

НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА

- Системы оперативного постоянного тока
- Щиты собственных нужд 0,4 кВ
- Шкафы вторичной коммутации

СОХРАНЯЯ ЭНЕРГИЮ



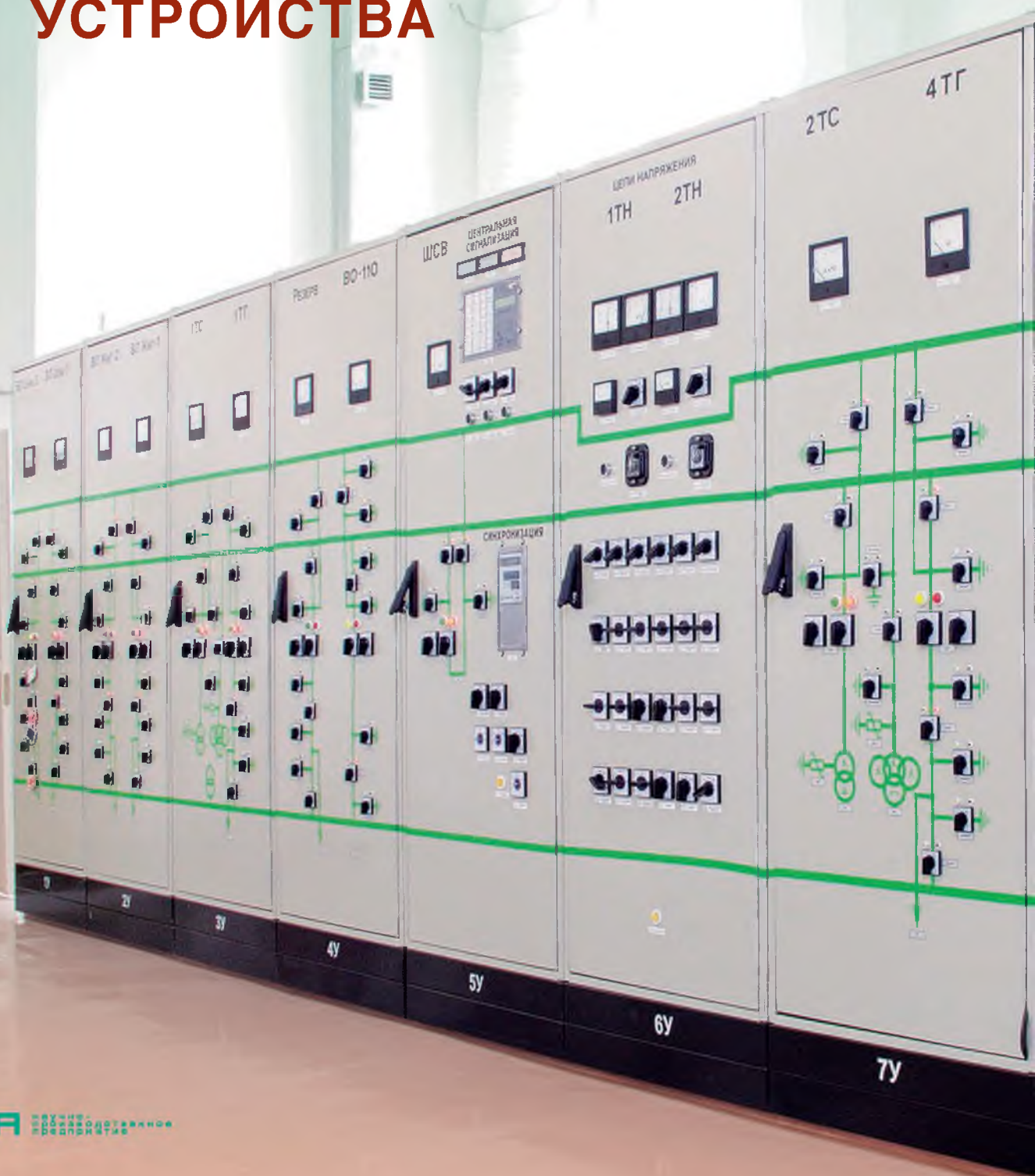
СОДЕРЖАНИЕ

О КОМПАНИИ	4
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	5
ОТРАСЛЕВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ШКАФОВ	6
НОМЕНКЛАТУРА ИЗДЕЛИЙ НКУ	7
КОНСТРУКТИВНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ШКАФОВ	8
СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО ПОСТОЯННОГО ТОКА	10
• Щиты постоянного тока	12
• Шкафы распределения оперативного тока типа ШРОТ	18
• Тиристорные ЗПУ	21
• Шкафы постоянного оперативного тока типа ШОТЭ	24
• Система питания и заряда АБ ЗПУ-10	28
• Шкафы питания цепей оперативной блокировки разъединителей ШНЭ8010	31
• Реле контроля изоляции сети постоянного тока РКИЭ	34
• Система контроля изоляции сети постоянного тока «ЭКРА-СКИ»	36
• Переносное устройство «ЭКРА-ПКИ»	37
• Примеры схем подключения «ЭКРА-СКИ»	38
СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ СОПТ И ЩСН «ЭКРА»	42
ЩИТЫ СОБСТВЕННЫХ НУЖД (ЩСН–0,4 кВ) ДЛЯ ПОДСТАНЦИЙ И ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ	46
ЩИТЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ 0,4 кВ	48
ШКАФЫ ВТОРИЧНОЙ КОММУТАЦИИ ВНУТРЕННЕЙ УСТАНОВКИ	49
ШКАФЫ ВТОРИЧНОЙ КОММУТАЦИИ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ	60
ПОСТАВКИ ШКАФОВ СЕРИИ ШНЭ	62

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

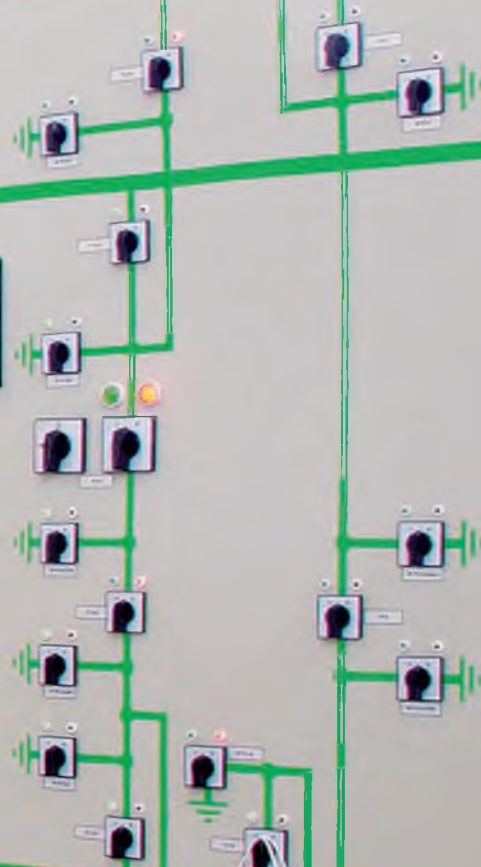
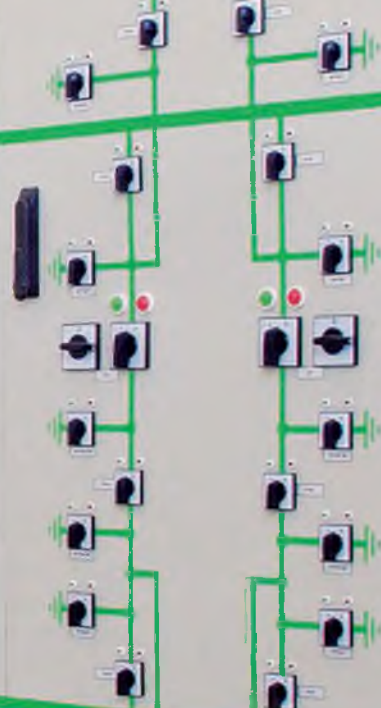
Астана +7(7172)727-132, Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89,
Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90, Красноярск (391)204-63-61, Москва (495)268-04-70,
Нижний Новгород (831)429-08-12, Новосибирск (383)227-86-73, Ростов-на-Дону (863)308-18-15,
Самара (846)206-03-16, Санкт-Петербург (812)309-46-40, Саратов (845)249-38-78, Уфа (347)229-48-12
erk@nt-rt.ru || www.ekra.nt-rt.ru

НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА



ВЛ Жиг-Зол ВЛ Ком-1

ВЛ Ал-2



8У

8У



ООО НПП «ЭКРА» – многопрофильная компания, комплексно решающая задачи в электроснабжении и автоматизации. Для обеспечения комплексных поставок вторичного оборудования от одного производителя на объекты электроэнергетики НПП «ЭКРА» с 2005 года осуществляет разработку, производство и поставку оборудования НКУ.

Основные направления НКУ:

- разработка типовых и нетиповых шкафов вторичного оборудования подстанций и электростанций;
- переработка существующих и разработка новых схем вторичного оборудования с учетом применения микропроцессорных устройств и широкой гаммы комплектующих иностранного и отечественного производства;
- разработка новых конструкций оболочек шкафного оборудования;
- проведение опытно-конструкторских работ (ОКР) по созданию вторичного оборудования подстанций и электростанций (системы оперативного постоянного тока (СОПТ), щитов собственных нужд (ЩСН), систем автоматики и др. в связи с существенными изменениями технических требований к этому оборудованию);
- проведение научно-исследовательских работ (НИР) по разработке новых устройств для СОПТ, системы контроля изоляции.

Сегодня НПП «ЭКРА» выпускает более ста наименований шкафов, панелей и ящиков серии ШНЭ, в которых реализованы схемы вторичной коммутации для подстанций и электростанций (ГЭС, ГРЭС, ТЭЦ, КЭС, АЭС и др.), предприятий различных отраслей промышленности, в том числе добывающей. Компания изготавливает как стандартные, так и нестандартные низковольтные комплектные устройства (НКУ), согласно предоставленной документации или техническому заданию, любой сложности: по исполнению и назначению.

Шкафы НКУ выполняются в едином конструктиве и дизайне со шкафами релейной защиты НПП «ЭКРА».

Компания постоянно работает над совершенствованием выпускаемой продукции, повышением качества и функциональности оборудования. Во всех проектных решениях используется только современная элементная база, позволяющая уменьшить габариты готовых изделий, увеличить их надежность и тем самым удовлетворить самые взыскательные требования любого Заказчика.

Ежегодно компания вкладывает значительные средства в НИОКР, развитие и усовершенствование разработанных устройств. В области НИР и ОКР НПП «ЭКРА» сотрудничает с ведущими ВУЗами г. Чебоксары и РФ.

НПП «ЭКРА» фактически одна из первых реализовала поддержку протокола МЭК 61850 в щитах ЩСН и ЩПТ, ШОТЭ.

Конструкторская документация на шкафы разрабатывается как на основе заданий проектных организаций («Нижегородскэнергосетьпроект», «Атомэнергопроект», «Севзапэнергосетьпроект», «Инженерный центр энергетики Урала», «Дальэнергосетьпроект» и др.), так и на основе собственных разработок.

Благодаря многолетним налаженным связям с предприятиями-изготовителями различного электрооборудования сроки на выполнение любых проектов минимальны, а современная система управления позволяет снижать затраты в производственном процессе, что, в конечном счете, выгодно отличает нас от наших конкурентов как по срокам изготовления, так и по цене отпускаемой продукции.

Разработаны руководящие документы по выбору и проектированию оборудования (техническая информация*):

ЭКРА.657171.002/12 ТИ.657171.002/12 ТИ	Щит собственных нужд переменного тока на напряжение 0,4 кВ серии ШНЭ8350
ЭКРА.657171.003/12	Щиты постоянного тока для электростанций серии ШНЭ8700
ЭКРА.657171.004/12 ТИ	Щкаф оперативного тока серии ШНЭ8003 (СОПТ типа ШОТЭ)
ЭКРА.657171.005/13 ТИ	Щит собственных нужд постоянного тока для подстанций (шкафы серии ШНЭ875Х-877Х)
ЭКРА.657171.006/13	Щиты постоянного тока для атомных электростанций серии ШНЭ8700А
ЭКРА.657171.007/13	Техническая информация НКУ распределения электроэнергии и управления электроприводами на токи до 4000 А для промышленности и энергетики (шкафы типа НКУ-СТ, РТЗО, КТПСН)
ЭКРА.657171.008/13 ТИ	Щкафы распределения оперативного тока серии ШНЭ8001(8002)
ЭКРА.657171.009/13 ТИ	Щкаф питания цепей оперативной блокировки разъединителей серии ШНЭ8010

* ТИ высылается по запросу на ekra@ekra.ru.



СЕРТИФИКАЦИЯ И ОТРАСЛЕВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Шкафы серии ШНЭ сертифицированы в системе ГОСТ Р.

НПП «ЭКРА» аттестовано в ОАО «ФСК ЕЭС», имеет разрешение на поставку СОПТ и ЩСН–0,4 кВ на объекты ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК» (заключение аттестационной комиссии №47/030-2009). СОПТ и ЩСН НПП «ЭКРА» отвечают всем техническим требованиям и стандартам ОАО «ФСК ЕЭС».

НПП «ЭКРА» активно принимало участие в обсуждении стандарта ОАО «ФСК ЕЭС» по СОПТ и, совместно с департаментом развития информационно-технологических систем и систем связи ОАО «ФСК ЕЭС», разработало новую уникальную структуру СОПТ и ЩСН и требования к ним, которые нашли применение при проектировании и изготовлении СОПТ и ЩСН для подстанций 220-500 кВ и выше.

Шкафы серии ШНЭ поставляются на объекты РосАтома. С Росатомнадзором согласованы ТУ на выпуск НКУ серии ШНЭ по 4-му, 3-му и 2-му классу безопасности.

ОАО «АК «Транснефть» включило техническую документацию на низковольтные комплектные устройства серии ШНЭ в «Реестр ТУ и ПМИ №54-09»:

Учетный № записи	Обозначение нормативного документа	Наименование нормативного документа
3492	ТУ 3430-022.01-20572135-2006	Низковольтные комплектные устройства серии ШНЭ
3491	ПМИ 3430-022.01-20572135-2007	Программа и методика приемосдаточных испытаний НКУ серии ШНЭ

Шкафы серии ШНЭ аттестованы в Газпроме.

По результатам испытаний в аккредитованном ИЦ «ВНИКТИ» (протокол №ИЦ ПС-17-09 от 25.09.2009 г.) низковольтные комплектные устройства серии ШНЭ в части воздействия внешних механических факторов соответствуют требованиям ГОСТ 17516.1-90 по группе механического исполнения М40.

По результатам испытаний в аккредитованном ИЦ ОАО «НИК «ЭЛАРА» им. Г.А. Ильенко» (протокол № 038-665-2012) низковольтные комплектные устройства серии ШНЭ в части воздействия внешних механических факторов, включая сейсмостойкость, соответствуют требованиям ГОСТ 17516.1-90 по группе механического исполнения М7, а также на требования по ЭМС при степени жесткости испытаний 4.

По результатам испытаний ОАО «ВНИИАМ» (протокол №56-03-09 от 26.03.2009 г.) низковольтные комплектные устройства серии ШНЭ соответствуют требованиям ГОСТ 17516.1-90, ГОСТ 16962.2-90 в части сейсмостойкости при сейсмических воздействиях интенсивностью 9 баллов (по шкале MSK-64), высотная отметка до +30 м.

НОМЕНКЛАТУРА ИЗДЕЛИЙ НКУ

СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО ПОСТОЯННОГО ТОКА (СОПТ)

С целью выполнения технических требований ОАО «ФСК ЕЭС» к системам оперативного постоянного тока, для применения на объектах энергетики с распределенной, протяженной сетью разработана и освоена в производстве СОПТ, которая содержит:

- аккумуляторные батареи;
- источники питания;
- вводные шкафы или ящики;
- щиты постоянного тока ЩПТ;
- шкафы распределения оперативного тока ШРОТ;
- шкафы питания оперативной блокировки.

Для построения распределенной СОПТ или питания постоянным током отдельно стоящих приемников выпускаются шкафы постоянного оперативного тока типа ШОТЭ, содержащие (по согласованию с Заказчиком) АВР на переменном токе, источники питания, аккумуляторные батареи емкостью до 250 А*ч.

Все СОПТ могут быть оснащены системой контроля изоляции и системой мониторинга, связанная с АСУ ТП объекта энергетики (по согласованию с Заказчиком).

- Щиты постоянного тока, выполненные по традиционным схемам (типа ПСН 1200) с переработанными первичными и вторичными схемами и конструктивами, позволяющие выполнять ремонт не снимая напряжения на рядом стоящих аппаратах.
- Шкафы распределения оперативного тока ШРОТ, выполненные по традиционным схемам.

ЩИТЫ СОБСТВЕННЫХ НУЖД 0,4 кВ, 50 Гц

- Щиты собственных нужд, построенные по схеме явного и неявного резерва
- КТПСН
- КТП
- НКУ-СТ (РТЗО), НКУ-BS-ВД

Все щиты по согласованию с Заказчиком могут оснащаться системой мониторинга, связанной с АСУ ТП.

Щиты собственных нужд выполняются на базе оцинкованной металлоконструкции разработки НПП «ЭКРА».

По желанию Заказчика может быть использована металлоконструкция Prisma P (Schneider Electric), RITTAL, Sarel.

ШКАФЫ ВТОРИЧНОЙ КОММУТАЦИИ ВНУТРЕННЕЙ УСТАНОВКИ

ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ

- Шкаф управления ВЛ
- Шкаф управления резервным трансформатором
- Шкаф управления (блок измерения трансформатора)
- Шкаф управления (блок измерения линии)
- Шкаф управления ВЛ, ШСВ, центральной сигнализации и синхронизации
- Шкаф управления генератором
- Щит управления с мнемосхемой

ШКАФЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

- Шкаф регулирования напряжения с устройством БЭ2502А0501, Сириус-2-РНМ, ЭКРА 211, Tarcon.

ШКАФЫ СИГНАЛИЗАЦИИ

- Шкаф центральной сигнализации с устройством «Сириус-ЦС», «Сириус-2-ЦС» и другими устройствами
- Шкаф центральной сигнализации на электромеханике

ШКАФЫ АВТОМАТИКИ

- Шкаф счетчиков и автоматики генератора
- Шкаф дополнительных реле автоматики
- Шкаф реле автоматики выключателей
- Шкаф автоматики ТН
- Шкаф автоматики выключателей автотрансформатора

ШКАФЫ УЧЕТА

- Шкаф счетчиков
- Шкаф УСПД

ШКАФЫ ЗАЩИТЫ

- Шкаф защиты от перенапряжений
- Шкаф реле защиты
- Шкаф перевода защит на ТТ обходного выключателя

ШКАФЫ КИП

- Шкаф преобразователей мощности
- Шкаф измерительных и регистрирующих приборов
- Шкаф реле АПУ
- Шкаф электронного преобразователя
- Шкаф КИП
- Шкаф преобразователей приборов анализа К.А.

ШКАФЫ ВЧ-СВЯЗИ

- Шкафы передатчика УПК-Ц на 8, 16 и 32 команды
- Шкафы приемника УПК-Ц на 8, 16 и 32 команды
- Шкаф пуска и приема сигналов ПАА (ЕТ-8)
- Шкаф пусковых цепей ПАА
- Шкаф выходных цепей ПАА
- Шкаф перевода выходных цепей ПАА
- Шкаф перевода выходных цепей на имитатор
- Шкаф управления ВЧ-связью

ШКАФЫ ПРОЧИЕ

- Шкаф трансформаторов напряжения 110 кВ
- Шкаф кросс-панель перевода присоединений
- Шкаф синхронизации
- Шкаф определения места повреждения ВЛ
- Шкаф цепей тока и напряжения генератора
- Шкаф вторичных соединений
- Шкаф промежуточного ряда зажимов АСУ ТП
- Шкаф реле-повторителей разъединителей ВЛ
- Шкаф ТН 220 кВ

ПУЛЬТЫ УПРАВЛЕНИЯ

- Пульт управления генератором

ШКАФЫ ВТОРИЧНОЙ КОММУТАЦИИ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ

- Шкаф клеммных зажимов
- Шкаф силовых сборок
- Шкаф ремонтного поста

КОНСТРУКТИВНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ШКАФОВ

Большинство шкафов НКУ выполняются в едином конструктиве и дизайне со шкафами РЗА серий ШЭ2607 и ШЭ2710 (конструктив ЭКРА, Rittal).

