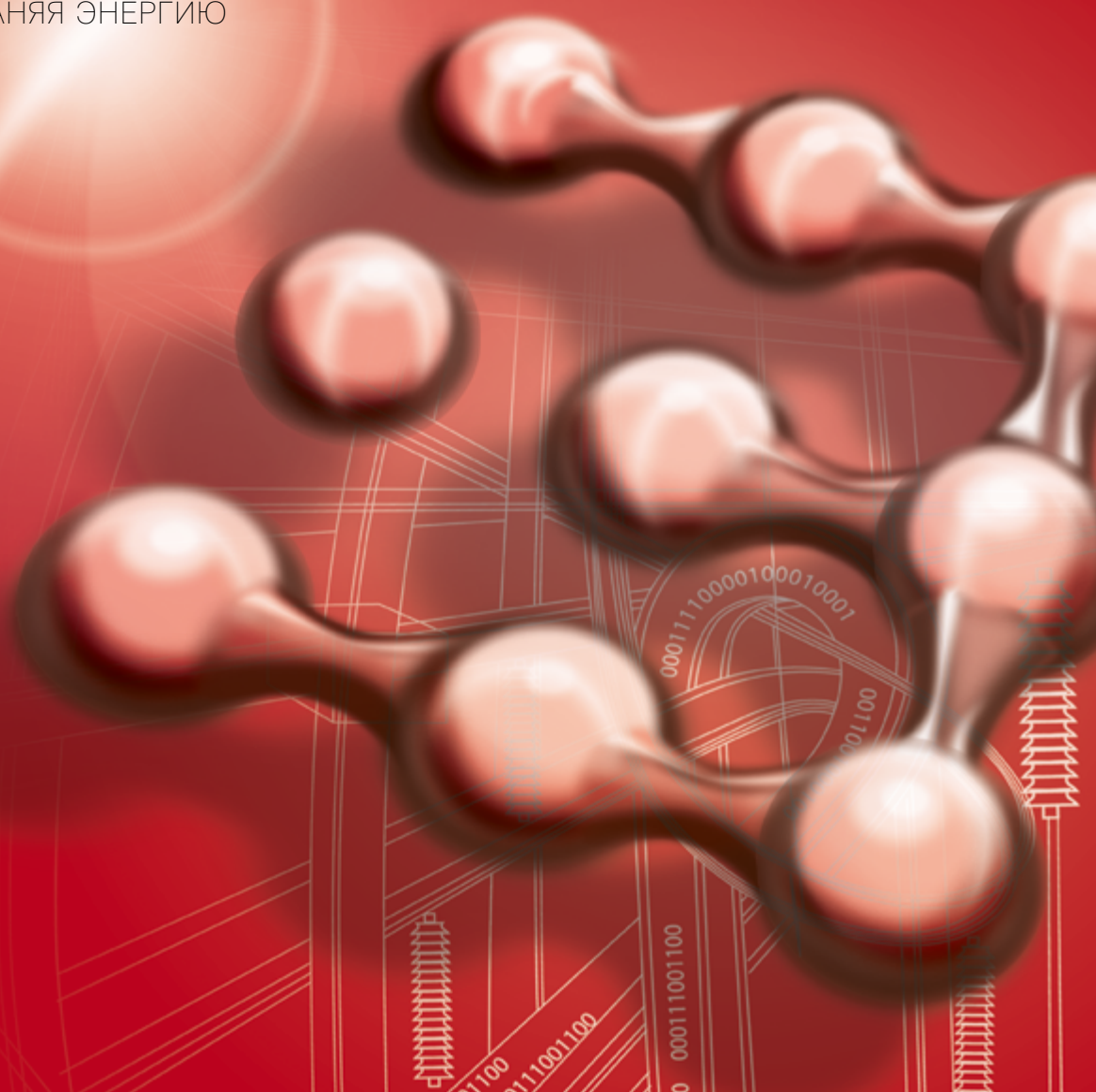


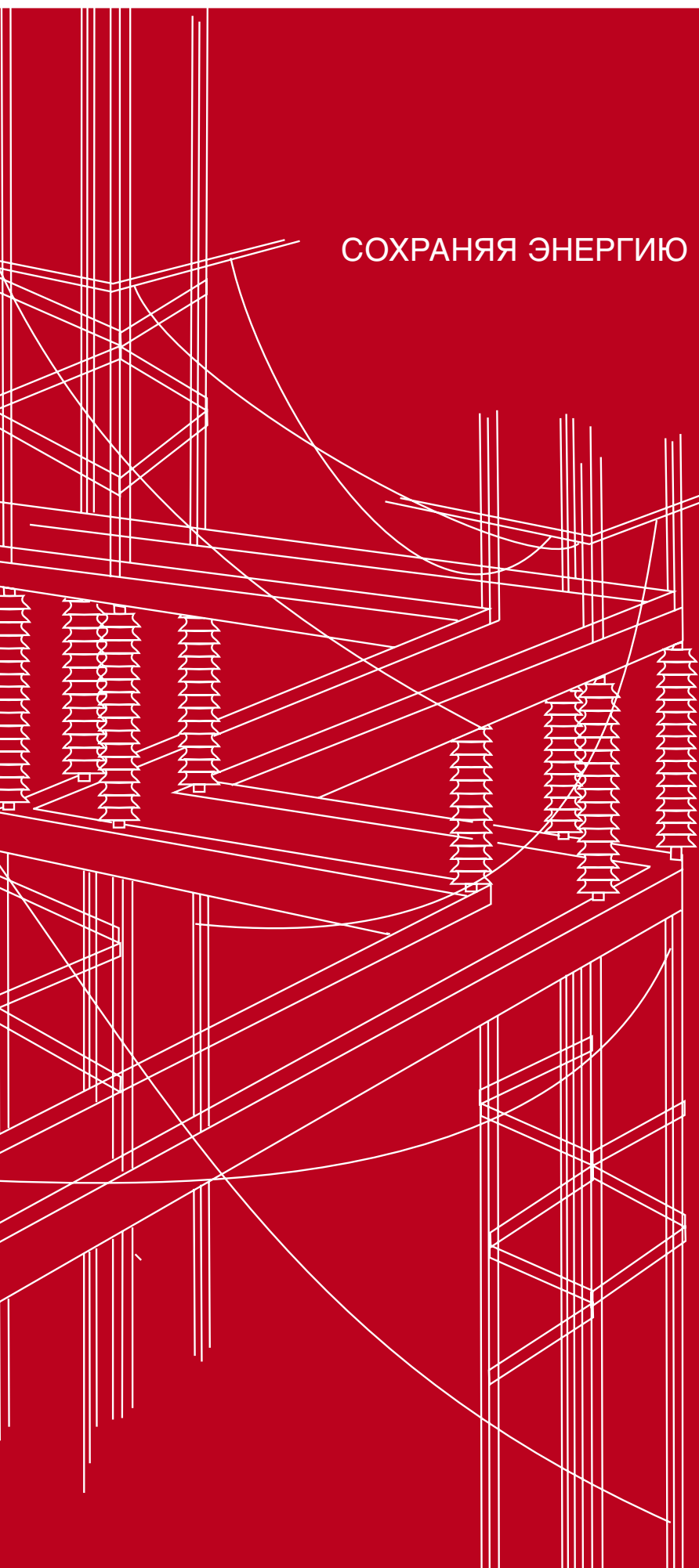
НКУ ВВОДА И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ 0,4 кВ
ШКАФЫ ВТОРИЧНОЙ КОММУТАЦИИ
ВНУТРЕННЕЙ И НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ
РЕШЕНИЯ ПО ОБОРУДОВАНИЮ
СРЕДНЕГО НАПРЯЖЕНИЯ

Издание 2 • 2021

СОХРАНЯЯ ЭНЕРГИЮ



СОХРАНЯЯ ЭНЕРГИЮ





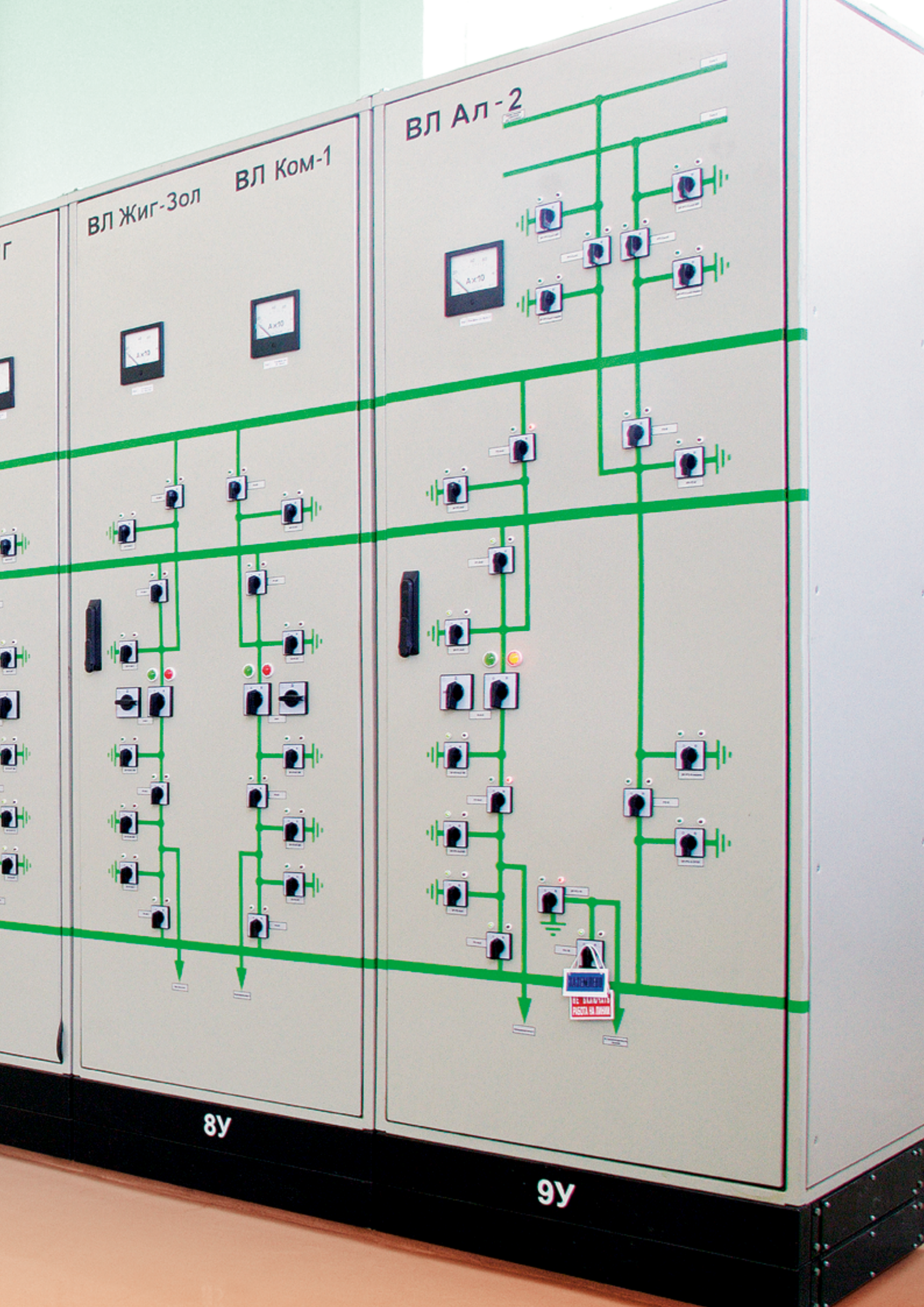
СОДЕРЖАНИЕ

О КОМПАНИИ	4
ОТРАСЛЕВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ШКАФОВ	5
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	5
НКУ ВВОДА И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ 0,4 кВ	6
• Щиты собственных нужд (ЩСН) для энергообъектов 0,4 кВ	6
• НКУ ввода и распределения блочно-модульной конструкции	12
• НКУ ввода и распределения со стационарными блоками НКУ-BS-СТ	14
• Устройства комплектные низковольтные ввода, распределения электроэнергии и управления электроприводами серии НКУ-BS-ВД	18
ТИПОВЫЕ И НЕТИПОВЫЕ ШКАФЫ ВТОРИЧНОЙ КОММУТАЦИИ ВНУТРЕННЕЙ И НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ СЕРИИ ШНЭ	23
• Шкафы управления, автоматики и регулирования	23
• Шкафы сигнализации, ОМП и связи с АСУ ТП	24
• Колонка/шкаф автосинхронизации	24
• Шкафы наружной установки	25
• Прочие шкафы и устройства по техническим требованиям заказчиков	25
СИСТЕМА МОНИТОРИНГА, УПРАВЛЕНИЯ И СВЯЗИ С АСУ ТП	26
СИСТЕМА КОНТРОЛЯ СОПРОТИВЛЕНИЙ ИЗОЛЯЦИИ В СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ ЭКРА-СКИ-АС	28
РЕТРОФИТ НКУ	29
РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ СРЕДНЕГО НАПРЯЖЕНИЯ	30
• Устройства комплектные распределительные на напряжение 6(10) кВ серии КРУ ЭКРА-6(10)	30
• Релейные отсеки (панели) для модернизации ячеек КРУ 6(10) кВ	33



