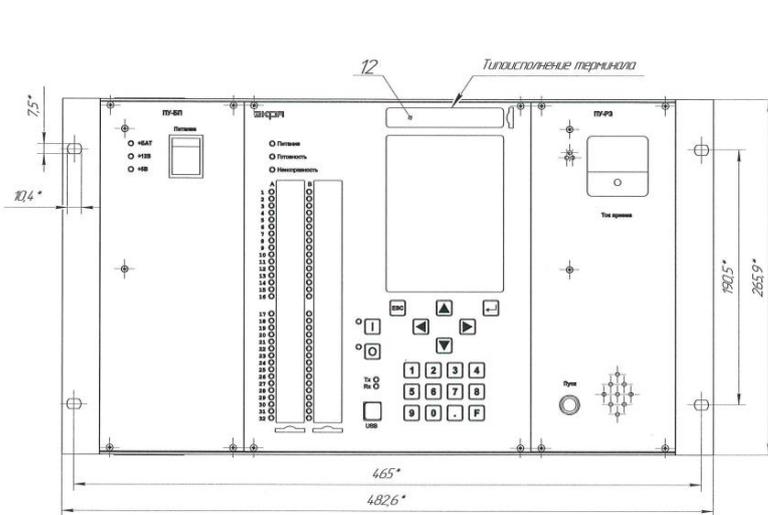


Рисунок 22 – Габаритные и установочные размеры ЭКРА 253 0201 (вид спереди)

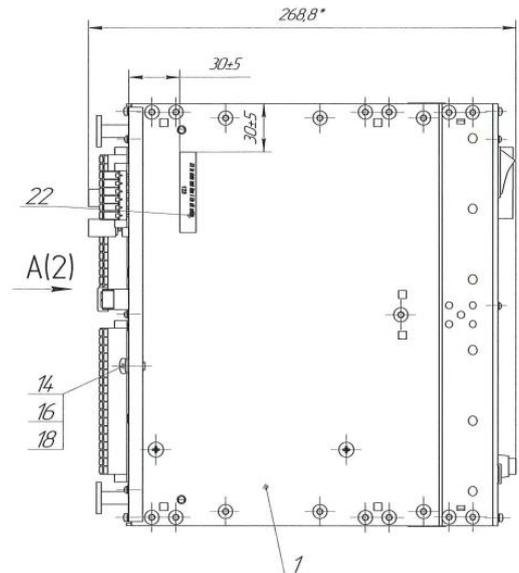


Рисунок 23 – Габаритные и установочные размеры ЭКРА 253 0201 (вид сбоку)

ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Терминал ВЧПП предназначен для совместной работы с дифференциально-фазными и направленными защитами с ВЧ-блокировкой всех типов.

Возможна работа в двухконцевой и трехконцевой линии (рисунки 24 и 25).

Возможна работа терминала в режиме совместимости с постами других производителей (АВЗК-80, ПВЗ-90 (М, М1), ПВЗЛ, ПВЗ-АК, ПВЗ-АКМ). При работе в одном ВЧ канале с постами других производителей обеспечивается полное соответствие алгоритмов автоконтроля и протоколов удаленного управления.

Обеспечивается программная настройка основных параметров терминала (подстройка уровня выходной мощности, настройка уровня чувствительности, выбор типа защиты и параметров автоконтроля).

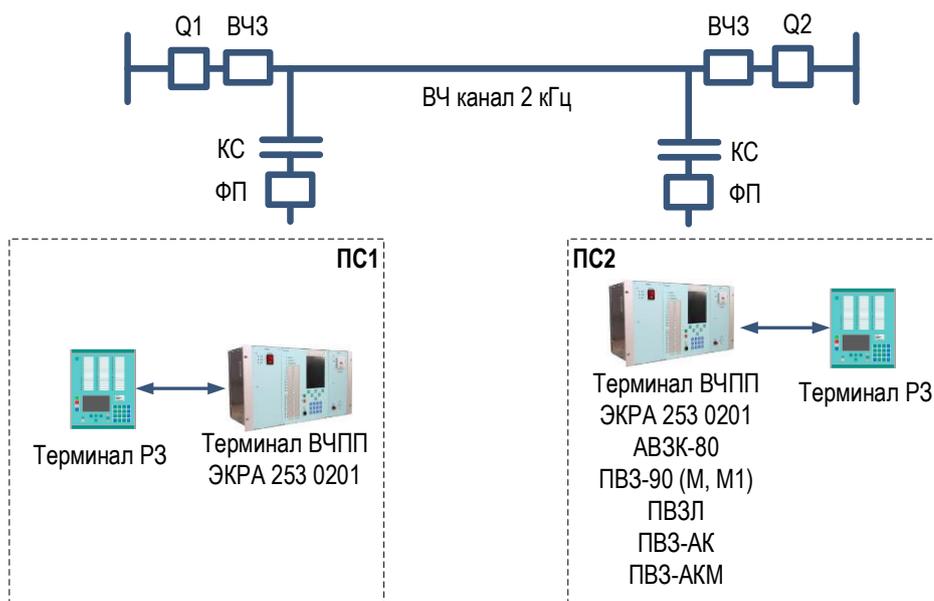


Рисунок 24 – Передача и прием сигналов ВЧ защит в полосе 2 кГц для двухконцевой линии

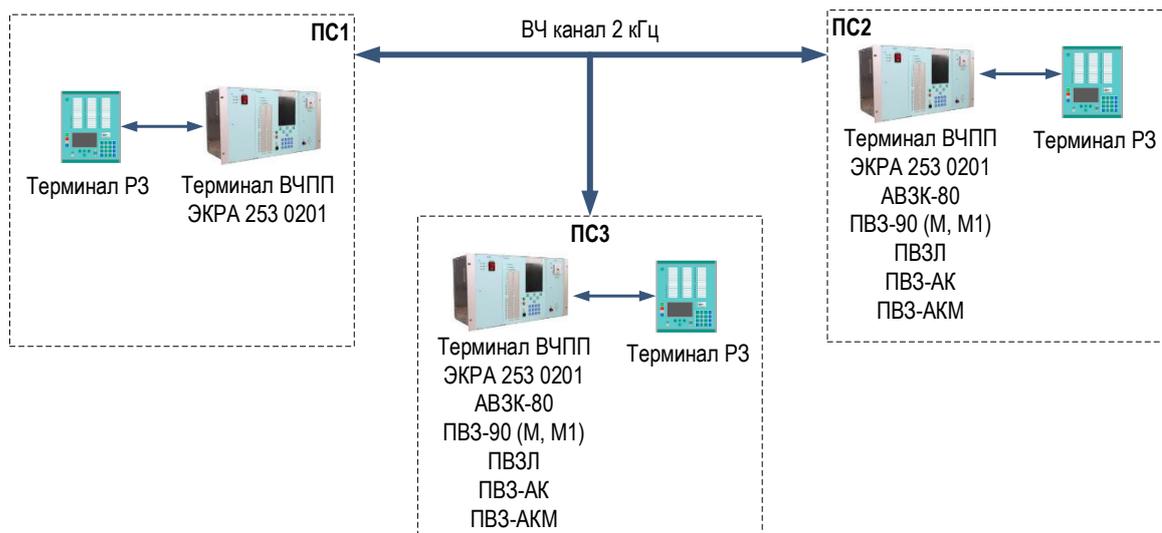


Рисунок 25 – Передача и прием сигналов ВЧ защит в полосе 2 кГц для трехконцевой линии

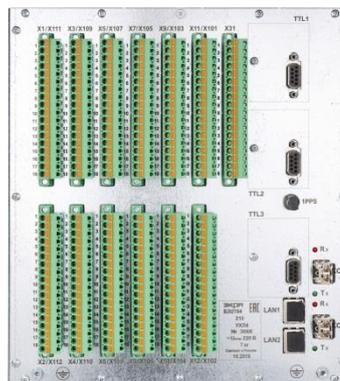
ВАРИАНТЫ ПОСТАВКИ

Терминал ВЧПП ЭКРА 253 0201 может поставляться как самостоятельное устройство, так и в составе шкафов высокочастотной защиты линии типов ШЭ2607 08Х, 48Х, ШЭ2710 538 и ШЭ2710 582 производства ООО НПП «ЭКРА» (рисунок 26).



Рисунок 26 – Шкафов высокочастотной защиты линии производства ООО НПП «ЭКРА»

1.3. ТЕРМИНАЛ ПЕРЕДАЧИ И ПРИЕМА КОМАНД РЗ И ПА ПО ВЫДЕЛЕННОЙ ВОЛС БЭ2704 096/097 (УПАСК ОВ/ЦС)



НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен для передачи и приема сигналов и команд релейной защиты (РЗ) и противоаварийной автоматики (ПА) по цифровым каналам связи (КС).

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

- Передача и прием до 32 команд РЗ и ПА (16 / 32);
- Варианты исполнения: приемник / передатчик / приемопередатчик;
- Использование двух взаиморезервирующих каналов связи (КС) как по выделенной ВОЛС, так и через мультиплексорное оборудование уплотнения (MUX), в том числе по интерфейсу С37.94;
- Непрерывный контроль исправности цифровых каналов связи (КС);
- Возможность конфигурирования интерфейсов каждого канала связи, с использованием различных модификаций съемных SFP-модулей, для непосредственного соединения терминалов между собой на дальности до 200 км;
- Контроль исправности всех программно-аппаратных узлов;
- Регистрация в энергонезависимой памяти всех оперативных, технологических и предупредительных событий с точностью до 1 мс;
- Возможность применения стандарта ГОСТ Р МЭК 61850-8-1 (GOOSE) для приема/передачи команд РЗ и ПА с использованием GOOSE-сообщений, и конфигурированием по ICD/SCD-файлам, интеграции с АСУ ТП с использованием протокола MMS.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- Унифицированное с оборудованием РЗА ПО ЕКРАСМС;
- Универсальное подключение, как по выделенной ВОЛС, так и через мультиплексированный канал связи, в том числе по интерфейсу С37.94;
- Полная поддержка протокола МЭК 61850-8-1 (конфигурирования передаваемых команд на GOOSE-сообщения, настройка передачи данных для MMS);
- Возможность использования дополнительной логики, определяемой пользователем (32 выдержки на срабатывание, 16 выдержек на возврат, 16 программных накладок);
- Поддержка протоколов резервирования PRP, HSR.

РАЗМЕР И ВЕС

- Масса Не более 10 кг
- Габаритные размеры (В x Ш x Г) 284 x 244x 197,5

КОММУНИКАЦИОННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ

- Поддержка протоколов и стандартов:
 - МЭК 61850-8-1 (GOOSE- и MMS-сообщения);
 - МЭК 60870-5-103-2005;
 - МЭК 60870-5-104-2004;
 - Modbus/RTU;
 - Modbus TCP/IP.
- Интерфейс Ethernet
 - до двух электрических RJ-45;
 - до двух оптических LC.
- Синхронизация времени
 - SNTP;
 - PPS (электрический и оптический);
 - РТР.
- Поддержка протоколов резервирования сети:
 - PRP;
 - HSR.
- Интерфейс RS-485
 - два электрических.
- Сервисный порт
 - USB на лицевой панели устройства для связи с EKRASMS.

КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ТЕРМИНАЛА БЭ2704 096/097



Рисунок 27 – Состав терминала БЭ2704 096/097 (вид спереди)

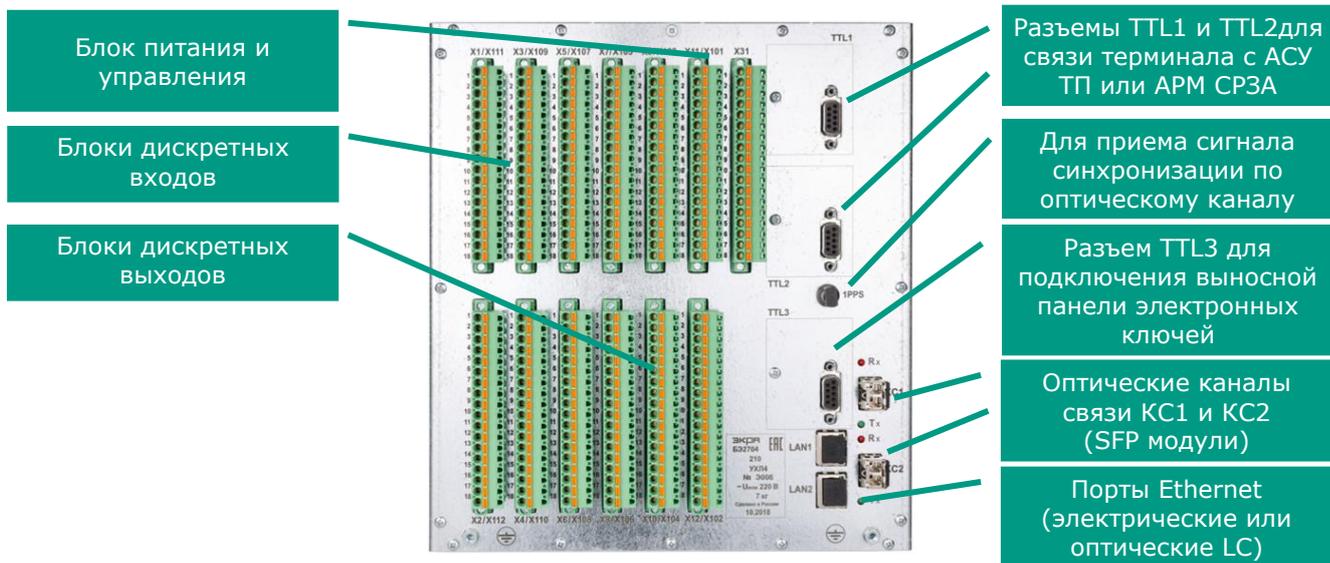


Рисунок 28 – Состав терминала БЭ2704 096/097 (вид сзади)