Для реализации схем распределения электроэнергии (собственных нужд) разработана оригинальная модульная металлоконструкция, собираемая из унифицированных составных деталей. Данная металлоконструкция обеспечивает любой тип внутреннего секционирования шкафов распределения (до 4b) в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51321.1. Шкафы имеют модульную конструкцию, которая позволяет:

- гибко комбинировать различные типы панелей;
- получить различную компоновку оборудования внутри шкафов;
- получить оптимально сконфигурированные любые размеры шкафов (ВхШхГ), мм – (2000, 2200, 2400х(600, 800)х(600х800) или любых размеров согласно проектному заданию;
- обеспечить оптимальный доступ во время проведения работ по эксплуатации и обслуживанию, что, в некоторых случаях, позволяет делать ремонт без отключения близлежащих аппаратов.

Каркас шкафа состоит из прочных деталей, выполненных из листовой оцинкованной стали. Наружные поверхности шкафа (двери, стенки, крыша) покрыты

полимерной порошковой эмалью, цвет – светло-серый RAL7035. Благодаря оптимальному набору функций и возможности наращивания каркаса обеспечивается необходимая степень безопасности и надежности.

Модульные шкафы предназначены для установки на ГЭС, ПС, АЭС, ТЭЦ, промпредприятиях и других объектах энергетики и промышленности.

Область применения сборной оцинкованной металлоконструкции:

- устройства переменного тока (ЩСН, КТП, КТПСН);
- устройства системы оперативного постоянного тока (ЩПТ, ШРОТ, ШОТЭ, шкафы аккумуляторных батарей);
- устройства с модульными выдвижными ячейками;
- другое нетиповое и типовое оборудование НКУ (шкафы управления, автоматики, релейных защит и др.).

Применение сборной конструкции позволяет выделить в шкафах с силовой аппаратурой функциональные отсеки:

- отсек силовых выключателей;
- отсек релейной аппаратуры;
- отсек сборных шин;
- отсек для подключения кабелей.

Каждый из отсеков может закрываться индивидуальной дверцей.



Шкафы сборной оцинкованной конструкции производства ООО НПП «ЭКРА»



Горизонтальные модульные дверцы

МОДУЛЬНЫЕ ШКАФЫ ИЗ ОЦИНКОВАННОГО МЕТАЛЛА ПОЗВОЛЯЮТ ПРОИЗВОДИТЬ ЩИТЫ И ОТДЕЛЬНЫЕ ШКАФЫ ЛЮБОЙ КОНФИГУРАЦИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ

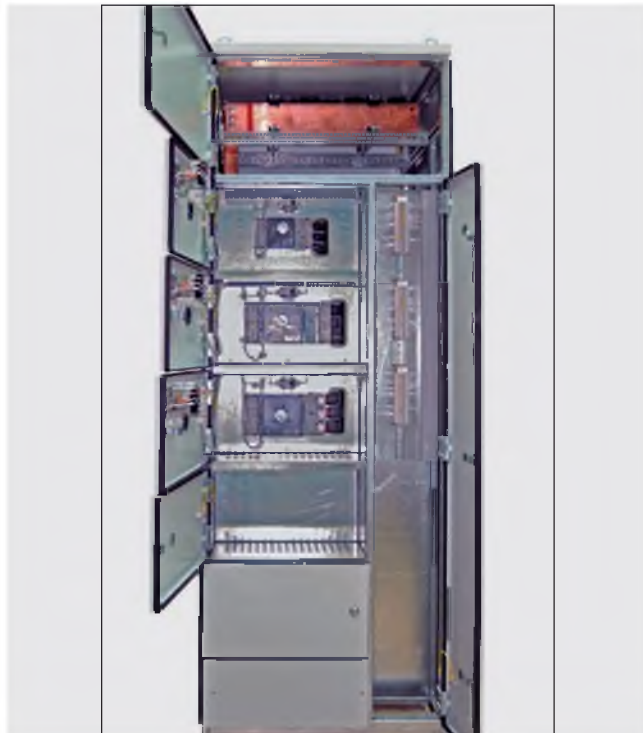
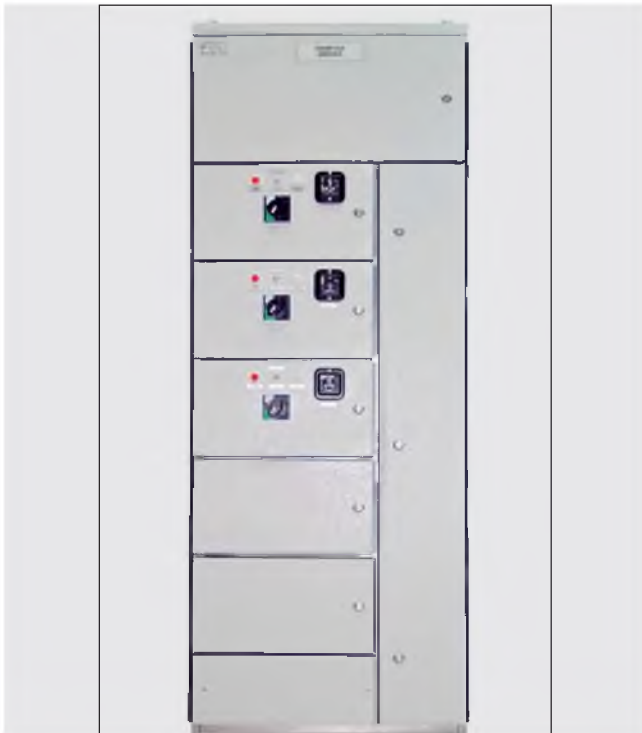
Преимущества металлоконструкции ООО НПП «ЭКРА»:

- современная компактная модульная конструкция;
- безопасная и удобная эксплуатация;
- небольшое количество деталей системы позволяет гибко изменять и функционально расширять возможности устройства;
- разнообразие способов использования одних и тех же деталей системы;
- универсальный шаг линейки отверстий 12,5 мм и 25 мм позволяет производить произвольное позиционирование для каждого элемента, соединять между собой любые детали;
- возможность использования поворотной рамы со съёмными панелями (например, для щитов с односторонним обслуживанием);
- разделяемые по горизонтали модульные двери;
- разделяемые по вертикали сегментированные двери;
- передние двери с обзорным окном.

Шкафы прошли сертификацию на электромагнитную совместимость в соответствии с ГОСТ Р 51317, а также прошли испытания на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам, включая сейсмостойкость, регламентированным ГОСТ 17516.1-90, группа механического исполнения М7.



Внутреннее разделение шкафа отходящих линий ЩСН: справа – отсек шинных спусков; слева – отсек для подключения фидеров; сверху – отсек шинной сборки (закрывается защитным экраном); аппараты разделены горизонтальными защитными перегородками



Шкаф ввода щита собственных нужд, выполненный на металлоконструкциях ООО НПП «ЭКРА» для электростанций и подстанций (Форма секционирования шкафа – 3в (ГОСТ Р51311-2000))

СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО ПОСТОЯННОГО ТОКА

НАЗНАЧЕНИЕ

СОПТ предназначена для обеспечения питания терминалов защит, противоаварийной автоматики, АСУ ТП, блоков аварийного освещения, цепей управления коммутационными аппаратами, автоматики и сигнализации в нормальных режимах при полном обесточивании собственных нужд переменного тока подстанции.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Селективная защита вводов и отходящих линий от токов перегрузки и короткого замыкания;
- Организация шинок мигающего света;
- Питание цепей аварийного освещения;
- Непрерывный автоматический контроль сопротивления изоляции сети постоянного тока относительно земли;
- Автоматический поиск отходящих линий с пониженным сопротивлением изоляции;
- Измерение основных параметров работы СОПТ измерительными приборами;
- Индикация состояния оборудования СОПТ и формирование аналоговых и дискретных сигналов для АСУ;
- Регистрация параметров нормального и аварийного режимов работы СОПТ;
- Связь с АСУ ТП.

С 2005 г. НПП «ЭКРА» налажен выпуск щитов оперативного постоянного тока для нужд ПС, ТЭЦ, ГЭС и др. объ-



Распределенная СОПТ типа ШОТЭ (вид спереди, открытая дверь), состоящий из шкафа ШНЭ8003 (слева) и шкафа ШНЭ8004 (справа)

ектов энергетики. Выпускаемую продукцию в соответствии с принципом построения СОПТ можно разделить на 2 класса: распределенная СОПТ и централизованная СОПТ.

Распределенную СОПТ применяют в том случае, когда необходимо питать отдельную группу электроприемников или их количество мало. Она представляет собой шкаф ШОТЭ типа ШНЭ8003, имеющий в своем составе:

- собственную аккумуляторную батарею ёмкостью от 25 до 200 А*ч необслуживаемого типа;
- модульные зарядные устройства с резервированием N+1;
- коммутационные аппараты ввода и распределения отечественного или импортного производства;
- контроллер управления и сбора информации;
- систему контроля сопротивления изоляции с автоматическим поиском линий с пониженным сопротивлением изоляции.

Шкафы ШНЭ8003 выполняются с отдельным отсеком под аккумуляторные батареи при емкости АБ меньше 50 А*ч или в виде отдельного шкафа ШНЭ8004 с аккумуляторными батареями при ёмкости больше 50 А*ч. Особенностью такого типа СОПТ является: возможность размещения максимально близко к потребителю с минимальной длиной кабельных линий, легкость расширения СОПТ, отсутствие необходимости организации отдельного помещения для аккумуляторных батарей.

Централизованная СОПТ выполняется для объектов с разветвленной сетью постоянного тока с большим числом электроприемников, имеющих значительные токи потребления, и, в связи с этим, с аккумуляторными батареями большой ёмкостью, стоящих в отдельном помещении. Недостатками такого метода организации сети постоянного тока являются: сложность при выборе уставок защитных аппаратов, необходимость закладывания резерва в СОПТ на стадии проектирования, большой объем кабельных линий питания конечных потребителей, и, как следствие, сложность контроля сопротивления изоляции в разветвленной сети. Достоинством является большой срок эксплуатации.

Щиты постоянного тока удовлетворяют всем требованиям, предъявляемым к энергообъектам. Оборудование имеет экспертное заключение ОАО «ФСК ЕЭС».

Конструктивно щиты постоянного тока выполняются в виде сборных шкафов из оцинкованной стали разработки НПП «ЭКРА» или из шкафов сварной конструкции. Изделия выполняются в соответствии с требованиями Заказчика как двухстороннего, так и одностороннего обслуживания с верхним или нижним подводом кабелей, однорядные или двухрядные, соединенные шинным мостом.

Отличительными особенностями щитов постоянного тока производства НПП «ЭКРА» являются:

- наличие световой индикации совместно с мнемосхемой силовой цепи для наглядного представления и оперативного

- переключения и реагирования при аварийных ситуациях;
- максимальная защита обслуживающего персонала за счет конструктивного разделения ограждениями и перегородками вида 2а, 2b и 3;
- максимальная надежность разделения между собой полюсов вводных коммутационных устройств и полюсов отходящих линий, а также разделение внутри шкафа подводящих проводов к защитному аппарату и отходящих проводов от него;
- выполняются петли для облегчения применения переносных устройств поиска отходящих линий с пониженным сопротивлением изоляции.

Щиты выполняются по однолинейным схемам Заказчика, а также по схемам совместного проектирования. В современные СОПТ встраивается система мониторинга, которая непрерывно следит за состоянием основного оборудования.

Система мониторинга представляет собой сеть компактных контроллеров сбора данных, равномерно распределенных по шкафам оборудования СОПТ. Для применения в условиях повышенных электромагнитных помех на объекте цепи питания и сигнальные цепи контроллеров защищаются дополнительными фильтрами.

Такая система собирает и обрабатывает информацию о состоянии АБ, ЗПУ, положении устройств распределения тока, о состоянии изоляции отходящих линий и т.д. Компоненты системы мониторинга объединяются цифровыми каналами передачи данных.

Система регистрации аварийных событий (РАС) в СОПТ может осциллографировать сигналы на частоте 2000 Гц, формировать файлы формата COMTRADE и передавать в АСУ ТП по стандартным протоколам передачи данных ftp, http.

Кроме этого система может вести локальный журнал событий. Интегрируется в АСУ ТП по протоколам МЭК 60870-5-104, ModbusRTU, **МЭК 61850**.

Синхронизация времени – по протоколам NTP/SNTP или по протоколу МЭК 60870-5-104. Система мониторинга устанавливается в различные конфигурации СОПТ и позволяет свободно настраивать списки сигналов и логику управления. Также есть возможность создать web-интерфейс для отображения мнемосхемы с показаниями датчиков, списка событий. Это позволяет оператору, находясь на рабочем месте, удаленно наблюдать за работой СОПТ.

СОСТАВ СОПТ

- Аккумуляторная батарея, 2 шт.;
- Щит постоянного тока, 2 шт.;
- Зарядно-питающие устройства, 4 шт.;
- Шкаф распределения оперативного тока ЦУ, 2-8 шт.;
- Шкаф распределения оперативного тока РЗА, 2-8 шт.;
- Шкаф питания цепей оперативной блокировки, 1-2 шт.

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- Трехуровневая система защит (первые два уровня имеют защиту на предохранителях, а третий – на автоматических выключателях);
- Наличие отдельных секций ЩПТ для потребителей, находящихся в пределах ОПУ и на территории ОРУ;
- Отдельные шкафы распределения оперативного тока для РЗА и для цепей управления;
- Основные и резервные комплекты РЗА, первые и вторые электромагниты отключения выключателей питаются от разных аккумуляторных батарей;
- Возможность обеспечить снижение напряжения при КЗ длительностью не более 50 мс (для предотвращения перезагрузки терминалов защит);
- Развита система контроля и автоматики (контроль АБ, ЗУ, ЩПТ, ШРОТ и т.д.);
- Система контроля изоляции (см. стр. 34-41);
- Система регистрации и осциллографирования параметров СОПТ с частотой 2000 Гц;
- Связь с АСУ ТП (протокол 60870-5-104, ModBus, **МЭК61850** и т.д.);
- Металлоконструкции шкафов ЭКРА и Rittal;
- Подключение внешних кабелей только через клеммные зажимы;
- Максимально исключена возможность соединения между собой двух аккумуляторных батарей.

Аккумуляторная батарея:

Свинцово-кислотная закрытого типа:

- Количество в комплекте, шт.: – 104 и более, в виде элементов напряжением $U_{эл}=2$ В;
- Тип VARTA(HAWKER), EXIDE и другие;
- Емкость АБ определяется типом АБ (стандартные значения $C_{10}=250-2000$ Ач);
- Срок службы не менее 20 лет;
- Стеллаж металлический, кислотостойкий.

Герметичная необслуживаемая, тип GEL или AGM:

- Количество в комплекте, шт.: – 17, в виде моноблоков $U_{эл}=12$ В (в моноблоке по 6 элементов $U_{эл}=2$ В);
- Тип Hawker (PowerSafe), EXIDE (Sonnenschein) и др.
- Установка в отсек шкафа ШНЭ8003 или шкаф аккумуляторный ШНЭ8004 либо на стеллаж металлический, кислотостойкий.

Дополнительное оборудование СОПТ:

- Переносное устройство поиска отходящих линий с пониженным сопротивлением изоляции производства НПП «ЭКРА» или Bender;
- Устройства ограничения напряжения (стабилизаторы напряжения) на секциях ЩПТ при уравнивательных зарядах аккумуляторной батареи;
- Ящики для хранения запасных плавких вставок;
- Инверторы для питания АСУ ТП.

Щит постоянного тока (ЩПТ) ШНЭ87ХХ (для организации централизованной СОПТ):

Щиты постоянного тока для организации централизованной СОПТ выпускаются нескольких исполнений:

- ЩПТ для станций * – класс шкафов ШНЭ8700;
- ЩПТ для АЭС – класс шкафов ШНЭ8700А;
- ЩПТ для ПС** – класс шкафов ШНЭ875Х-877Х.

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- Номинальное напряжение = 220 В;
- Двухстороннее и одностороннее обслуживание;
- Коммутационная защитная аппаратура – рубильники-предохранители фирм Schneider Electric, OEZ, ABB, Siemens, Jean Muller, Socomec и др., имеющие в своем составе дополнительные контакты сигнализации положения рубильника и перегорания плавких вставок;
- автоматические выключатели постоянного тока фирм Schneider Electric, ABB, OEZ, Moeller, Eaton, ВА09-36, ВА55-41, ВА51-39, ВА04-36, ЕТ1 и др. с дополнительными контактами сигнализации;
- Количество секций 4-6 шт.;
- Отдельные секции для питания потребителей, находящихся в ОПУ и на территории ОПУ;

- На дверях шкафов нанесена мнемосхема;
- Устройство измерения и контроля сопротивления изоляции и система автоматического поиска фидера с пониженным сопротивлением изоляции «ЭКРА-СКИ» и др. (см. стр. 34-41);
- Локальное устройство регистрации аналоговых и дискретных сигналов в нормальном и аварийном режимах для последующей передачи в АСУ ТП по каналу цифровой связи. Поддержка протокола связи МЭК 61850 (опция);
- Контроль напряжения аккумуляторной батареи на секциях ЩПТ;
- Измерение токов заряда и подзаряда АБ;
- Измерительные преобразователи для формирования аналоговых сигналов для АСУ;
- Устройство мигающего света;
- Блок аварийного освещения мощностью до 4 кВт в каждом ЩПТ;
- Контроль уровня пульсации напряжения;
- Аппаратура цепей вторичной коммутации и КИП зарубежных и российских производителей: Schneider Electric, Relpol, Протон-Импульс, Электроприбор, Энергоприбор, Bender, Новатек, Электро и др.;
- Клеммные зажимы фирмы Weidmüller и др.

Техническая информация:

* ЭКРА.657171.003 Щиты постоянного тока для электростанций серии ШНЭ8700 (ЭКРА.657171.006 для АЭС)

** ЭКРА.657171.005 Щит собственных нужд постоянного тока для подстанций (шкафы серии ШНЭ875Х-877Х)



Щит постоянного тока серии ШНЭ8700 (для станций) с системой контроля изоляции ЭКРА-СКИ

В 2013 году ООО НПП «ЭКРА» переработана техническая информация на шкафы серии ШНЭ875Х-877Х (ЩПТ для подстанций). Впервые реализован новый подход в проектировании компоновки шкафов по блочно-модульному принципу с делением конструктива на отсеки:

- шинный отсек сборных и распределительных шин;
- отсек функциональной контрольно-измерительной и защитно-коммутационной аппаратуры;
- отсек присоединения кабелей.

Зона функциональной контрольно-измерительной и защитно-коммутационной аппаратуры является наиболее сложной конструктивной частью шкафа, обеспечивающей установку блоков с аппаратурой. Для удобства проектирования и изготовления, зона функциональной контрольно-измерительной и защитно-коммутационной аппаратуры условно разделена на 73 модуля.

Стационарные блоки по функциональному назначению разделены на:

- вводные блоки;
- блоки отходящих линий;
- общесекционные блоки.

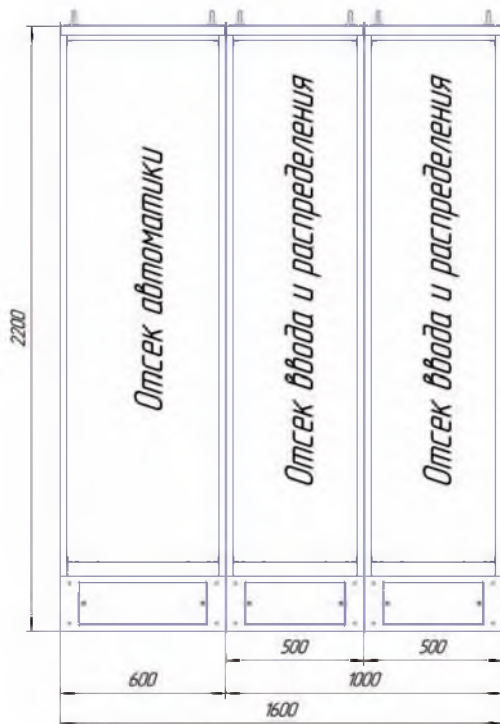
Блок может занимать только целое количество модулей М. Высота одного модуля – 25 мм.

Минимальный размер блока по высоте – 175 мм или 7М.