ВЛ Жиг-Зол ВЛ Ком-1

ВЛ Ал-2



8у

9у

ВАЖНО!
НЕ ЗАКРЫВАЙТЕ
ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ



О КОМПАНИИ

НПП «ЭКРА» – многопрофильная компания, комплексно решающая задачи оснащения электротехническим оборудованием для электроснабжения и автоматизации предприятий. Для обеспечения комплексных поставок вторичного оборудования от одного производителя на объекты электроэнергетики и промышленности НПП «ЭКРА» с 2005 года осуществляет разработку, производство и поставку оборудования низковольтных комплектных устройств (НКУ).

Основные направления НКУ:

- разработка типовых и нетиповых шкафов вторичного оборудования подстанций и электростанций;
- переработка существующих и разработка новых схем вторичного оборудования с учетом существующих и создание инновационных решений для вторичного применения микропроцессорных устройств и широкой гаммы комплектующих иностранного и отечественного производства;
- разработка новых конструкций шкафного оборудования;
- проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) по созданию вторичного оборудования для подстанций, электростанций и предприятий (оборудование собственных нужд, шкафы управления, автоматики и др.), соответствующего самым современным техническим требованиям;
- создание НКУ управления и распределения электроэнергии, включая НКУ блочно-модульной конструкции для нужд различных отраслей промышленности.

Сегодня НПП «ЭКРА» выпускает около двухсот наименований щитов, шкафов, панелей и ящиков, в которых реализованы схемы вторичной коммутации для энергетики (подстанции различного уровня напряжения, ГЭС, ГРЭС, ТЭЦ, КЭС, АЭС и др.), предприятий различных отраслей промышленности, в том числе добывающей. Компания изготавливает как стандартные, так и нестандартные 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» с применением устройств автоматики и управления собственного производства.

Компания постоянно работает над совершенствованием выпускаемой продукции, повышением качества и функциональности оборудования. Во всех проектных решениях используется только современная элементная база, позволяющая уменьшать габариты готовых изделий, увеличивать их надежность и тем самым удовлетворять самым взыскательным требованиям любого Заказчика.

Ежегодно компания вкладывает значительные средства в НИОКР по созданию новых видов оборудования, развитию и усовершенствованию разработанных устройств. В этой работе делается упор не только на собственные научные и инженерные кадры, но и на тесное сотрудничество с ведущими вузами и проектными организациями России.

НПП «ЭКРА» одним из первых в России реализовало поддержку протокола МЭК 61850 в щитах ЩСН.

Благодаря многолетним налаженным связям с проектировщиками и 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 НПП «ЭКРА» по многим показателям, включая комплексность поставок и качество выпускаемых изделий.



ОТРАСЛЕВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ШКАФОВ

НПП «ЭКРА» аттестовано в ПАО «ФСК ЕЭС», имеет разрешение на поставку ЩСН-0,4 кВ на объекты ПАО «ФСК ЕЭС» (заключение аттестационной комиссии от 2021 г. «Щит собственных нужд 0,4 кВ для подстанций переменного тока с высшим напряжением до 750 кВ»). Кроме того, НПП «ЭКРА» был получен сертификат предприятий-изготовителей в системе добровольной сертификации на соответствие требованиям эксплуатирующей организации АО «Концерн Росэнергоатом».

Щиты собственных нужд (далее – ЩСН), как и многие другие НКУ серии ШНЭ, напряжением до 1000 В, выпускаются НПП «ЭКРА» по ТУ 3430-022-20572135-2006, соответствуют требованиям: СТО 56947007-29.240.40.202-2015 «Щиты собственных нужд. Типовые технические требования», СТО 56947007-29.240.10.248-2017 «Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ», СТО 56947007-29.240.40.263-2018 «Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения» и другим действующим нормативным документам различных отраслей.

На основании лицензии Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору («Ростехнадзор»), НПП «ЭКРА» создает и поставляет на объекты

госкорпорации «Росатом», в соответствии с согласованными ТУ, НКУ серии ШНЭ по 4-му, 3-му и 2-му классам безопасности.

Низковольтное оборудование, выпускаемое НПП «ЭКРА», соответствует требованиям Газпрома, Транснефти и Морского регистра.

По результатам испытаний в аккредитованных центрах, низковольтные комплектные устройства серии ШНЭ, в части воздействия внешних механических факторов, соответствуют требованиям ГОСТов по группе механического исполнения М40 и М7, высоким требованиям по ЭМС (степень жёсткости испытаний – 4), а в части сейсмостойкости – при сейсмических воздействиях интенсивностью 9 баллов (по шкале MSK-64), при установке до +10 м относительно нулевой отметки.

НПП «ЭКРА» выпускает НКУ переменного тока серии ШНЭ, сертифицированные на соответствие требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Разработаны руководящие документы по выбору и проектированию оборудования, выпускаемого НПП «ЭКРА» (техническая информация*):

ЭКРА.657171.011 ТИ Щит собственных нужд переменного тока серии ШНЭ 8300;

ЭКРА.656171.007-16 ТИ_2020 Устройства комплектные низковольтные ввода, распределения электроэнергии и управления электроприводами НКУ-BS-СТ;

ЭКРА.656171.012-16 ТИ_2020 Устройства комплектные низковольтные ввода, распределения электроэнергии и управления электроприводами НКУ-BS-ВД.

*ТИ высылается по запросу на ekra@ekra.ru

ЩИТЫ СОБСТВЕННЫХ НУЖД (ЩСН) ДЛЯ ЭНЕРГООБЪЕКТОВ 0,4 кВ



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

НАЗНАЧЕНИЕ

ЩСН производства НПП «ЭКРА» представляют собой низковольтные комплектные устройства (НКУ) ввода и распределения переменного тока 0,4 кВ для обеспечения питания основных потребителей собственных нужд переменного тока электроподстанций, электростанций, промышленных предприятий, объектов ЖКХ и сельскохозяйственного назначения.

ЩСН предназначены для рабочего и резервного питания следующих электроприемников переменного тока:

- устройств РЗА;
- приводов высоковольтных коммутационных аппаратов;
- обогрева устройств наружной установки;
- охлаждения автотрансформаторов, трансформаторов;
- системы оперативного постоянного тока;

- зарядно-подзарядных;
- АСУ ТП и ССПИ;
- связи, обеспечивающие передачу сигналов и команд РЗА;
- аварийного освещения, внешнего и внутреннего;
- устройств сигнализации;
- зданий и сооружений ПС.

ЩСН также предназначены для ввода резервного питания от автономных источников электроэнергии переменного тока (дизель-генераторных и иных установок, обеспечивающих номинальное напряжение на секции шин) электропотребителям (ЗПУ и т.д.), необходимым для поддержания работы ПС в аварийном режиме.

ЩСН разрабатываются и изготавливаются по однолинейным схемам или техническим заданиям Заказчиков с учетом требований по безопасности обслуживания.

фидеров, обеспечивают автоматическое переключение питания (АВР) потребителей по схеме явного или неявного резервирования.

ЩСН обеспечивают надежное питание потребителей собственных нужд переменного тока напряжением 0,4 кВ, осуществляют селективную защиту вводов и отходящих

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение*
Номинальное напряжение сборных шин, кВ	0,4
Номинальный ток сборных шин и вводных аппаратов, А	до 2500
Род тока главной цепи	переменный
Частота, Гц	50
Мощность трансформатора собственных нужд, кВА	до 1600
Степень защиты	IP31
Ток электродинамической стойкости, кА	85
Ток термической стойкости, кА	50
Климатическое исполнение	УХЛ4; УХЛ4.2
Вид обслуживания	одно- и двухстороннее
Способ подключения проводников	кабелем, шинами

* По заказу ЩСН изготавливаются с другими параметрами, отличными от приведенных в таблице.

Исполнения ЩСН различаются в зависимости от номинальных параметров: напряжения, тока питающей сети, вторичных цепей, климатического исполнения и т.д.

ЩСН обеспечивают:

- питание потребителей от ТСН или иных источников в требуемом режиме;
- распределение электроэнергии от системы шинных сборок до потребителей;
- защиту кабельных линий от токов короткого замыкания и перегрузок;
- автоматический ввод резерва (АВР);
- учет электроэнергии;
- непрерывный контроль напряжения на вводе питающей сети для цепей АВР;
- контроль положения и аварийного срабатывания автоматических выключателей на вводе;
- формирование сигнала обобщенного аварийного срабатывания автоматических выключателей, предназначенных для распределения электроэнергии;

- мониторинг параметров работы ЩСН с выдачей сигналов о состоянии оборудования и режимах работы;
- передачу на верхний уровень управления параметров сети – напряжения на секции и тока на вводе;
- стыковку с АСУ ТП объекта для мониторинга.

Чаще всего ЩСН представляет собой единую конструкцию, состоящую из шкафов, соединенных между собой стыковочными элементами, шинами главных цепей, проводами и кабелями вторичных соединений.

Типовой состав ЩСН:

- шкафы ввода от рабочего ТСН;
- шкафы ввода от резервного ТСН;
- шкафы секционного выключателя;
- шкафы распределения.



Двери с обзорным окном

Дополнительно ЩСН может содержать следующие компоненты:

- шкафы систем шинных сборок;
- шкафы клеммных зажимов;
- шинные мосты;
- шкафы управления;
- шкафы автоматики;
- шкафы стабилизаторов;
- отключающие аппараты защиты от сверхтоков (коротких замыканий и перегрузок);
- устройства защиты от перенапряжения;
- систему АВР;
- коммутационные аппараты;
- систему мониторинга ЩСН;
- средства выдачи сигнала обобщенной неисправности в АСУ ТП.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВВОД РЕЗЕРВА (АВР)

Для предотвращения перерывов в питании энергообъекта в случаях выхода из строя трансформаторов собственных нужд (ТСН) или неисправности в линии электропередачи ЩСН оснащаются системой автоматического ввода резервного питания (АВР).

Существует два способа резервирования: явное и неявное (скрытое).