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

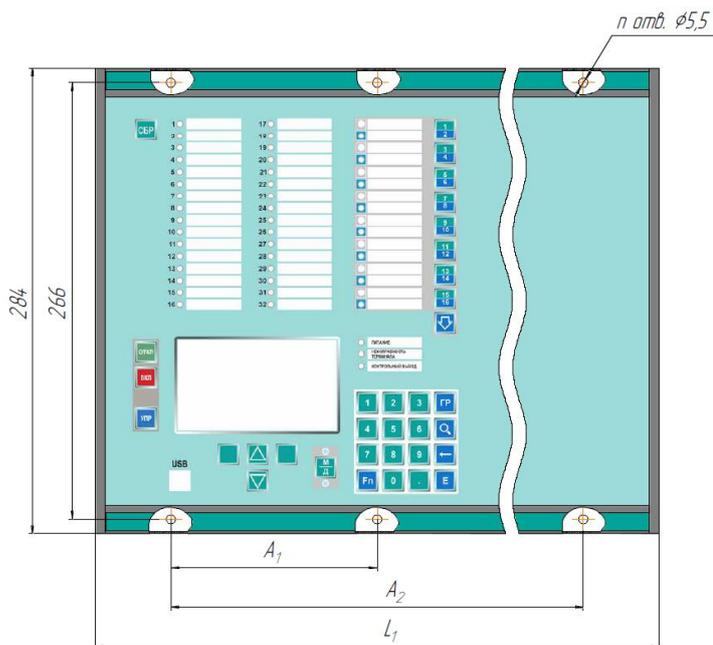


Рисунок 29 – Габаритные и установочные размеры терминала БЭ2704 096/097 (вид спереди)

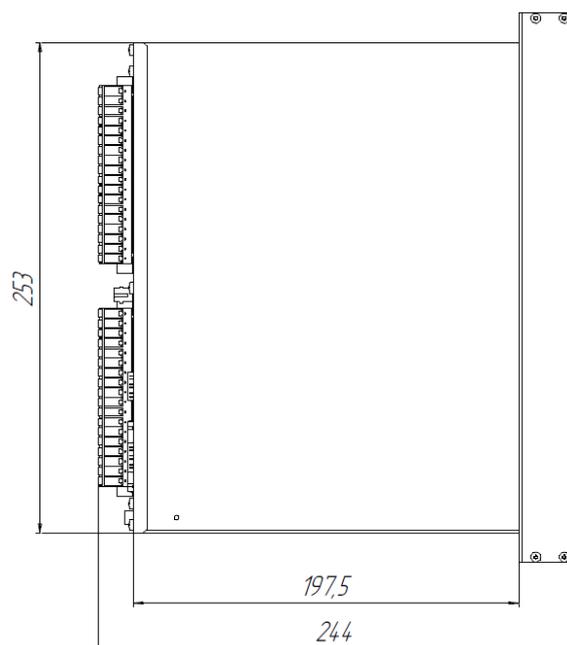


Рисунок 30 – Габаритные и установочные размеры терминала БЭ2704 096/097 (вид сбоку)

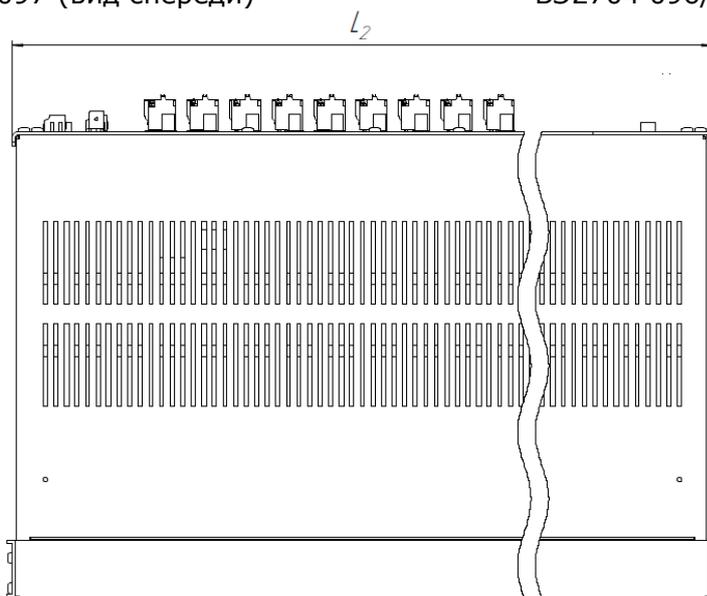


Рисунок 31 – Габаритные и установочные размеры терминала БЭ2704 096/097 (вид сверху)

Таблица 2 – Размеры терминала БЭ2704 096/097

Номер аппарата терминалов серии БЭ2704	A ₁ , мм	A ₂ , мм	L ₁ , мм	L ₂ , мм	n	Масса, кг не более
209, 210, 211, 212	–	150	235,2	230	4	10
309, 312	125	250	342	336,5	6	12

ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Устройство имеет два независимых КС (КС1 и КС2), позволяющих реализовать их полное дублирование. Физическим интерфейсом каждого из КС являются два оптических преобразователя с разъемами типа LC с использованием съемных SFP-модулей для непосредственного соединения терминалов между собой с использованием одномодового волокна 9/125 мкм.

Для обычной двухконцевой линии электропередачи потребуется минимум один оптический интерфейс связи для каждого терминала. В простейшем виде используются две выделенные жилы оптоволоконного кабеля и один оптический порт связи КС1 или КС2. Прием и передача в таком случае осуществляется на одной длине волны оптического излучения 1310 или 1550 нм, определяемого используемым SFP модулем и характеристиками оптоволоконного кабеля. Для резервирования канала связи возможно использование двух оптических интерфейсов в каждом терминале КС1 и КС2, при этом оба терминала и оба канала связи равноправны. Для полноценного резервирования каналов связи целесообразно придерживаться принципа географического разделения трассы каналов связи между собой, поэтому один из каналов связи, как правило, организуется по кратчайшему пути, а другой, при возможности, организуется по другой трассе через промежуточные подстанции (рисунок 32). В этой связи, значительная разница в длине каналов связи является нормальной и не оказывает заметного влияния на свойства устройства.

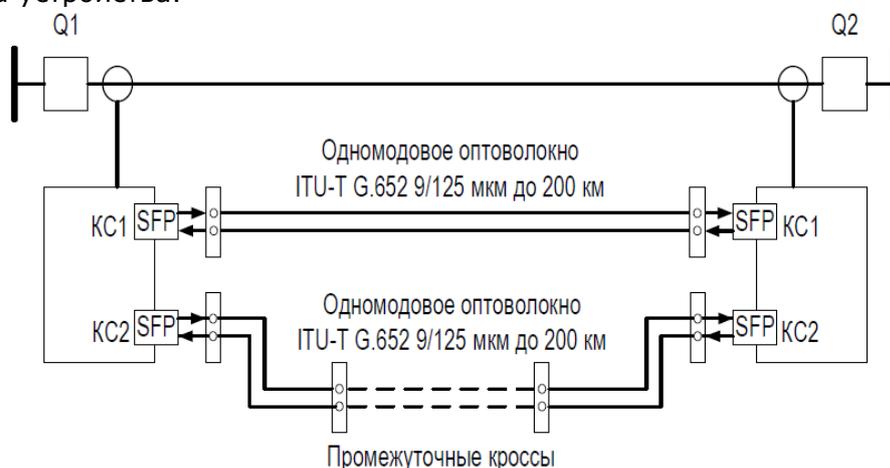


Рисунок 32 – Схема соединения для двухконцевой линии по выделенной ВОЛС с резервированием

Имеется возможность организации комбинированных цифровых каналов связи по разным средам передачи, один слот работает по выделенному оптоволокну, а второй - по мультиплексированному каналу (рисунок 33).

Организация протяженных каналов связи с использованием выделенных оптоволоконных линий связи только для одного УПАСК по ВОЛС часто затруднительна, поэтому на практике такие каналы организуются через мультиплексоры, подключаемые к УПАСК по интерфейсу С37.94 непосредственно или через различные преобразователи. При этом следует учитывать, что каждый мультиплексор в маршруте вносит незначительную задержку в передаче данных, которая непосредственно влияет на быстродействие УПАСК.

Для подключения к мультиплексированным каналам связи терминалы УПАСК имеют только оптические интерфейсы соответствующие стандарту IEEE С37.94 / IEC 62843, что позволяет использовать непосредственное соединение с мультиплексорами при помощи многомодового оптоволоконного кабеля 50/125 или 62,5/125 мкм на расстоянии до 2 км. При отсутствии в мультиплексорах оптического интерфейса типа С37.94 необходимо применение внешних преобразователей, устанавливаемых в непосредственной близости от мультиплексоров для исключения влияния возможных электромагнитных помех на электрические цепи.

Наиболее распространенными в мультиплексорах являются электрические интерфейсы типа E1, X21 и G703.1. В зависимости от имеющегося электрического интерфейса мультиплексора и его производителя, в настоящее время рекомендуется использование преобразователей оптических интерфейсов С37.94 в электрический E1 типа Модуль ЭО1/ЭО2 производства компании Юнител Инжиниринг или преобразователя интерфейса С37.94 в E1/X21 MMX-CON производства компании Nateks.

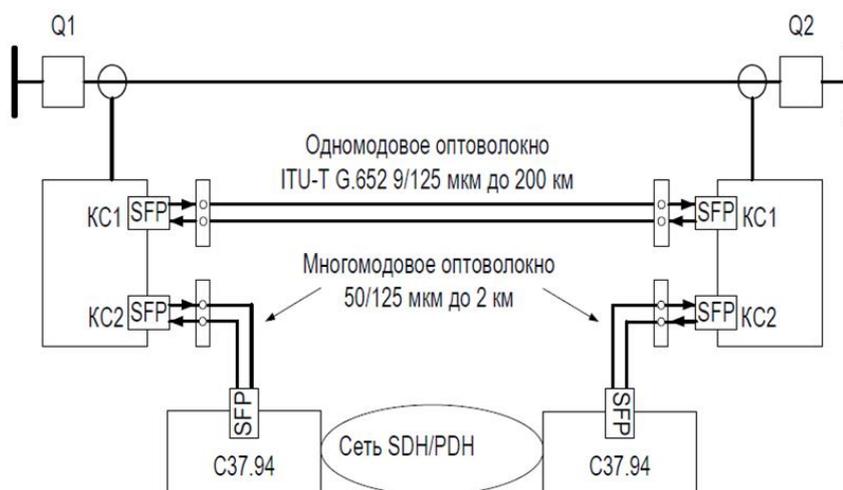


Рисунок 33 – Организация комбинированных цифровых каналов связи (KC1 – по выделенному оптоволокну, KC2 – по мультиплексированному каналу связи C37.94)

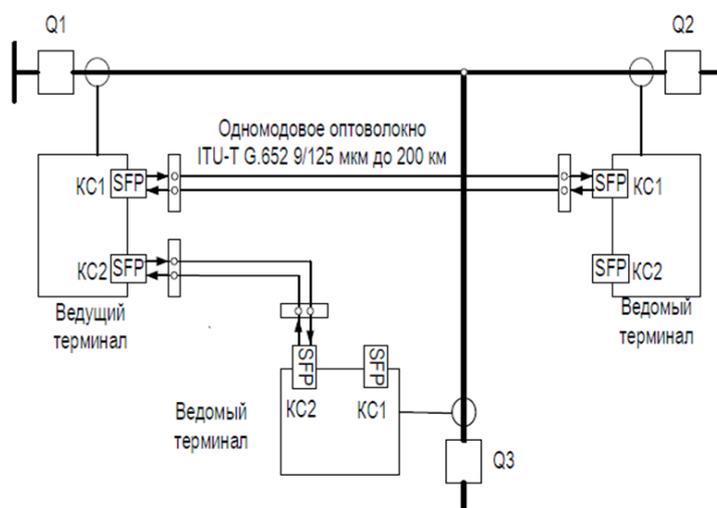


Рисунок 34 – Схема соединения для трехконцевой линии

В ряде случаев возможно применить волновое мультиплексирование, т.е. использование только одной оптической жилы для приема и передачи одного канала связи (рисунок 35). Для этого предназначены специальные SFP модули, осуществляющие передачу информации на одной длине волны, а прием на другой. Эта технология известна под обозначением WDM. Такие SFP модули должны обязательно применяться в паре с модулями, имеющими разноименные индексы в названии (S и M).

Использование в одном канале связи SFP модулей с одноименным индексом невозможно.

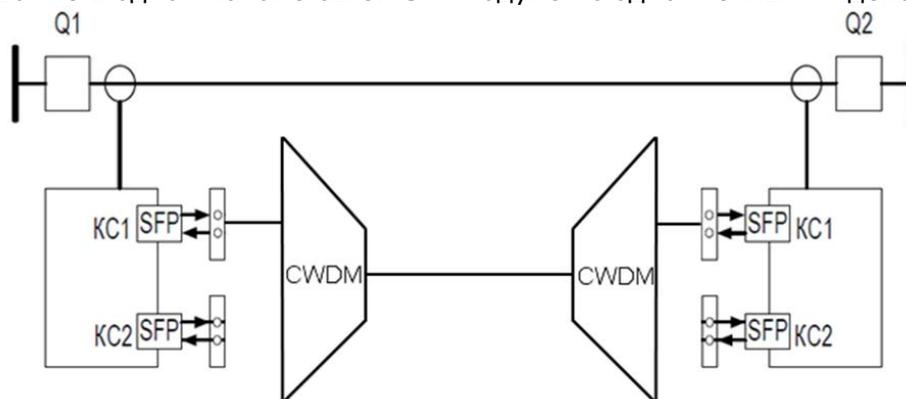


Рисунок 35 – Волновое мультиплексирование цифровых каналов связи

В ряде случаев возможно применить волновое мультиплексирование, т.е. использование только одной оптической жилы для приема и передачи одного канала связи (рисунок 35). Для этого предназначены специальные SFP модули, осуществляющие передачу информации на одной длине волны, а прием на другой. Эта технология известна под обозначением WDM. Такие SFP модули должны обязательно применяться в паре с модулями, имеющими разноименные индексы в названии (S и M).

Возможна работа в кольцевой схеме с передачей и приемом до 32 команд по ВОЛС с резервированием (рисунок 36).