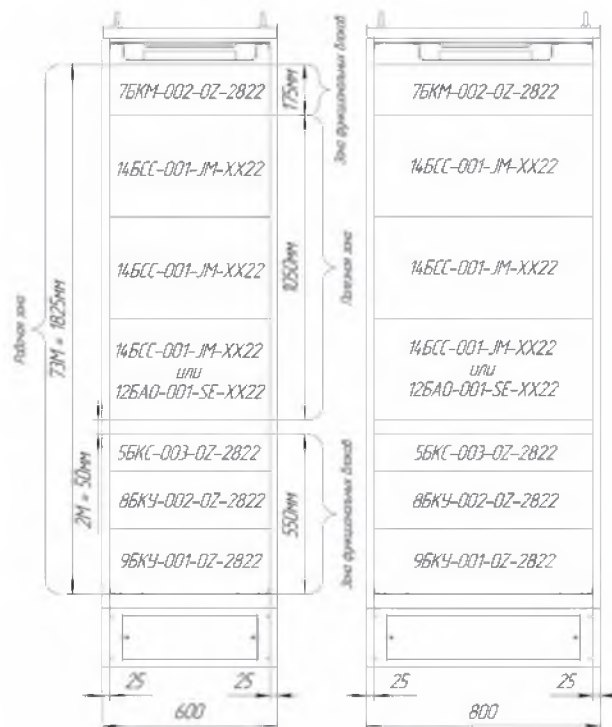
Перечень типовых функциональных блоков.*

Тип блока	Описание блока
Блоки ввода	
БКИ-001-2822	Блок контроля изоляции
БКМ-001-2822	Блок контроля мониторинга
БСА-001-2822	Блок симметрии основного элемента АБ
БСА-002-2822	Блок симметрии дополнительного элемента АБ
БФП-001-2822	Блок формирования питания контроля и сигнализации
Блоки отходящих линий	
БАО-001-XX22	Блок аварийного освещения
БМС-001-2822	Блок мигающего света
БКМ-002-2822	Блок контроля мониторинга
БКУ-001-2822	Блок контроля универсальный
БКУ-002-2822	Блок контроля универсальный
Общесекционные блоки	
БКС-001-2822	Блок контроля сигнализации и напряжения
БФП-002-2822	Блок формирование питания =24 В

* Более подробная информация представлена в ТИ ЭКРА.657171.005/14.



Общий вид шкафа ШВС



Условная компоновка блоков в шкафах отходящих линий



Щит постоянного тока серии ШНЭ875Х-877Х (для ПС) с системой контроля изоляции «ЭКРА-СКИ»

С целью исключения коротких замыканий в силовых цепях от аккумуляторной батареи до щита постоянного тока предусмотрены шкафы ввода (ящик ввода), обеспечивающие первый уровень селективности. Шкафы ввода предназначены для организации ввода цепей питания от аккумуляторной батареи и зарядно-питающих устройств, организации секционных связей с соседним ЩПТ.

Кабели с кислотостойкой изоляцией от аккумуляторной батареи проходят через стену без проходной доски, непосредственно в шкаф ввода «+» (ША+) и в шкаф ввода «-» (ШВ-).

Устройства системы контроля и автоматики, головные устройства систем мониторинга устанавливаются в шкаф ввода и автоматики (ШВА).

Конструкция шкафов выполнена таким образом, чтобы исключить короткие замыкания незащищенных участков силовой цепи.

Для распределения электрической энергии непосредственно на линии (секции) питания к потребителям служат шкафы отходящих линий (ШОЛ), обеспечивающие второй уровень селективности.

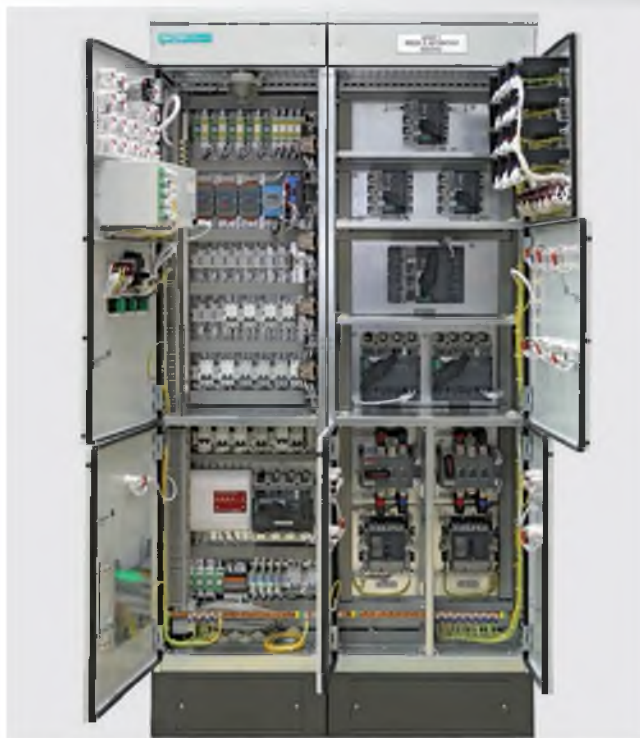
В шкафах ШОЛ могут быть организованы отдельные секции ЩПТ для питания потребителей, находящихся в пределах ОПУ и на территории ОРУ.

Рабочая зона разделена на две зоны:

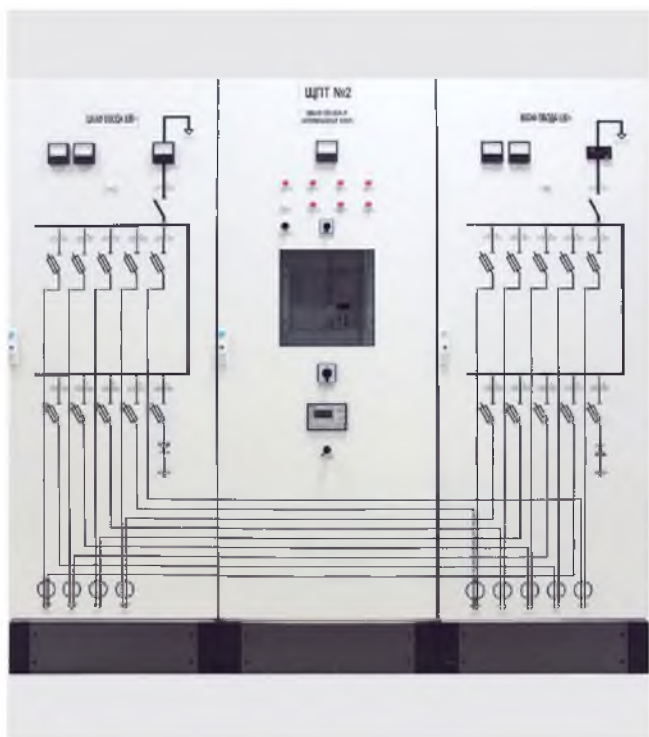
- Полезная зона, в которой устанавливаются защитные аппараты отходящих линий;
- Зона функциональных блоков, которые обеспечивают внутренние нужды шкафа, такие как формирование питания внутренних цепей, контроль состояния параметров отходящих линий.



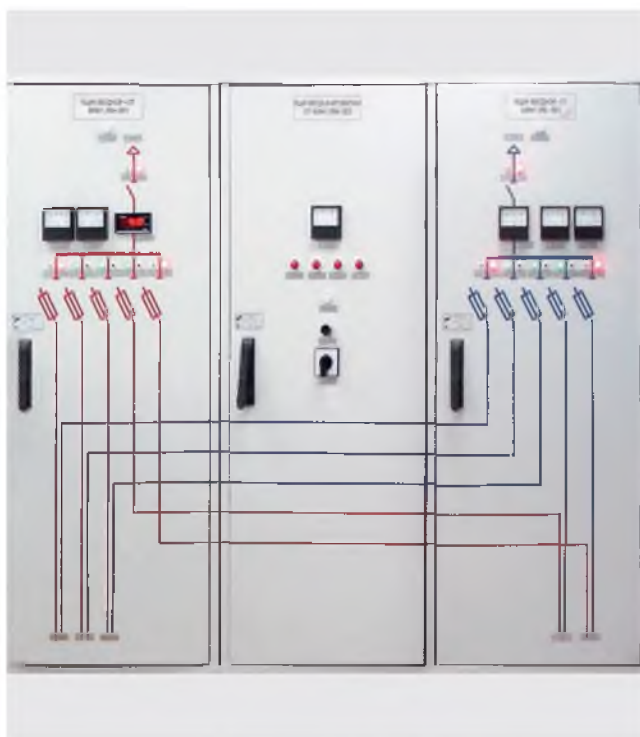
Щкафы ввода и секционирования (ЩПТ для ПС)



Щкафы ввода от АБ и ЗУ с секционированием (ЩПТ для станций)



Щкафы ввода от АБ и ЗУ с регистратором и системой контроля сопротивления изоляции



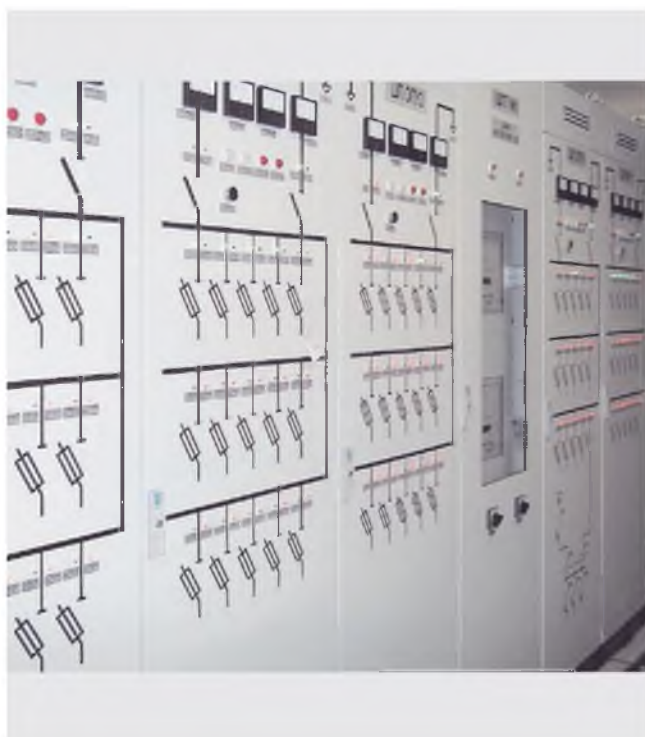
Ящчки ввода от АБ и ЗУ



Шкаф отходящих линий ЩПТ с секционированием на базе рубильников с предохранителями



Шкаф отходящих линий на автоматических выключателях с устройствами системы контроля изоляции Bender



Щит постоянного тока с системой мониторинга (ЩПТ)



Шкафы отходящих линий ЩПТ



ЩПТ одностороннего обслуживания, три секции с контролем изоляции



ЩПТ двухстороннего обслуживания с контролем изоляции

Третий уровень селективности СОПТ обеспечивают шкафы распределения оперативного тока (ШРОТ, тип ШНЭ8001/8002, смотрите далее). Шкафы распределения оперативного тока типа ШРОТ класса ШНЭ8001 (8002).

ШНЭ8001	Шкаф распределения оперативного тока
ШНЭ8002	Шкаф распределения оперативного тока с контролем изоляции отходящих фидеров.

НАЗНАЧЕНИЕ

Питание оперативным постоянным током конечных электроприемников.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Максимальная токовая защита от КЗ и перегрузки;
- Автоматический контроль изоляции*;
- Автоматический поиск фидеров с пониженным сопротивлением изоляции между полюсами «плюс», «минус» и землей*.

* исполнение ШНЭ8002.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

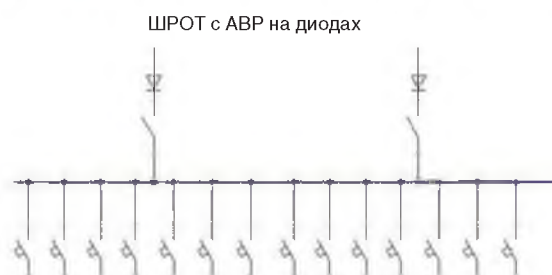
Количество вводов, шт.	1-4
Количество секций, шт.	1-4
Количество отходящих линий, шт.	20-60**

**по спецзаказу возможно до 100.

Более подробная информация по ШРОТ представлена в Технической информации «ЭКРА.657171.008/13 ТИ Шкафы распределения оперативного тока серии ШНЭ8001 (8002)».

СОСТАВ

- В качестве коммутационной аппаратуры используются:
 - автоматические выключатели постоянного тока двухполюсные с дополнительными контактами (как отечественные (АП-50), так и выключатели зарубежного производства фирм Schneider Electric, ABB, Moeller, OEZ и др.);
 - модульные рубильники-разъединители с предохранителями.
 - Исполнение ШРОТ типа ШНЭ8002 – устройства автоматического контроля изоляции и поиска поврежденного фидера производства «ЭКРА-СКИ» и др. (см. стр. 34-41). Тип системы контроля изоляции определяется исходя из существующей на уровне ЩПТ системы контроля изоляции для обеспечения совместимости.
 - При необходимости ШРОТ может быть гальванически развязан от ЩПТ с помощью DC/DC-преобразователей, устанавливаемых на вводах ШРОТ, и дополнен накопителями энергии для обеспечения питания пиковых нагрузок.
 - Мнемосхема на двери шкафа.
 - Устройства ограничения импульсных перенапряжений на секции (опция).
 - Местная световая индикация состояния коммутационной аппаратуры;
 - Подключение экранированных кабелей.
 - Элементы системы мониторинга (сигнализация положения и срабатывания коммутационных аппаратов).
 - Независимые расцепители для автоматических выключателей.
 - Исходя из токов короткого замыкания на шинах ШРОТ в шкафы монтируются диоды, которые обеспечивают малое время восстановления напряжения на шинах ШРОТ при коротких замыканиях в цепях ШРОТ. Шкафы ШРОТ производства НПП «ЭКРА» аттестованы в в ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Транснефть».
- Проведены испытания шкафа распределения оперативного тока ШНЭ8002А с «ЭКРА-СКИ» на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам, включая сейсмостойкость, регламентированным ГОСТ 17516.1-90, группа механического исполнения М7, а также на требования по ЭМС при степени жесткости испытаний 4.



Типовые схемы ШРОТ



Шкаф ШНЭ8001 (вид спереди, открытая дверь)



Шкаф ШНЭ8001 (вид спереди, закрытая дверь)



Мнемосхема на двери
Световая индикация состояния

Автоматические выключатели
Schneider Electric, ABB, QEZ, Moller и др.
Переключатели с секции на секцию

Дифференциальные датчики тока ДДТ
системы контроля изоляции ЭКРА-СКИ
(объединение в сеть до 255 датчиков)

Шкаф ШРОТ ЩПТ на базе автоматических выключателей с использованием межсекционных переключателей с дифференциальными датчиками тока ДДТ «ЭКРА-СКИ».



ШНЭ8001 ШРОТ с двумя секциями



ШНЭ8002 ШРОТ с устройствами контроля изоляции Bender



ШНЭ8001 ШРОТ с межсекционными переключателями Aparator



ШНЭ8001 ШРОТ с автоматами Schneider Electric серии C60H-DC и межсекционными переключателями ABB

Тиристорные зарядно-питающие устройства серии ЗПУ

НАЗНАЧЕНИЕ

ЗПУ предназначено для использования в энергетике, промышленности и других отраслях, где имеется необходимость в источнике постоянного тока. При организации систем гарантированного питания ЗПУ применяется совместно с параллельно включенными аккумуляторными батареями. В этом случае ЗПУ кроме питания нагрузки обеспечивает заряд/подзаряд аккумуляторной батареи. ЗПУ имеет полностью цифровую систему управления.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Контроль состояния питающей сети переменного тока;
- Контроль состояния АБ;
- Термокомпенсация напряжения подзаряда;
- Реализация режимов заряда аккумуляторной батареи;
- Индикация режима работы;
- Связь с АСУ ТП или тестовым компьютером;
- Ввод и вывод дискретных сигналов от внешних устройств;
- Управление вентиляцией помещения с аккумуляторной батареей;
- Прием команд и уставок задания от эксплуатирующего персонала;
- Измерение и индикация токов и напряжений преобразователя;
- Регулирование напряжения и тока преобразователя;
- Мониторинг состояния защитной и коммутационной аппаратуры;
- Самодиагностика.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Напряжение сети	380 В, 3-фазное
Отклонение входного напряжения	+10%, -15%
Частота	50 Гц ± 5%
Номинальное выходное напряжение, В	12, 24, 48, 110, 220, 320, 460, 660, 825, 950
Номинальный выходной ток, А	25, 40, 63, 80, 100, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1200
Точность стабилизации напряжения, %	менее 1
Точность стабилизации тока, %	менее 2
Уровень пульсаций напряжения без АБ, %	менее 3 эфф.
Уровень пульсаций напряжения с АБ, %	менее 1 эфф.
Тип сети	TN-C-S
Охлаждение	естественное
Класс защиты	IP31
Климатическое исполнение	УХЛ4



Тиристорное зарядно-питающее устройство ЗПУ

СВЯЗЬ С АСУ ТП

В зависимости от исполнения преобразователя может быть организован один из следующих каналов связи:

- Проводной через интерфейсы RS-232, RS-485, Ethernet;
- Радиосвязь через GSM;
- Оптический по оптоволокну.

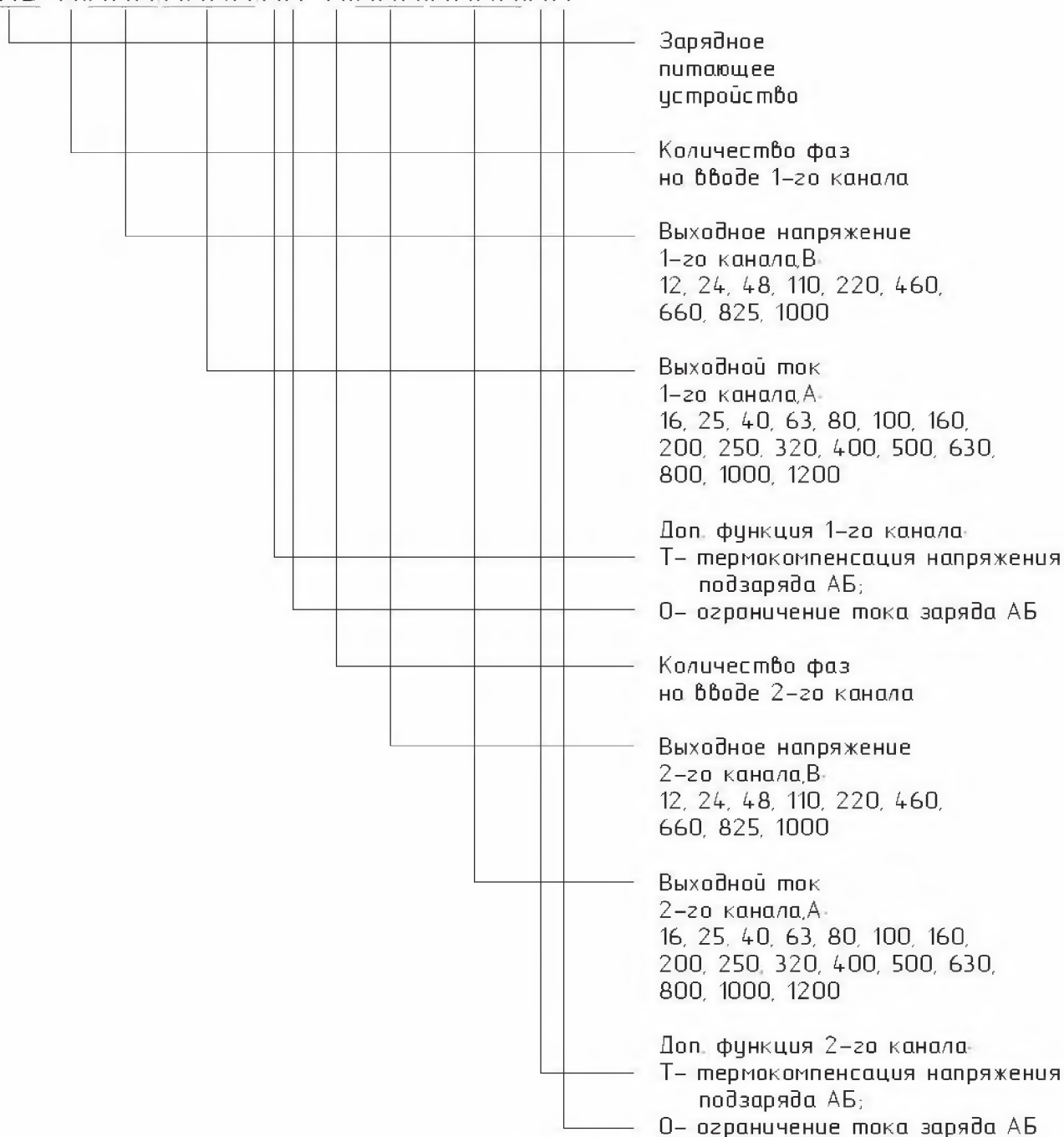
ПРОТОКОЛЫ СВЯЗИ

Устройство ЗПУ имеет следующие протоколы связи:

- Modbus RTU;
- Modbus TCP;
- МЭК 60870-5-104;
- МЭК 61850.