Принцип работы АВР состоит в следующем: при нарушении питания рабочего ТСН соответствующий вводной выключатель отключается, затем включается выключатель резервного питания (или секционный выключатель), и питание секции осуществляется от резервного ТСН. При восстановлении питания на рабочем ТСН происходит возврат в нормальный режим. Включение АВР и возврат в нормальный режим происходят с регулируемыми выдержками времени.

Система АВР обеспечивает блокировку параллельной работы двух ТСН на одну секцию (по заказу логика работы может быть с кратковременным перекрытием питания).

Пусковым органом АВР является реле напряжения, контролирующее следующие параметры:

- понижение напряжения, регулируется в диапазоне $(0,7...1) \cdot U_n$;
- превышение напряжения, регулируется в диапазоне $(1...1,3) \cdot U_n$;
- обрыв одной или более фаз;
- обрыв нейтрального проводника.

Схема АВР может быть реализована по принципу релейно-контактной логики (на базе электромеханических и электронных реле) или с использованием микропроцессорных программируемых устройств отечественного и зарубежного производителя.

Для организации человеко-машинного интерфейса используется панель оператора. При помощи панели оператора задаются уставки по времени срабатывания АВР и возврата в нормальный режим, отображается текущее состояние АВР, сигнализируются неисправности и другие параметры.

Контроллер АВР связан с контроллером системы мониторинга ЩСН по интерфейсу RS-485, что позволяет выдавать в АСУ ТП информацию о работе АВР.

КОНСТРУКЦИЯ ЩСН

Конструктивно щиты выполняются в виде сборных шкафов НКУ напольной установки. По заказу ЩСН выполняются в сейсмостойком исполнении до 9 баллов по шкале MSK-64.

ЩСН состоит из следующих устройств (шкафов):

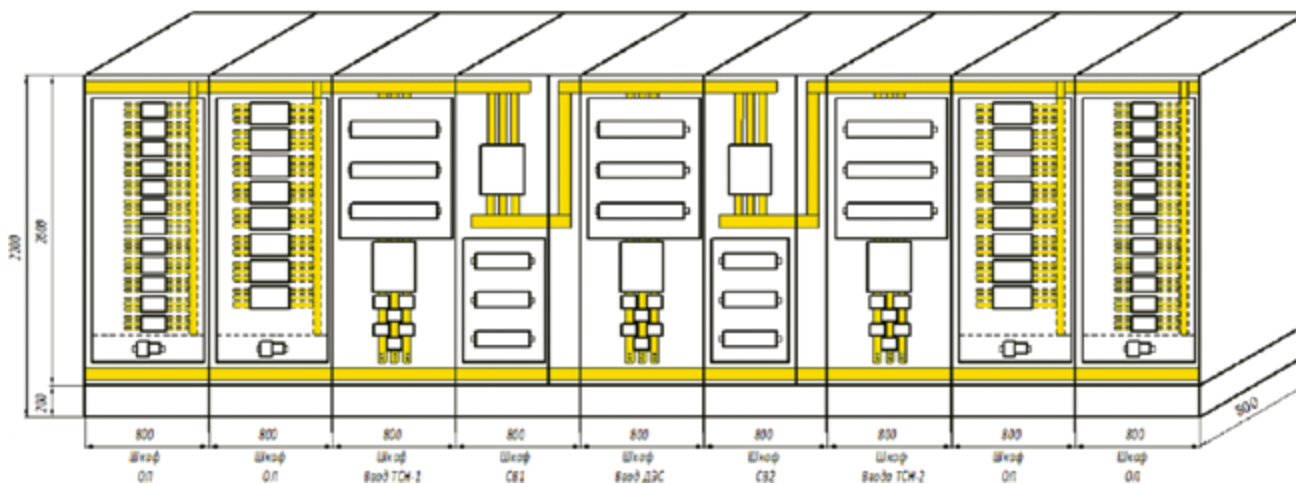
- шкафы ввода рабочего ТСН;
- шкафы ввода резервного ТСН;
- шкафы ввода дизельной электростанции;
- шкафы секционного выключателя;
- шкафы отходящих линий.

Кроме того, шкафы могут быть с совмещенными функциями ввода и секционной связи.

Щафы имеют внутреннее разделение (секционирование) на функциональные зоны:

- отсек горизонтальной шинной сборки;
- отсек шинных спусков;
- отсек управления аппаратами;
- отсек подключения кабелей.

Для осуществления электрической связи между щитами, отстоящими на объекте друг от друга, между щитами одно- и многорядных ЩСН могут устанавливаться шинные мосты. При этом, для устранения неточности установки рядов, в конструкции моста предусмотрены гибкие компенсаторы.



Пример конструкции ЩСН

Оборудование ЩСН, как и других НКУ напряжением 0,4 кВ, размещается в шкафах стандартных размеров. Внешняя оболочка шкафа выполнена из листовой стали с полимерным порошковым покрытием светло-серого цвета (RAL 7035).

В основании шкафов устанавливается цоколь высотой 100-200 мм.

Металлоконструкция НКУ изготавливается на собственном производстве НПП «ЭКРА», благодаря чему имеется возможность изготовления оболочки нестандартных размеров, по индивидуальным требованиям Заказчика.

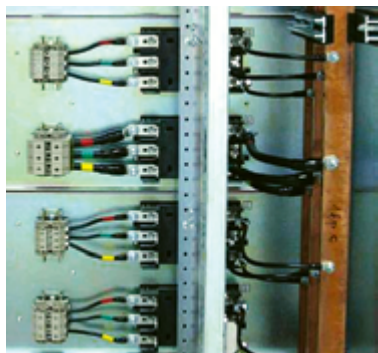
По способу обслуживания щиты могут быть односторонними или двухсторонними.

Способы подвода питания 0,4 кВ для шкафов:

- кабелем снизу;
- кабелем сверху;
- шинами сверху;
- шинами сбоку (к шкафу ввода добавляется отсек стыковки шириной 300 мм).



Узел подключения кабелем от ТСН



Подключение отходящих фидеров:
клеммными зажимами



отводами из медных шин

При подводе питания 0,4 кВ кабелем снизу или сверху в шкаф формируется узел подключения из медных шин. Количество точек подключения определяется по числу жил кабелей на каждую фазу.

В целях уменьшения вероятности возникновения дуги, разделения функциональных блоков от прикосновения с токоведущими частями щиты изготавливают с внутренним разделением 1, 2(а, б), 3(а, б), 4(а, б).

Для подключения фидеров отходящих линий в шкафах предусмотрены клеммы. Если сечения фидеров большие (от 70 кв. мм и выше), то кабели присоединяются через отводы из медных шин. Для подвязки кабелей в шкафах предусматриваются проволочные лотки. Все металлические элементы шкафов ЩСН соединены с главной шиной заземления щита РЕ. Модульная аппаратура вторичных цепей устанавливается на стандартную рейку ТН35 по ГОСТ Р МЭК 60715-2003. Для прокладки проводов используются пласти-

ковые кабельные каналы. На дверях ЩСН размещаются измерительные приборы, переключатели, кнопки, лампы индикации.

Для хранения документации на внутренней стороне двери имеется «карман». В верхней части шкафов располагается шинная сборка. В качестве материала для сборных шин используется бескислородная электротехническая медь.

Для обеспечения качества контактных соединений медных шин применяются тарельчатые шайбы по стандарту DIN6796. Данные шайбы изготавливаются из рессорно-пружинной стали, обеспечивающей стабильное контактное давление при переходе из одного теплового режима в другой (например, при коротких замыканиях), и не допускают пластическую деформацию элементов крепления. Контактные соединения не требуют периодической протяжки, даже после воздействия токов короткого замыкания.



Крепление сборок медных шин при помощи тарельчатых шайб

Для стабилизации и снижения контактного сопротивления соединений используется токопроводящая смазка. Болты и гайки, используемые в контактных соединениях, имеют класс прочности 8.8. Момент затяжки крепежа для каждого диаметра резьбы имеет определенное значение и обеспечивается динамометрическим инструментом.

ОБОРУДОВАНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ

Вспомогательные устройства ЩСН запитываются от цепей оперативного питания. В зависимости от требований к ЩСН, которые определяются проектной организацией и указываются при заказе, питание может осуществляться от:

- цепей 220 В постоянного тока от щита постоянного тока (ЩПТ);
- цепей 220 В, 50 Гц переменного тока – от секций ЩСН либо от внешнего источника бесперебойного питания.

Для обеспечения функций автоматики и контроля в ЩСН применяются следующие устройства:

- автоматические выключатели цепей управления;
- реле (промежуточные, контроля напряжения, времени);
- трансформаторы тока.

Для визуального контроля параметров сети, индикации и управления на дверях ЩСН размещаются измерительные приборы, переключатели, кнопки, лампы индикации.

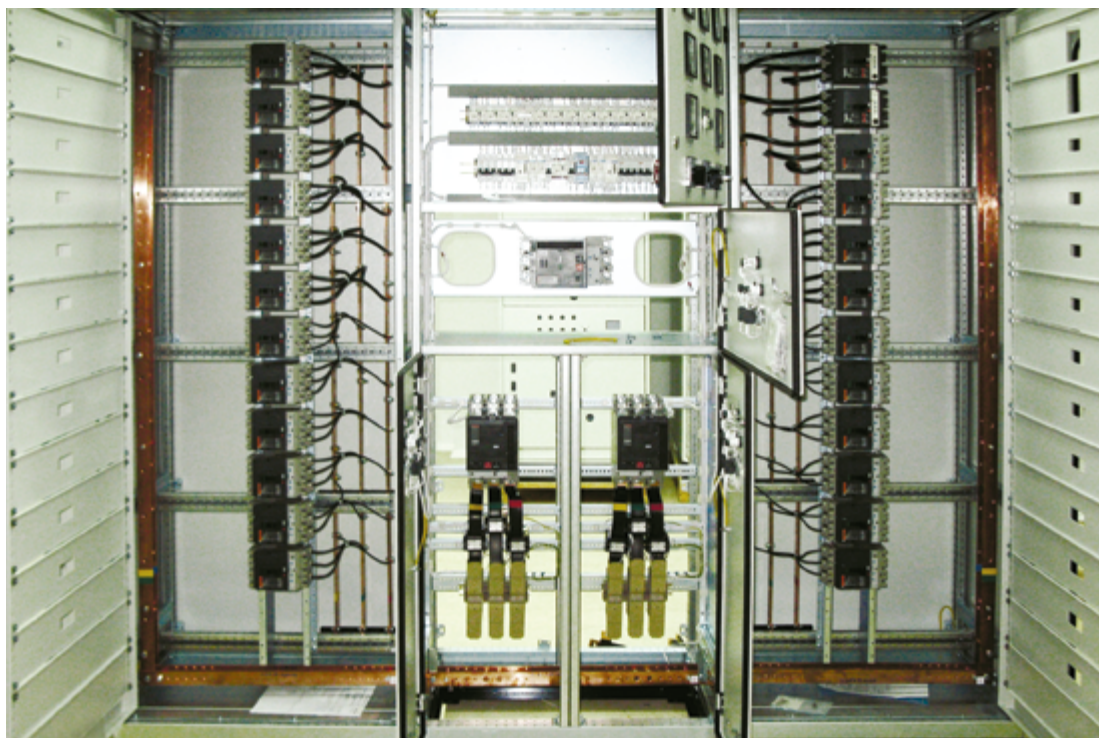
Управление вводными и секционными выключателями может осуществляться в одном из трех режимов:

- автоматический, когда управление обеспечивается логикой АВР;
- ручной – органами местного ручного управления;
- дистанционный – командами из АСУ ТП (телеуправление).

