

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ «БЕЛЭНЕРГО»  
РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«БЕЛЭЛЕКТРОМОНТАЖНАЛАДКА»**

**УСТРОЙСТВА НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ  
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СОБСТВЕННЫХ НУЖД  
НКУ-РУСН**

Руководство по эксплуатации

Минск

2013

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b> .....	2
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.</b> .....	4
1.1 Назначение.....	4
1.2 Технические характеристики.....	5
1.3 Состав изделия.....	6
1.4 Устройство и работа изделия.....	8
1.5 Маркировка.....	14
1.6 Упаковка.....	15
<b>2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b> .....	16
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	16
2.2 Меры безопасности при подготовке изделия к работе.....	16
2.3 Подготовка изделия к монтажу.....	17
2.4 Монтаж изделия.....	18
2.5 Подготовка изделия к работе.....	18
<b>3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	21
3.1 Общие указания.....	21
3.2 Меры безопасности.....	21
<b>4. РЕМОНТ</b> .....	23
4.1 Общие указания.....	23
4.2 Текущий ремонт.....	23
4.3 Капитальный (средний) ремонт.....	24
<b>5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ</b> .....	26
<b>6. УТИЛИЗАЦИЯ</b> .....	27
Приложение А. Вид НКУ-РУСН (один из вариантов).....	28
Приложение Б. Монтаж шкафа НКУ-РУСН на закладные элементы в полу.....	30
Приложение В. Вариант возможного размещение НКУ-РУСН в помещении распредустройства.....	31
Лист замечаний заказчика.....	32
Лист регистрации изменений.....	33

## ВВЕДЕНИЕ

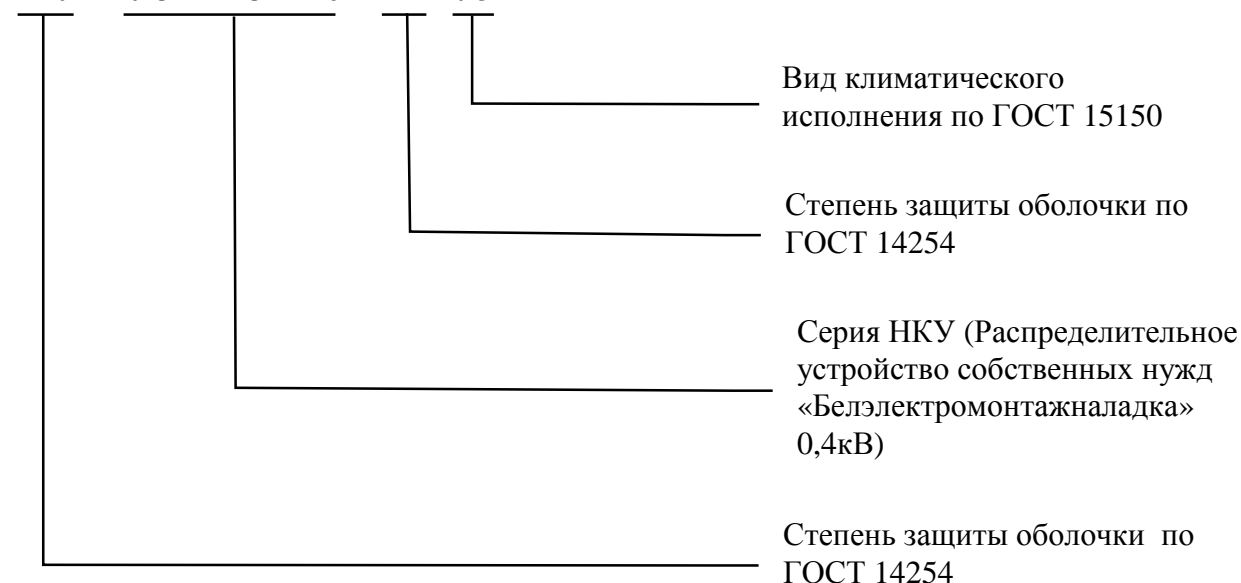
Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) распространяется на устройства комплектные низковольтные (НКУ) распределительные собственных нужд (РУСН) серии БЭМН 04 (далее НКУ-РУСН).