Структура условного обозначения ЗПУ

ЗПУ-Х.ХХХ.ХХХХ.ХХ-Х.ХХХ.ХХХХ.ХХ



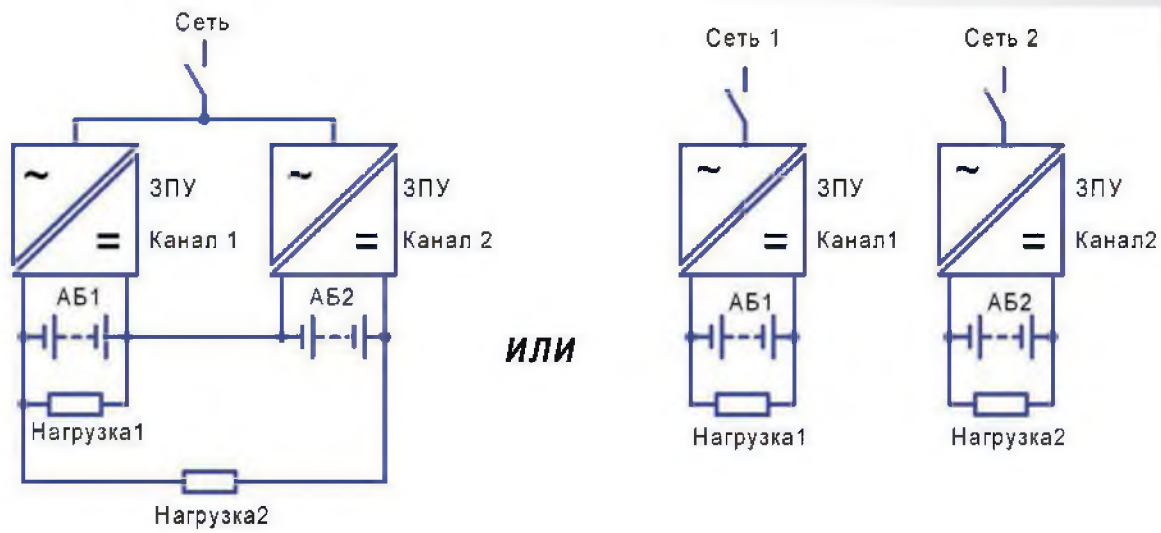


Схема двухканальной реализации ЗПУ

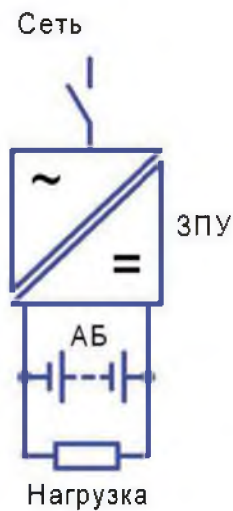


Схема одноканальной реализации ЗПУ

Шкафы постоянного оперативного тока типа ШОТЭ класса ШНЭ800Х

НПП «ЭКРА» разработана система оперативного постоянного тока типа ШОТЭ, которая производится в рамках серии шкафов ШНЭ8003 - ШНЭ8005.*

ШНЭ8003	Шкаф оперативного тока
ШНЭ8004	Шкаф аккумуляторный
ШНЭ8005	Шкаф с зарядно-питающими устройствами

При большом количестве запитываемых потребителей ШОТЭ также может включать в себя шкафы распределения оперативного тока серии ШНЭ8002 (ШНЭ8002). В ШОТЭ возможна реализация протокола МЭК 61850.

НАЗНАЧЕНИЕ

Распределенная СОПТ типа ШОТЭ предназначена для работы в составе систем собственных нужд энергообъектов и обеспечивает гарантированное питание постоянным током различных потребителей: РЗА, цепи управления, аварийное освещение, АСУ и пр. в нормальных и аварийных режимах работы.

Основной шкаф щита ШОТЭ – шкаф типа ШНЭ8003 включает в себя отсек с модульными зарядно-питающими устройствами транзисторного типа, устройства ввода и распределения, системы автоматики, систему мониторинга, устройства контроля изоляции, клеммные зажимы и др. На двери шкафа ШНЭ8003 устанавливаются измерительные приборы, переключатели, контроллер зарядного устройства и сигнальные лампы.

При емкости АБ до 50 А*ч и наличии свободного пространства моноблоки АБ (обычно 17 моноблоков напряжением 12 В) могут быть установлены в отдельном отсеке шкафа ШНЭ8003. В ином случае моноблоки АБ монтируются в отдельный шкаф АБ типа ШНЭ8004 на полках. Для отслеживания температуры в отсеке АБ устанавливается датчик температуры АБ.

В зависимости от типа применяемой коммутационной аппаратуры линий распределения при большом числе запитываемых потребителей (например более 30) вместо шкафа ШНЭ8003 используется шкаф ШНЭ8005 (состав тот же, что и у ШНЭ8003, за исключением устройств распределения) и шкаф распределения оперативного тока ШНЭ8001 (или ШНЭ8002).

* Подробная информация по ШОТЭ и опросный лист представлены в Технической информации ЭКРА.657171.004 Шкаф оперативного тока серии ШНЭ8003 (СОПТ типа ШОТЭ).



ШНЭ8003-1-40-220-60-1 УХЛ4 с зарядно-питающими устройствами ЗПУ-10 и системой контроля изоляции «ЭКРА-СКИ»



ШНЭ8003-2-20-220-92-1 УХЛ4 с зарядно-питающими устройствами Cordex и системой контроля изоляции Bender

СТРУКТУРА ШОТЭ



ШОТЭ является проектно-компоновым изделием, что позволяет получить устройства с различным сочетанием свойств. Конструктивно шкафы ШОТЭ представляют собой металлическую конструкцию шкафного типа.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШОТЭ

Род тока: основных цепей шкафа питающей сети	постоянный переменный, трех-фазный, 50 Гц
Номинальное напряжение: основных цепей шкафа, В питающей сети, В	24, 48, 60, 110, 220 220/380
Номинальный выходной ток, А	5-100 *
Степень защиты конструктива	IP31-IP54
Климатическое исполнение	УХЛ4
Подвод кабелей	снизу, сверху
Способ обслуживания	одно/двухстороннее
Габаритные размеры, мм, не более:	
высота	2100
ширина	600-1600 (2400**)
глубина	600
Рабочий диапазон температур	0...+45°C -20...+45°C (с подогревом)
Количество моноблоков АБ, шт.	17
Срок службы аккумуляторов, лет, не менее	5-18
Сейсмостойкость по шкале MSK-64	до 9 баллов включительно

* по спецзаказу возможно более 100 А.

** при размещении устройств распределения в отдельном шкафу и емкости АБ (C_{10}) более 50 А*ч ширина шкафа может быть до 2400 мм и более.



СОПТ типа ШОТЭ из двух шкафов: шкафа оперативного тока ШНЭ8003 и шкафа аккумуляторного ШНЭ8004

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

ШОТЭ выполняет следующие основные функции:

- прием электроэнергии от источников переменного тока;
- преобразование переменного тока в постоянный;
- прием электроэнергии от аккумуляторных батарей;
- защита вводов и отходящих линий от коротких замыканий и перегрузки;
- резервирование и автоматическое переключение между источниками энергии;
- контроль сопротивления изоляции сети постоянного тока и автоматическое определение отходящей линии с пониженным сопротивлением изоляции;
- мониторинг состояния оборудования ШОТЭ и связь с АСУ;
- индикация состояния оборудования ШОТЭ.

ШОТЭ работает в двух основных режимах:

- нормальный режим, когда зарядные устройства получают питание от щита собственных нужд и обеспечивают питание нагрузки постоянным током и одновременно подзаряд/заряд аккумуляторной батареи. В этом режиме основным источником являются зарядные устройства, а аккумуляторная батарея может работать кратковременно, при резком увеличении (бросках) тока нагрузки;
- аварийный режим, когда зарядные устройства не работают (из-за отсутствия питания или неисправности) и питание нагрузки обеспечивает аккумуляторная

батарея в течение определенного времени.

Аккумуляторная батарея (АБ):

- Производство: Hawker (PowerSafe), EXIDE (Sonnenschein), Hoppescke, FIAMM, Delta и др.;
- Емкость АБ $C_{10} = 30-200 \text{ *Ач}$;
- Необслуживаемая герметичная (тип GEL или AGM);
- Не требует принудительной вентиляции и отдельного помещения;
- Срок службы 5-18 лет*;
- Размещается в отдельном отсеке ШОТЭ (при $C_{10} < 50 \text{ *Ач}$) или в отдельном шкафу (при $C_{10} \geq 50 \text{ *Ач}$).

* (зависит от типа батарей)

Зарядно-питающие устройства (ЗУ):

- Производство: НПП «ЭКРА» (ЗПУ-10)*;
- Выходное напряжение 24, 48, 60, 110, 220 В;
- Выходной ток 5-100 А;
- Модульная система, резервирование N+1;
- Замена модулей в «горячем» режиме;
- Термокомпенсация напряжения подзаряда;
- Низкий уровень пульсаций выходного напряжения;
- Высокая точность регулирования напряжения.

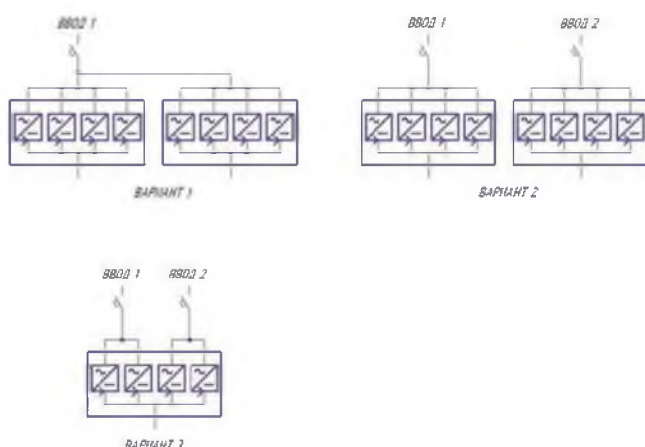
Зарядные устройства обеспечивают заряд/подзаряд аккумуляторной батареи и одновременно питание потребителей.

Электрическая изоляция между сетью переменного тока на входе и постоянным током на выходе обеспечивается высокочастотным импульсным трансформатором. Зарядное устройство работает под управлением кон-

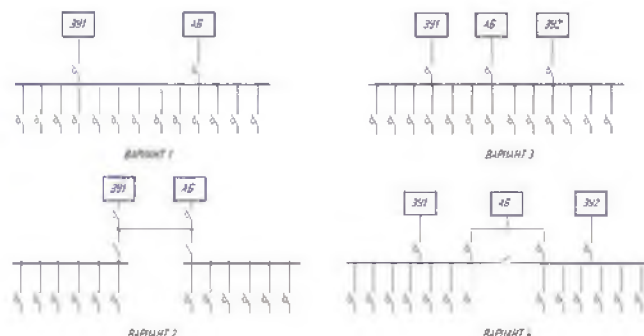


Зарядно-питающие устройства ЗПУ-10 (ЭКРА)

троллера, который обеспечивает распределение тока нагрузки по модулям, формирование режимов заряда, индикацию тока и напряжения, диагностику и связь с системой мониторинга. Также к контроллеру подключается датчик температуры, который устанавливается в отсеке или в шкафу с аккумуляторами, что позволяет обеспечить работу функции термокомпенсации напряжения



Типовые схемы ввода от сети без АВР



Типовые однолинейные схемы ШОТЭ

подзаряда.

Защитная и коммутационная аппаратура:

- Производство: Schneider Electric, ABB, Moeller, OEZ, Контактор, КЭАЗ;
- Защитная аппаратура: автоматические выключатели, предохранители, реле максимального постоянного тока;
- Оборудованы вспомогательными и сигнальными контактами.

Система мониторинга и связи с АСУ ТП (опция):

Функции:

- Сбор и обработка информации о состоянии коммутационного, защитного оборудования (авт. выключатели, рубильники, предохранители, реле и др.), а также о токах и напряжениях в главных цепях ШОТЭ;
- Регистрация и осциллографирование аварийных событий;
- Обмен информацией с «интеллектуальными» устройствами внутри ШОТЭ (системы контроля изоляции, зарядные устройства и др.);
- Управление оборудованием ШОТЭ;
- Связь с АСУ (прием команд и передача информации).

Интерфейсы связи:

- RS-485 (RS-232);
- Ethernet (основной интерфейс);
- Радиоканал GSM (прием/передача SMS-сообщений).

Протоколы связи:

- Modbus RTU;
- Modbus TCP;
- МЭК 60870-5-104 (основной протокол);
- МЭК 61850.

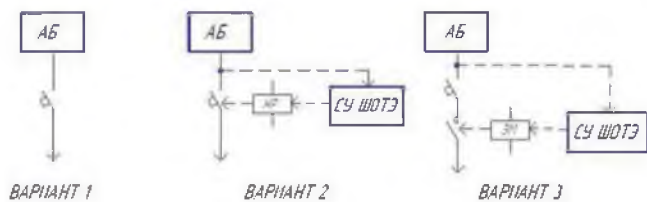
По единому каналу связи в АСУ передается информация о состоянии коммутационной и защитной аппаратуры, информация о работе системы контроля сопротивления изоляции и автоматического поиска отходящих линий и о зарядном устройстве.

Контроль сопротивления изоляции и поиск фидера с замыканием на землю:

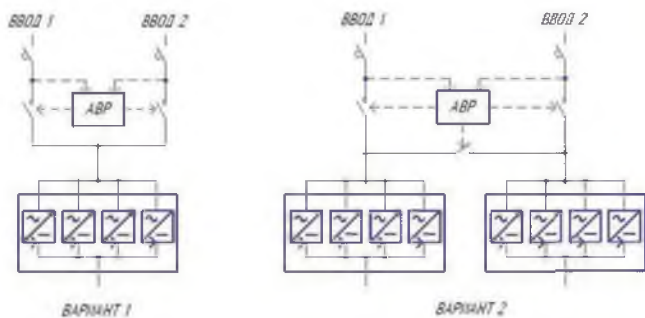
- Производство: НПП «ЭКРА»;
 - Варианты исполнения:
 - Реле контроля изоляции РКИЭ (срабатывание на общий сигнал неисправности без определения поврежденного фидера);
 - Система контроля изоляции с автоматическим определением поврежденного фидера «ЭКРА-СКИ» (опция). При выборе варианта с автоматическим поиском отходящих линий с пониженным сопротивлением изоляции на отходящие линии будут установлены датчики тока утечки изоляции.
- Оба варианта исполнения функции контроля изоляции обеспечивают совместимость со стандартной схемой контроля изоляции (Т-образный мост).
Устройства контроля изоляции не вызывают ложного срабатывания устройств РЗА.
По желанию Заказчика возможно использование других систем контроля изоляции.

Дополнительное оборудование (опции):

- Обогрев шкафа;
- Блок аварийного освещения (БАО);
- Устройство мигающего света;
- Защита от глубокого разряда АБ;
- Мнемосхема и световая индикация состояния ШОТЭ;
- Программное обеспечение для организации АРМ ШОТЭ;
- Панельный компьютер с сенсорным дисплеем для организации человеко-машинного интерфейса;
- Встроенная система мониторинга режимов работы;
- Переносное устройство поиска отходящих линий с пониженным сопротивлением изоляции.



Типовые схемы ввода и защиты от глубокого разряда АБ



Типовые схемы ввода от сети с ABP

Система питания и заряда аккумуляторов батарей на базе зарядно-подзарядного устройства ЗПУ-10П

Система питания и заряда аккумуляторов батарей на базе зарядно-подзарядного устройства ЗПУ-10П предназначена для заряда и подзаряда кислотных, щелочных аккумуляторных батарей, а также для питания постоянным током потребителей (оперативные цепи подстанций и электростанций).

Основные принципы построения систем питания оперативного постоянного тока на базе ЗПУ-10 следующие:

- Модульность. Параллельно работающие модули источников питания постоянного напряжения ЗПУ-10 обеспечивают гибкость построения системы питания.
- Возможность регулирования глубины резервирования: полное резервирование «горячее», «холодное», частичное, система N+1.

В систему входят следующие модули:

- N+1 модулей источников питания постоянного напряжения ЗПУ-10П;
- Управляющий контроллер ЗПУ-10;
- Корзина для установки ЗПУ-10П.

Система управления ЗПУ-10 обеспечивает следующие виды защит:

- Защита от глубокого разряда аккумулятора;
 - Дистанционная электронная блокировка выхода ЗПУ;
 - Сигнализация пониженного напряжения в присоединённом ЗПУ (контроль входного (сетевое) и выходного напряжения);
 - Постоянный мониторинг параметров ЗПУ в реальном времени;
 - Защита от перегрева зарядного устройства;
 - Контроль исправности зарядного устройства;
 - Индикация токовой нагрузки и режима холостого хода.
- Связь с зарядным устройством на основе модулей ЗПУ-10 может осуществляться по одному из следующих каналов связи:
- CAN;
 - Интерфейс RS-485;
 - Ethernet.

НАЗНАЧЕНИЕ ЗПУ-10П

ЗПУ-10П преобразует переменное однофазное напряжение питающей сети 220 В в постоянное выходное напряжение 160...260 В.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Модуль ЗПУ-10П представляет собой преобразователь, построенный на базе мостового инвертора с фазовым регулированием и «мягкой» коммутацией силовых IGBT-транзисторов с аналого-цифровой системой управления высокочастотным преобразователем.

Конструктивно модуль ЗПУ-10П выполнен в виде отдельного выпрямительного модуля и может быть использован как самостоятельное устройство либо встраиваться в шкаф управления оперативного тока (например, в шкаф ШОТЭ типа ШНЭ8003).



Выдвижные модули ЗПУ-10П, смонтированные в корзину 19"

Контроллер управления ЗПУ-10 формирует следующие методы заряда аккумулятора:

- поддерживающий заряд;
- ускоренный заряд (автоматический и ручной);
- уравнивающий заряд.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗПУ-10П**Входные параметры**

Номинальное напряжение питающей сети, В	220 (+10%, - 15%)
Номинальная частота переменного напряжения, Гц	50

Общие параметры

Габаритные размеры ВхДхШ, мм	180x420x120
Масса, кг	8
Охлаждение	Воздушное, принудительное
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254	IP20
Вид системы заземления	TN-C

Выходные параметры

Номинальное напряжение на выходе, В	220
Номинальный ток на выходе, А	10
Диапазон регулирования напряжения, В	160-260
установившиеся отклонения выходного напряжения, %, не более	±0,5
Диапазон регулирования тока на выходе в пределах рабочих напряжений, А	0-10
установившиеся отклонения выходного тока в режиме стабилизации, %, не более	1
Величина пульсаций напряжения на выходах в номинальном режиме:	
при работе на активную нагрузку, %, не более	0,5
при работе на АБ, %, не более	0,5
Коэффициент полезного действия, не менее, %	85



ЗПУ-10П (общий вид)



Вид смонтированной в шкафу системы питания и заряда аккумуляторных батарей на базе зарядно-питающего устройства ЗПУ-10П



ЗПУ-10П (вид спереди)

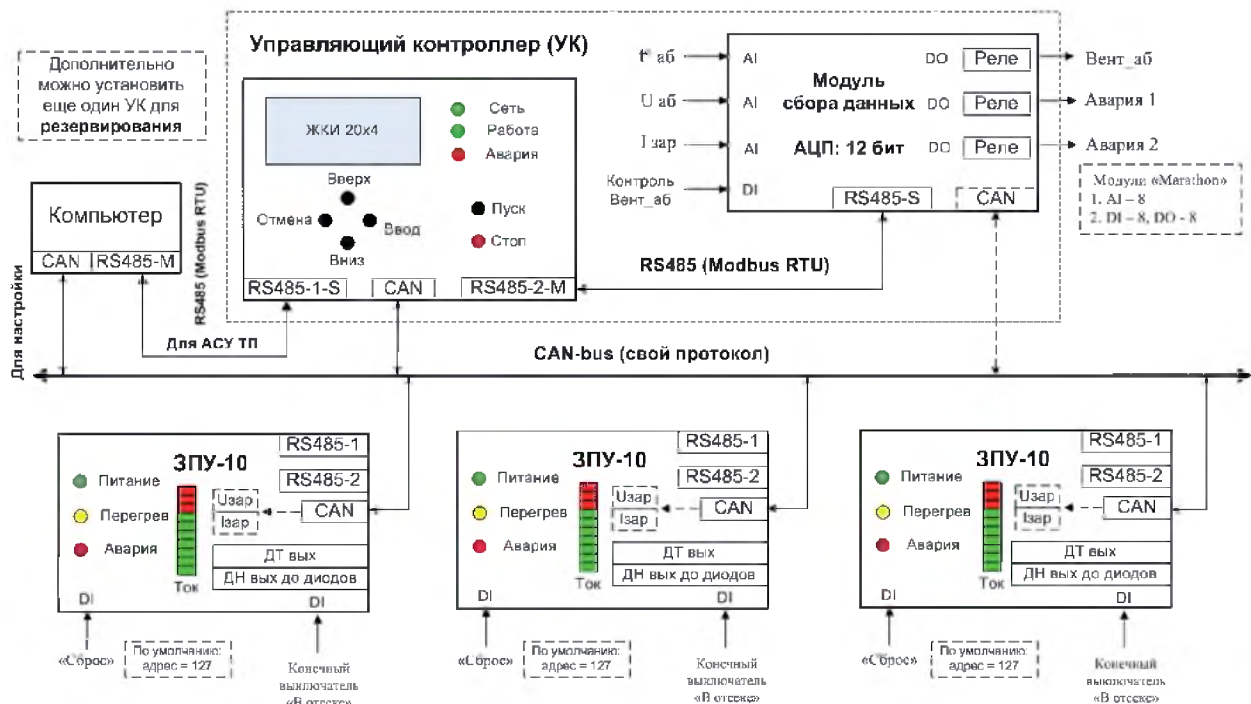


ЗПУ-10П (вид сзади)



Контроллер управления

Структура связи между модулями ЗПУ-10



Шкафы питания цепей оперативной блокировки разъединителей серии ШНЭ8010

НАЗНАЧЕНИЕ

Питание цепей оперативной блокировки разъединителей (ОБР), устройств автоматики оперативной блокировки. Соответствует требованиям распоряжения ФСК ЕЭС №236Р от 05.05.2010 «Порядок организации оперативной блокировки на подстанциях нового поколения».