На вводе каждого ТСН имеется счетчик электроэнергии. Класс точности измерительных трансформаторов тока в цепях учета не хуже 0,5s. Счетчики и трансформаторы тока имеют возможность опломбирования. Для цепей учета электроэнергии могут быть установлены отдельные трансформаторы тока (указывается при заказе).

По заказу ЩСН оснащаются устанавливаемыми на каждой секции шин устройствами защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП), классов I или II. Цепи УЗИП могут быть дополнительно защищены от длительного протекания больших токов предохранителями. Номинал предохранителей зависит от параметров УЗИП и, как правило, указывается в информации на УЗИП.

Более подробная информация по ЩСН и опросный лист представлены в Технической информации ЭКРА.657171.011Д «Щит собственных нужд переменного тока серии ШНЭ 8300». В этом документе представлен набор типовых однолинейных схем ЩСН и даны подробности, необходимые для качественного их проектирования ЩСН.



Щит собственных нужд одностороннего обслуживания

НКУ ВВОДА И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ

Современным требованиям по функциональности, конструктивному исполнению, применению передовой элементной базы для НКУ, предназначенных для распределения электроэнергии, защиты от перегрузок и коротких замыканий, а также для управления, измерения и сигнализации, наилучшим образом соответствуют НКУ блочно-модульного типа системы НКУ-BS.

Щиты системы НКУ-BS представляют собой блочно-модульную систему низковольтных комплектных устройств распределения электроэнергии и управления электроприборами.

Щиты построены на базе унифицированных функциональных блоков, позволяющих реализовать любые технические решения, в том числе с сохранением функциональных схем, нумерации клеммных зажимов и габаритно-установочных размеров существующих серий НКУ:

- НКУ распределителей собственных нужд электростанций;
- НКУ распределения электроэнергии и управления электроприводами модульной конструкции типа МНС-2000;
- НКУ собственных нужд электростанций серии РТЗО-88, УРСН и 6ШН;
- НКУ распределения по типу ПР и других.

Высокая степень унификации модулей, состав и сочетание которых может не только задаваться при проектировании, но и гибко изменяться в период эксплуатации, повышает надёжность, облегчает их техническое обслуживание, позволяет создавать в одних конструктивах широкий спектр электроустановок высокой функциональности в части управления, автоматизации и диспетчеризации.

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В СИСТЕМЕ НКУ-BS

Токоограничение

Использование выключателей, способных отключать ток короткого замыкания до того, как он достигнет ожидаемого значения, позволяет в одном щите устанавливать блоки без ограничения мощности токоприемников.

Координация

Соблюдение принципа координации позволяет повысить требование к комплекту аппаратов «автоматический выключатель + контактор» в части обеспечения их работоспособности после короткого замыкания и перегрузки.

Селективность

Возможность обеспечить селективное отключение между двумя выключателями не только за счет выдержки времени, но и благодаря использованию принципа «электрической селективности» позволяет значительно уменьшить размеры щитов.

Секционирование

Применение секционирования исключает случайное прикосновение к токоведущим частям и ограничивает распространение дуги при возникновении неисправности, гарантируя безопасность обслуживающего персонала и оборудования.

Модульность

Принцип модульности, используемый при построении щитов, обеспечивает создание компактных решений – в определенном пространстве можно смонтировать больше аппаратуры, реализующей функции НКУ.

Все функциональные блоки представляют собой модули высотой, кратной 25 мм. Это значительно ускоряет процесс проектирования шкафов, упрощает изготовление блоков и повышает их ремонтпригодность.

Конструкция

Щиты построены на базе шкафов, в которых все элементы монтажа и креплений: стойки, монтажные пластины функциональных блоков, перемычки – изготовлены из оцинкованного металла, что обеспечивает непрерывность цепей заземления металлоконструкции.

Поверхностные составляющие шкафов: дверцы, боковые и задние стенки, крыша, днище – имеют покрытие, выполненное полиэфирной порошковой краской.

Блоки размещаются в шкафах одностороннего и двухстороннего обслуживания.

Низковольтные комплектные устройства НКУ-BS имеют два конструктивных исполнения:

НКУ-BS-СТ – шкафы со стационарными блоками;

НКУ-BS-ВД – шкафы с выдвижными блоками.

Развитие

Конструкция щитов позволяет в случае развития технологического процесса легко изменять и модернизировать НКУ.

Электромагнитная совместимость

Все шкафы и материалы отвечают нормам на эмиссию и уровню устойчивости к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях.

Силовое оборудование

При комплектовании щитов в качестве базовой используется аппаратура фирмы Schneider Electric. Применение аппаратуры других фирм-производителей требует согласования с заводом-изготовителем.

Системы заземления

НКУ изготавливаются с использованием следующих систем заземления:

Система TN-C – нулевой защитный и нулевой рабочий проводники (шины) совмещены в одном проводнике на всем протяжении (4 шины: L1, L2, L3 и PEN);

Система TN-S – нулевой защитный и нулевой рабочий проводники (шины) разделены на всем ее протяжении (5 шин: L1, L2, L3, N, PE);

Система TN-C-S – функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводника (шины) совмещены в одном проводнике в какой-то ее части, начиная от источника питания (4 шины: L1, L2, L3 и PEN), с последующим разделением на нулевой защитный и нулевой рабочий проводники (5 шин: L1, L2, L3, N, PE).

НКУ-BS-СТ и НКУ-BS-ВД имеют единую унифицированную сетку шкафов, что позволяет комплектовать один щит шкафами различных конструктивных исполнений. Все шкафы одного вида обслуживания конструктивно стыкуются и электрически соединяются друг с другом.

НКУ ВВОДА И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СО СТАЦИОНАРНЫМИ БЛОКАМИ НКУ-BS-СТ



Щит системы НКУ-BS-СТ



НАЗНАЧЕНИЕ

НКУ ввода и распределения со стационарными блоками НКУ-BS-СТ представляют собой блочно-модульную систему НКУ распределения электроэнергии и управления электроприводами, которая предназначена для оснащения:

- объектов различных отраслей промышленности, в том числе нефтегазодобывающих и перерабатывающих, химических и нефтехимических предприятий, металлургии, машиностроения и других;
- энергообъектов, в том числе электростанций, включая АЭС, и подстанций;
- объектов инфраструктуры: склады, торговые центры, транспортные терминалы и др.

Собираемая из унифицированных составных деталей, система НКУ-BS-СТ обеспечивает разнообразие компоновки и внутреннего секционирования шкафов любых размеров, построена на базе унифицированных конструктивных и функциональных блоков, предназначенных для стационарной установки, укомплектованных низковольтными аппаратами, и позволяет изготавливать НКУ на токи до 4000 А (в т.ч. для замены решения РТЗО-88 и аналогичных).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра		Значение
Электрические характеристики		
Номинальное рабочее напряжение		~380 В, 50 Гц; = 220
Номинальное напряжение по изоляции, В		1000
Номинальный ток главных сборных шин, А		до 4000
Номинальный ток распределительных шин, А		до 2000
Действующее значение тока короткого замыкания, кА		до 65
Мощность управляемых электродвигателей, кВт		до 250
Номинальный ток выключателей защиты отходящих линий, А		до 1600
Номинальный ток вводных выключателей, А		40, 63, 80, 100, 160, 250, 400, 630, 800, 1000, 1600, 2000, 2500, 3200, 4000
Механические характеристики		
Размеры, мм	высота	2200
	ширина	400, 600, 700, 800, 1000, 1200, 1300, 1400
	глубина	400, 600, 800, 1000, 1200
Подключение	способ ввода питания	кабелем сверху и снизу; шинами сверху, слева, справа
	способ вывода кабелей отходящих линий	кабелем сверху/снизу
Вид обслуживания	НКУ на токи до 630 А	одностороннее
	НКУ на токи свыше 630 А	одностороннее, двухстороннее
Модульность размеров по высоте функциональных блоков		1 модуль – 25 мм
Максимальное количество модулей в одном шкафу		76 модулей
Исполнение выключателей	вводных и секционных	выдвижные
	для защиты отходящих линий до 630 А	стационарные, втычные
	для защиты отходящих линий свыше 630 А	выдвижные
Степень защиты внешней оболочки шкафа		IP21, IP31, IP41, IP54
Виды климатических исполнений по ГОСТ 15150-69		У, УХЛ
Категория размещения		3, 4
Система заземления		TN-C, TN-S, TN-C-S
Формы секционирования		2а, 2б, 3а, 3б, 4а, 4б

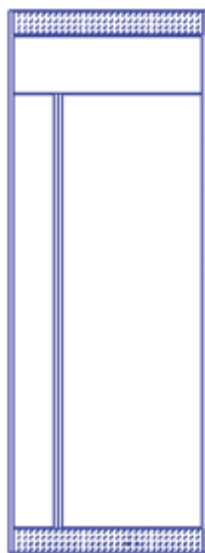
КОНСТРУКЦИЯ

Шкафы НКУ-BS-СТ изготавливаются в четырех исполнениях:

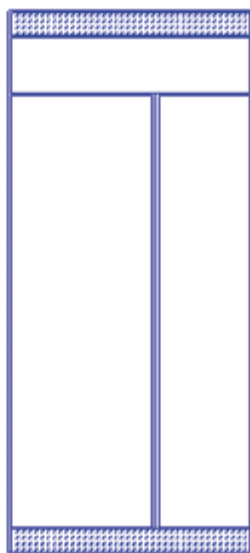
- без дополнительных отсеков;
- с шинным отсеком;
- с кабельным отсеком;
- с шинным и кабельным отсеками.



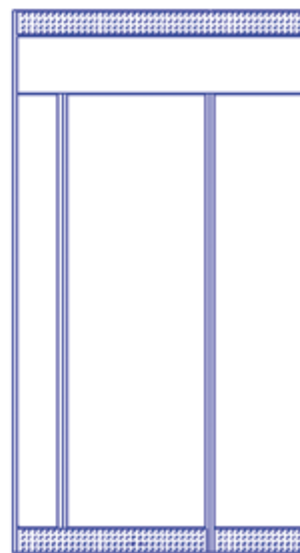
**Шкаф без
доп. отсеков**



**Шкаф
с шинным отсеком**



**Шкаф
с кабельным отсеком**



**Шкаф с шинным
и кабельным отсеками**

Шкафы комплектуются стационарными блоками, которые имеют следующие отличительные особенности:

- силовые цепи подключены непосредственно к питающим шинопроводам;
- провода вторичных цепей подключаются через клеммные зажимы;
- блоки могут комплектоваться выключателями стационарного, вытчного и выдвигного исполнений.

Блоки системы НКУ-BS-СТ удобны в эксплуатации благодаря тому, что:

- аппараты до 100 А имеют быстросъемное безвинтовое крепление;

- аппараты свыше 100 А имеют вытчное и выдвигное исполнение;
- блоки управления могут демонтироваться без нарушения электрической цепи питающего вертикального шинопровода, построенного на базе силовых клемм;
- блоки управления только однофидерные, что упрощает обслуживание комплектов аппаратов для конкретных механизмов;
- аппараты устанавливаются за дверь, наружу вынесены только органы управления.