РЭ предназначено для персонала эксплуатационных, монтажно-наладочных, проектных организаций и содержит сведения об устройстве, технических параметрах и характеристиках, условиях эксплуатации, хранения, транспортировки и техническому обслуживанию.

Вид климатического исполнения НКУ-РУСН – УЗ по ГОСТ 15150-69.

Структура условного обозначения распределительного устройства

НКУ – РУСН – БЭМН 04 – 21 – УЗ



РЭ рассчитано на обслуживающий персонал прошедший подготовку по безопасному техническому обслуживанию распределительных устройств, аппаратуры и оборудования напряжением до 1000В.

Предприятие постоянно изучает опыт эксплуатации распределительных устройств и совершенствует их конструкцию, поэтому возможны некоторые расхождения в данном РЭ и фактическим исполнением.

## **1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.**

### **1.1 Назначение**

Шкафы РУСН изготавливаются в соответствии с ТУ ВУ100101011.432-2009 и с учетом требований указания №10 от 15.02.2010г. ГПО «Белэнерго» «О вводе в действие технических требований к НКУ, устанавливаемых в ТП, РП-10(6)/0,4кВ» и предназначены для распределения электрической энергии напряжением 0,4кВ частотой 50Гц на электростанциях, подстанциях, РП-10(6), ТП-10(6), промышленных предприятиях.

Шкафы РУСН изготавливаются для нужд Республики Беларусь, а так же для экспорта.

Шкафы РУСН предназначены для работы в следующих условиях:

- высота над уровнем моря должна быть не более 2000 м;
- окружающая среда – атмосфера типа II по ГОСТ 15150, при этом должна быть взрывобезопасной, пожаробезопасной, не содержащей токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и снижающих уровень изоляции в недопустимых пределах;
- рабочее положение щита вертикальное;
- верхнее рабочее значение температуры не выше +40 °С;
- нижнее рабочее значение температуры не ниже -25 °С (определяется нижним значением температуры для комплектующих приборов и аппаратуры);
- верхнее рабочее значение относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 °С.

Гарантийный срок эксплуатации составляет 12 месяцев\* с даты ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяца\* с даты отгрузки изготовителем.

\*Примечание - Если иное не предусмотрено договором.

## 1.2 Технические характеристики

Таблица 1.1 Основные параметры РУСН

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение изоляции, В	690
Номинальное напряжение соединения, В	400
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток сборных шин, А*	1000, 1500, 2000, 2500, 3150
Ввод	Шинный, кабельный
Отходящие линии	Кабельные
Вид конструкции	Шкафная
Способ обслуживания	двусторонний
Степень защиты	IP21
Материал и сечение шин: сборные секции, ввода сборные распределения подсоединение автоматов отходящих линий PEN магистральная PEN в распределительном шкафу	Медь, алюминий. Материал и сечение определяется проектом и техническим заданием
Состав РУСН: шкаф ввода шкаф общесекционных устройств шкаф секционного выключателя шкаф отходящих линий шкаф стыковки с трансформатором собственных нужд	Количество шкафов определяется проектом и техническим заданием
Габаритные размеры шкафа ввода, общесекционных устройств, секционного выключателя не более**, мм: высота ширина глубина	2200 600 800
Габаритные размеры шкафа отходящих линий, не более, мм: высота ширина глубина	2200 900 800
Габаритные размеры шкафа стыковки с трансформатором собственных нужд высота ширина глубина	2200 400 800
Система заземления	Согласно проекта

\* По требованию заказчика номинальный ток может иметь другие значения.

\*\* Размеры могут быть изменены исходя из требований заказчика.