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Ввод от источников постоянного и переменного тока и распределение питания по цепям оперативной блокировки с обеспечением гальванической развязки потребителей от источников (вводов);
- Устройство контроля сопротивления изоляции;
- Низкий уровень пульсаций напряжения питания;
- Контроль напряжения питания цепей оперативной блокировки;
- Передача информации в АСУ ТП.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество вводов, шт.	1-3
Выходная мощность, кВт	0,4-2
Количество секций, шт.	1
Количество отходящих линий, шт.	до 15 (до 40)

*по заказу возможно до 90 линий в шкафу увеличенного габарита в сдвоенном конструктиве.

Более подробная информация по ШРОТ представлена в Технической информации «ЭКРА.657171.009/13 Шкаф питания цепей оперативной блокировки разъединителей серии ШНЭ8010»

Для поставок на объекты ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК» отдел НКУ НПП «ЭКРА» проектирует и изготавливает шкафы питания цепей ОБР в соответствии с требованиями распоряжения №236Р от 05.05.2010 [1], в котором предъявляются следующие требования к этим устройствам:

- питание цепей ОБР должно производиться от источника гарантированного питания со временем автономной работы не менее 2 часов;
- должна быть гальваническая развязка между источником гарантированного питания и цепями ОБР;
- должен быть контроль напряжения питания и сопротивления изоляции относительно земли цепей ОБР.

Источником гарантированного питания с возможностью автономной работы не менее 2 часов на подстанциях является система оперативного постоянного тока (СОПТ) с аккумуляторными батареями, поэтому в качестве преобразователя для шкафа питания цепей ОБР применяются DC/DC-конверторы с гальванической развязкой.

По требованию Заказчика шкаф может быть оборудован системой мониторинга, которая позволит передавать в АСУ ТП информацию о состоянии коммутационной аппаратуры, величине потребляемого тока и напряжении на шинах, состоянии сопротивления изоляции сети питания цепей ОБР.



ШНЭ8010 Шкаф питания ОБР с источниками питания ИППН-220



ШНЭ8010 Шкаф питания ОБР, вид спереди с закрытой дверью

Источники питания цепей оперативной блокировки разъединителей серии ШНЭ8010

Для реализации требований ФСК НПП «ЭКРА» разработано DC/DC-конвертор (источник питания постоянного тока) с гальванической развязкой ИППН.

НАЗНАЧЕНИЕ

Инверторный источник напряжения «Источник питания ИППН 220» предназначен для питания цепей блокировки разъединителей, а также для питания постоянным напряжением устройств автоматики, управления и релейной защиты.

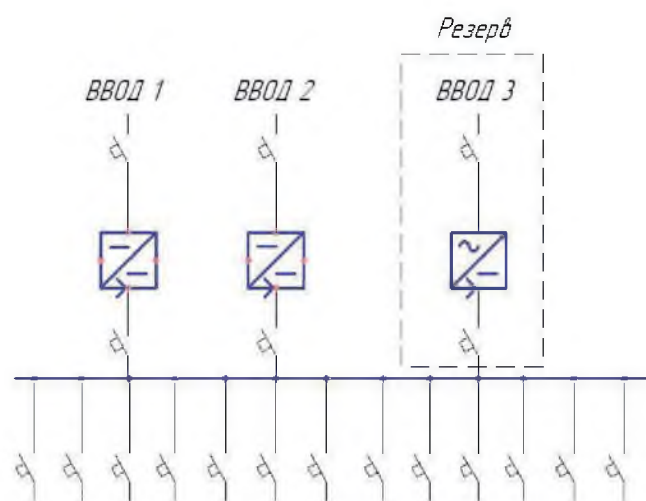
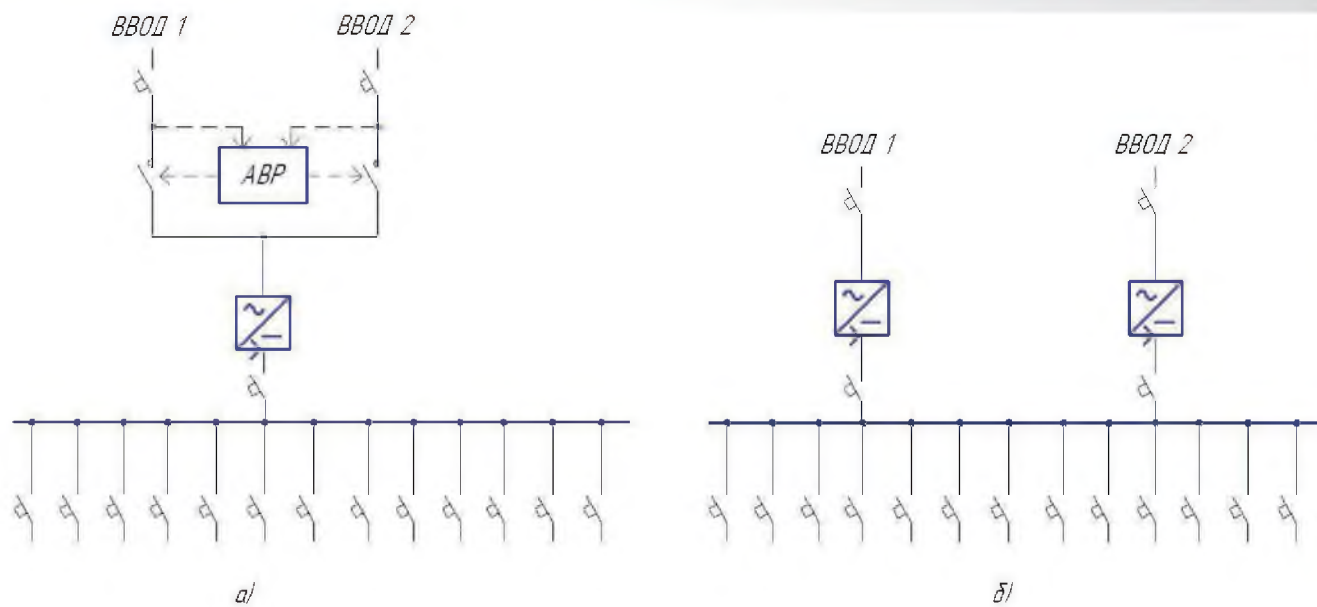


Инверторный источник напряжения ИППН 220

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение питающей сети, В	~220/220
Диапазон питающего постоянного напряжения, В	от 180 до 340
Номинальный выходной ток, А	10
Максимальный выходной ток, А	10,5
Номинальное выходное напряжение, В	220
Номинальная выходная активная мощность, кВт	2,2
Коэффициент пульсаций выходного напряжения источников, %, не более	1
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254	IP20
Диапазон рабочих температур, °С	1°С до + 40°С
Рабочая относительная влажность, макс. %	80
Источник допускает параллельную работу однотипных источников на общую нагрузку	Да

ИППН-220 может запитываться как от источника переменного тока, так и постоянного тока.



Типовые схемы шкафа питания цепей оперативной блокировки разъединителей ШНЭ8010

Реле контроля уровня сопротивления изоляции сети постоянного тока РКИЭ

НАЗНАЧЕНИЕ

Контроль уровня сопротивления изоляции полюсов сетей постоянного тока с напряжением 220 В относительно «земли» со срабатыванием на общий сигнал неисправности.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

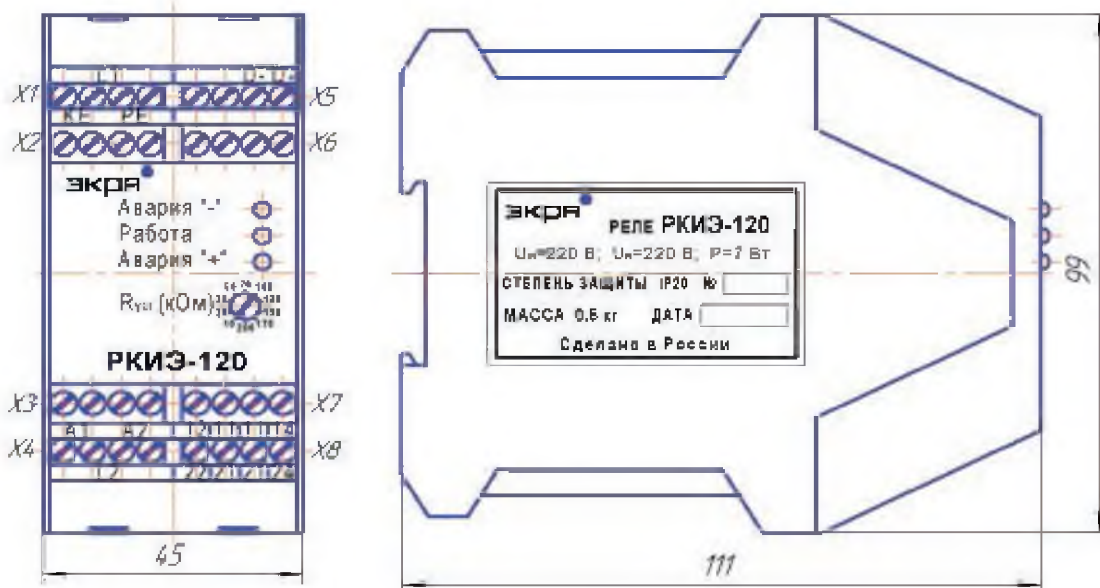
Реле контроля сопротивлений изоляции обеспечивает:

- функции контроля сопротивлений изоляции полюсов сети оперативного тока с напряжением 220 В относительно земли в диапазоне уставок 10 ... 200 кОм;
- управление контактами выходного реле в случае понижения сопротивления изоляции полюсов сети оперативного тока ниже уставки «Авария»;
- определения полярности поврежденного полюса сети;
- выбор величин уставок «Авария» для сопротивлений изоляции сети в целом;
- местную сигнализацию.

Реле контроля сопротивлений изоляции обеспечивает возможность работы с аналогом существующего устройства контроля сопротивлений изоляции на основе двух соединенных последовательно резисторов 1 кОм и включенных между полюсами сети и резистора 3,9 кОм (сопротивление обмотки реле РН-51/32), включенного между землей и общей точкой соединения резисторов (схема Т-образного моста).



Реле контроля изоляции сети постоянного тока РКИЭ



Габаритные размеры реле контроля изоляции РКИЭ

Соответственно, при совместной работе с аналогом Т-образного моста работа РКИЭ не вызывает ложного срабатывания устройств РЗА, в отличие от устройств контроля изоляции, не поддерживающих совместную работу с аналогом Т-образного моста и способных вызвать недопустимое смещение уровня напряжения нейтрали подключенной секции СОПТ.

Реле контроля сопротивлений изоляции функционирует при изменении напряжения оперативного постоянного тока от 0,8 до 1,1 номинального значения.

Реле контроля сопротивлений изоляции не повреждается и не срабатывает ложно:

- при подаче и снятии напряжения оперативного тока;
- при перерывах питания любой длительности с последующим самовосстановлением;
- при замыкании цепи оперативного тока на землю.

Цепь оперативного питания гальванически развязана от внутренних цепей питания реле контроля сопротивлений изоляции.

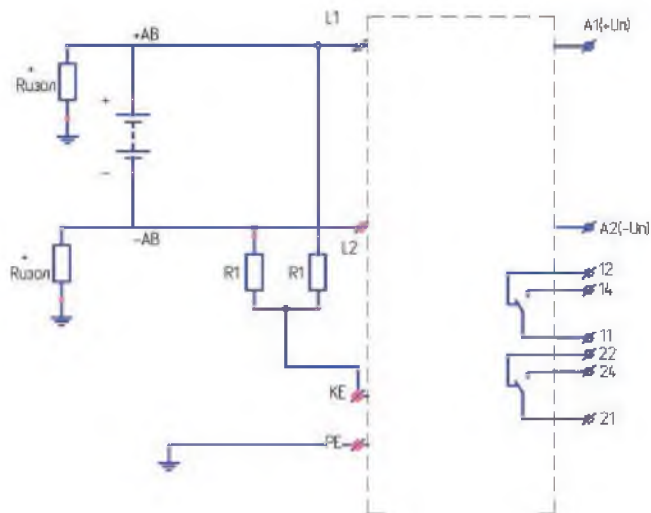


Схема подключения реле РКИЭ

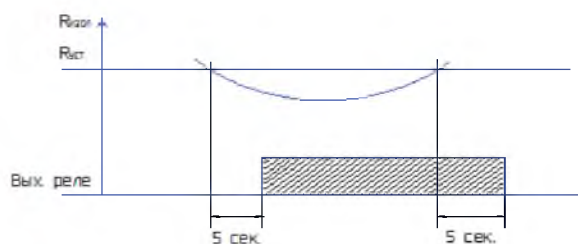


Диаграмма работы реле РКИЭ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Напряжение питания постоянного тока, В	150...250
Сопротивление изоляции, МОм, не менее	20
Максимальное напряжение между входными цепями и выходными контактами реле, АС, В	2000
Напряжение контролируемой сети, В	175...245
Потребляемая мощность, Вт	7
Внутреннее сопротивление между зажимами каждого полюса реле и «землей», КОм, не более	30
Максимальная емкость контролируемой сети относительно «земли», мкФ, не более	100
Диапазон уставок сопротивления изоляции полюсов сети относительно «земли», КОм	10...200
Точность уставки срабатывания, %, не более	10
Время цикла измерений, сек., не более	20
Определение знака полюса сети с поврежденной изоляцией	да
Время задержки на включение сигнализации при ухудшении изоляции, сек., не более	5
Количество и тип контактов реле	2 переключающих
Максимальное коммутируемое напряжение контактов реле, АС, В	250
Максимальный коммутируемый ток при активной нагрузке, А	5
Степень защиты реле:	
по корпусу	IP40
по клеммам	IP20
Диапазон рабочих температур, °С	0...+55
Габаритные размеры реле РКИЭ (ширина x высота x глубина), мм, не более	(45 x 111 x 66)
Масса реле РКИЭ, кг, не более	0,3
Режим работы	Круглосуточный

Реле контроля сопротивлений изоляции РКИЭ имеет на лицевой панели светодиодную сигнализацию, отображающую информацию о срабатывании и работе реле, а также переключатель для задания величины уставки «Авария».

Реле РКИЭ содержит выходное реле для формирования сигналов управления внешними цепями и сигнализации, гальванически развязанные от внутренних цепей.



Дифференциальные датчики тока ДДТ-25.20



Система пофидерного контроля изоляции «ЭКРА-СКИ».
 Головное устройство

Система контроля сопротивления изоляции в сети оперативного постоянного тока «ЭКРА-СКИ»

НАЗНАЧЕНИЕ

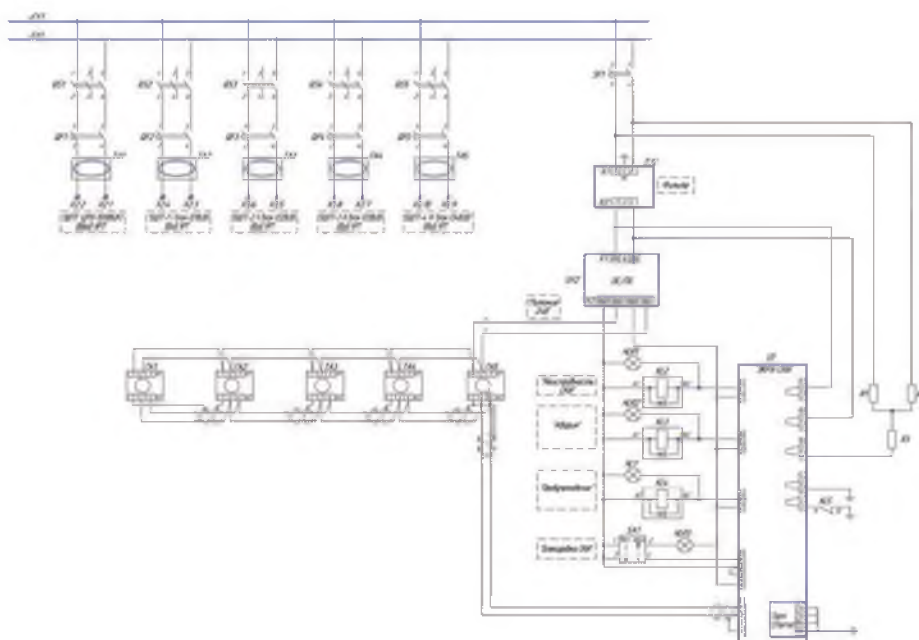
- контроль сопротивления изоляции каждого полюса сети оперативного постоянного тока относительно «земли»;
- автоматическое определение присоединений с поврежденной изоляцией (включая симметричное) без отключения потребителей от сети.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- автоматический сбор информации о сопротивлении изоляции всей сети и отдельных присоединений;
- отображение на дисплее значений сопротивлений изоляции сети и отдельных присоединений;
- сигнализация о повреждении изоляции сети, состоянии системы контроля изоляции на панели оператора;
- передача данных по интерфейсу МЭК 60870-5-104-2004. Обеспечивается работа нескольких систем контроля изоляции «ЭКРА-СКИ» от одной или двух аккумуляторных батарей с контролем изоляции всех отходящих присоединений в составе щита постоянного тока НПП «ЭКРА».

ОСОБЕННОСТИ

- обеспечивает возможность работы с аналогом существующего устройства контроля сопротивлений изоляции на основе двух соединенных последовательно резисторов 1 кОм, включенных между полюсами сети и реле РН-51/32, включенного между «землей» и общей точкой соединения резисторов;
- не вызывает ложной работы устройств РЗА и противоаварийной автоматики.



Пример схемы подключения системы контроля изоляции «ЭКРА-СКИ»

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- Сети оперативного постоянного тока 220 В.
- Щиты постоянного тока.
- Шкафы распределения оперативного тока.