**Подключение проводов вторичных
цепей через клеммные зажимы**

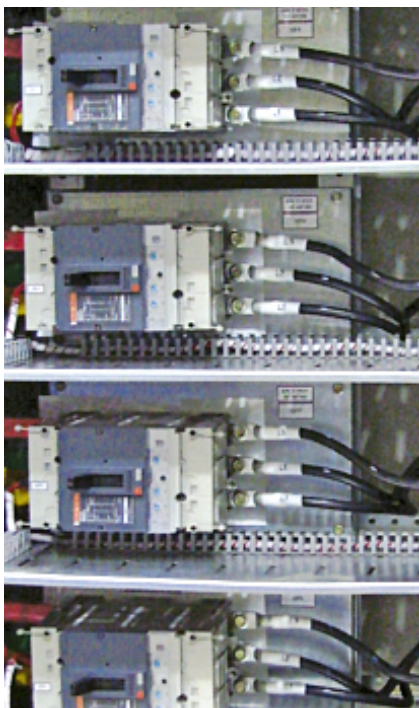


**Подключение силовых цепей
непосредственно к питающим шинопроводам**

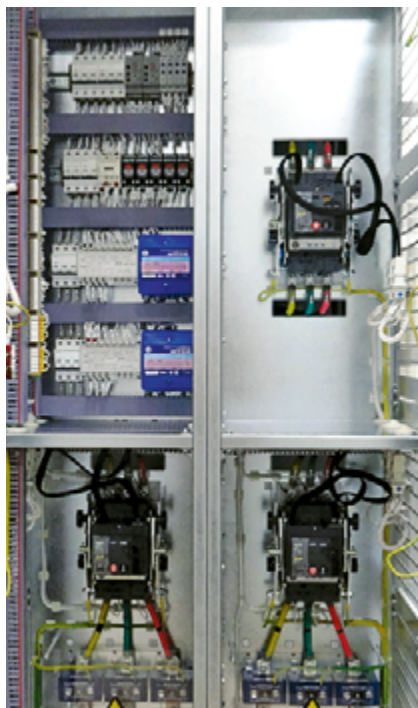


Блоки системы НКУ-BS-СТ

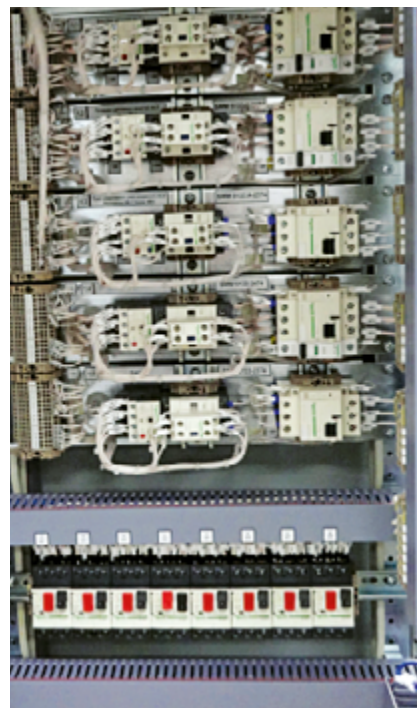
ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В КОНСТРУКТИВНОМ ИСПОЛНЕНИИ
НКУ-BS-СТ



Распределение электроэнергии



Ввод электроэнергии



Управление электроприводами

Более подробная информация по НКУ ввода и распределения со стационарными блоками НКУ-BS-СТ представлена в Технической информации ЭКРА.657171.007-13 «НКУ распределения электроэнергии и управления элект-

троприводами на ток до 4000 А для промышленности и энергетики серии НКУ-BS-СТ». В ТИ представлен набор схем типовых блоков для проектирования шкафов распределения и управления электродвигателями 0,4 кВ.



УСТРОЙСТВА КОМПЛЕКТНЫЕ НИЗОВОЛЬТНЫЕ ВВОДА, РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ СЕРИИ НКУ-BS-ВД



НКУ-BS-ВД

НАЗНАЧЕНИЕ

Унифицированные низковольтные блочно-модульные комплектные устройства НКУ-BS-ВД предназначены для ввода, распределения электроэнергии и управления электроприводами в распределительных устройствах электростанций, в том числе атомных, а также в электроустановках энергосистем различных отраслей промышленности.

НКУ-BS-ВД производятся в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51321.1-2007 и ТУ 3430-022.02-20572135-2008.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение*
Общие характеристики	
Высота, мм	2200
Ширина, мм	600, 800, 1000, 1200
Глубина, мм	600, 1000, 1200
Покрытие панелей – полимерное порошковое, толщиной мкм, не менее	50
Каркас	оцинкованный
Цвет покрытия панелей	RAL 7035
Ввод кабелей	сверху, снизу, сбоку
Обслуживание	переднее, заднее
Степень защиты	IP21, IP31, IP41, IP54
Секционирование	3b, 4a, 4b
Полезная зона установки функциональных блоков	68 модулей
Высота одного модуля	25 мм
Высота над уровнем моря	не более 1000 м
Температура окружающего воздуха	от -5°C до +40°C
Вид установки	внутренняя
Климатическое исполнение	У, УХЛ
Категория размещения	3, 4
Система заземления	TN-C, TN-S, TN-C-S
Электрические характеристики	
Номинальное рабочее напряжение	~380 В, 50 Гц
Номинальное напряжение изоляции, В	1000
Номинальный ток главных сборных шин, А	до 4000
Номинальный ток вертикальных распределительных шин, А	до 2000
Номинальный ток выключателей защиты отходящих линий, А	до 1600
Мощность управляемых электроприводов, кВт	до 250
Ток электродинамической стойкости, кА	до 120
Ток термической стойкости, 1 с, кА	до 50

* По предварительному согласованию с заводом-изготовителем шкафы могут изготавливаться с другими параметрами, отличными от приведенных в таблице.

КОНСТРУКТИВНОЕ ПОСТРОЕНИЕ ШКАФОВ

НКУ-BS-ВД построены на базе шкафов одностороннего и двухстороннего обслуживания.

Шкафы имеют два специальных исполнения:

- стандартное – для всех применений;
- сейсмостойкое – для сейсмостойких областей с интенсивностью землетрясений до 9 баллов по шкале MSK-64.

Все шкафы одного вида обслуживания конструктивно стыкуются и электрически соединяются друг с другом при установке в щите с общей системой сборных шин.

Шкафы разделены на изолированные друг от друга отсеки:

- отсек горизонтальных сборных шин;
- отсек вертикальных распределительных шин;
- отсек общих шинок;
- отсек функциональных блоков;
- кабельный отсек.

Главные (горизонтальные) сборные шины располагаются в верхней части шкафа, за отсеком общих шинок. Доступ к горизонтальным сборным шинам возможен через съемную крышу.

Вертикальные распределительные шины установлены в отгороженном отсеке:

- для шкафов ШСТ – сбоку или сзади;
- для шкафов ШВД – в задней части шкафа. Доступ к ним возможен только для втычных разъемов выдвижных блоков.

Отсек общих шинок располагается с передней стороны шкафа и предназначен для размещения общесекционных зажимов вспомогательных цепей, приборов управления и сигнализации.

Все общие шинки щита соединяются между собой шлейфом при помощи жгутов.

Отсек функциональных блоков составляет главную часть шкафа. Высота блоков условно измеряется в модулях.

Полезная зона установки блоков – 68 модулей. Размер одного модуля равен 25 мм.

Шкафы изготавливаются в двух конструктивах:

- шкафы стационарной конструкции (ШСТ), предназначенные для установки блоков управления вводом питания, блоков распределения электроэнергии и блоков общесекционных устройств;
- шкафы выдвижной конструкции (ШВД), предназначенные для установки выдвижных блоков управления электродвигателями, блоков распределения электроэнергии, а также блоков ввода питания до 630 А.



Отсек горизонтальных сборных шин



Отсек вертикальных распределительных шин



Отсек общих шинок



Отсек функциональных блоков



Кабельный отсек

Расположение кабельного отсека зависит от способа обслуживания.

При одностороннем обслуживании он находится справа от отсека функциональных блоков, при двухстороннем обслуживании – сзади.

В кабельном отсеке устанавливаются:

- устройства подключения силовых кабелей;
- зажимы вторичных цепей;
- вертикальные шины РЕ, N;
- приспособления для фиксации силовых и вторичных кабелей.

При выборе размеров отсека необходимо учитывать сечение, количество и допустимые радиусы изгиба подключаемых кабелей.

КОНСТРУКТИВНОЕ ПОСТРОЕНИЕ БЛОКОВ

Шкафы серии НКУ-BS-ВД комплектуются блоками стационарного и выдвижного исполнений.

Стационарные блоки просты и удобны в эксплуатации:

- все аппараты до 63 А имеют быстросъемное безвинтовое крепление;
- автоматические выключатели имеют втычное и выдвижное исполнения.

Для запитывания маломощных потребителей предусмотрена установка стационарных блоков с модульными выключателями. Выключатели устанавливаются на DIN-рейке и находятся в ячейке за общей дверцей. Модульные выключатели могут запитываться от группового выключателя, который входит в состав блока или устанавливается в отдельный выдвижной модуль. При необходимости органы управления выключателями могут быть вынесены на лицевую панель блока.

Конструкция выдвижного блока выполнена из двух частей – фиксированной (неподвижной) и выдвижной.

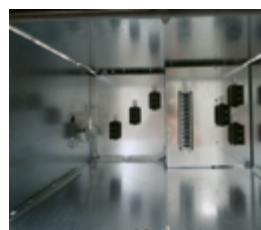
Фиксированная часть блока крепится к каркасу шкафа и обеспечивает надежную установку блока в шкафу. Специальные направляющие позволяют выполнять плавное перемещение блоков и фиксацию их в нужном положении. Микровыключатели, расположенные на боковых стенках, служат для передачи в АСУ ТП информации о текущих положениях блока.

Степень защиты шкафа при извлеченном блоке – IP20.

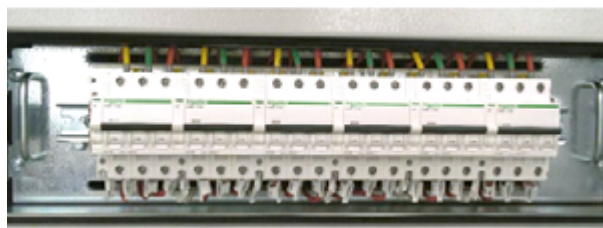
Выдвижная часть блока представляет собой металлическую конструкцию, на которой устанавливается аппаратура, силовые разъемы, разъемы вспомогательных цепей и узлы блокировки, обеспечивающие невозможность перемещения блока при включенном автоматическом выключателе.



Выдвижной блок



Фиксированная часть выдвижного блока



Стационарный блок

Выдвижные блоки имеют следующие отличительные особенности:

- четыре фиксированных положения:
 - присоединенное – главная и вспомогательная цепи присоединены;
 - испытательное – главная цепь отсоединена, вспомогательные присоединены;
 - отсоединенное – главная и вспомогательные цепи отсоединены, блок механически соединен с НКУ;
 - отделенное – главная и вспомогательные цепи отсоединены, блок можно извлечь из НКУ;
- механические блокировки, обеспечивающие:
 - невозможность установки выдвижной части в присоединенное положение при включенном автоматическом выключателе;
 - невозможность установки выдвижной части из присоединенного положения в испытательное при включенном автоматическом выключателе;
 - невозможность включения автоматического выключателя при промежуточных положениях (незафиксированных в присоединенном и испытательном положении).

НОМЕНКЛАТУРА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ

Шкафы комплектуются блоками следующих серий:

- блоки управления вводом питания на секцию 0,4 кВ;
- блоки ввода и АВР питания сборных шин вторичной сборки;
- блоки общесекционных устройств;
- блоки управления электроприводами;
- блоки защиты отходящих линий.

Блоки управления вводом питания сборных шин устанавливаются в шкафы ШСТ.

Блоки ввода питания шин вторичной сборки устанавливаются в шкафы ШВД, как правило, вместе с блоками управления электроприводами и распределения электроэнергии. Блоки могут быть с автоматическим вводом резерва и без него.

Блоки общесекционных устройств выполняют функции ввода оперативных шин управления и сигнализации. Устанавливаются в шкафы ШСТ и ШВД вместе с функциональными блоками или в отдельных шкафах.