### 1.3 Состав изделия

Внешний вид одного из вариантов исполнения РУСН-БЭМН 04 показан в приложении А, где В1, В2 шкафы ввода I и II секций 0,4кВ, СВ – шкаф секционного выключателя, Р – шкафы распределения, ОУ – шкаф общесекционных устройств.

Шкафы ввода, секционного выключателя, распределения комплектуются автоматическими выключателями с ручным или моторным (электромагнитным) приводом втычного или выкатного исполнения. Для стыковки РУСН с силовым трансформатором изготавливаются переходные шкафы (Рис. 5). Количество шкафов определяется схемой первичных соединений, параметрами (габаритами) автоматических выключателей.

Все конструктивные элементы изготовлены из листовой стали покрытой порошковой краской (или гальванически оцинкованы).

Двери и боковые стенки выполнены из окрашенного сплошного стального листа. На дверях монтируются приборы индикации, измерения, управления.

На лицевую часть шкафов по согласованию с потребителем наносятся надписи, указывающие назначение шкафа, мнемосхема, номер в соответствии с монтажной электрической схемой главных цепей распределительного устройства, а также надписи, поясняющие назначение органов управления и индикации. Надписи, мнемосхема, знаки безопасности выполняются липкой аппликацией.

Шкафы ввода (Рис. 1) состоят из отсеков шинных присоединений, отсека вводного выключателя, отсека вспомогательных цепей и отсека токоведущих и сборных шин.

Шкафы распределения (Рис. 2) состоят из отсеков с коммутационными аппаратами отходящих линий и отсеков кабельных присоединений.

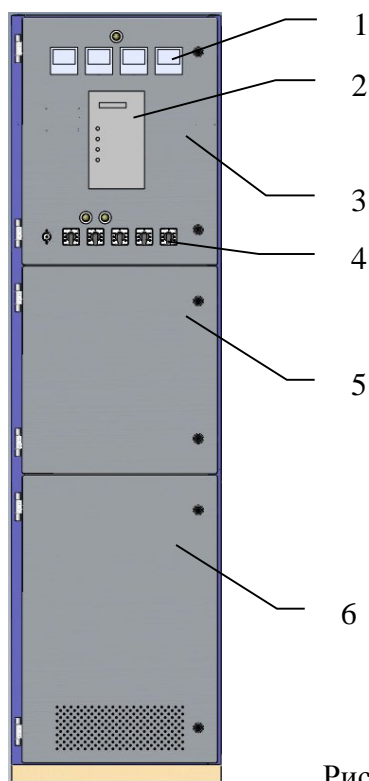
Шкаф секционного выключателя (Рис. 4) состоит из отсека шинных присоединений, отсека секционного выключателя, отсека вспомогательных цепей и отсека токоведущих и сборных шин.

Шкаф общесекционных устройств (Рис. 3) состоит из отсека шинных присоединений, отсека вспомогательных цепей и отсека токоведущих и сборных шин.

В переходном шкафу (Рис. 5) смонтированы шины для связи с выводами 0,4 кВ силового трансформатора, шины заземления (PEN), трансформатор тока нейтрали трансформатора.

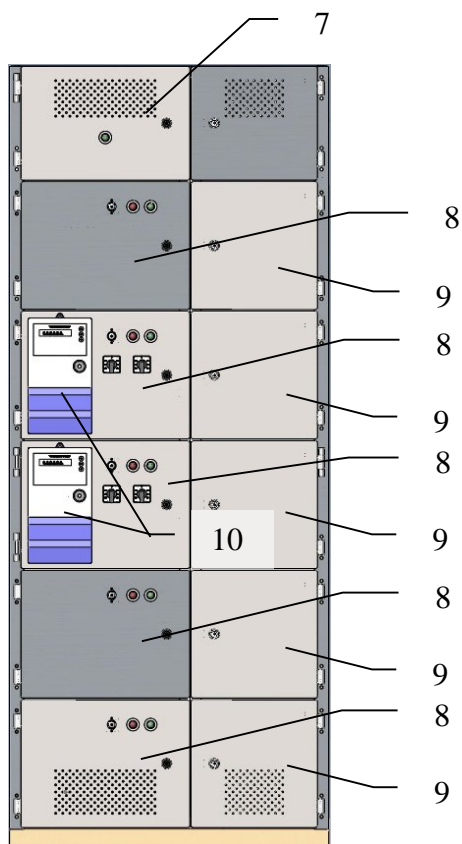
Монтаж шкафов НКУ-РУСН на закладные элементы в полу показан в приложении Б.