Система пофидерного контроля изоляции «ЭКРА-СКИ».
Головное устройство

Переносное устройство поиска фидера с замыканием на землю в сети оперативного постоянного тока «ЭКРА-ПКИ»

НАЗНАЧЕНИЕ

- определение присоединений с поврежденной изоляцией без отключения потребителей от сети.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

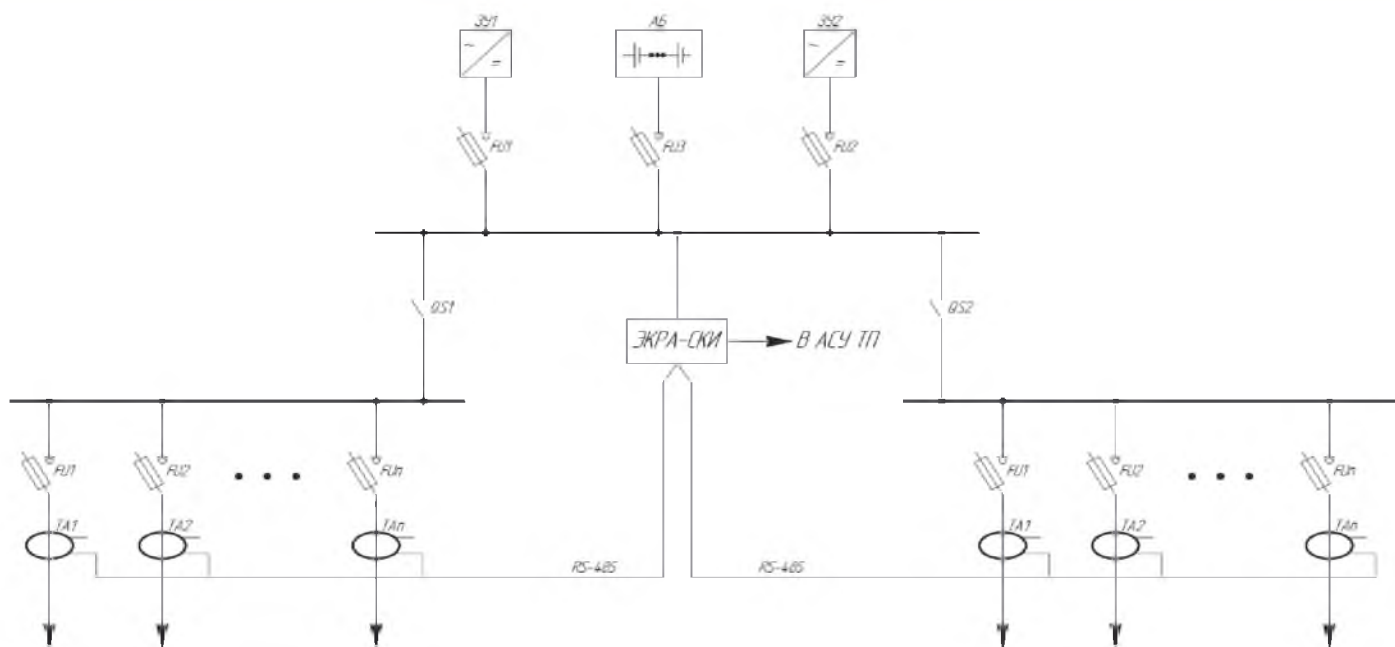
- Блок индикатора снабжен токовыми клещами для измерения дифференциального тока, протекающего по контролируемому присоединению, включающему прямой и обратный токопровод. Дифференциальный ток возникает в результате смещения напряжения нейтрали, создаваемого работой системы контроля изоляции в сети оперативного постоянного тока 220 В «ЭКРА-СКИ» или реле РКИЭ, и зависит от сопротивления изоляции контролируемого присоединения. На основании дифференциального тока контроллер блока индикации производит вычисление сопротивления изоляции контролируемого присоединения. Особенностью устройства «ЭКРА-ПКИ» является то, что оно позволяет контролировать изоляцию присоединений не только с несимметричным, но и с симметричным нарушением изоляции.

ОСОБЕННОСТИ

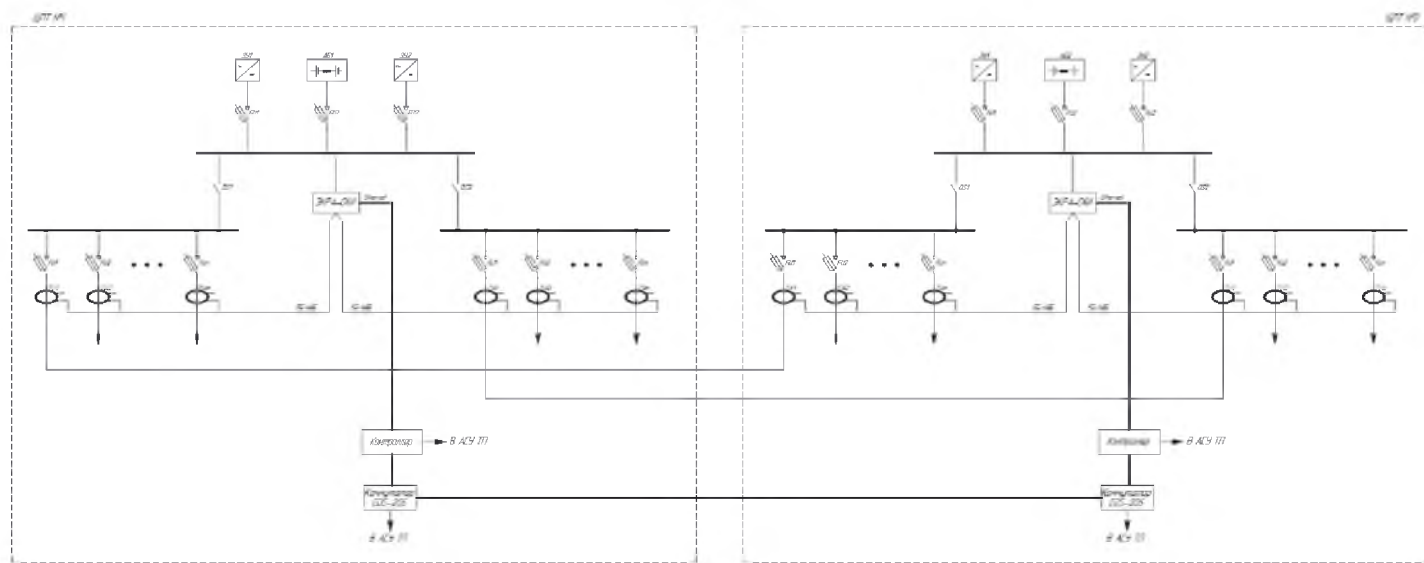
- Устройство «ЭКРА-ПКИ» применяется совместно с системой контроля изоляции в сети оперативного постоянного тока 220 В «ЭКРА-СКИ» или реле РКИЭ.
- Конструктивно устройство выполнено в виде блока индикатора с присоединенными к нему токовыми клещами.
- Питание измерительного блока осуществляется от 4 элементов питания типа АА напряжением 1,5 В.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

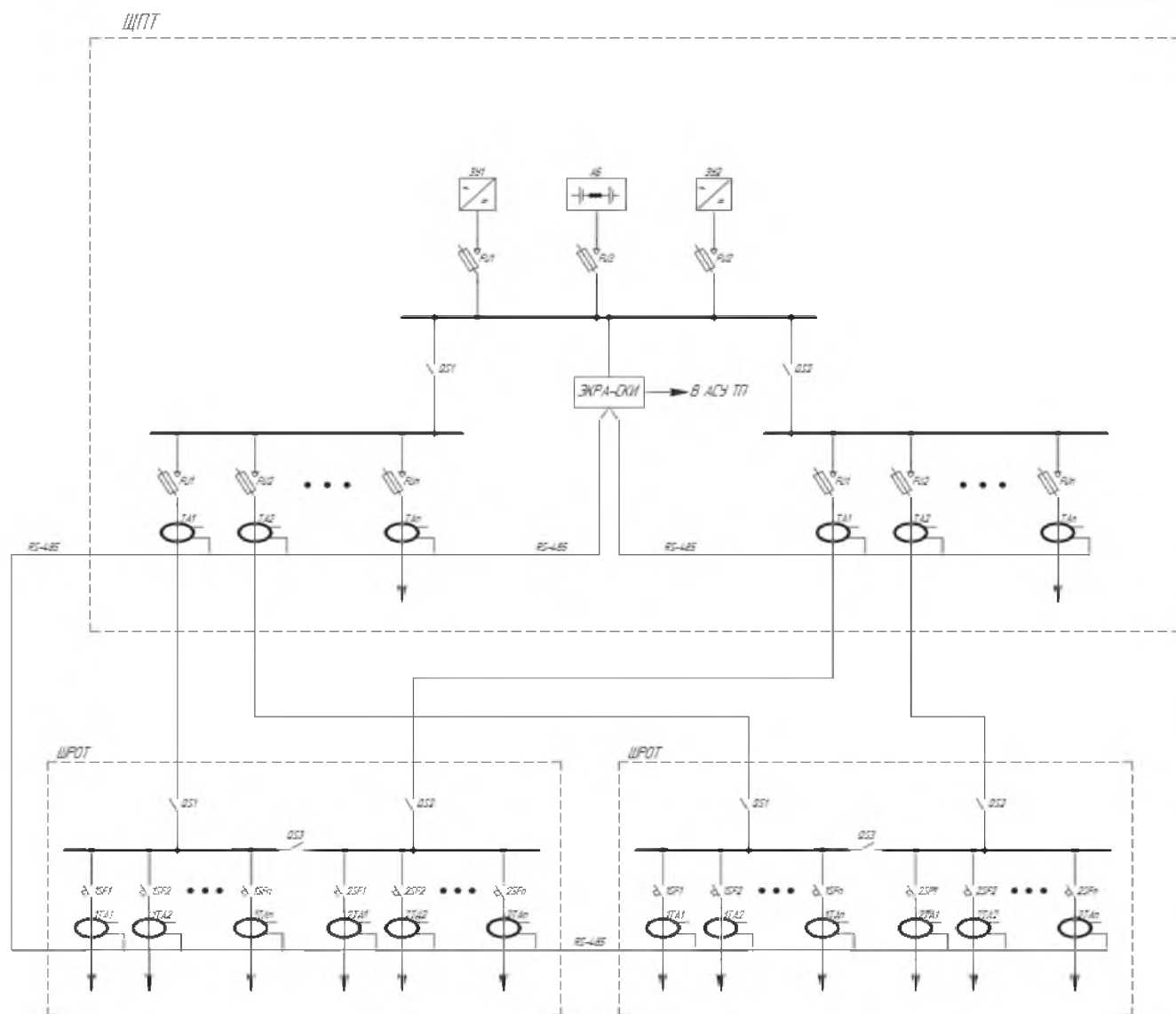
Напряжение контролируемой сети, В	175..245
Амплитуда напряжения пульсации в сети оперативного тока, В, не более,	15
Максимальная емкость контролируемой сети относительно «земли», мкФ, не более	200
Диапазон определения сопротивления изоляции поврежденного присоединения относительно «земли», кОм	0..50
Погрешность определения сопротивления изоляции поврежденного присоединения относительно «земли», %, не более	20
Время цикла определения поврежденного присоединения, сек., не более	30
Определение знака полюса поврежденного присоединения	Да
Определение поврежденного присоединения при симметричном повреждении изоляции	Да
Диаметр окна токовых клещей охвата контролируемых присоединений, мм	30
Степень защиты корпуса	IP40
Климатическое исполнение	УХЛ4
Диапазон рабочих температур, °С	-10..+55
Температура хранения, °С	-40..+60
Относительная влажность при 25 °С, %, не более	80
Индикатор	ЖКИ, 1 *10
Время непрерывной работы до подзарядки, часов, не менее	4
Напряжение питания постоянного тока, В	4 элем.* 1,5
Потребляемый ток, мА	150
Габаритные размеры блока индикации, ДхШхВ, мм	200x100x40
Масса, кг, не более	0,5



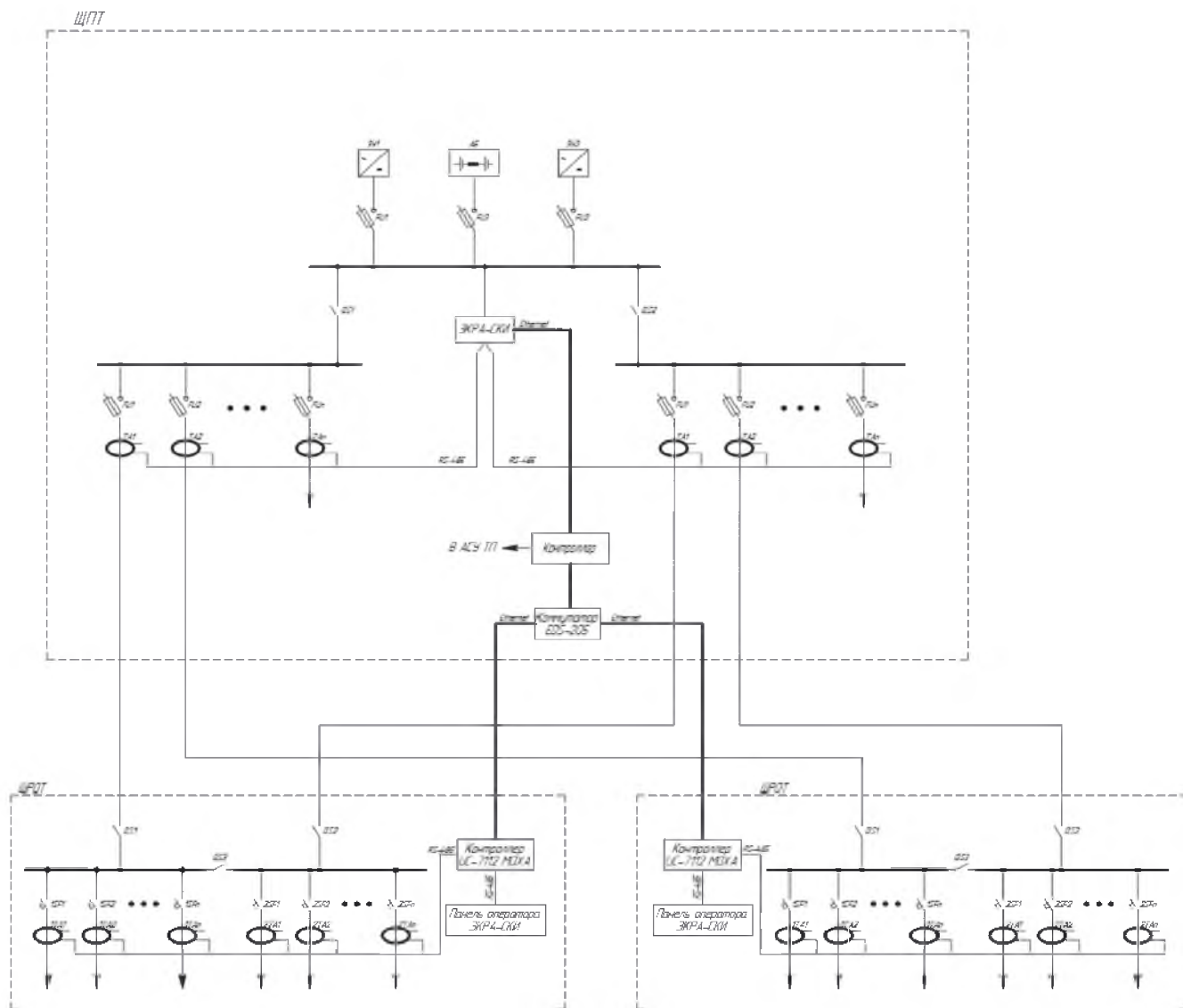
Пример схемы № 1 подключения системы контроля изоляции «ЭКРА-СКИ» в составе одного ЩПТ



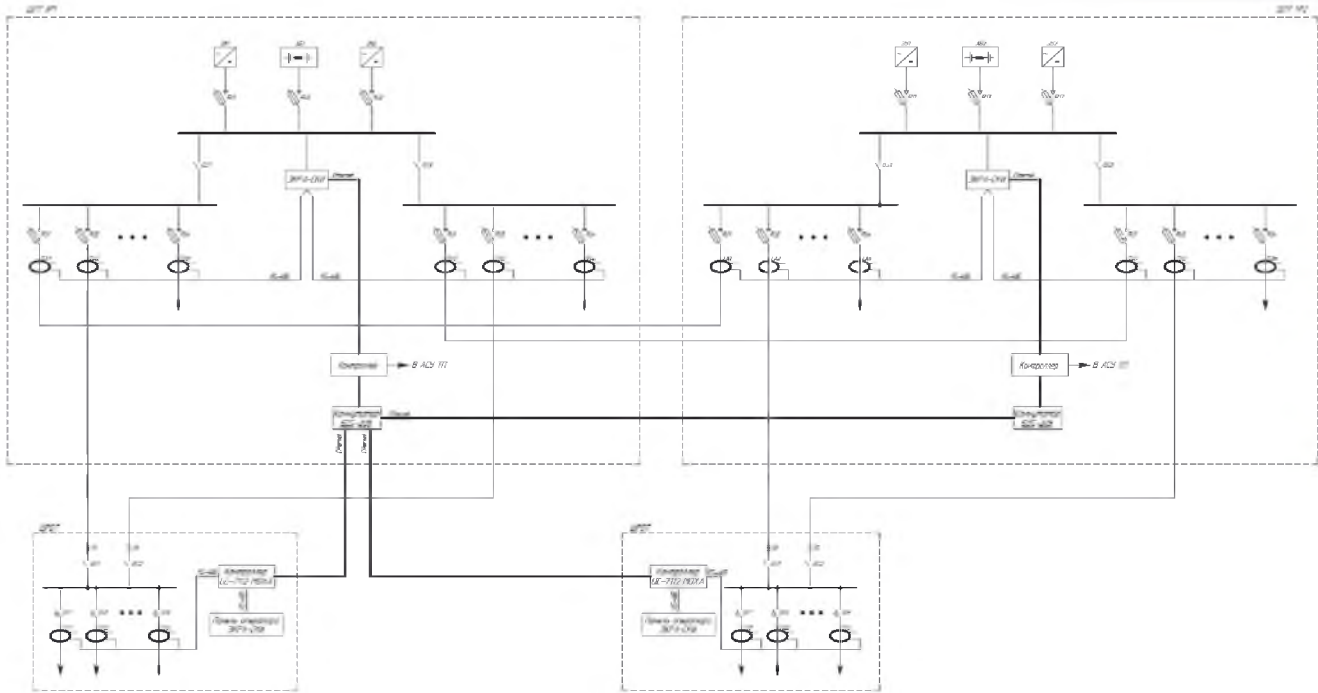
Пример схемы № 2 подключения системы контроля изоляции «ЭКРА-СКИ» в составе 2-х ЩПТ, имеющих между собой резервную связь



Пример схемы № 3 подключения системы контроля изоляции «ЭКРА-СКИ» в составе одного ЩПТ с подключением датчиков в составе ЩРОТ, находящихся рядом с ЩПТ. Индикация сопротивления изоляции фидеров в шкафу ЩРОТ и ЩПТ отображается на лицевой панели терминала «ЭКРА-СКИ»



Пример схемы № 4 подключения системы контроля изоляции «ЭКРА-СКИ» в составе одного ЩПТ с подключением датчиков в составе ЩРОТ, находящихся на удаленном расстоянии от ЩПТ. Индикация сопротивления изоляции фидеров в шкафу ЩРОТ отображается на панели оператора «ЭКРА-СКИ»



Пример схемы № 5 подключения системы контроля изоляции «ЭКРА-СКИ» составе 2-х ЩПТ, имеющих между собой резервную связь, и шкафов ШРОТ. Индикация сопротивления изоляции фидеров в шкафу ШРОТ отображается на панели оператора «ЭКРА-СКИ»

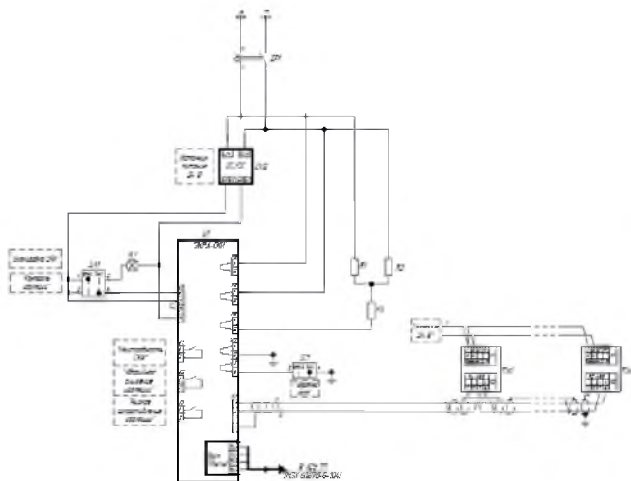


Схема подключения терминала «ЭКРА-СКИ», пример 1

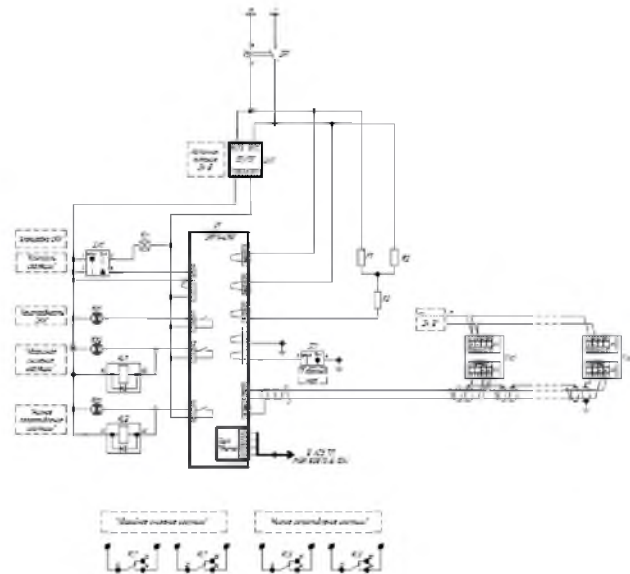
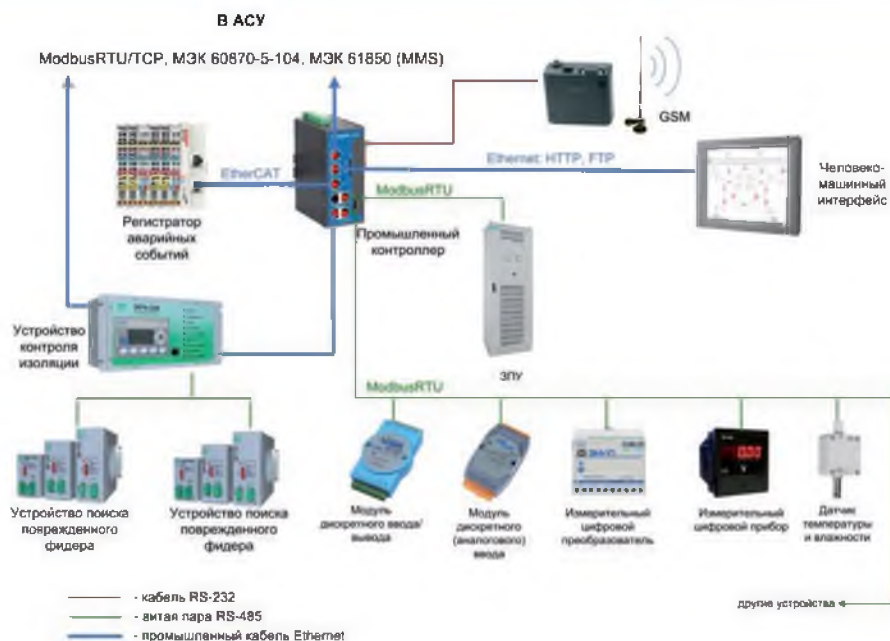


Схема подключения терминала «ЭКРА-СКИ» с индикацией на двери



Структура микропроцессорного АВР ООО НПП «ЭКРА»



Шкаф серверов БД ПС «Амет»

СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ СОПТ И ЦСН «ЭКРА»

В 2008 году разработана система мониторинга режимов работы оборудования НКУ (ЩПТ, ЦСН и др.).