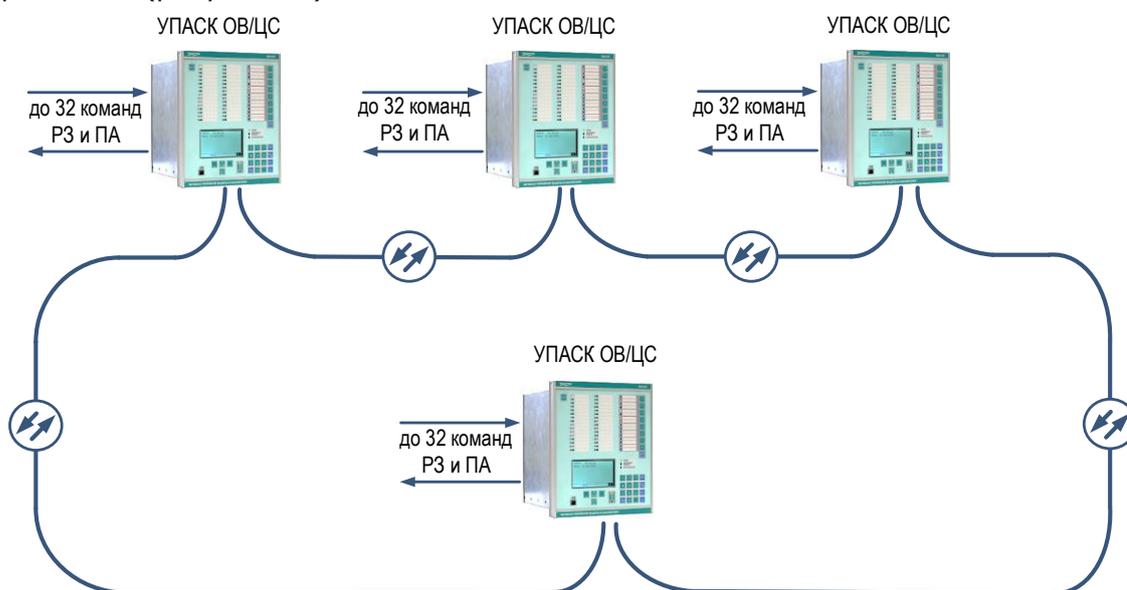


Рисунок 36 – Двухнаправленное кольцо по ВОЛС

Возможна работа в кольцевой схеме с передачей и приемом до 32 команд по мультиплексированным каналам связи с резервированием (рисунок 37).

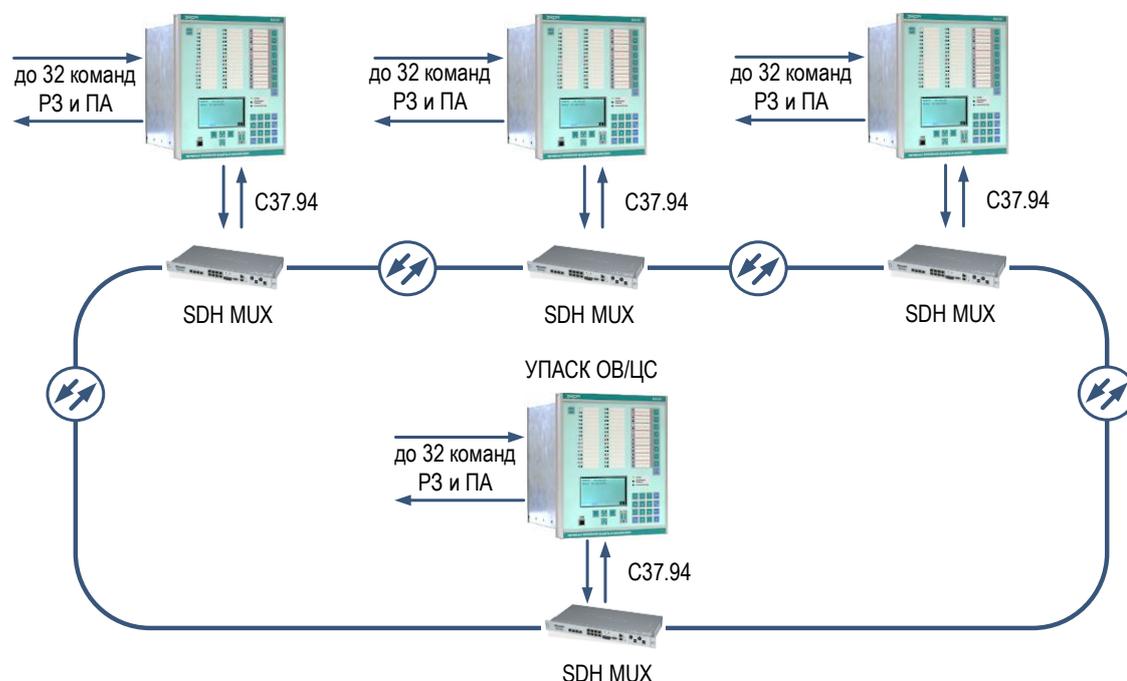


Рисунок 37 – Двухнаправленное кольцо по мультиплексированным каналам связи C37.94

Возможна работа в комбинированной кольцевой схеме с передачей и приемом до 32 команд как по мультиплексированным каналам связи, так и по ВОЛС с резервированием (рисунок 38).

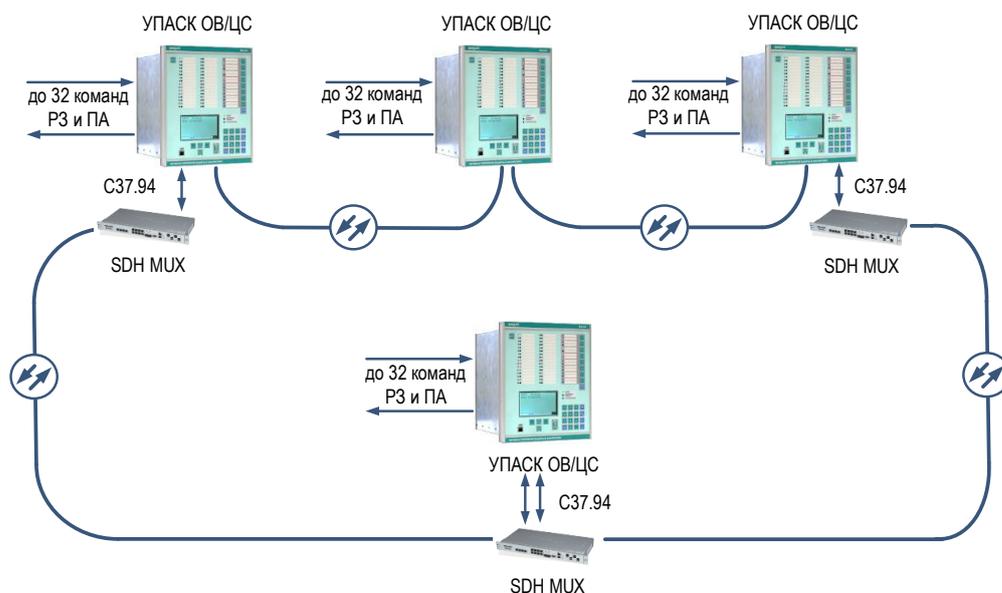


Рисунок 38 – Комбинированное двунаправленное кольцо по мультиплексированным каналам связи C37.94 и ВОЛС

ВЫБОР SFP-МОДУЛЕЙ

Таблица 3 – Исполнение каналов связи

Исполнение портов связи	Длина волны, нм	Перекрываемое затухание, дБ	Диапазон длины линий, км
Разъем типа ST (не рекомендуется в новых проектах)			
0	820	9.6/15	2/4
Двух-волоконные модули SFP (одна длина волны на прием и передачу по разным волокнам)			
0LC (типовое исполнение)	820	9.6/15	2/4
1	1310	19	0 – 15
2	1550	19	0 – 15
3	1310	29	15 – 40
4	1550	29	40 – 80
5		31	80 – 100
6		35	100 – 120
7		37	120 – 140
8		40	140 – 160
9		46	160 – 200
Одно-волоконные модули SFP (прием/передача на разных длинах излучения в одном волокне - технология WDM)			
10-M	1310/1550	17	0 – 20
10-S	1550/1310		
11-M	1310/1550	24	20 – 40
11-S	1550/1310		
12-M	1310/1550	34	40 – 80
12-S	1550/1310		
13-M	1510/1590	32	80 – 100
13-S	1590/1510		
14-M	1510/1590	35	100 – 120
14-S	1590/1510		

1.4. ШКАФ ПРИЕМА И ПЕРЕДАЧИ КОМАНД РЗ И ПА ПО ЦИФРОВЫМ КАНАЛАМ СВЯЗИ ШЭ2607 096 и ШЭ2607 097



Рисунок 39 – Шкаф приема и передачи команд РЗ и ПА по цифровым каналам связи ШЭ2607 096096 (двухтерминальное исполнение, с пультом электронных ключей управления с возможностью местного и дистанционного ввода/вывода команд)



Рисунок 40 – Шкаф приема и передачи команд РЗ и ПА по цифровым каналам связи ШЭ2607 096 (однотерминальное исполнение, с механическими ключами ввода/вывода команд)

НАЗНАЧЕНИЕ

Шкафы ШЭ2607 096 и ШЭ2607 097 предназначены для приема и передачи команд РЗ и ПА по выделенным каналам ВОЛС, так и через мультимплексорное оборудование уплотнения (MUX), в том числе по интерфейсу С37.94.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Время передачи-приема 0,015 с
- Электропитание 110 В, 220 В

ТИПОИСПОЛНЕНИЯ ШКАФОВ ШЭ2607 096 и ШЭ2607 097

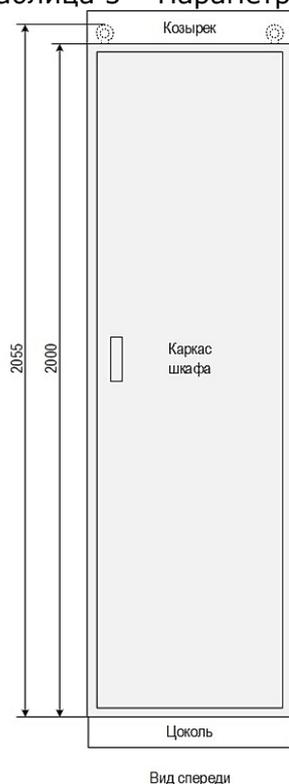
Таблица 4 – Типоисполнения шкафов ШЭ2607 096 и ШЭ2607 097

№	Тип шкафа	Функциональное назначение
1	ШЭ2607 096	Приемопередатчик на 16 команд (однотерминальное исполнение)
2	ШЭ2607 096096	Приемопередатчик на 16 команд (двухтерминальное исполнение)
3	ШЭ2607 097	Приемопередатчик на 32 команды (однотерминальное исполнение)
4	ШЭ2607 097097	Приемопередатчик на 32 команды (двухтерминальное исполнение)

Примечание – возможно изготовление нетипового шкафа по требованиям Заказчика.

ПАРАМЕТРЫ КОНСТРУКТИВА ШКАФОВ ШЭ2607 096 и ШЭ2607 097

Таблица 5 – Параметры конструктива шкафов ШЭ2607 096 и ШЭ2607 097



Тип шкафа ¹	Кол-во терминалов в шкафу	Габариты каркаса шкафа ² ШхГхВ, мм				
		<input type="checkbox"/>	Типовой	<input type="checkbox"/>	Утопленные стенки ³	
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 097	1	<input type="checkbox"/>	608х660х2000	<input type="checkbox"/>	600х660х2000	
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 097	1	<input type="checkbox"/>	808х660х2000	<input type="checkbox"/>	800х660х2000	
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 097097	2	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 097097	2	<input type="checkbox"/>	1208х660х2000	<input type="checkbox"/>	1200х660х2000	
Высота козырька ⁴	<input type="checkbox"/>	нет	<input type="checkbox"/>	100	<input type="checkbox"/>	200
Способ обслуживания	<input type="checkbox"/>	Двухсторонний (типичное исполнение)		<input type="checkbox"/>	Односторонний	
Подвод кабеля	<input type="checkbox"/>	Снизу (типичное исполнение)		<input type="checkbox"/>	Сверху	
Высота цоколя, мм	<input type="checkbox"/>	100 (типичное исполнение)		<input type="checkbox"/>	200	
Параметры типового конструктива:						
<ul style="list-style-type: none"> – конструктив ШМЭ (производства НПП «ЭКРА»); – передняя дверь металлическая с обзорным окном; – задняя дверь распашная для шкафа шириной 800 (808) мм, для шкафа шириной 600 (606) мм – одинарная; – климатическое исполнение УХЛ4; – группа механической прочности М40; – пылевлагозащита корпуса IP51; – цвет шкафа и козырька RAL 7035, цоколя RAL 9022. 						

1 – может быть изменен после согласования технических требований;

2 – высота каркаса указана без учета цоколя, рым болтов и козырька, глубина с учетом ручек и дверей;

3 – исполнения с утопленными боковыми стенками шкафа предназначены для установки взамен существующих панелей;

4 – для двухстороннего обслуживания устанавливается спереди и сзади, для одностороннего только спереди.

КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ШКАФА ШЭ2607 096096

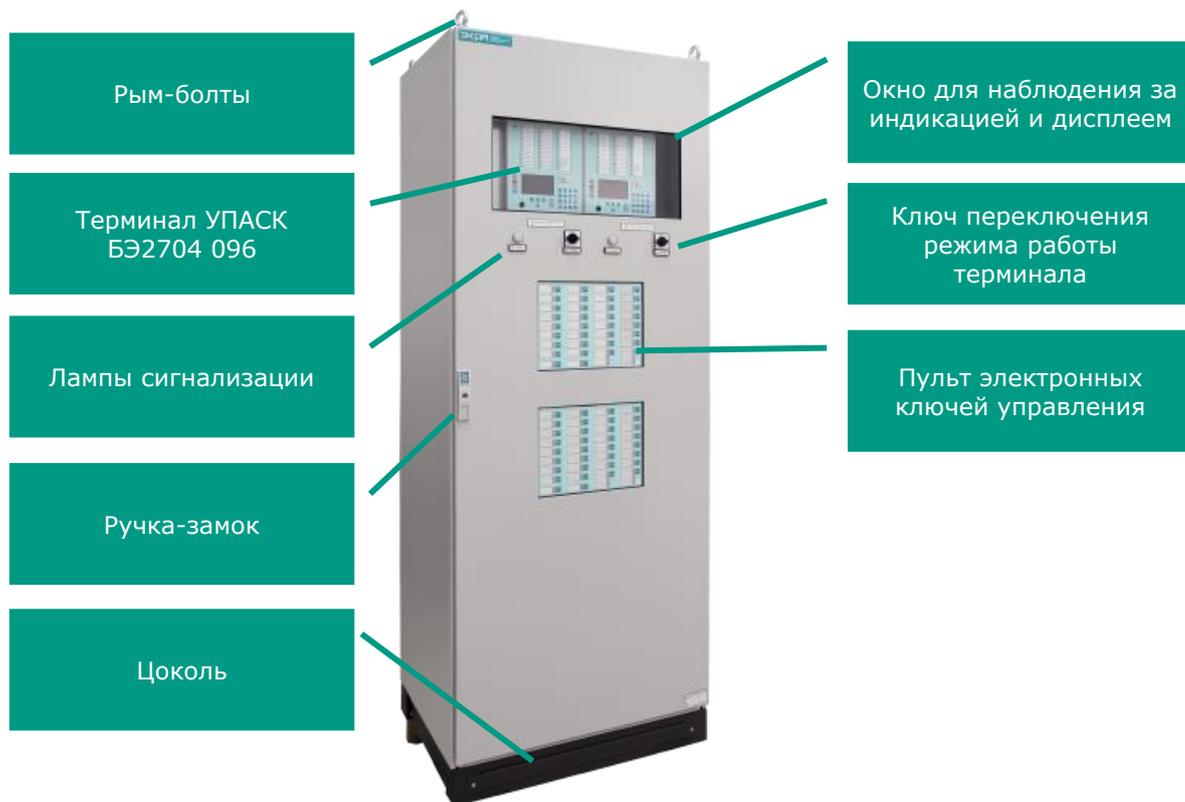


Рисунок 41 – Состав шкафа ШЭ2607 096096 (вид спереди)

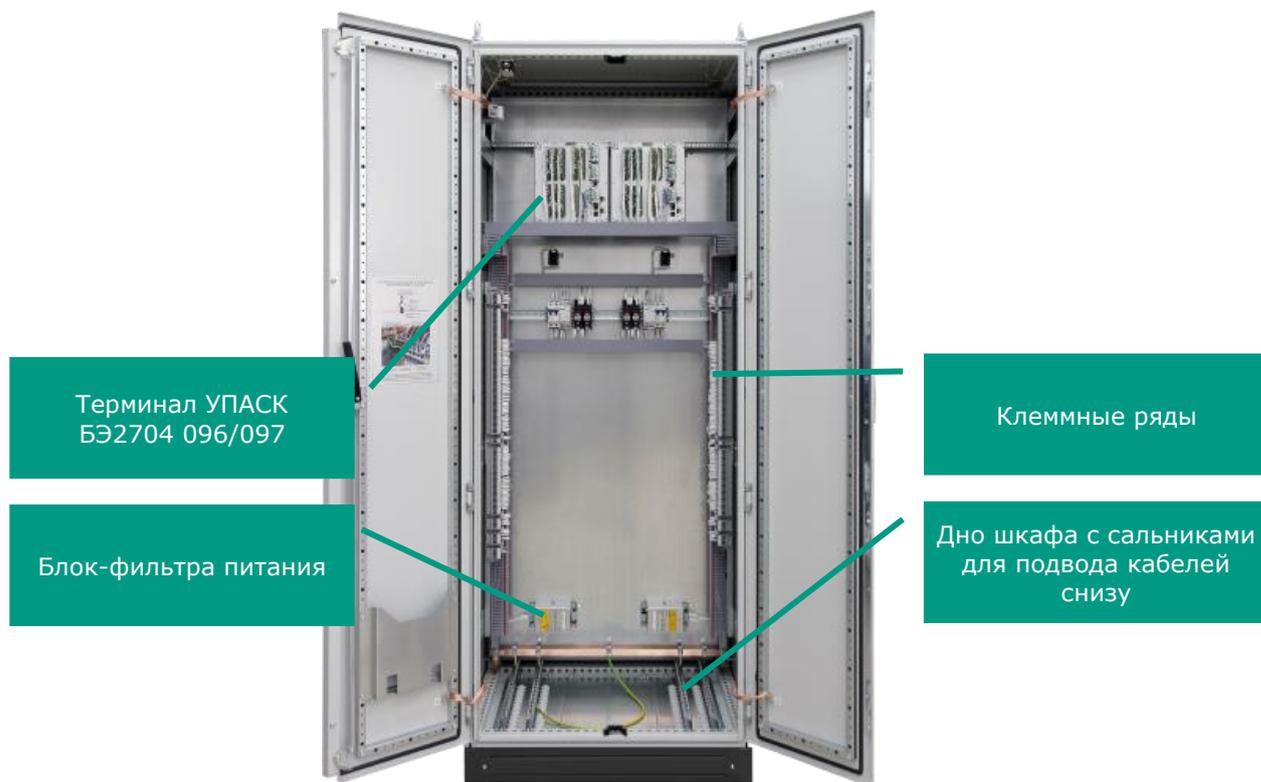


Рисунок 42 – Состав шкафа ШЭ2607 096096 (вид сзади)

ПУЛЬТ ЭЛЕКТРОННЫХ КЛЮЧЕЙ



Рисунок 43 – Общий вид пульта электронных ключей

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

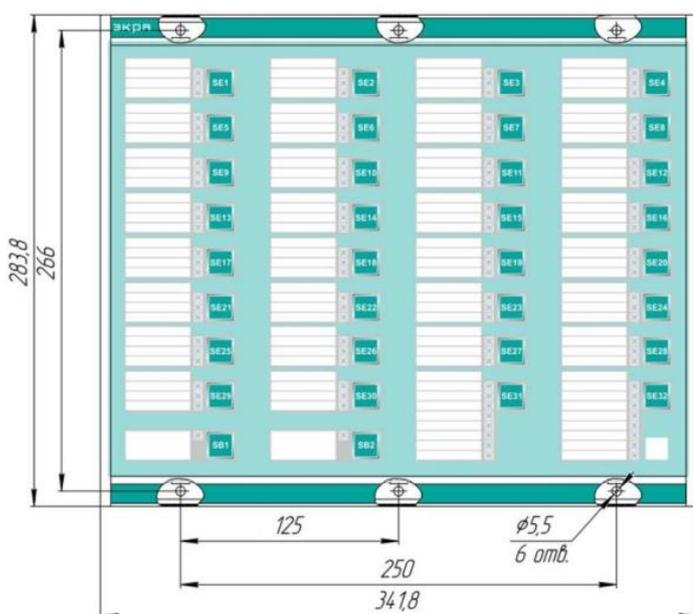


Рисунок 44 – Габаритные размеры пульта электронных ключей (вид спереди)



Рисунок 45 – Габаритные размеры пульта электронных ключей (вид сбоку)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

Оборудования соответствуют требованиям устойчивости технических средств к электромагнитным помехам ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р 51317.4.1-2000 (МЭК 61000-4-1:2000), ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001).

Таблица 6 – Помехоустойчивость оборудования связи для РЗ и ПА производства НПП «ЭКРА»

Вид воздействия	Метод	Степень жесткости	Величина воздействия	Примечание
1. Порт электропитания постоянного тока				
Пульсации напряжения электропитания постоянного тока	ГОСТ Р 51317.4.17	3	$0,1U_{НОМ}$	длительное воздействие
Провалы напряжения	МЭК 61000-4-29	–	$0,3U_{НОМ}$ (1 с) $0,6U_{НОМ}$ (0,1 с)	кратковременное воздействие
Прерывания напряжения ¹⁾		–	$U_{НОМ}$ (0,5 с)	
Наносекундные импульсные помехи (5 кГц и 100 кГц)	ГОСТ 30804.4.4	4	± 4 кВ	кратковременное воздействие
Кондуктивные помехи в полосе частот от 150 кГц до 80 МГц	ГОСТ Р 51317.4.6	3	10 В	длительное воздействие
Колебательные затухающие помехи	ГОСТ IEC 61000-4-12	4 (для одиночных)	± 4 кВ «провод-земля» ± 2 кВ «провод-провод»	кратковременное воздействие
	ГОСТ IEC 61000-4-18	3 (для повторяющихся)	$\pm 2,5$ кВ «провод-земля» ± 1 кВ «провод-провод»	кратковременное воздействие
Кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц	ГОСТ Р 51317.4.16	4	30 В, 50 Гц 30-3-30 В, 15 Гц – 150 кГц	длительное воздействие
			300 В, 50 Гц	кратковременное воздействие
Микросекундные импульсные помехи большой энергии 1/50 мкс	ГОСТ Р 51317.4.5	4	± 4 кВ по схеме «провод-земля»	кратковременное воздействие
		3	± 2 кВ по схеме «провод-провод»	
2. Сигнальные порты: полевое соединение				
Наносекундные импульсные помехи (5 кГц и 100 кГц)	ГОСТ 30804.4.4	4	± 2 кВ	кратковременное воздействие
Кондуктивные помехи в полосе частот от 150 кГц до 80 МГц	ГОСТ Р 51317.4.6	3	10 В	длительное воздействие
Колебательные затухающие помехи	ГОСТ IEC 61000-4-12 ГОСТ IEC 61000-4-18	3 (для одиночных)	± 2 кВ «провод-земля» ± 1 кВ «провод-провод»	кратковременное воздействие
Колебательные затухающие помехи	ГОСТ IEC 61000-4-12 ГОСТ IEC 61000-4-18	2 (для повторяющихся)	± 1 кВ «провод-земля» $\pm 0,5$ кВ «провод-провод»	кратковременное воздействие

Продолжение таблицы 6 – Помехоустойчивость оборудования связи для РЗ и ПА производства НПП «ЭКРА»

Вид воздействия	Метод	Степень жесткости	Величина воздействия	Примечание
Кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц	ГОСТ Р 51317.4.16	4	30 В, 50 Гц 30-3-30 В, 10 Гц – 150 кГц	длительное воздействие
			300 В, 50 Гц (1 с)	кратковременное воздействие
Микросекундные импульсные помехи большой энергии 1/50 мкс	ГОСТ Р 51317.4.5	3	±2 кВ «провод-земля»	кратковременное воздействие
		2	±1 кВ «провод-провод»	
3. Сигнальные порты: локальное соединение				
Наносекундные импульсные помехи (5 кГц и 100 кГц)	ГОСТ 30804.4.4	3	±1 кВ	кратковременное воздействие
Кондуктивные помехи в полосе частот от 150 кГц до 80 МГц	ГОСТ Р 51317.4.6	3	10 В	длительное воздействие
Микросекундные импульсные помехи большой энергии 1/50 мкс	ГОСТ Р 51317.4.5	2	±1 кВ «провод-земля»	кратковременное воздействие
		1	±0,5 кВ «провод-провод»	
4. Сигнальные порты: соединение с высоковольтным оборудованием и с линиями связи				
Наносекундные импульсные помехи (5 кГц и 100 кГц)	ГОСТ 30804.4.4	Специальная	±4 кВ	кратковременное воздействие
Кондуктивные помехи в полосе частот от 150 кГц до 80 МГц	ГОСТ Р 51317.4.6	3	10 В	длительное воздействие
Колебательные затухающие помехи	ГОСТ IEC 61000-4-12 ГОСТ IEC 61000-4-18	4 (для одиночных)	±4 кВ «провод-земля» ±2 кВ «провод-провод»	кратковременное воздействие
		3 (для повторяющихся)	±2,5 кВ «провод-земля» ±1 кВ «провод-провод»	
Кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц	ГОСТ Р 51317.4.16	4	30 В, 50 Гц 30-3-30 В, 15 Гц – 150 кГц	длительное воздействие
			300 В, 50 Гц (1с)	кратковременное воздействие
Микросекундные импульсные помехи большой энергии 1/50 мкс	ГОСТ Р 51317.4.5	4	±4 кВ «провод-земля»	кратковременное воздействие
		3	±2 кВ «провод-провод»	

Продолжение таблицы 6 – Помехоустойчивость оборудования связи для РЗ и ПА производства НПП «ЭКРА»

Вид воздействия	Метод	Степень жесткости	Величина воздействия	Примечание
5. Порт функционального заземления				
Наносекундные импульсные помехи (5 кГц и 100 кГц)	ГОСТ 30804.4.4	4	±4 кВ	кратковременное воздействие
Кондуктивные помехи в полосе частот от 150 кГц до 80 МГц	ГОСТ Р 51317.4.6	3	10 В	длительное воздействие
Токи кратковременных синусоидальных помехи частотой 50 Гц в цепях защитного сигнального заземления	ГОСТ 32137 п. 4.2.1.13	4	200 А	кратковременное воздействие
Токи микросекундных импульсных помех в цепях защитного и сигнального заземления	ГОСТ 32137 п. 4.2.1.14	4	±200 А	кратковременное воздействие
6. Порт корпуса ИТС				
Магнитное поле промышленной частоты	ГОСТ Р 50648	5	100 А/м	длительное воздействие
			1000 А/м	кратковременное воздействие
Импульсное магнитное поле	ГОСТ Р 50649	5	±1000 А/м	кратковременное воздействие
Затухающее колебательное магнитное поле (100 кГц, 1 МГц)	ГОСТ Р 50652	5	100 А/м	кратковременное воздействие
Электростатические разряды ²⁾	ГОСТ 30804.4.2	4	±8 кВ контактный	кратковременное воздействие
			±15 кВ воздушный	
Радиочастотные электромагнитные поля (80 – 6000 МГц)	ГОСТ 30804.4.3	3	10 В/м	длительное воздействие
7. Индустриальные помехи (помехоэмиссия)				
Радиопомехи от оборудования	ГОСТ Р 51318.22 (СИСПР 22:2006) класс А; ГОСТ Р 51418.11 (СИСПР 11:2004) группа 1, класс А	–	Напряжение радиопомех. Квазипиковое значение в диапазоне: -79 дБ (0,15 – 0,5 МГц); -73 дБ (0,5 – 30 МГц). Среднее значение в диапазоне: -66 дБ (0,15 – 0,5 МГц); -60 дБ (0,5 – 30 МГц).	–

Продолжение таблицы 6 – Помехоустойчивость оборудования связи для РЗ и ПА производства НПП «ЭКРА»

Вид воздействия	Метод	Степень жесткости	Величина воздействия	Примечание
Радиопомехи от оборудования	ГОСТ Р 51318.22 (СИСПР 22:2006) класс А; ГОСТ Р 51418.11 (СИСПР 11:2004) группа 1, класс А	–	Напряжённость поля радиопомех Квазипиковое значение в диапазоне: -40 дБ (30 – 230 МГц); -47 дБ (230 – 1000 МГц).	–
<p>¹⁾ При питании терминала от источника постоянного тока необходимо использовать блок фильтра типа П171ХА (ЭКРА.656111.045 РЭ) и блок конденсаторов типа К1671 (ЭКРА.656116.399 РЭ) производства ООО НПП «ЭКРА».</p> <p>²⁾ Допускается искажение отображаемой на дисплее информации длительностью не более 1 с с последующим самовосстановлением.</p>				

2. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СЕТЕЙ СВЯЗИ



Шкафы организации ВЧ каналов связи
ШНЭ 2703



Шкафы оборудования цифровых каналов связи
ШНЭ 2704



Шкафы дополнительного оборудования систем связи
ШНЭ 2705

НАЗНАЧЕНИЕ

Шкафы связи ШНЭ 270X предназначены для передачи приема и команд РЗ и ПА, цифровой системы передачи данных (ЦСПИ), цифровой АТС (ЦАТС), структурированной кабельной системы (СКС), локальной вычислительной сети (ЛВС), громкоговорящей связи (ГСС), систем гарантированного и бесперебойного питания, построенные на базе оборудования ведущих производителей в области телекоммуникационного оборудования.