Блоки в шкафах ШСТ занимают полную ширину отсека (F). Минимальный габарит блока по высоте – 6 модулей (150 мм), максимальный – 24 модуля (600 мм).

Блоки управления электроприводами и защиты отходящих линий устанавливаются в шкафы ШВД. Минимальный габарит блока по высоте – 6 модулей (150 мм), максимальный – 24 модуля (600 мм).

Блоки имеют три габарита по ширине:

- Т – треть ширины отсека;
- Н – половина ширины отсека;
- F – на всю ширину отсека.

В минимальном габарите блока (6Т) может быть размещен комплект аппаратов для защиты и управления токоприемником мощностью до 15 кВт. Всего в шкафах можно разместить 33 блока с мощностью токоприемника до 15 кВт.

Блоки имеют исполнения:

- по способу питания цепей управления:
 - от силовой цепи напряжением ~220 В, 50 Гц;
 - от независимого источника напряжением ~220 В, 50 Гц или -24 В;
- по способу управления:
 - с управлением от АСУ;
 - с управлением от местного технологического щита;
 - с аппаратами на передней панели блока;
 - с управлением по месту механизма.

ПРЕИМУЩЕСТВА ЩИТОВ НКУ-BS-ВД

- возможность вывода блоков в отсоединенное положение, быстрый съем и замена без снятия напряжения с распределительных шин;
- безопасность обслуживания;
- четыре фиксированных положения блока – присоединенное, испытательное, отсоединенное, отделенное;
- возможность блокировки доступа к аппаратам;
- возможность безопасно проводить модернизацию, не отключая питания НКУ.

Щиты НКУ-BS-ВД являются отличным выбором для комплектования объектов, в том числе с повышенными требованиями к непрерывности технологических процессов, не допускающих перерывов электроснабжения.

Более подробная информация по НКУ ввода и распределения со стационарными блоками НКУ-BS-СТ представлена в Технической информации ЭКРА.656171.012-16 ТИ «Устройства комплектные низковольтные ввода, распределения электроэнергии и управления электроприводами НКУ-BS-ВД. В ТИ даны рекомендации по проектированию и заполнению опросных листов для заказа такого оборудования.

ТИПОВЫЕ И НЕТИПОВЫЕ ШКАФЫ ВТОРИЧНОЙ КОММУТАЦИИ ВНУТРЕННЕЙ И НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ СЕРИИ ШНЭ

ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ, АВТОМАТИКИ И РЕГУЛИРОВАНИЯ

НАЗНАЧЕНИЕ

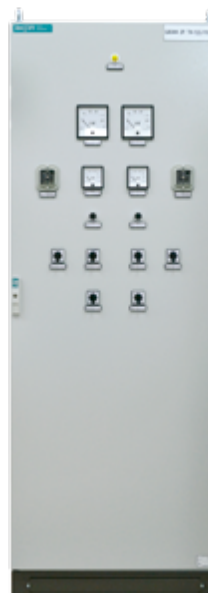
Организация работы вторичных устройств автоматики, управления, контроля и учета параметров энергосистемы с управлением коммутационными аппаратами и сигнализацией их положения.

В перечень шкафов автоматики, управления и регулирования входят:

- шкафы управления трансформаторами (автотрансформаторами, ТОН);
- шкафы управления выключателями (вводными, секционными, шиносоединительными, обходными);
- шкафы управления шинными аппаратами;
- шкафы управления линиями (ВЛ) и др.;
- шкафы трансформатора напряжения;
- шкафы автоматической частотной разгрузки (АЧР);
- шкафы реле-повторителей разъединителей (РПР);
- шкафы регулирования напряжения под нагрузкой (РПН).

СОСТАВ

Для управления коммутационными аппаратами и индикации их положения в шкафах применяется коммутационная и светосигнальная арматура отечественного и импортного производства, а также микропроцессорные терминалы собственного производства. Измерение параметров производится с помощью стрелочных и цифровых измерительных приборов.



Шкаф ОЦН ТН



Шкаф АЧР



Щит управления



Шкаф управления

ШКАФЫ СИГНАЛИЗАЦИИ, ОМП И СВЯЗИ С АСУ ТП

НАЗНАЧЕНИЕ

Эти НКУ обеспечивают:

- центральную аварийно-предупредительную звуковую и световую сигнализацию на объектах энергосистем;
- определение расстояния до мест КЗ на воздушных линиях электропередачи напряжением 110–750 кВ;
- измерение параметров трехфазной сети, сбор и обработку данных, мониторинг и диагностику состояния оборудования и работы сети в нормальных и аварийных режимах;
- преобразование данных в кодированные сигналы для передачи на верхний уровень автоматизированной системы управления.

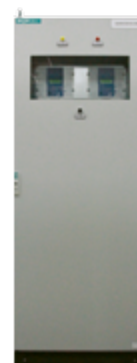
СОСТАВ

По требованиям Заказчиков и в соответствии с проектной документацией эти шкафы изготавливаются с применением оборудования различных производителей, включая ЗАО «РАДИУС Автоматика», ООО «Релематика» и др.

Одновременно НПП «ЭКРА» изготавливает типовые шкафы РЗА, которые содержат один или два комплекта оборудования, выполняющего функции центральной сигнализации для двух участков, ОМП и другие. Для новых проектов рекомендуется применение типовых шкафов РЗА как более современное решение, обеспечивающее поддержку протокола МЭК 61850-8-1.



Шкаф ЦС с одним терминалом



Шкаф ОМП с двумя терминалами

КОЛОНКА / ШКАФ АВТОСИНХРОНИЗАЦИИ

НАЗНАЧЕНИЕ

Ручное/автоматическое включение синхронного генератора в электрическую сеть.

СОСТАВ

НПП «ЭКРА» изготавливает колонку/шкаф автосинхронизации на базе устройств:

- вольтметров и синхронизаторов;
- «АС-МЗ» компании ООО «АСУ-ВЭИ»;
- «Спринт-М» производства ЗАО «РАДИУС Автоматика» и др.

Синхронизация подключаемого генератора с работающей сетью позволяет производить его «безударное» подключение.

Функциональные возможности и технические характеристики зависят от типа устанавливаемого устройства.



Колонка и шкаф синхронизации

ШКАФЫ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ

НПП «ЭКРА» производит следующие типы шкафов наружной установки:

- шкафы клеммных зажимов типа ШЗВ;
- шкафы зажимов трансформаторов напряжения типа ШЗН и тока типа ШЗТ;
- шкафы защиты шин типа ШЗШ;
- шкафы обогрева выключателя типа ШОВ;
- шкафы питания электромагнитов выключателя типа ШПВ;
- шкафы управления разъединителями типа ШУР;
- шкафы автоматики охлаждения трансформатора типа ШАОТ и др.;
- шкафы согласующих трансформаторов ТПС (КИВ).



Шкаф зажимов трансформатора
напряжения типа ШЗН



Ящик зажимов типа ЯЗ-ТТ



Шкаф охлаждения трансформатора
типа ШАОТ

СОСТАВ

- металлоконструкции производства НПП «ЭКРА», ГК «Провенто», ДКС, Rittal или любого другого изготовителя по требованию Заказчика;
- при необходимости металлоконструкция может быть снабжена защитным козырьком для дополнительной защиты от атмосферных осадков и перегрева солнечным излучением;
- ряды клеммных зажимов (клеммы фирмы Weidmuller или любые другие по требованию Заказчика);
- коммутационная аппаратура фирмы Schneider Electric, КЭАЗ или любого другого производства по требованию Заказчика;
- комплект освещения;
- комплект обогрева.

ОСНОВНЫЕ 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 – от -40 до +55°C.

ПРОЧИЕ ШКАФЫ И УСТРОЙСТВА ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ ЗАКАЗЧИКОВ

НПП «ЭКРА» разрабатывает и изготавливает нетиповые шкафы серии ШНЭ любой комплектации внутренней и наружной установки.

Для заказа нетипового шкафа по требованию Заказчика необходимо предоставить следующую информацию:

- спецификацию;
- схему электрическую принципиальную;
- общий вид шкафа;
- ряды клеммных зажимов.

Все технические параметры и комплектация согласовываются с Заказчиком.

*Нетиповые решения разрабатываются индивидуально под проект по схемам и требованиям Заказчиков. Специалисты НПП «ЭКРА» консультируют Заказчиков и дают рекомендации по возможным техническим решениям с отправкой информации по запросам.

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА, УПРАВЛЕНИЯ И СВЯЗИ С АСУ ТП

Выпускаемые НПП «ЭКРА» низковольтные комплектные устройства, по требованиям Заказчиков оснащаются микропроцессорной системой мониторинга, управления и связи с АСУ ТП, которая и выполняет функции:

- телесигнализации: ТС (сбор сигналов состояния коммутационных аппаратов);
- телеизмерения – ТИ (сбор параметров сети: напряжений, токов, мощностей и др.);
- телеуправления – ТУ (прием сигналов дистанционного управления выключателями);
- взаимодействия с АСУ ТП по одному из стандартных протоколов: МЭК 60870 -5-104, МЭК 61850 (MMS) или Modbus RTU (по заказу могут быть реализованы иные варианты);
- ведения локального журнала событий.

При необходимости реализуется резервирование сети по протоколу RSTP либо PRP посредством интерфейса Ethernet или по многомодовому оптическому кабелю.

Система мониторинга предназначена для контроля оборудования собственных нужд переменного тока. Она представляет собой распределенную сеть программируемых устройств ввода/вывода информации, объединенных цифровыми связями на основе Ethernet и RS-485 (структурная схема системы мониторинга, управления и связи для ЩСН приведена ниже).

Локальная микропроцессорная система мониторинга и контроля позволяет проводить интеграцию ЩСН по стандартному протоколу в АСУ ТП любого энергообъекта.

Система мониторинга состоит из следующих устройств:

- программируемый промышленный компьютер со специализированным ПО;
- модули ввода/вывода дискретных сигналов;
- цифровые измерительные приборы.