Сегодня все системы оперативного постоянного тока и щиты собственных нужд оснащаются современными системами мониторинга и связи с АСУ ТП.

Архитектура системы может быть разнообразной – от простой сети устройств, выполняющих функции телемеханики, до сложной системы с осциллографированием быстрых процессов, выполнением алгоритмов автоматизации (например, АВР), с визуализацией мнемосхем и событий, передачей информации по беспроводным каналам связи (Wi-Fi, GSM).

НАЗНАЧЕНИЕ

Система мониторинга предназначена для контроля оборудования систем оперативного постоянного тока и собственных нужд переменного тока. Она представляет собой распределенную сеть программируемых контроллеров и устройства ввода/вывода сигналов, объединенных цифровыми связями на основе Ethernet и RS-485.

ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ

- Измерение, индикация и контроль параметров:
 - напряжение и ток АБ;
 - целостность цепи АБ;
 - выходные токи и напряжения зарядно-подзарядных устройств (ЗПУ);
 - напряжения секций ЩПТ и полюсов относительно земли;
 - токи секций ЩПТ;
 - состояние ЗПУ;
 - положение коммутационной аппаратуры ЩПТ;
 - сопротивление изоляции.
- Формирование сигналов с выдачей сигнализации в виде «сухих» контактов:
 - обрыв цепи АБ;
 - сигнал общей аварии;
 - неисправность системы мониторинга;
 - другие обобщенные и логические сигналы.
- Формирование архива дискретных событий и периодическая запись среза по аналоговым величинам с меткой времени; синхронизация часов с АСУ ТП по протоколу NTP.
- Осциллографирование аварийных процессов с частотой 2кГц.
- Автоматический ввод резерва (АВР) в щитах собственных нужд переменного тока.
- Передача информации в АСУ ТП подстанции/электростанции по стандартным протоколам:
 - Modbus RTU/TCP;
 - МЭК 60870-5-104;
 - МЭК 61850 (MMS);
 - возможность отправки SMS-оповещений.

ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ

- встроенный web-интерфейс предоставляет информацию в виде любых экранных форм (таблицы, мнемосхемы и другие);
- программируемая логика позволяет производить обработку сигналов;
- самодиагностика выявляет и сигнализирует о неисправности в системе мониторинга;
- легкая масштабируемость позволяет создавать различные системы: от мониторинга одного шкафа до мониторинга больших щитов.

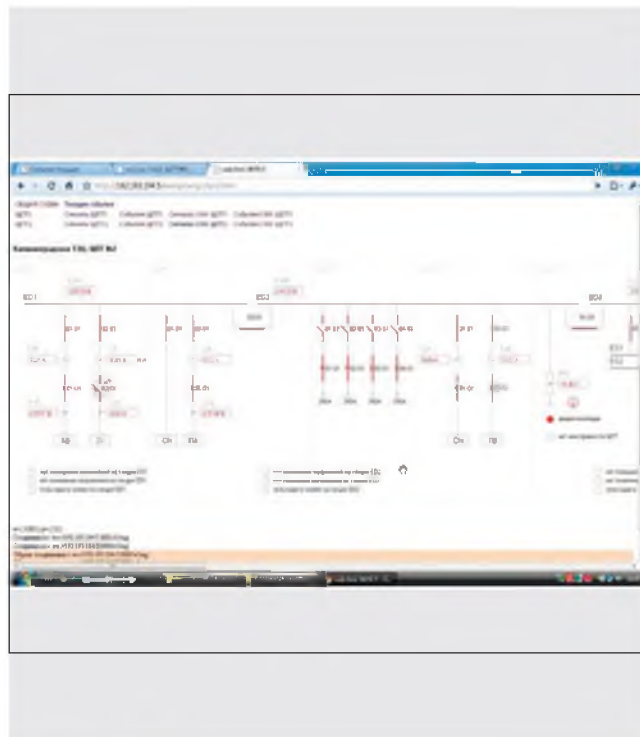
СОСТАВ СИСТЕМЫ:

- промышленный свободно программируемый контроллер с ОС Linux «МОХА»;
- программируемый логический контроллер ТWIDO;
- модули дискретного ввода «ICP DAS», «Advantech», «МОХА»;
- модули дискретного вывода «ICP DAS», «Advantech», «МОХА»;
- цифровые электроизмерительные приборы «Электроприбор»;
- модули осциллографирования дискретных и аналоговых величин Beckhoff;
- текстовая панель оператора Schneider Electric или панельный компьютер;
- устройства защиты от импульсных перенапряжений и помех интерфейса RS-485.

Благодаря развитию процессорной техники за последние десятилетия стало возможно повысить надежность работы электротехнического оборудования, снизить расходы на эксплуатацию. Появляется возможность построения интеллектуальных сетей передачи электроэнергии Smart Grid, что позволит снизить вредные выбросы в атмосферу и рационально использовать природные ресурсы.

Работы над увеличением уровня интеллектуализации системы мониторинга ведутся в направлении диагностики и предотвращения аварий оборудования (мониторинг АБ, контроль технического состояния основных узлов ЩПТ, ЩСН и т.д.), что повышает надежность и отказоустойчивость, удобство работы с системой.

Благодаря поддержке наиболее распространенных протоколов передачи информации (Modbus RTU, МЭК 60870-5-104, МЭК 61850) система успешно интегрируется с АСУ ТП энергообъектов.



Мнемосхема и осциллограммы ЩПТ



Щит собственных нужд на основе металлоконструкции Prisma P

Щиты собственных нужд переменного тока на напряжение 0,4 кВ (ЩСН–0,4 кВ) для подстанций и электростанций

Щиты собственных нужд переменного тока на напряжение 0,4 кВ выпускаются на полный ряд номинальных и ударных токов.

ЩСН предназначены для питания, защиты и резервирования потребителей собственных нужд переменного тока на ПС, ГЭС, ТЭЦ, АЭС и на других объектах энергетики и промышленности.

ЩСН обеспечивает селективную защиту от однофазных, межфазных замыканий, перегрузки.

НАЗНАЧЕНИЕ

Электропитание собственных нужд подстанций и электростанций переменным током напряжением 380 В и частотой 50 Гц:

- шкафов питания приводов выключателей;
- обогрева шкафов наружной установки;
- шкафов охлаждения автотрансформаторов (трансформаторов);
- зарядных устройств;
- блоков аварийного освещения;
- насосов пожаротушения;
- шкафов питания цепей электромагнитной блокировки разъединителей;
- вентиляции и обогрева ОПУ;
- наружного освещения;
- связи АСУ ТП.

Щиты собственных нужд переменного тока ЩСН–0,4 кВ предназначены для ввода и распределения электроэнергии 0,4 кВ на электроподстанциях, электростанциях и промышленных предприятиях.

ЩСН–0,4 кВ разрабатываются с учетом современных требований совместно с проектными институтами по однолинейным схемам Заказчика, с учетом требований по безопасности обслуживания.

КОНСТРУКТИВНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ

Конструктивно щиты выполняются в виде сборных шкафов из оцинкованной стали или могут быть сделаны из шкафов сварной конструкции. По заказу ЩСН выполняются в сейсмостойком исполнении до 9 баллов по MSK-64.

- Тип металлоконструкций шкафов: шкафы производства НПП «ЭКРА», Rittal, Prisma P;
 - Обслуживание шкафов: одно- или двухстороннее;
 - Цепи вторичной коммутации проложены в кабельных коробах;
 - Зажимы проходные и измерительные фирмы Weidmüller.
- ЩСН–0,4 кВ изготавливаются в виде щитов ячеичного типа с выкатными, втычными или стационарными автоматическими выключателями как отечественного, так и импортного производства.
- Щиты ЩСН–0,4 кВ изготавливаются в соответствии с требованиями нормативных документов ГОСТ Р 51321.1-2000 (МЭК 60439-1-92), ТУ 3430-022-20572135-2006, СО 153-34.20.122-2006 «Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35–750 кВ», принятого для объектов ОАО «ФСК ЕЭС».

Щиты собственных нужд могут запитываться от одного или двух трансформаторов (возможны и другие варианты) мощностью от 63 кВА до 2500 кВА и могут быть размещены в один или два ряда. При двухрядном исполнении дополнительно могут доукомплектовываться шинным мостом. По способам подвода шин или кабелей реализуются все варианты.



ЩСН на основе металлоконструкций Rittal и коммутационного оборудования Schneider Electric

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Выдача дискретных сигналов о положении автоматических выключателей, сигналов неисправности и аналоговых сигналов контролируемых параметров.

ЩСН имеет локальную микропроцессорную систему мониторинга и контроля, позволяющую производить интеграцию ЩСН по стандартному протоколу в АСУ ТП любого энергообъекта. Система позволяет считывать значения токов и напряжений на вводах и секциях ЩСН, положения автоматических выключателей, сигналы аварии и неисправности, а также управлять выключателями по командам АСУ. Система мониторинга обеспечивает поддержку передачи данных по протоколу МЭК 61850 (опция).

В щите реализуется система автоматического ввода резерва (АВР). При нарушении питания ТСН одной из секций (снижении или превышении установленного уровня напряжения, обрыве одной или нескольких фаз, обрыве нейтрального проводника) автоматика ЩСН осуществляет автоматический ввод резервного питания (АВР) по схеме явного или неявного резервирования.

СОСТАВ

- Шкафы ввода;
- Шкафы секционирования;
- Шкафы отходящих линий;
- Шкафы управления и автоматики.

Система мониторинга и контроля включает в себя модули ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов и контроллер, объединённые последовательным интерфейсом RS-485, устанавливаемые в отсеки шкафов щита ЩСН.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

Возможна установка локального устройства регистрации аналоговых и дискретных сигналов в нормальном и аварийном режимах работы ЩСН.

КОМПЛЕКТАЦИЯ

- Автоматические выключатели:
 - вводные и секционные:
 - исполнение: выкатное;
 - тип: Schneider Electric, Moeller, ABB, Siemens и др.;
 - наличие АВР;
 - вид управления: местное, дистанционное, телеуправление;
 - фидерные:
 - исполнение: втычное и фиксированное;
 - тип: Schneider Electric, Moeller, ABB, Siemens;
 - вид управления: местное, возможно дистанционное;
- Электронные счетчики различных фирм-производителей, которые устанавливаются на вводах;
- Аппаратура цепей вторичной коммутации и КИП зарубежных и российских производителей: Schneider Electric, Relpol, Протон-Импульс, Электроприбор, Новатек-Электро и др.



Щиты собственных нужд 0,4 кВ

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение главных цепей, В	не более 660, 50 Гц
Номинальное напряжение вспомогательных цепей:	
• переменного тока, В	220, 50 Гц
• постоянного тока, В	220
Электродинамическая стойкость сборных шин, кА	до 40
Степень защиты	IP31*

* по согласованию между заказчиком и изготовителем шкафы могут изготавливаться в других климатических исполнениях по ГОСТ 15150-69.



Щит на основе оцинкованной металлоконструкции ООО НПП «ЭКРА»



Щит собственных нужд переменного тока для подстанции 500 кВ, выполненный в сборном оцинкованном конструктиве



Двери с обзорным окном



Щит собственных нужд переменного тока для подстанции 500 кВ, выполненный в сборном оцинкованном конструктиве



Щит одностороннего обслуживания с поворотными рамами



Щит распределения и управления электродвигателями типа НКУ-BS

**Унифицированная система НКУ-BS
 распределения электроэнергии и управления
 электроприводами для промышленности и
 энергетики**

НКУ-BS представляет собой унифицированную систему низковольтных комплектных устройств распределения электроэнергии и управления электроприводами. Система НКУ-BS сертифицирована на соответствие требованиям ГОСТ Р 51321.1-2000, а также испытана на сейсмостойкость при сейсмических воздействиях интенсивностью 9 баллов по шкале MSK-64. НКУ системы НКУ-BS выполняются на базе шкафов серии ШНЭ.

НАЗНАЧЕНИЕ

НКУ предназначены для комплектования:

- промышленных объектов, в том числе объектов нефтегазовой промышленности, химических и нефтехимических предприятий, металлургии, машиностроения и других отраслей промышленности;
- энергообъектов, в том числе тепловых и атомных электростанций и подстанций;
- объектов инфраструктуры, включая офисы, склады, торговые центры, транспортные терминалы, больницы, школы.

НКУ-BS заменяют собой решения РТЗО-88 и НКУ-СТ.

КОНСТРУКТИВНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ

Система НКУ-BS построена на базе унифицированного модульного конструктива фирмы НПП «ЭКРА», Prisma Plus и Blockset фирмы Schneider Electric и позволяет изготавливать щиты распределения электроэнергии и управления электроприводами на токи до 4000 (6300) А.

НКУ изготавливаются в двух конструктивных исполнениях:

- НКУ-BS-СТ – система НКУ, построенная на базе унифицированных конструктивных и функциональных модулей, предназначенных для стационарной установки, укомплектованных низковольтными аппаратами стационарного, втычного и выдвигного исполнения;
- НКУ-BS-ВД – система НКУ, построенная на базе выдвигных ящиков.



Щит управления электродвигателями типа НКУ-BS-ВД



Выдвигной ящик

Шкафы реле и управления выключателями

НАЗНАЧЕНИЕ

Измерение, сигнализация и управление силовыми выключателями.

КОНСТРУКТИВНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ

Шкафы изготавливаются по схеме Заказчика с типовыми и нетиповыми блоками. Конструкция шкафов предполагает их соединение между собой в щит.

СОСТАВ

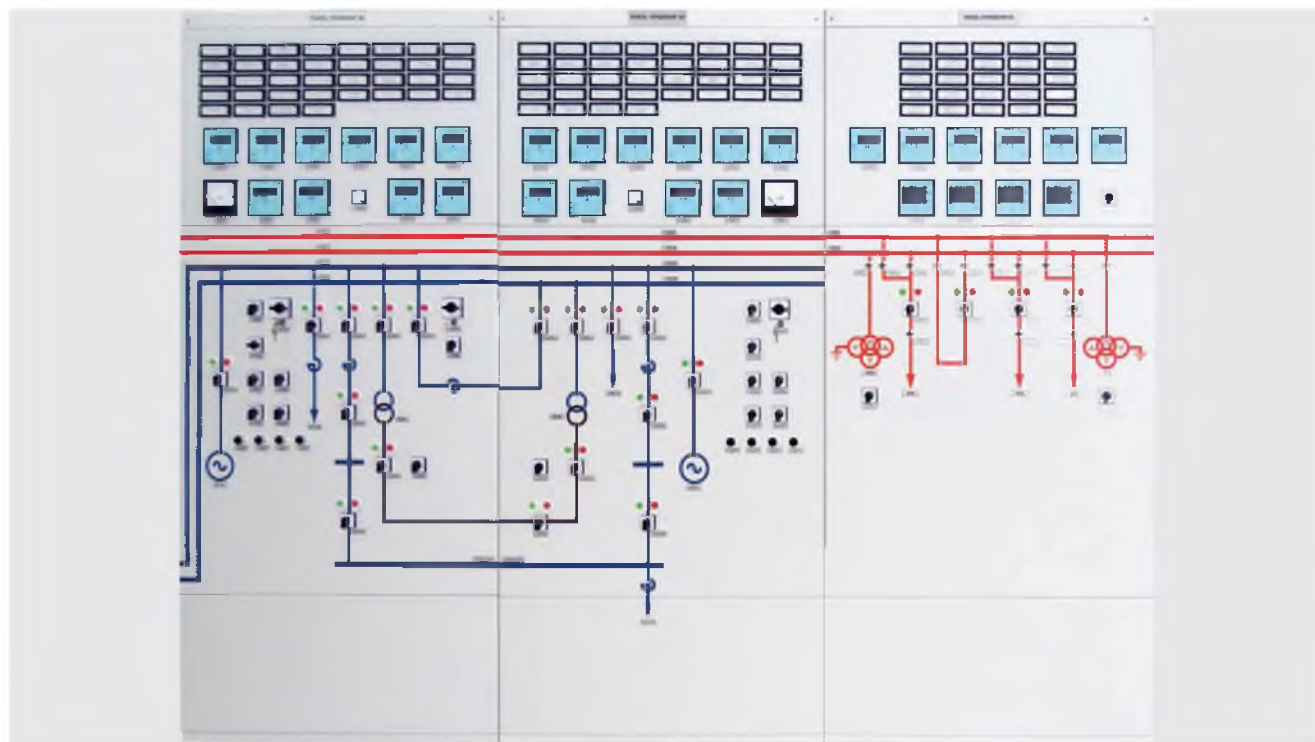
В качестве аппаратуры управления применяются переключатели фирмы APATOR (Польша) или LOVATO (Италия).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальный постоянный ток, А	5
Номинальное напряжение постоянного тока, В	110, 220
Средняя наработка на отказ, час	не менее 25000



Шкаф реле и управления выключателями



Панели управления для электростанций

Шкафы учета электроэнергии, измерения, сбора и передачи данных в АИИСКУЭ класса ШНЭ993Х ^(**)

НПП «ЭКРА» производит широкую гамму шкафов для нужд учета электроэнергии, измерения, сбора и передачи данных.

Шкафы выполняются в едином конструктиве со шкафами РЗА НПП «ЭКРА». По желанию Заказчика шкафы могут быть изготовлены как со смотровым окном, так и со стеклянной дверью в любых металлоконструкциях.

Шкафы со счетчиками класса ШНЭ9932

НАЗНАЧЕНИЕ

Учет активной и реактивной энергии, измерение токов и напряжений для схем автоматики.

СОСТАВ

Шкафы класса ШНЭ9932 со счетчиками разрабатываются на базе счетчиков типа ЕвроАльфа, А1800, Actaris, СЭТ-4ТМ, Протон-К, Меркурий, ПСЧ и др. Количество устанавливаемых счетчиков зависит от типа счетчика, максимально до 9 комплектов в шкафу.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Сбор данных об электропотреблении от первичных измерителей – микропроцессорных счетчиков электрической энергии с цифровыми интерфейсами.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Объединение счетчиков в локальную сеть;
- Групповые измерения;
- Высокоточный коммерческий учет потребления электроэнергии и мощности за фиксированные интервалы времени;
- Многотарифность.

Шкафы с измерительными преобразователями класса ШНЭ9933

НАЗНАЧЕНИЕ

Шкафы класса ШНЭ9933 с измерительными преобразователями предназначены для измерения характеристик напряжения, включая основные показатели качества электрической энергии (ПКЭ), а также характеристик силы тока, мощности и энергии переменного трехфазного тока при работе как в автономном режиме, так и в составе информационно-измерительных систем.

* есть технические решения, информация высылается по запросу.

** нетиповое решение, разрабатывается индивидуально под проект по схемам Заказчика.



ШНЭ9932.2EM01.003 Шкаф учета электроэнергии
с 6-ю счетчиками А1805

Шкафы с устройствами сбора и передачи данных (УСПД) класса ШНЭ9934

НАЗНАЧЕНИЕ

Сбор информации со шкафов счетчиков в составе АСКУЭ может быть реализован с помощью устройств УСПД по каналам связи RS-485, Ethernet, GSM и коммутируемой телефонной линии. УСПД устанавливаются как в составе шкафа со счетчиками (комбинированное решение ШНЭ9930.32-34), так и в отдельном шкафовом исполнении – шкафы класса ШНЭ9934.