Шкафы, ШНЭ 270X представляют собой совокупность низковольтных аппаратов, приборов и устройств управления, измерения, сигнализации, защиты, регулирования, смонтированных на единой конструктивной основе со всеми внутренними электрическими и механическими соединениями и конструктивными элементами.

Актуальные карты заказа на продукцию каталога, а также примеры их заполнения Вы всегда можете скачать на официальном сайте предприятия <https://ekra.ru> в разделе «Продукция» → «Автоматизация энергосистем» → «Системы связи» → «Оборудование для технологических сетей связи» (<https://ekra.ru/product/ae/sistemy-svyazi/oborudovanie-dlya-tekhnologicheskikh-setey-svyazi/>).

2.1. ШКАФЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВЧ КАНАЛОВ СВЯЗИ ШНЭ 2703



НАЗНАЧЕНИЕ

Серия шкафов ВЧ связи типа ШНЭ 2703, в составе оборудования ведущих отечественных производителей (ООО «Промэнерго», ООО «НПФ Мультиобработка, и др.), предназначена для организации приема/передачи команд релейной защиты (РЗ), противоаварийной автоматики (ПА) и комплексной связи с передачей любых типов данных по проводному ВЧ-каналу образуемому высоковольтным линиям электропередачи. Передача сигналов может осуществляться в режимах частотного и временного разделения каналов. Возможна работа на сближенных и разнесенных частотах передачи и приема. Канал высокочастотной (ВЧ) связи обеспечивается установкой двух шкафов (полуккомплектов) на противоположных концах линии.

ОСОБЕННОСТИ

• Типизация исполнений

Реализация исполнений как в виде линейки типовых шкафов (что сокращает время разработки проекта привязки), так и выполнение по индивидуальному проекту, на основе любых исходных требований.

• Модульная архитектура

Обеспечивается гибкое конфигурирование устройств и модулей сетевого оборудования в составе шкафа, для расширения телекоммуникационных систем или подсистем обеспечения гарантированного питания оборудования связи. Поддерживается установка внешних АКБ или использование комплектных батарейных модулей для ИБП.

• Надежность и качество

Доступны любые конфигурации дополнительного оборудования в составе шкафа, с обеспечением резервирования, в том числе ведущих мировых импортных и отечественных производителей комплектующих.

СОСТАВ ШКАФА ШНЭ 2703 (ВЧ)

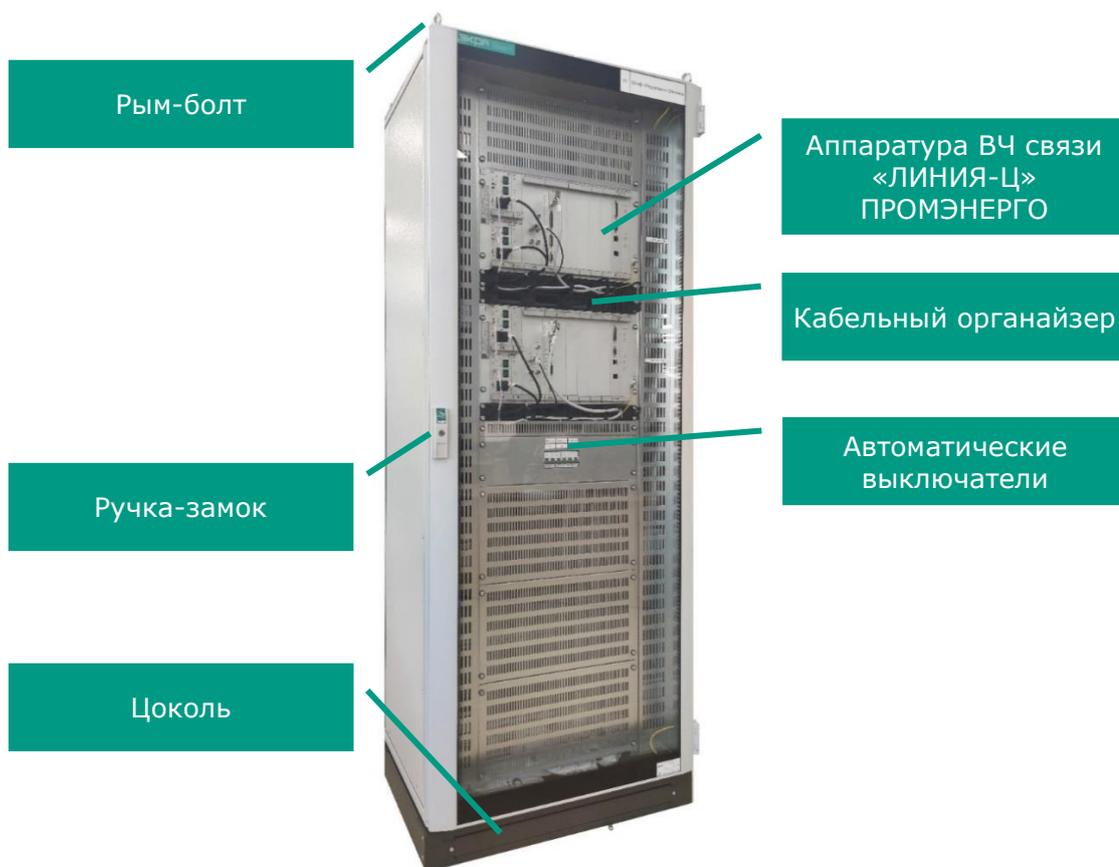


Рисунок 46 – Состав шкафа ШНЭ 2703 (вид спереди)

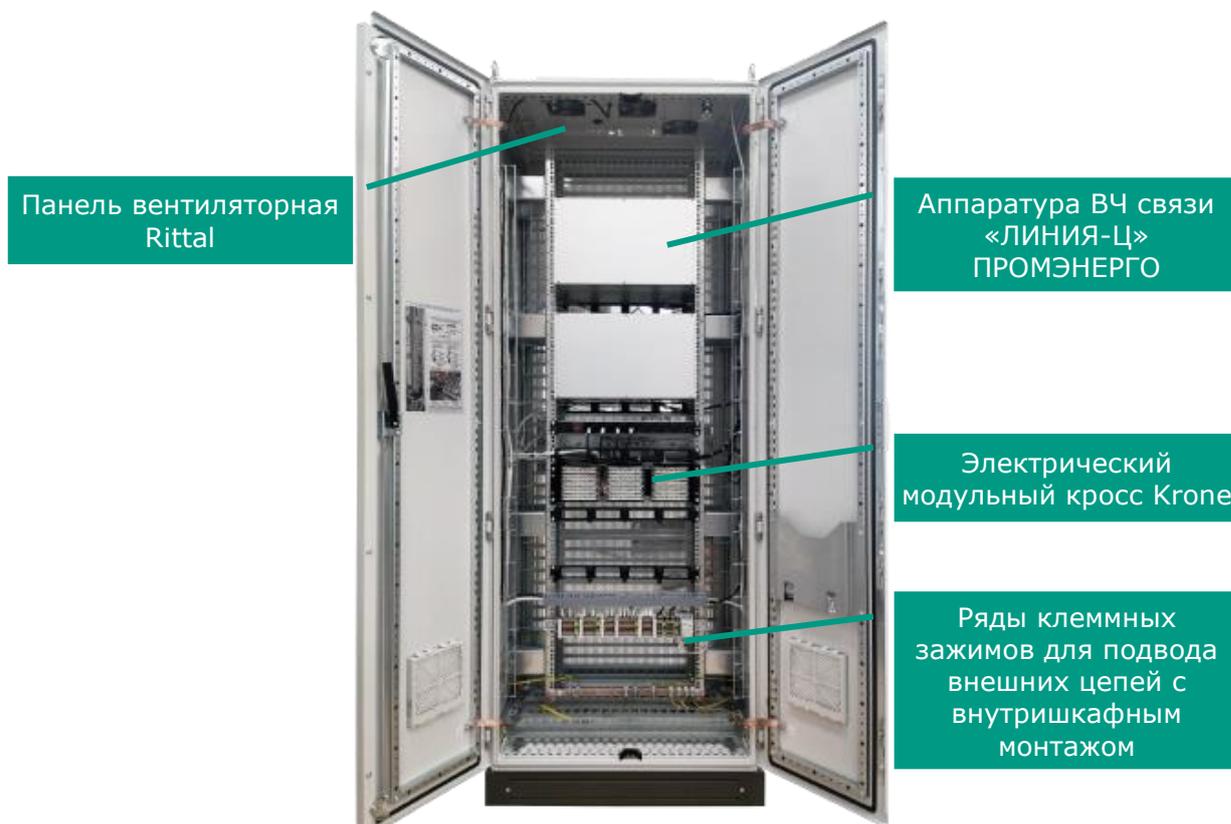


Рисунок 47 – Состав шкафа ШНЭ 2703 (вид сзади)

ШКАФЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВЧ КАНАЛОВ СВЯЗИ ШНЭ 2703 (ВЧ)



Рисунок 48 – Внешний вид шкафа типа ШНЭ 2703 (вид спереди с закрытой дверью)



Рисунок 49 – Внешний вид шкафа типа ШНЭ 2703 (вид сзади с открытыми дверями)

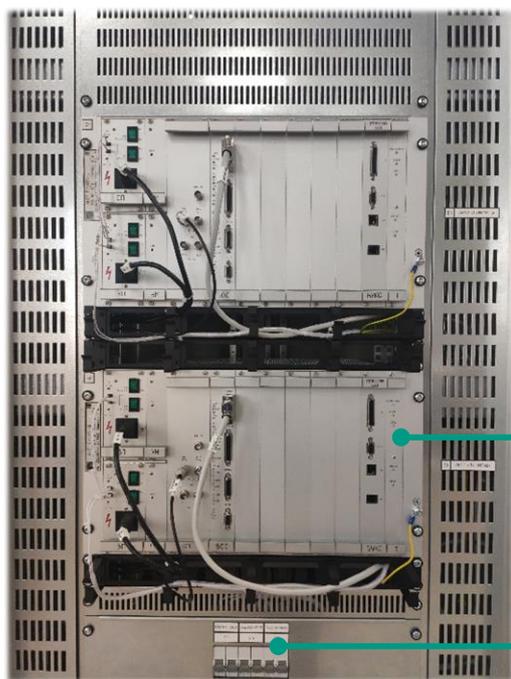


Рисунок 50 – Состав шкафа типа ШНЭ 2703 (вид спереди)

Блок розеток PDU-8P-2EU
Cabeus

Кросс электрический
Krone

Аппаратура ВЧ связи
«ЛИНИЯ-Ц» ПРОМЭНЕРГО

Автоматические
выключатели

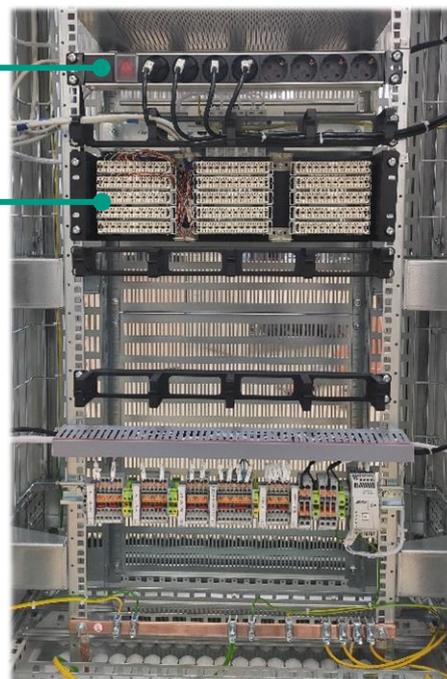


Рисунок 51 – Состав шкафа типа ШНЭ 2703 (вид сзади)

2.2. ШКАФЫ ОБОРУДОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ КАНАЛОВ СВЯЗИ ШНЭ 2704



НАЗНАЧЕНИЕ

Серия шкафов оборудования связи типа ШНЭ 2704, применяется для построения цифровой системы передачи информации (ЦСПИ), структурированной кабельной системы (СКС), локальной вычислительной сети (ЛВС), каналов IP телефонии.

Предназначение:

- организация приема/передачи сигналов телемеханики;
- высокоскоростные каналы передачи данных (ПД);
- организация передачи команд релейной защиты (РЗ) и противоаварийной автоматики (ПА);
- организации телефонной связи;
- прочие виды технологического трафика.