Система мониторинга взаимодействует с микропроцессорной системой АВР, получая от нее информацию о состоянии вводных и секционных выключателей, режиме работы, неисправностях и передавая в ЩСН команды дистанционного управления, поступающие от АСУ ТП энергообъекта.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

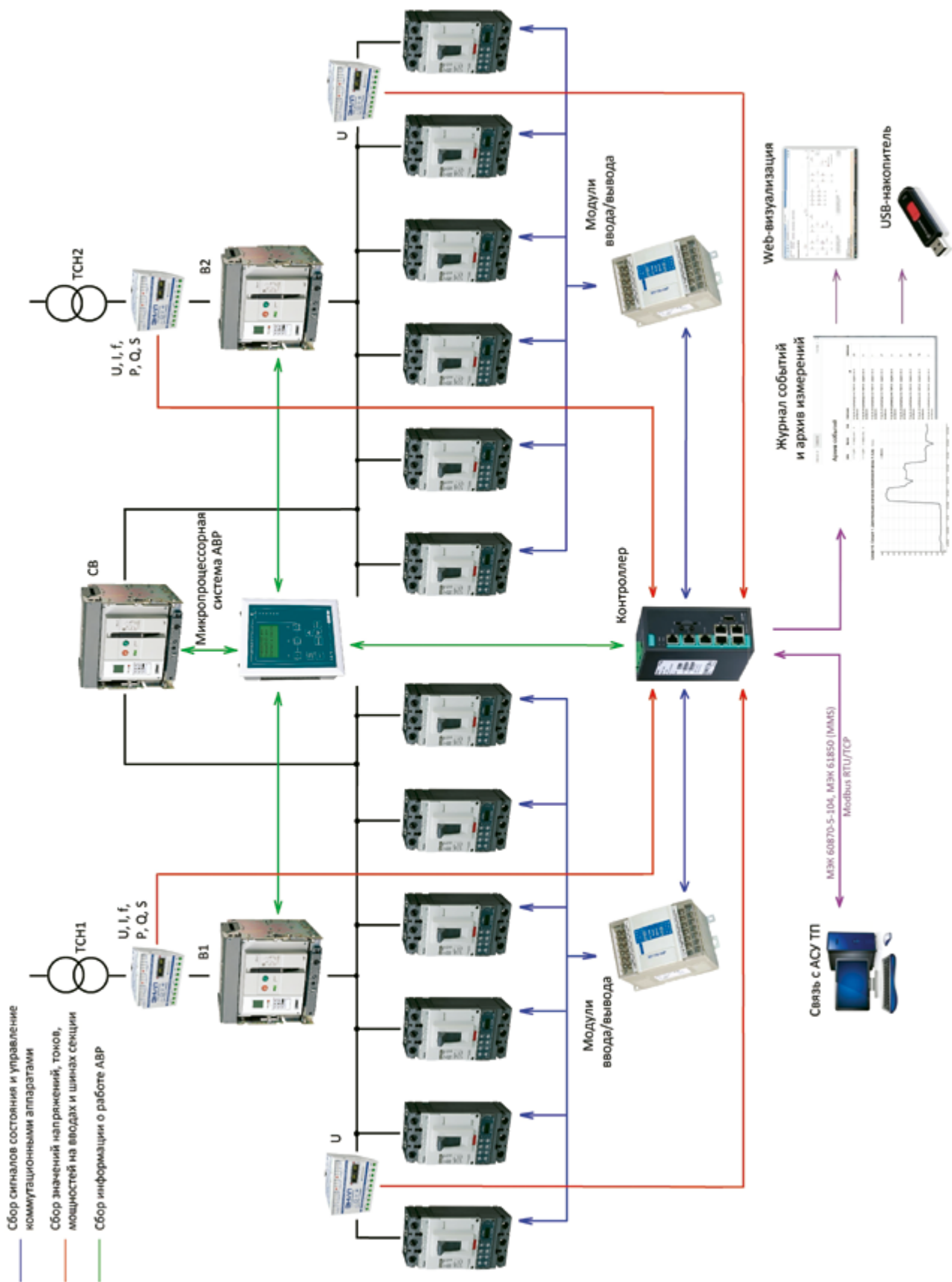
- Измерение, индикация и контроль параметров:
 - напряжение, ток и частота;
 - положение коммутационной аппаратуры ЩСН;
 - дополнительные аналоговые сигналы контролируемых параметров.

- Выполнение команд включения и отключения, поступающих от АСУ ТП энергообъекта.
- Формирование сигналов с выдачей сигнализации в виде «сухих» контактов:
 - 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 с точностью не менее 5 мс.
- Передача информации в АСУ ТП подстанции/электростанции по стандартным протоколам:
 - Modbus RTU/TCP;
 - МЭК 60870-5-104;
 - МЭК 61850 (MMS).
- Отправка SMS-уведомлений о тревогах и авариях (при установке GSM-модема).
- По заказу реализуется резервирование сети по протоколу RSTP либо PRP посредством интерфейса Ethernet или по многомодовому оптическому кабелю.
- Web-визуализация промышленного компьютера позволяет обслуживающему персоналу получить доступ к информации о состоянии щита без использования специализированного программного обеспечения, например, SCADA-проекта. Для работы с web-визуализацией используются программы просмотра HTML-страниц (браузеры), например, Mozilla Firefox или Google Chrome.

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- реализация протокола МЭК 61850 (MMS);
- самодиагностика и сигнализация неисправностей в системе мониторинга;
- легкая масштабируемость позволяет создавать различные системы: от мониторинга одного шкафа до мониторинга больших щитов;
- встроенный web-интерфейс предоставляет информацию в виде любых экранных форм (таблицы, мнемосхемы и другие);
- программируемая логика позволяет производить обработку сигналов.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА, УПРАВЛЕНИЯ И СВЯЗИ С АСУ ТП ДЛЯ ЦСН



СИСТЕМА КОНТРОЛЯ СОПРОТИВЛЕНИЙ ИЗОЛЯЦИИ В СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ ЭКРА-СКИ-АС

НАЗНАЧЕНИЕ

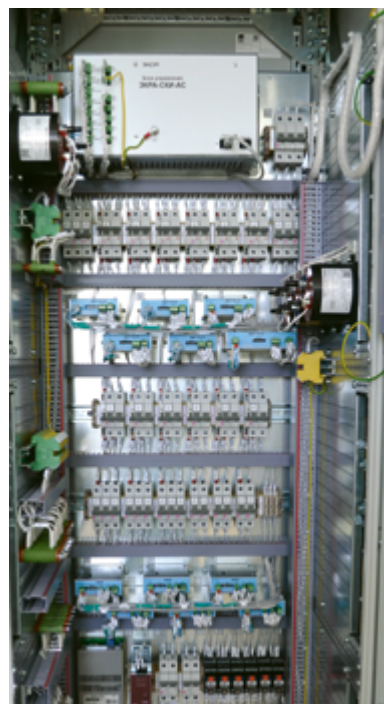
- контроль сопротивлений изоляции фаз относительно «земли» сети переменного тока с изолированной нейтралью в целом;
- определение присоединений с поврежденной изоляцией без отключения потребителей от сети;
- определение отключенных от сети присоединений с поврежденной изоляцией.

Система ЭКРА-СКИ-АС устанавливается в шкафах и щитах переменного тока, в том числе и на АЭС.

Применение ЭКРА-СКИ-АС возможно в сетях с различным уровнем напряжения: 127 В, 220 В и, по согласованию с НПП «ЭКРА», другими имеющимися на энергообъектах.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- определение полного сопротивления изоляции фаз сети;
- контроль снижения сопротивлений изоляции фаз сети в целом ниже уровня уставок «Предупреждение» и «Авария»;
- контроль снижения напряжения на фазах сети ниже уставок;
- определение полного сопротивления изоляции отходящих присоединений, на которых установлены датчики дифференциального тока (ДДТ);
- контроль снижения полного сопротивления изоляции каждого из отходящих присоединений, на которых установлены датчики ДДТ, ниже уровня уставки «Авария»;
- ввод величин уставок:
 - «Предупреждение» и «Авария» для сопротивлений изоляции полюсов сети в целом;
 - «Авария» для сопротивлений изоляции отдельных присоединений;
 - минимального значения напряжения на выходе трехфазного выпрямителя и напряжений каждой фазы сети;
 - минимальных значений напряжений на входе блока управления СКИ каждой фазы сети;
- ведение архива событий снижения сопротивления изоляции на присоединениях ниже уставки «Авария»;
- контроль исправности ЭКРА-СКИ-АС, датчиков ДДТ, устройств контроля отключенного присоединения (УКОП), интерфейсной сети связи блока управления, датчиков и УКОП;
- местная сигнализация о состоянии изоляции сети и о работе системы;



ЭКРА-СКИ-АС в НКУ

- управление, настройка и контроль функций системы ЭКРА-СКИ-АС с панели оператора;
- для взаимодействия с АСУ ТП используется протокол связи ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, по требованию Заказчика может быть обеспечен протокол МЭК 61850-8-1;
- дистанционная связь с ПЭВМ с помощью разъема Ethernet по локальной сети;
- возможность синхронизации времени по SNTP-протоколу;
- самодиагностика.

Более подробная информация по ЭКРА-СКИ-АС представлена в каталоге «Оборудование для контроля сопротивлений изоляции в сетях постоянного и переменного тока».

РЕТРОФИТ НКУ

Ретрофит НКУ – это замена устаревшего (в связи с моральным или физическим износом) оборудования или его части на новое современное более надежное и безопасное решение с повышением функциональности, без проведения строительных работ и существенных изменений в конструкции. В результате выполнения ретрофита не только продлевается с минимальными затратами срок службы дорогостоящего первичного оборудования, но и повышается надежность и безопасность обслуживания энергообъекта.

Проведение работ по ретрофиту НКУ позволяет:

- продлить срок службы дорогостоящего первичного оборудования;
- увеличить безопасность персонала и облегчить обслуживание энергообъекта;
- сократить время ремонта оборудования за счет замены старого оборудования на новое;
- исключить длительную остановку технологических линий за счет выполнения работ без отключения всей секции сборных шин.

Несколько уровней проведения ретрофита позволяют комбинировать их для минимизации затрат:

1 уровень – изготовление оборудования для полной замены имеющихся на объектах НКУ (весь щит, отдельные шкафы НКУ, зарядные устройства, устройства стабилизации напряжения и т.д.);

2 уровень – оснащение имеющихся НКУ современными средствами автоматики (источники питания, оборудование для контроля сопротивления изоляции, устройства контроля симметрии аккумуляторных батарей, устройства контроля пульсации напряжения и т.д.);

3 уровень – повышение надежности и функциональности имеющегося на энергообъектах оборудования за счет дополнения его системой мониторинга и управления.

Одновременно выполняется проектная привязка оборудования к энергообъекту, без которой невозможно проводить работы по замене электрооборудования.

При этом изготовление полноценного шкафа НКУ ведется в производственных условиях НПП «ЭКРА» с проведением приемо-сдаточных испытаний. Шкафы НКУ поставляются с высокой степенью заводской готовности и предоставлением полноценной гарантии на изготовленное оборудование.

В случае проведения ретрофита с дооснащением имеющихся на объекте НКУ современными средствами автоматизации гарантия предоставляется на все изготовленные НПП «ЭКРА» устройства.



Замена отдельных шкафов ЩСН на новые с оснащением МП РЗА и мониторингом



Замена старых блоков питания в СОПТ на ЗПУ-10



Дооснащение работающего ЩПТ оборудованием ЭКРА-СКИ



Шкаф с оборудованием ЭКРА-СКИ для долбления старой СОПТ новым функционалом

РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ СРЕДНЕГО НАПРЯЖЕНИЯ

УСТРОЙСТВА КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ НА НАПРЯЖЕНИЕ 6(10) кВ СЕРИИ КРУ ЭКРА-6(10)

НАЗНАЧЕНИЕ

Комплектные распределительные устройства (КРУ) серии КРУ ЭКРА-6(10) предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока напряжением 6(10) кВ, частотой 50 и 60 Гц, в сетях с изолированной или заземленной нейтралью.

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

КРУ ЭКРА-6(10) имеет следующие основные исполнения:

- КРУ ЭКРА-6(10) КН – с нижним расположением выкатного элемента;
- КРУ ЭКРА-6(10) КС – со средним расположением выкатного элемента.

Для применения на АЭС:

- КРУ А ЭКРА-6(10) КН – с нижним расположением выкатного элемента;
- КРУ А ЭКРА-6(10) КС – со средним расположением выкатного элемента.

КОНСТРУКЦИЯ

Корпус шкафа КРУ ЭКРА-6(10) представляет собой сборную жесткую металлическую конструкцию из оцинкованной стали с необходимыми отверстиями в дне для ввода силовых и контрольных кабелей. Конструктив КРУ разделен на четыре отсека:

- ввода (вывода);
- сборных шин;
- выкатного элемента;
- релейный.

В отсеке ввода (вывода) шкафа находятся трансформаторы тока, неподвижные контакты и заземляющий разъединитель.

В отсеке сборных шин находятся неподвижные контакты и медные шины.

В отсеке выкатного элемента находится непосредственно выкатной элемент, на который устанавливается высоковольтное оборудование, определяемое схемой электрических соединений главных цепей шкафа, и разъединяющие контакты.