Сбор информации со шкафов счетчиков в составе АСКУЭ осуществляется шкафами УСПД по каналам связи RS-485, Ethernet, GSM и коммутируемой телефонной линии.

Шкафы с регистрирующими приборами класса ШНЭ9935

НАЗНАЧЕНИЕ

Шкафы класса ШНЭ9935 с регистрирующими приборами разрабатываются на основе регистрирующих приборов – регистраторов аварийных событий (РАС), регистраторов параметров сети, например: РАС Аура (Свей), РАС Парма, РАС Бреслер-0117.010.3521, регистрирующих приборов РМТ (Элемер), анализаторов качества РМ175 (Satec) и пр.



ШНЭ9933 Шкаф с измерительными преобразователями



ШНЭ9932.2НОФ02.003 Шкаф учета электроэнергии
с 6-ю счетчиками СЭТ-4ТМ.03М



ШНЭ9932.2НОФ02.003-1НОФ02.001 Шкаф учета
электроэнергии с 7-ю счетчиками СЭТ-4ТМ.03М



ШНЭ9932.3НОФ02.003 Шкаф учета электроэнергии
с 9-ю счетчиками СЭТ-4ТМ.03М



ШНЭ2403.1ПС02.X Шкаф ВЧ-связи



ШЭ2703 Шкаф ВЧ-связи приема-передачи команд

Шкафы ВЧ-связи класса ШНЭ2403 *(**)

НАЗНАЧЕНИЕ

Шкафы ВЧ-связи предназначены для организации дуплексного ВЧ-канала (НЧ-канала или канала по ВОЛС, в зависимости от типа исполнения) для передачи команд РЗ и ПА, согласования внешних цепей передатчика и приемника с традиционными схемами релейных и вторичных цепей ПС.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество передаваемых команд	до 32
--------------------------------	-------

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Выведение команд из работы без отключения аппаратуры.

СОСТАВ

Шкафы разрабатываются на основе аппаратуры типа «УПК-Ц», АКА «КЕДР», ЕТ-8 и др.

Также НПП «ЭКРА» разработан типовой шкаф ШЭ2703 на базе терминала ВЧ-связи PowerLink и БЭ2502Б.

* есть технические решения, информация высылается по запросу.

** нетиповое решение, разрабатывается индивидуально под проект по схемам Заказчика.

Класс ШНЭ	Тип устройства	Кол-во устройств
ШНЭ2403.1ПС01.XX	Приемник УПК-Ц	1
ШНЭ2403.2ПС01.XX	Приемник УПК-Ц	2
ШНЭ2403.1ПС02.XX	Передатчик УПК-Ц	1
ШНЭ2403.2ПС02.XX	Передатчик УПК-Ц	2
ШНЭ2403.1ПС01.	Приемник УПК-Ц	1
XX-1ПС02.XX	Передатчик УПК-Ц	1
ШНЭ2403.1УЭ01.XX	ВЧ-передатчик АКА-XX «Кедр» Тх	1
ШНЭ2403.2УЭ01.XX	ВЧ-передатчик АКА-XX «Кедр» Тх	2
ШНЭ2403.1УЭ02.XX	ВЧ-приемник АКА-XX «Кедр» Рх	1
ШНЭ2403.2УЭ02.XX	ВЧ-приемник АКА-XX «Кедр» Рх	2
ШНЭ2403.1УЭ01.	ВЧ-передатчик АКА-XX «Кедр» Тх	1
XX-1УЭ02.XX	ВЧ-приемник АКА-XX «Кедр» Рх	1
ШНЭ2403.ХИСХХ	ЕТ-8 Аппаратура ВЧ связи по ВЛ	X
ШНЭ2403.ХИСiXX	PowerLink (Siemens)	X

XX- исполнения функционального блока шкафа



ШНЭ1501.1ВЭИ01.01 Шкаф синхронизации с 1-м автосинхронизатором АС-М3 без блока ручной синхронизации



ШНЭ1501.1ВЭИ01 Шкаф синхронизации с 1-м автосинхронизатором АС-М3 с блоком ручной синхронизации

Шкаф синхронизации класса ШНЭ1501(**)

НАЗНАЧЕНИЕ

Включение синхронного генератора в электрическую сеть.

СОСТАВ

Схема шкафа содержит синхронизатор типа АС-М3 фирмы «АСУ-ВЭИ» или устройство точной автоматической синхронизации «Спринт-М» ЗАО «Радиус-Автоматика».

Класс ШНЭ *	Тип устройства	Кол-во устройств
ШНЭ1501.1ВЭИ01.XX**	АС-М3	1
ШНЭ1501.2ВЭИ01.XX**	АС-М3	2
ШНЭ1501.1РА01.XX **	Спринт-М	1
ШНЭ1501.2РА01.XX **	Спринт-М	2

* есть технические решения, информация высылается по запросу.

** нетиповое решение, разрабатывается индивидуально под проект по схемам Заказчика.



ШНЭ1501.2ВЭИ01 Шкаф синхронизации с 2-мя автосинхронизаторами АС-М3 с блоком ручной синхронизации

Колонка синхронизации класса ШНЭЯ1501.XX ^(**)

НАЗНАЧЕНИЕ

Ручное включение синхронного генератора в электрическую сеть.

СОСТАВ

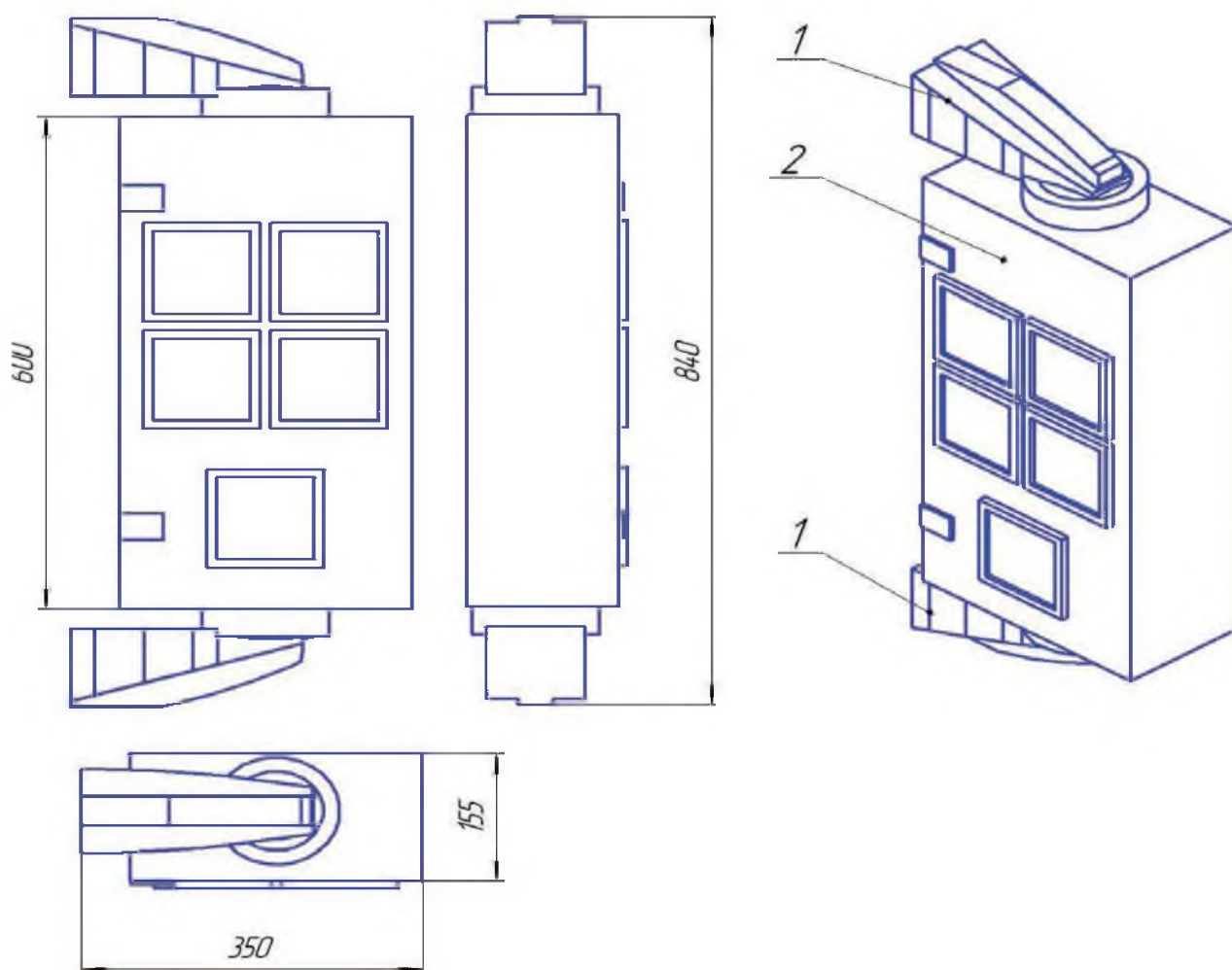
Схема шкафа стандартно содержит два вольтметра, два частотомера и синхроскоп.

* есть технические решения, информация высылается по запросу.

** нетиповое решение, разрабатывается индивидуально под проект по схемам Заказчика.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Вольтметр и частотомер, относящиеся к синхронизируемому генератору, подключают к его трансформатору напряжения, а вольтметр и частотомер, относящиеся к работающим генераторам (или сети), обычно подключают к трансформатору напряжения сборных шин станции. Синхроскоп подключают одновременно к обоим трансформаторам напряжения.



Общий вид ШНЭЯ1501.XX Колонка синхронизации



ШНЭ2416.1РА01.ХХ-1БН01.ХХ Шкаф ОМП с 1-м терминалом ИМФ-ЗР*** и 1-м терминалом Бреслер-0107.090

Шкаф с устройством определения места повреждения (ОМП) линии класса ШНЭ2416 *()**

НАЗНАЧЕНИЕ

Определение расстояния до мест короткого замыкания на воздушных линиях электропередачи напряжением 110-750 кВ с протяженностью до 400 км.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Дополнительная фиксация действующих значений тока короткого замыкания, токов и напряжений прямой, обратной и нулевой последовательностей.

Шкаф разработан на основе терминалов Сириус-2-ОМП производства ЗАО «Радиус-Автоматика» (взамен снятых с производства устройств «ИМФ-ЗР»), Бреслер-0107.090 НПП «Бреслер» и др. В шкаф монтируется до 9 устройств.

Класс ШНЭ *(**)	Тип устройства	Кол-во устройств
ШНЭ2416.1РА02.ХХ		1
ШНЭ2416.2РА02.ХХ		2
ШНЭ2416.3РА02.ХХ		3
ШНЭ2416.4РА02.ХХ	Сириус-2-ОМП	4
ШНЭ2416.5РА02.ХХ	ЗАО «Радиус Автоматика»	5
ШНЭ2416.6РА02.ХХ	(взамен ранее применявшихся ИМФ-ЗР)	6
ШНЭ2416.7РА02.ХХ		7
ШНЭ2416.8РА02.ХХ		8
ШНЭ2416.9РА02.ХХ		9
ШНЭ2416.1БН02.ХХ		1
ШНЭ2416.2БН02.ХХ		2
ШНЭ2416.3БН02.ХХ		3
ШНЭ2416.4БН02.ХХ		4
ШНЭ2416.5БН02.ХХ	Бреслер-0107.090 ООО НПП «Бреслер»	5
ШНЭ2416.6БН02.ХХ		6
ШНЭ2416.7БН02.ХХ		7
ШНЭ2416.8БН02.ХХ		8
ШНЭ2416.9БН02.ХХ		9

СОСТАВ

* есть технические решения, информация высылается по запросу.

** нетиповое решение, разрабатывается индивидуально под проект по схемам Заказчика.

*** терминал ИМФ-ЗР снят с производства и заменен на Сириус-2-ОМП



ШНЭ2401.2РА01 Шкаф центральной сигнализации
с 2-мя терминалами Сириус-ЦС



ШЭ2607 130 Шкаф центральной сигнализации
с 1-м терминалом БЭ2704 130

Шкаф центральной сигнализации класса ШНЭ2401*

НАЗНАЧЕНИЕ

Шкаф предназначен для выполнения функций центральной аварийно-предупредительной звуковой и световой сигнализации на объектах энергосистем, оснащенных микропроцессорными и электромеханическими устройствами РЗА.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Ручное или автоматическое управление выключателем;
- Контроль состояния положения оборудования с выдачей звукового, светового или информационного (табло) сигнала при неисправностях;
- Периодические проверки исправности сигнализации.

СОСТАВ

НПП «ЭКРА» изготавливает шкафы ЦС по схемам Заказчика* на базе различных устройств (см. таблицу). НПП «ЭКРА» разработан шкаф ШЭ2607 130 (ШЭ2607 130130), который содержит один комплект (два комплекта), выполняющий функцию центральной сигнализации для двух участков. Рекомендуется применение в проектах данного типа шкафа как более современного решения, обеспечивающего поддержку протокола МЭК 61850-8-1.

* есть технические решения, информация высылается по запросу.

** нетиповое решение, разрабатывается индивидуально под проект по схемам Заказчика.

Класс ШНЭ *(**)	Тип устройства	Кол-во устройств
ШЭ2607 130	БЭ2704 130	1
ШЭ2607 130130	НПП «ЭКРА».	2
ШНЭ2401. 1РА01.ХХ		1
ШНЭ2401. 2РА01.ХХ	Сириус-ЦС	2
ШНЭ2401. 3РА01.ХХ	ЗАО «Радиус Автоматика»	3
ШНЭ2401. 4РА01.ХХ		4
ШНЭ2401. 1РА01.ХХ		1
ШНЭ2401. 2РА02.ХХ	Сириус-2-ЦС	2
ШНЭ2401. 3РА02.ХХ	ЗАО «Радиус Автоматика»	3
ШНЭ2401. 4РА02.ХХ		4
ШНЭ2401. 1БН01.ХХ		1
ШНЭ2401. 2БН01.ХХ	Бреслер-0107.050	2
ШНЭ2401. 3БН01.ХХ	НПП «Бреслер»	3
ШНЭ2401. 4БН01.ХХ		4
ШНЭ2401.1МХ01.ХХ		1
ШНЭ2401.2МХ01.ХХ	БМЦС-10, БМЦС-12, БМЦС-14, БМЦС-16 ООО «НТЦ «Механотроника»	2
ШНЭ2401.3МХ01.ХХ		3
ШНЭ2401.Н.ХХ	На базе реле нетиповые	Х



ШНЭ2401.3БН01 Шкаф центральной сигнализации
с 3-мя терминалами Бреслер-0107.050



ШНЭ2401.3РА01 Шкаф центральной сигнализации
с 3-мя терминалами Сириус-ЦС



ШНЭ2401.1МХ01 Шкаф центральной
сигнализации с 1-м терминалом БМЦС



ШНЭ2401.Н Шкаф центральной сигнализации
на базе электромеханических реле



ШНЭ2120.1Э02.1301 Шкаф РПН с 1-м терминалом ЭКРА 211 1301



ШНЭ2120.2MR02 Шкаф РПН с 2-мя терминалами Tarcon 230 (Maschinenfabrik Reinhausen GmbH)

**Шкаф регулирования напряжения
микропроцессорный класса ШНЭ2120 ^(**)**

НАЗНАЧЕНИЕ

Управление электроприводами РПН при автоматическом регулировании коэффициента трансформации силовых трансформаторов.

СОСТАВ

Шкаф разработан на основе терминалов типа БЭ2502А0501 и ЭКРА 211 1301 НПП «ЭКРА», Сириус-2-РНМ ЗАО «Радиус-Автоматика», устройств серии Tarcon ф. Maschinenfabrik Reinhausen GmbH. В шкаф монтируется до 4-х устройств.

* есть технические решения, информация высылается по запросу.

** нетиповое решение, разрабатывается индивидуально под проект по схемам Заказчика.



ШНЭ2120.2Э01.А0501 Шкаф РПН с 2-мя терминалами БЭ2502.0501



Общий вид внутреннего монтажа релейного отсека (ящик) типа ШНЭЯ1101А.1SE10-000Х с терминалом защиты генератора серии Sepam G 82 NPP фирмы Schneider Electric (атомное исполнение).

Релейные отсеки

Релейный отсек (панель) – это новое решение для модернизации КРУ 6-10 кВ:

- простая конструкция;
- быстрый монтаж;
- надежная эксплуатация;
- расширение возможностей по защите, диагностике, автоматизации защищаемого оборудования.

НАЗНАЧЕНИЕ

Выполнение функций релейной защиты, измерения, автоматики, управления и сигнализации электрооборудования.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Релейный отсек устанавливается в КРУ собственных нужд тепловых и атомных электростанций, а также на других предприятиях, в сетях трехфазного переменного тока с номинальным напряжением 6-10 кВ частоты 50 Гц.

КОНСТРУКТИВНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ

Релейный отсек

- представляет собой сборно-сварную металлоконструкцию, созданную на основе специализированного профиля, либо панель для установки в релейный отсек КРУ.
- представляет собой электрическую панель, которая содержит терминал релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации, установленный на жестком каркасе и соединенный гибкими электрическими проводниками с остальными элементами конструктива.

Поставка отсека (панели) релейного типа ШНЭ возможна в различных исполнениях.

1. Исполнение, унифицированное для применения в релейных отсеках шкафов КРУ любых серий. В этом исполнении панель управления **устанавливается на дверь релейного отсека шкафа КРУ.**

2. Исполнение, адаптированное для применения в релейных отсеках шкафов КРУ любых серий. В этом исполнении панель управления выполняется **в виде двери релейного отсека.** Габаритные и присоединительные размеры несущей конструкции панели управления полностью соответствуют габаритным и присоединительным размерам двери релейного отсека модернизируемого шкафа КРУ. При монтаже панели управления используются петли и замок от модернизируемого КРУ.

3. **Исполнение в виде релейного отсека шкафа КРУ.** В этом случае отсек (панель) поставляется на объект в полностью укомплектованном и собранном виде. Габаритные и присоединительные размеры микропроцессорной панели согласовываются под конкретный тип шкафа КРУ. По отдельному требованию Заказчика в отсеке может быть установлено и подключено дополнительное оборудование РЗиА.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальный постоянный ток, А	5
Номинальное напряжение постоянного тока, В	110, 220
Средняя наработка на отказ, час	не менее 25000

СОСТАВ

- Герметичная алюминиевая металлоконструкция фирмы Rittal со степенью защиты IP55 или металлоконструкция производства ООО НПП «ЭКРА»;
- Ряды клеммных зажимов (до 400 клемм фирмы Weidmuller);
- Автоматические выключатели фирмы Schneider Electric или любые другие по требованию Заказчика;
- Лампа освещения.

ОСОБЕННОСТИ

- Продолжительный срок службы без капитального ремонта;
- Устойчивость к царапинам и «агрессивным осадкам»;
- Исключение образования конденсата на аппаратах распределения электрической энергии, что повышает безопасность работы обслуживающего персонала;
- Температурный диапазон эксплуатации – от -40 до +55°C;
- Масса – не более 120 кг.



Шкаф клеммных зажимов

Шкаф силовых сборок

НАЗНАЧЕНИЕ

Прием и распределение электрической энергии переменного тока.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество вводных автоматов, шт.	до 2
Количество автоматов, питающих нагрузку, шт.	до 30
Габаритные размеры шкафа, мм (ВхДхГ)	по требованию Заказчика

Шкаф клеммных зажимов

НАЗНАЧЕНИЕ

Распределение сигналов управления и измерения.

ВОЗМОЖНОСТИ

- Централизация подключения жил контрольных кабелей и кабелей управления;
- Соединение и разветвление вторичных и силовых цепей.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальный ток	по требованию Заказчика
Номинальное напряжение	по требованию Заказчика
Сечение подключаемых проводов, мм ²	до 6
Количество клеммных зажимов	до 400
Габаритные размеры шкафа, мм (ВхДхГ)	по требованию Заказчика



Шкафы клеммных зажимов, РП Волгодонск



Ящик зажимов ЯЗ-ТТ



Шкаф охлаждения трансформатора



ЭКРА

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Астана +7(7172)727-132, Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89,
Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90, Красноярск (391)204-63-61, Москва (495)268-04-70,
Нижний Новгород (831)429-08-12, Новосибирск (383)227-86-73, Ростов-на-Дону (863)308-18-15,
Самара (846)206-03-16, Санкт-Петербург (812)309-46-40, Саратов (845)249-38-78, Уфа (347)229-48-12
erk@nt-rt.ru || www.ekra.nt-rt.ru