ОСОБЕННОСТИ

• Типизация исполнений

Реализация исполнений как в виде линейки типовых шкафов (что сокращает время разработки проекта привязки), так и выполнение по индивидуальному проекту, на основе любых исходных требований.

• Модульная архитектура

Обеспечивается гибкое конфигурирование устройств и модулей сетевого оборудования в составе шкафа, для расширения телекоммуникационных систем или подсистем обеспечения гарантированного питания оборудования связи. Поддерживается установка внешних АКБ или использование комплектных батарейных модулей для ИБП.

• Надежность и качество

Доступны любые конфигурации дополнительного оборудования в составе шкафа, с обеспечением резервирования, в том числе ведущих мировых импортных и отечественных производителей комплектующих.

Таблица 7 – Перечень возможных комплектующих в составе шкафа*

Назначение	Производитель	Серия
Сетевое оборудование		
Коммутатор	Cisco	C9200
	Cisco	2960-X
	Huawei	S5735
	Qtech	QSW
Маршрутизатор	Cisco	ISR 4000
	Cisco	ASR-900
	Huawei	AR1200
		AR2200
		AR6000
Qtech	QSR	
Межсетевой экран	Cisco	FPR10xx
	Cisco	ASA55xx
	C-Терра	Шлюз
	Fortinet	FortiGate
СГП		
ЭПУ	Eaton	APS3 APS6
	ГК «Штиль»	PS 48
	Системы промавтоматики	Форпост ИБЭП
ИБП	Eaton	9SX
	APC	SRT
	ГК «Штиль»	SR11xx
	Системы промавтоматики	Форпост ИБЭП
Инвертор	ГК «Штиль»	PS 48
	Системы промавтоматики	Форпост
АКБ	Delta	FTS-X Xpert
Мультиплексоры		
Платформа мультиплексора	RAD	MP-2100 MP-4100
	Натекс	MMX FlexGain
	Юнител	DNWP
VoIP		
VoIP шлюз	AddPac	APxxx
	Qtech	QVG
	Натекс	VoiceCom
	Eltex	TAU

Примечание – Возможно применение любого другого оборудования по требованию Заказчика.

СОСТАВ ШКАФА ШНЭ 2704 (ВОЛС)

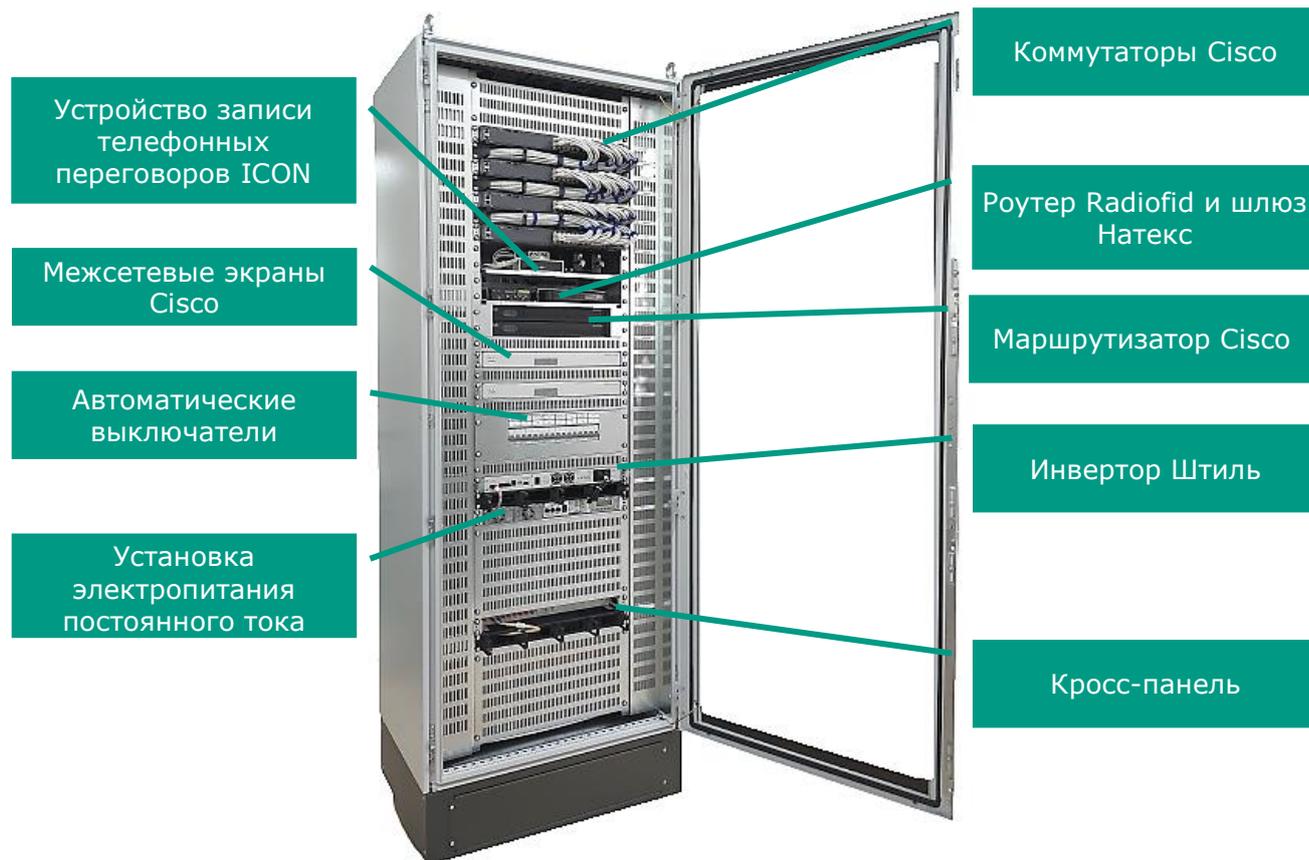


Рисунок 52 – Состав шкафа ШНЭ 2704 (вид спереди)

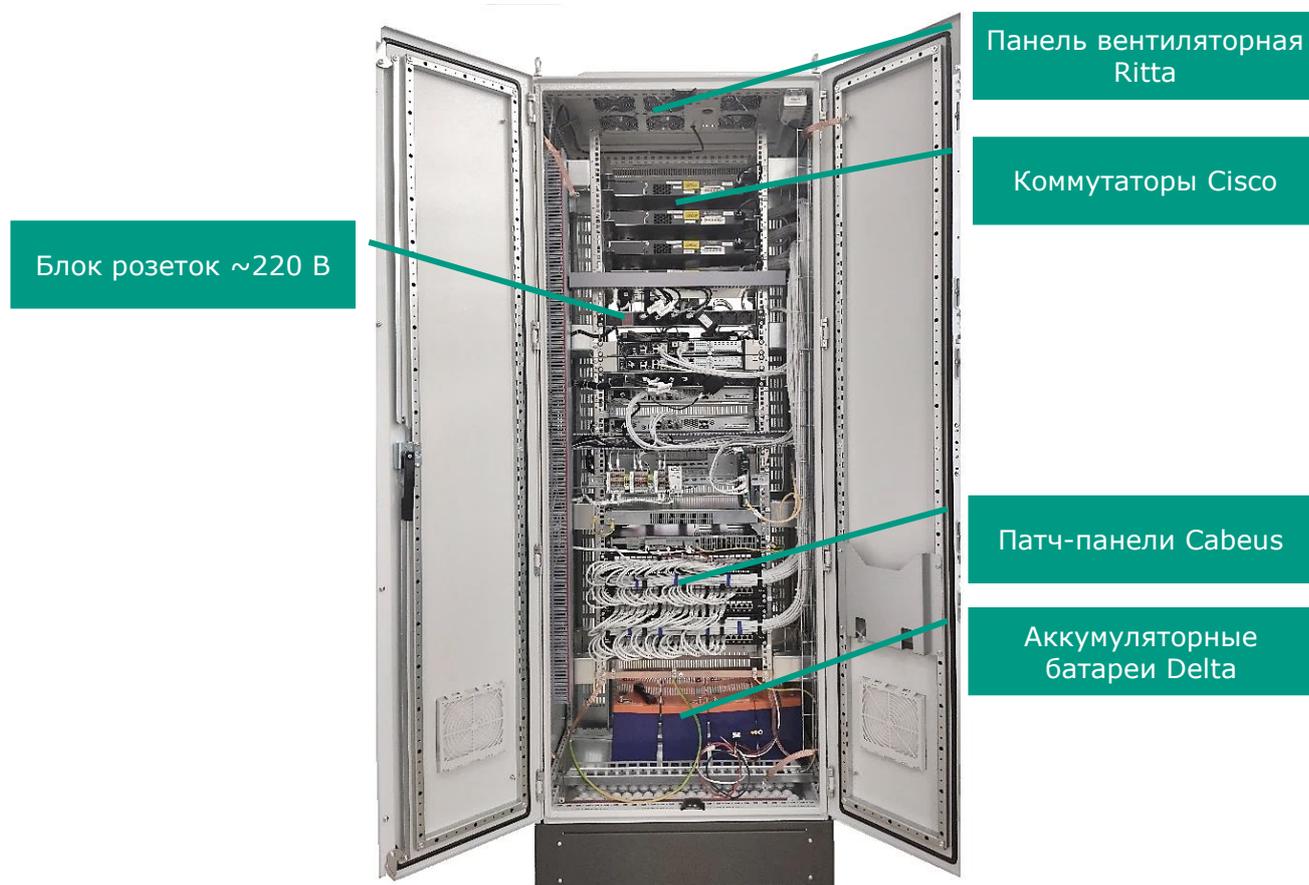


Рисунок 53 – Состав шкафа ШНЭ 2704 (вид сзади)

ШКАФЫ ОБОРУДОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ КАНАЛОВ СВЯЗИ ШНЭ 2704 (ВОЛС)



Рисунок 54 – Внешний вид шкафа типа ШНЭ 2704 (вид спереди с открытой дверью)

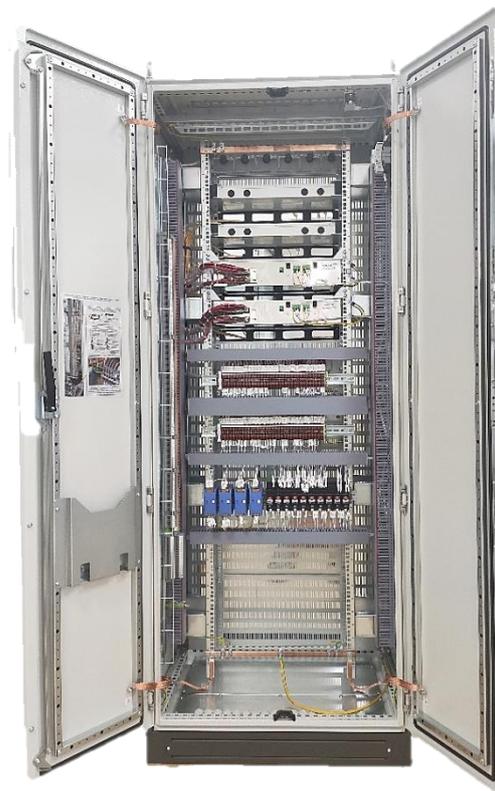
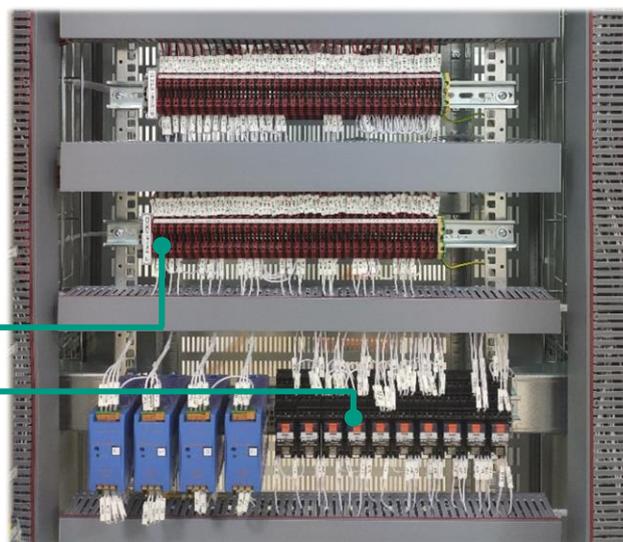


Рисунок 55 – Внешний вид шкафа типа ШНЭ 2704 (вид сзади с открытыми дверями)



Приемопередатчик оптический Натекс MMX-PW

Рисунок 56 – Состав шкафа типа ШНЭ 2704 (вид сзади)



Клеммные ряды Phoenix Contact

Реле Schrack

Рисунок 57 – Состав шкафа типа ШНЭ 2704 (вид сзади)

ШКАФЫ ОБОРУДОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ КАНАЛОВ СВЯЗИ ШНЭ 2704



Рисунок 58 – Состав шкафа типа ШНЭ 2704 (вид сзади)



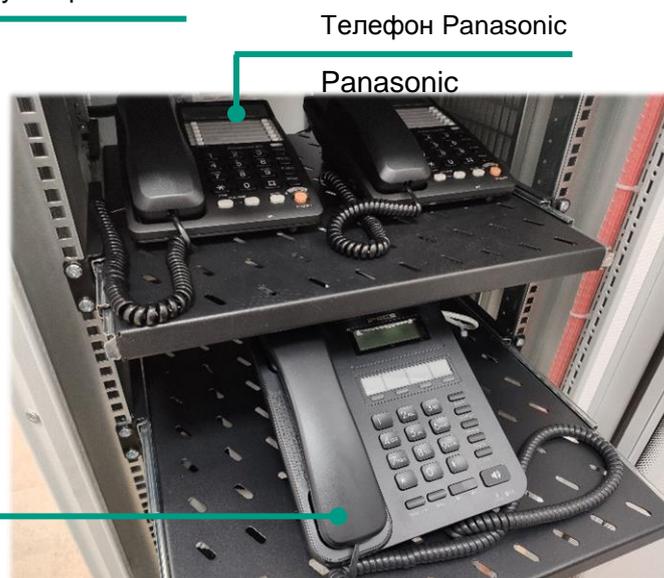
Рисунок 59 – Состав шкафа типа ШНЭ 2704 (вид сзади)



Панель вентиляторная Rittal

Коммутатор Cisco

Рисунок 60 – Состав шкафа типа ШНЭ 2704 (вид сзади)



Телефон Panasonic
Panasonic

Телефон Ericsson-LG

Рисунок 61 – Состав шкафа типа ШНЭ 2704 (вид сзади)

2.3 ШКАФЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМ СВЯЗИ ШНЭ 2705



НАЗНАЧЕНИЕ

Серия шкафов оборудования связи типа ШНЭ 2705, предназначена для организации различных вспомогательных подсистем на объекте, таких как:

- IP-телефония;
- телефонные АТС, в том числе и учрежденческо-производственные автоматические телефонные станции (УПАТС);
- громкоговорящая связь (ГГС);
- системы технологического видео наблюдения;
- системы гарантированного и бесперебойного питания всего комплекса оборудования связи;
- прочее оборудование, согласно проектным решениям.