Для защиты отсеков от возникающей при КЗ дуги в них установлены разгрузочные клапаны в сочетании с фототиристорами или оптоволоконными датчиками.



Релейный отсек установлен над отсеком выкатного элемента. На двери и панели релейного отсека размещаются приборы измерения и учета, аппаратура автоматики, защиты, сигнализации и ручного управления.

Для исключения ошибочных операций при обслуживании и ремонте в камерах выполнены следующие блокировки, не допускающие:

- перемещения выкатного элемента из контрольного положения в рабочее при включенных ножах заземляющего разъединителя;
- включения высоковольтного выключателя при нахождении выкатного элемента между рабочим и контрольным положениями;
- перемещения выкатного элемента из рабочего положения в контрольное и обратно при включенном высоковольтном выключателе;
- вкатывания и выкатывания выкатного элемента с разъединителем под нагрузкой;
- включения заземляющего разъединителя в шкафу секционного выключателя при рабочем положении выкатных элементов секционного разъединителя и секционного выключателя;



- включения заземляющего разъединителя сборных шин секции при рабочем положении выкатных элементов шкафов ввода и (или) секционирования;
- включения и отключения разъединителя трансформатора собственных нужд под нагрузкой;
- включения заземляющего разъединителя при нахождении выкатного элемента в рабочем или промежуточном (между рабочим и контрольным) положениях;
- вкатывания выкатного элемента шкафа ввода далее контрольного положения при включенных ножах заземления сборных шин;
- открытия двери отсека трансформаторов тока и линейных шин при отключенном заземлителе (только для КРУ ЭКРА-6(10) КС);
- отключения заземлителя при открытой двери отсека трансформаторов тока и линейных шин (только для КРУ ЭКРА-6(10) КС).

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ

Применение в изготовлении ячейки оцинкованных сборных металлоконструкций, собранных на болтовых и клепаных соединениях с применением стальных усиленных заклепок, позволяет:

- повысить коррозионную стойкость и механическую прочность при эксплуатации, транспортировке и монтаже;
- обеспечить удобство ремонта, легкий доступ к отсекам ячейки.

В КРУ-6(10) производства НПП «ЭКРА» по требованиям Заказчиков можно устанавливать любые устройства РЗА. Вместе с тем применение микропроцессорных терминалов собственного производства типа БЭ2502 и ЭКРА 217 обеспечивает не только выполнение всех требуемых функций, но и качественную многолетнюю работу оборудования на объектах.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение	
Модификация КРУ	КРУ ЭКРА-6(10) КН	КРУ ЭКРА-6(10) КС
Номинальное напряжение (линейное), кВ	6,0; 10,0	
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2; 12,0	
Номинальная частота, Гц	50, 60	
Номинальные токи главных цепей шкафов КРУ, А	400, 630, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150	
Номинальные токи сборных шин, А	400, 630, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150	
Номинальные токи отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА	20; 25; 31,5; 40	
Ток термической стойкости (для главных цепей – в течение 3 с, для заземляющего разъединителя – в течение 1 с), кА	20; 25; 31,5; 40	
Ток электродинамической стойкости главных цепей, кА	51, 64, 81, 102	
Номинальные токи электродинамической стойкости выключателей, кА	51, 64, 81, 102	
Габаритные размеры, мм:		
- ширина	750; 1125	650; 800; 1000
- глубина	1450; 1600; 1700	1400
- высота	2200	2310
Наличие выкатных элементов	с выкатными элементами; без выкатных элементов	
Вид линейных высоковольтных присоединений	кабельные; шинные	
Условия обслуживания	двухстороннее	двухстороннее; одностороннее
Степень защиты по ГОСТ 14254		
- при закрытых дверях	IP30	
- при открытых дверях	IP00	
Вид основных шкафов в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений	с силовыми выключателями; с разъёмными контактными соединениями; с трансформаторами напряжения; с силовыми предохранителями; комбинированные	
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1.	УХЛЗ, УЗ	
Стойкость к сейсмическому воздействию по MSK-64	до 9 баллов	
Тип силовых выключателей	ВВ/TEL; ВВУ-СЭЩ; ВБ; ВБЭ; Эволис	ВВ/TEL; VD4; HD4/GT
Тип устройства защиты	БЭ2502А, ЭКРА 217	

РЕЛЕЙНЫЕ ОТСЕКИ (ПАНЕЛИ) ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ЯЧЕЕК КРУ 6(10) кВ

НАЗНАЧЕНИЕ

Релейные отсеки (панели) для модернизации (проведения работ по ретрофиту) ячеек КРУ 6(10) кВ применяются для расширения возможностей по защите, диагностике, автоматизации защищаемого оборудования при модернизации оборудования напряжением 6(10) кВ. Они устанавливаются в КРУ собственных нужд подстанций, электростанций, в т.ч. и атомных, а также на других предприятиях. Релейные отсеки отличаются простотой конструкции, быстрым монтажом на объекте и надежностью в эксплуатации.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Релейные отсеки (панели, двери релейных отсеков) выполняют функции релейной защиты, измерения, автоматики, управления и сигнализации работы электрооборудования в полном соответствии с современными требованиями для КРУ.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики зависят от типа устанавливаемого в РО микропроцессорного устройства РЗА.

СОСТАВ

НПП «ЭКРА» изготавливает релейные отсеки (панели) на базе микропроцессорных устройств релейной защиты БЭ2502А и ЭКРА 217 производства НПП «ЭКРА». По требованиям Заказчиков в состав релейных отсеков может быть включено оборудование любых изготовителей, а также может быть предусмотрено место под уже имеющееся на объекте оборудование (например, электросчетчики).

Помимо устройств РЗА в РО устанавливаются:

- счетчик электрической энергии;
- блок управления выключателем;
- емкостной индикатор напряжения;
- коробка испытательная переходная;
- разветвитель интерфейса;
- устройства обогрева;
- другое дополнительное электротехническое оборудование.

КОНСТРУКЦИЯ

Поставка оборудования релейного отсека (панели) возможна в различных исполнениях в виде:

- релейного отсека шкафа КРУ;
- релейной панели ячейки;
- двери релейного отсека.

При необходимости может быть использована поворотная монтажная рама.

Габаритные и присоединительные размеры релейных отсеков (панелей, дверей) согласовываются под конкретный тип несущей конструкции и полностью соответствуют габаритным и присоединительным размерам модернизируемого шкафа КРУ, а при монтаже могут использоваться петли и замок модернизируемого КРУ.



Дверь релейного отсека с терминалами ЭКРА 217



Релейный отсек с терминалом БЭ2502А



Релейный отсек с терминалом ЭКРА 217 и поворотной рамой



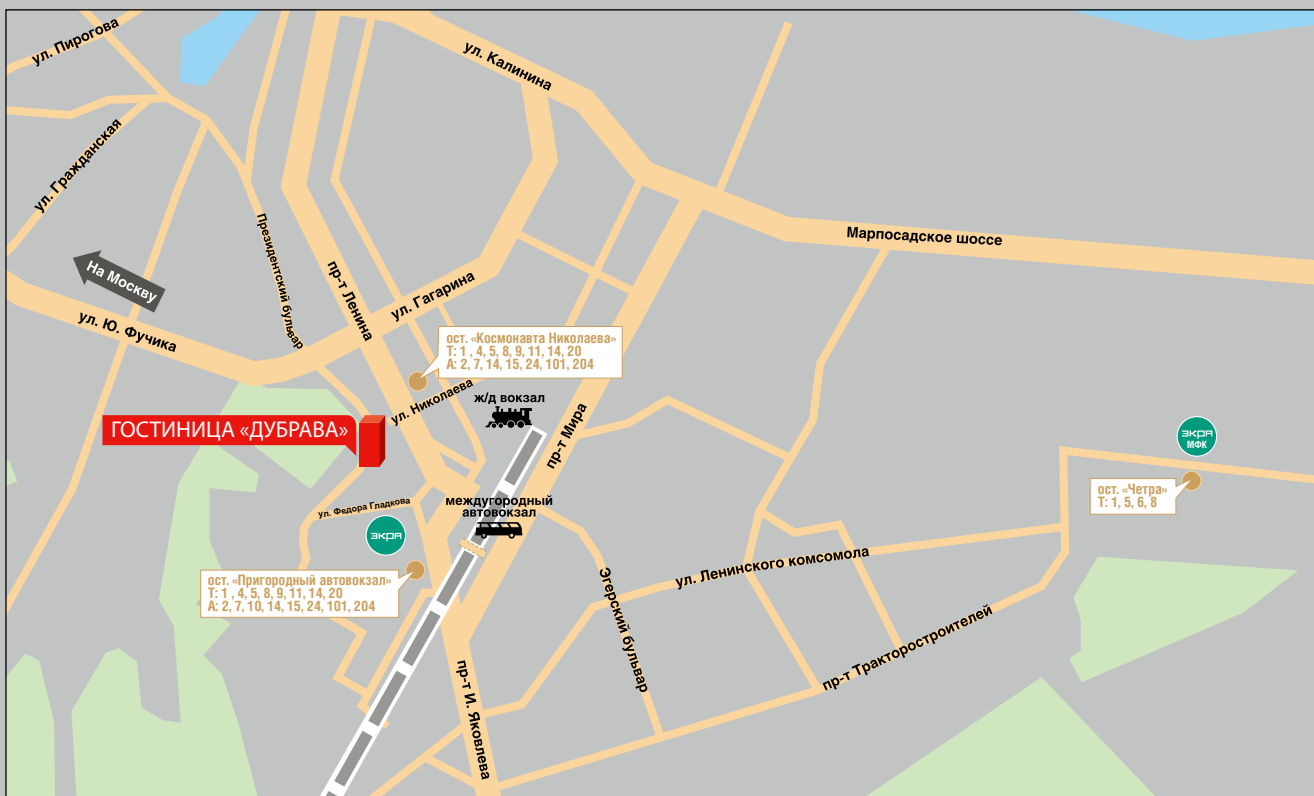
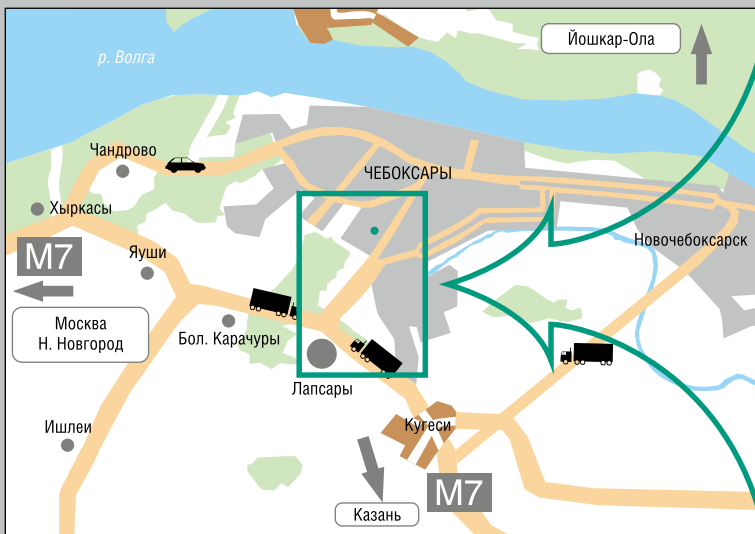




СХЕМЫ ПРОЕЗДА

ООО НПФ «ЭКРА»

428003, РФ, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 3





ЭКРА

ООО НПП «ЭКРА»
428003, РФ, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 3
тел. прямой (8352) 22 01 30, доб. 9222 (директор департамента НКВ и КРУ)
тел. / факс: (8352) 22 01 10 (многоканальный)
e-mail: ekra@ekra.ru
www.ekra.ru