ОСОБЕННОСТИ

• Типизация исполнений

Реализация исполнений как в виде линейки типовых шкафов (что сокращает время разработки проекта привязки), так и выполнение по индивидуальному проекту, на основе любых исходных требований.

• Модульная архитектура

Обеспечивается гибкое конфигурирование устройств и модулей сетевого оборудования в составе шкафа, для расширения телекоммуникационных систем или подсистем обеспечения гарантированного питания оборудования связи. Поддерживается установка внешних АКБ или использование комплектных батарейных модулей для ИБП.

• Надежность и качество

Доступны любые конфигурации дополнительного оборудования в составе шкафа, с обеспечением резервирования, в том числе ведущих мировых импортных и отечественных производителей комплектующих.

СТАНДАРТНЫЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЙ ШКАФ С ПРОЕКТНЫМ НАБОРОМ ОБОРУДОВАНИЯ ВНУТРИ

- Модульная конструкция шасси шкафа (позволяет реализовать широкий спектр требований под различные функциональные назначения оборудования на объектах);
- Монтаж и комплектация любой сложности (по запросу доступны готовые типовые решения под проектные требования поставки);
- Выбор комплектации оборудования (доступен широкий выбор комплектующих ведущих фирм производителей систем связи и питания).

Таблица 8 – Перечень возможных комплектующих в составе шкафа*

Назначение	Производитель	Тип
АТС (УПАТС)		
ЦАТС / УПАТС	Протон-ССС	Алмаз Вектор
УПАТС	Элтекс	MC240
	Информтехника	МиниКом DX-500
	Агат-РТ	Агат
	Avaya	Aura
СГП		
ЭПУ	Eaton	APS3 APS6
	ГК «Штиль»	PS 48
	Системы промавтоматики	Форпост ИБЭП
ИБП	Eaton	9SX
	APC	SRT
	ГК «Штиль»	SR11xx
	Системы промавтоматики	Форпост ИБЭП
Инвертор	ГК «Штиль»	PS 48
	Системы промавтоматики	Форпост
АКБ	Delta	FTS-X Xpert
	FIAMM	12FIT
Сервер записи переговоров		
ПТК для записи переговоров	МДИС	Phantom
	Агат-РТ	Спрут SR
	ICON	TR
Радиорелейная связь		
Комплект организации РРЛ	Ubiquiti	AirFiber
	NEC	iPASOLINK
	Натекс	NATEKS-MICROLINK
Спутниковая связь		
VSAT-терминал	GNS	SkyEdge
Системы громкоговорящей связи		
ПТК ГГС	InterM	6000
	Roxton	согласно актуальным моделям
Примечание – Возможно применение любого другого оборудования по требованию Заказчика.		

СОСТАВ ШКАФА ШНЭ 2705 (ГГС)

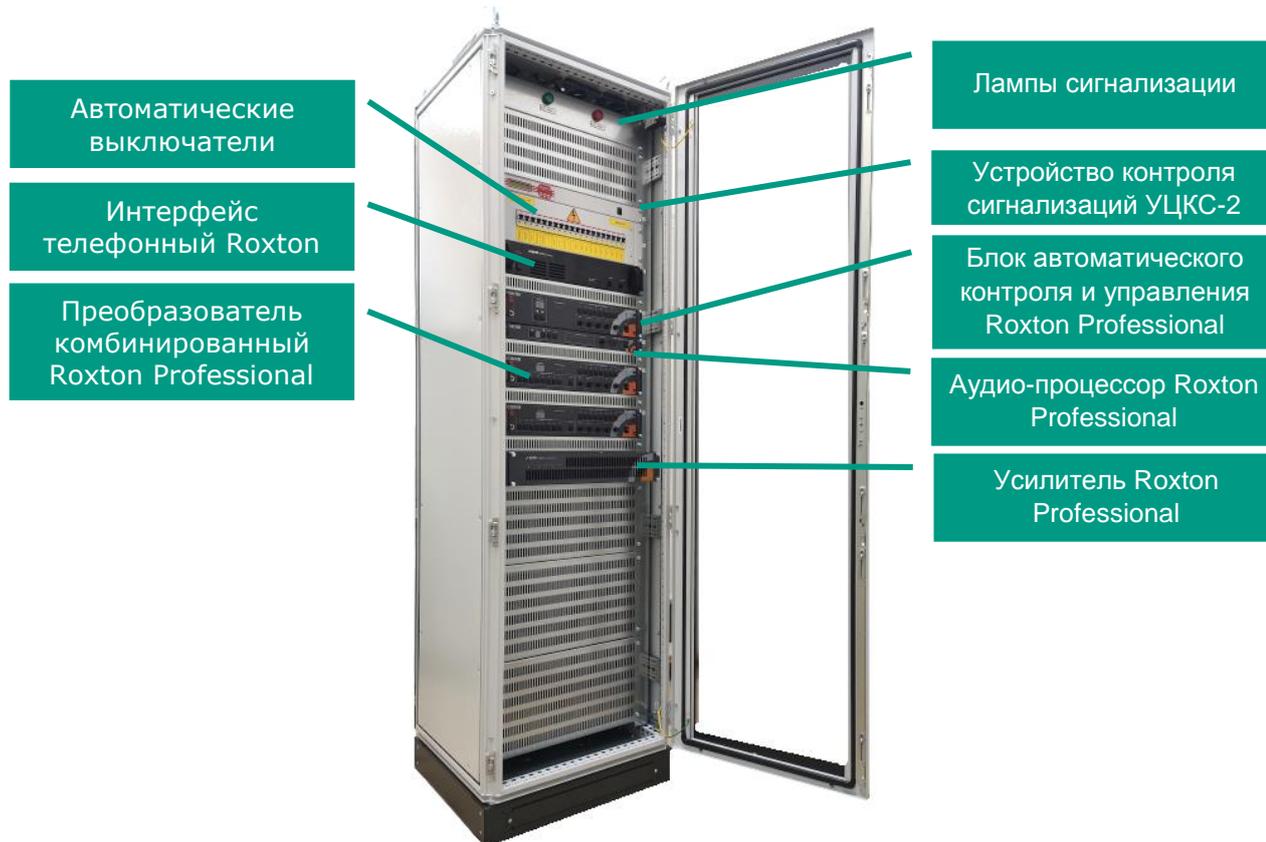


Рисунок 62 – Состав шкафа ШНЭ 2705 (вид спереди)

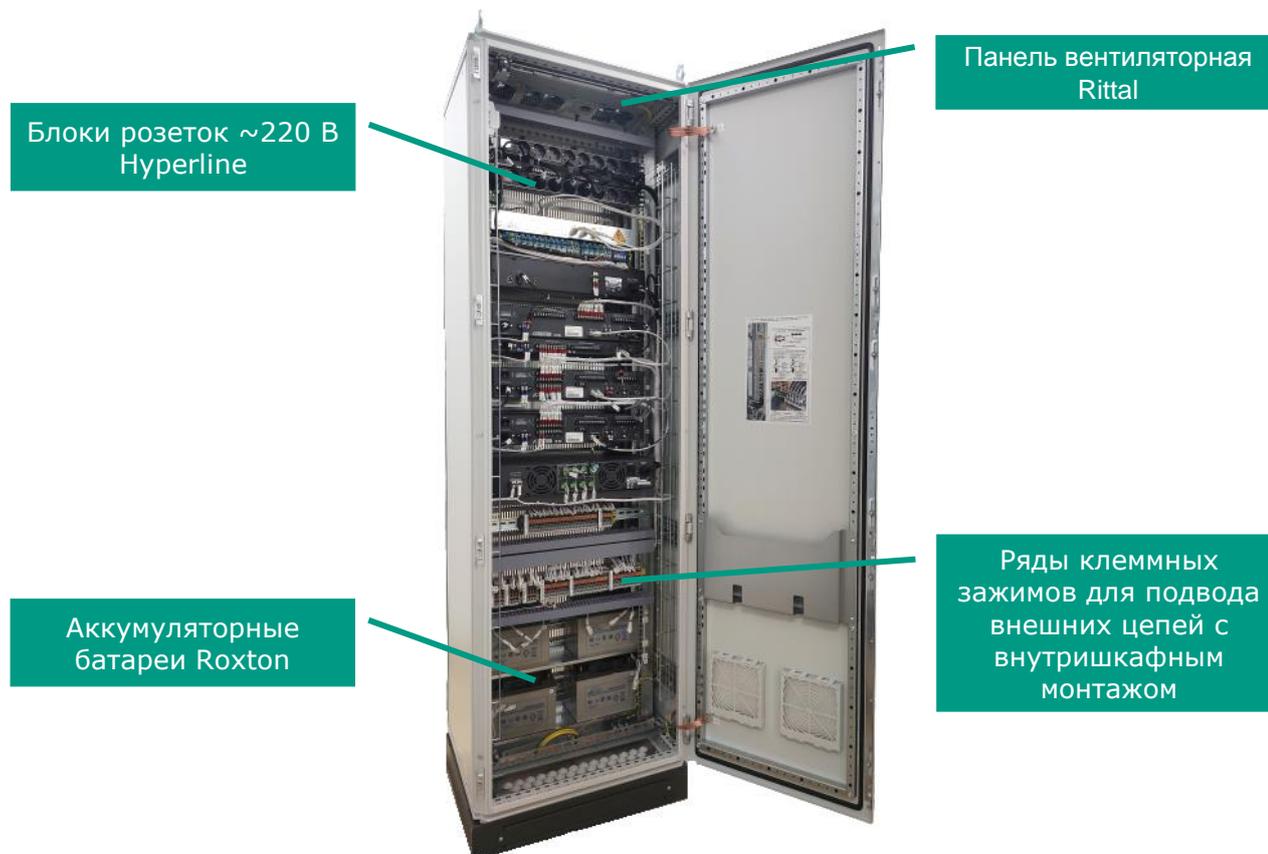


Рисунок 63 – Состав шкафа ШНЭ 2705 (вид сзади)

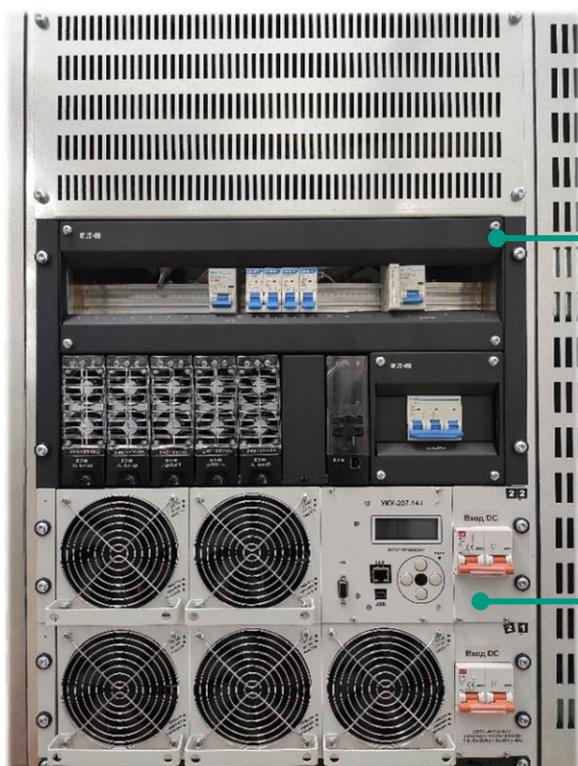
ШКАФЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМ СВЯЗИ ШНЭ 2705 (СБП)



Рисунок 64 – Внешний вид шкафа типа ШНЭ 2705 (вид спереди с открытой дверью)



Рисунок 65 – Внешний вид шкафа типа ШНЭ 2705 (вид сзади с открытой дверью)



Система выпрямительная Eaton

Аккумуляторные батареи Delta

Система инвенторная Форпост

Рисунок 66 – Состав шкафа типа ШНЭ 2705 (вид спереди)



Рисунок 67 – Состав шкафа типа ШНЭ 2705 (вид сзади)

ШКАФЫ ДОПЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМ СВЯЗИ ШНЭ 2705 (СКС и ЛВС)



Рисунок 68 – Состав шкафа типа ШНЭ 2705 (вид спереди)



Рисунок 69 – Состав шкафа типа ШНЭ 2705 (вид спереди)



Устройство контроля сигнализации УЦКС -2

Коммутатор Cisco

Модуль батарейный Eaton

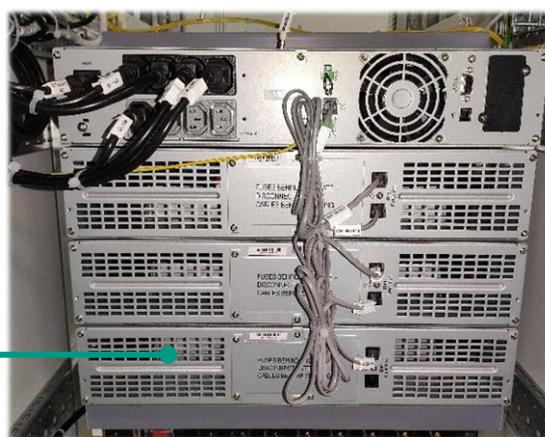


Рисунок 70 – Состав шкафа типа ШНЭ 2705 (вид спереди)

Рисунок 71 – Состав шкафа типа ШНЭ 2705 (вид спереди)

РАЗМЕРЫ И ВЕС ШКАФОВ

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| • Габаритные размеры (В x Ш x Г)* | 2055 x 808 x 860 мм |
| • Высота цоколя | 1255 x 608 x 660 мм |
| • Масса шкафа | 100 / 200 мм |
| • Обслуживание шкафа | не более 500 кг |
| • Установка шкафа | двухстороннее / одностороннее |
| | напольный / навесной |
- * – Возможны другие исполнения.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ШКАФОВ

- | | |
|--|---|
| Высота над уровнем моря | до 1000 м |
| Окружающая среда | невзрывоопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры НКУ в недопустимых пределах, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металл. |
| Рабочее положение шкафа в пространстве | вертикальное с отклонением от рабочего положения до 5° в любую сторону |
| Воздействие механических факторов внешней среды по ГОСТ 17516.1-90 | M38 и M39 |

СИСТЕМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Все элементы шкафа, подлежащие заземлению, соединены отдельным проводником или через металлоконструкцию с общей шиной заземления шкафа. На объекте шина заземления должна быть соединена с контуром заземления проводником, предусмотренным для этих целей в шкафу.

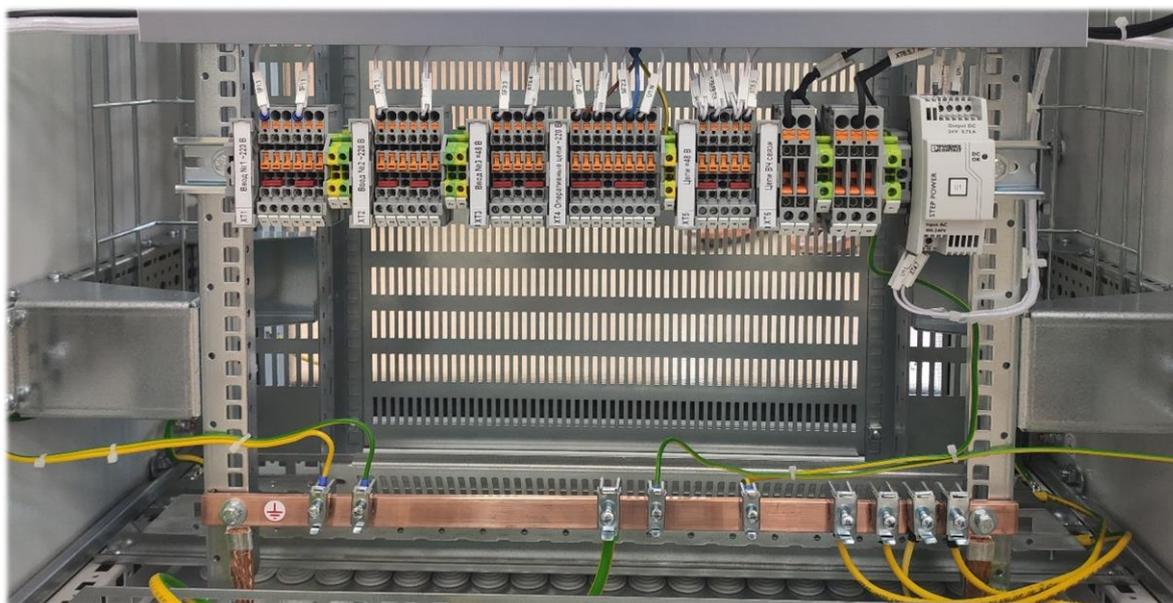
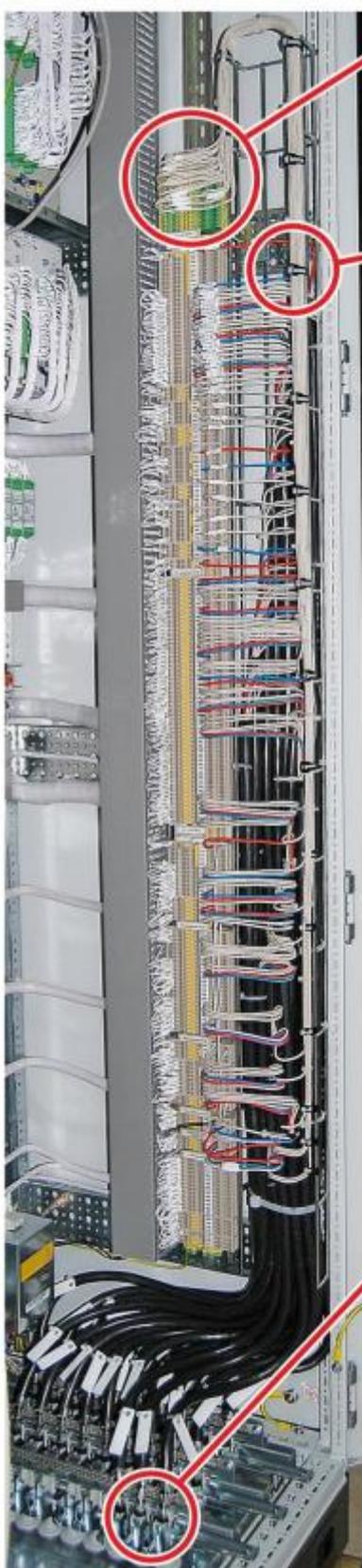


Рисунок 72 – Система заземления в шкафу

ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ ВНЕШНИХ КАБЕЛЕЙ ВНУТРИ ШКАФА В СООТВЕТСТВИИ С СТО 56947007-29.120.042-2010 И СТО 56947007-29.240.044-2010



РЕЗЕРВНЫЕ ЖИЛЫ КАБЕЛЕЙ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАЗЕМЛЕНЫ

КРЕПЛЕНИЕ ЖГУТОВ И ПРОВОДНИКОВ СТЯЖКОЙ КАБЕЛЬНОЙ С ХОМУТОМ АНКЕРНЫМ



ХОМУТ АНКЕРНЫЙ
СТЯЖКА КАБЕЛЬНАЯ
ЛОТОК ПРОВОЛОЧНЫЙ

МЕХАНИЧЕСКОЕ КРЕПЛЕНИЕ И ЗАЗЕМЛЕНИЕ ЭКРАНОВ ВНЕШНИХ КАБЕЛЕЙ

ХОМУТ КАБЕЛЬНЫЙ AISI 304 №27603 DKC (2 шт.)



КАБЕЛЬ
ЖЕРМОВВОД RITTAL - SZ 2899.250

ЭКРАНИРУЮЩИЙ ЗАЖИМ RITTAL - SZ 2388.150



КАБЕЛЬ
ЖЕРМОВВОД RITTAL - SZ 2899.250

ПРОВОДНИК ВНЕШНЕГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ ШКАФА *КАБЕЛЬ* *ЭКРАН КАБЕЛЯ*



ЖАЖИМ КАБЕЛЬНЫЙ *ЖЕРМОВВОД* *ХОМУТЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ*

Заземление экранов кабелей выполнить сразу на входе в шкаф. Далее экран ведите без разрыва до места подсоединения к клеммам ряда зажимов шкафа (но там не заземлять).

Рисунок 73 – Наклейка с требованиями к монтажу внешних кабелей внутри шкафа

ПОСТАВКИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СЕТЕЙ СВЯЗИ



**ПС 110 кВ «Лукъявинская»
(Ханты-мансийский АО)**



**ПС 220 кВ «Норби»
(г. Волгоград)**



**ПС 220 кВ «Горки»
(г. Казань)**



**ПС 110 кВ «Комбинат»
(г. Башкирия)**



**ПС 330 кВ «Дербент»
(респ. Дагестан)**



МЭС Северо-Запада



**«Заинская ГРЭС»
(г. Заинск)**



**ПС 110/6 кВ «Периклаз»
(Челябинская обл.)**



**ПС Береговая 10/35/110 кВ ПАТЭС
(г. Певек)**

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ГАРАНТИЯ

Гарантийный срок на терминалы производства ООО НПП «ЭКРА» – 20 лет, при условии выполнения плановых профилактических обслуживаний специалистами предприятия-изготовителя, сервисными центрами предприятия-изготовителя или предприятиями, имеющими соответствующее свидетельство предприятия-изготовителя на право выполнения данных работ.

Гарантийный срок на шкафы – 5 лет со дня изготовления.

УСЛУГИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ

- Разработка, изготовление и поставка оборудования, а также комплекта документации на него;
- Внешнее проектирование (в случае если отсутствует проектировщик);
- Пуско-наладочные, шеф-наладочные работы и шеф-монтажные работы;
- Сервисное и гарантийное обслуживание;
- Помощь Заказчикам и Проектным институтам;
- Обучение специалистов.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Образовательная программа в НОЦ «ЭКРА» «Микропроцессорные устройства систем связи для нужд релейной защиты и противоаварийной автоматики». Наладка и техническое обслуживание устройств систем связи для РЗ и ПА производства НПП «ЭКРА».

Более подробная информация о работе НОУ «НОЦ «ЭКРА»»: <https://ekra.ru/education/>



ПРЕИМУЩЕСТВА КОМПЛЕКСНОГО РЕШЕНИЯ ОТ ГК «ЭКРА»

– Снижение капитальных затрат

Снижение капитальных затрат на вторичное оборудование подстанции при применении комплексного решения ООО НПП «ЭКРА».

– Высокая заводская готовность изделий

Проведение полного цикла комплексных испытаний подсистем подстанции на заводе-изготовителе.

– Снижение сроков ввода

Снижение сроков ввода оборудования за счет высокой заводской готовности изделий и проведения работ по монтажу на заводе-изготовителе.

– Принцип «одного окна»

Гарантийное и сервисное обслуживание всего комплекса вторичного оборудования обеспечивается ГК «ЭКРА».



СЕРВИСНЫЕ ЦЕНТРЫ

Для оперативного реагирования на обращения Заказчика НПП «ЭКРА» имеет ряд сервисных центров (рисунок 71) по всей России и в странах ближнего зарубежья. Более подробная информация о сервисных центрах размещена на сайте: https://ekra.ru/technical_support/service_centres/

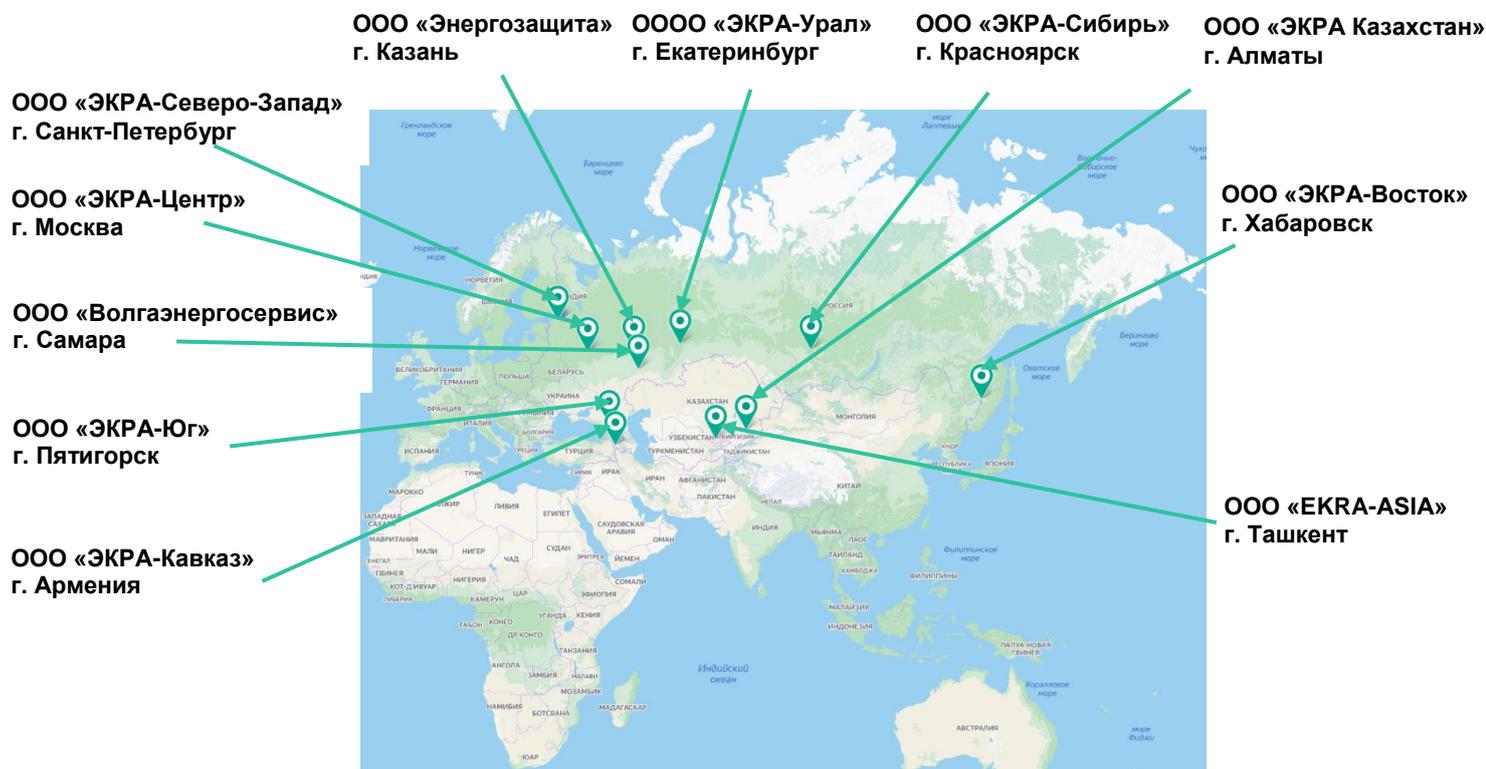


Рисунок 74 – Сервисные центры НПП ЭКРА

Также для решения вопросов сервиса функционирует круглосуточная техническая поддержка по горячей линии **8-800-250-8352** (звонок по России бесплатный).

Сегодня предприятие НПП «ЭКРА» способно осуществлять комплексные поставки электротехнического оборудования для комплектации и модернизации энергетических объектов «под ключ».