Состав НКУ-РУСН:



1. Показывающие приборы Ia, Ib, Ic, Ua,b,c,ab,bc,ca (выбор переключателем)
2. Реле микропроцессорное МР741 защиты и автоматики ввода
3. Релейный отсек
4. Выбор режима управления (дист/местное), управление выключателем, ввод-вывод АВР, ввод-вывод действия защит на отключение выключателя, выбор режимов измерения вольтметра
5. Отсек выключателя
6. Отсек шинных присоединений

Рис. 1 Шкаф ввода.



7. Отсек клеммников кросс-шинок
8. Отсек выключателя отходящей линии
9. Отсек кабельных присоединений отходящей линии
10. Счетчик электроэнергии

Рис. 2 Шкаф распределения.

## 11. Блинкеры контроля сигнализации и опертока

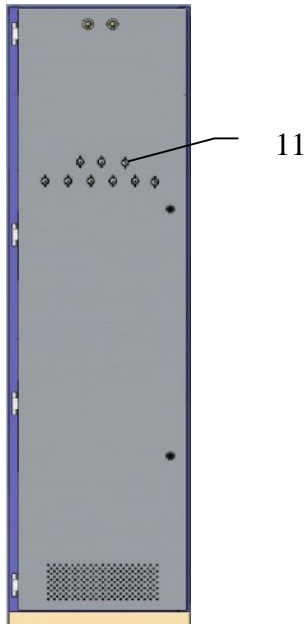
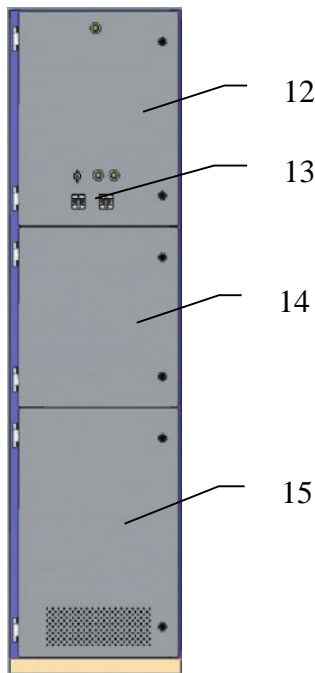


Рис. 3 Шкаф общесекционных нужд.



- 12. Релейный отсек
- 13. Выбор режима управления (дист/местное),  
управление выключателем
- 14. Отсек выключателя
- 15. Отсек шинных присоединений

Рис. 4 Шкаф секционного выключателя.

### 1.4 Устройство и работа изделия

Шкаф ввода (Рис. 1) имеет три отсека.

В нижней части шкафа расположен отсек шин ввода (кабелей ввода), где находятся шины с трансформаторами тока (концевые разделки кабелей) (Рис. 5). Шинный ввод от трансформаторов собственных нужд осуществляется через переходной шкаф. Над отсеком шин ввода расположен отсек вводного автоматического выключателя. Токоведущие шины главных цепей шкафа ввода соединяются в верхней части шкафа со сборными шинами секции.



Включенное и отключенное положения вводного выключателя указывается светосигнальной арматурой красного и зеленого цвета соответственно. Состояние аварийного отключения указывает светосигнальная арматура желтого цвета.

В шкафу ввода над отсеком вводного выключателя расположен релейный отсек, в котором находится аппаратура управления и сигнализации. На двери отсека вспомогательных цепей расположены измерительный преобразователь напряжения и микропроцессорное реле защиты.

Все отсеки имеют отдельные двери.

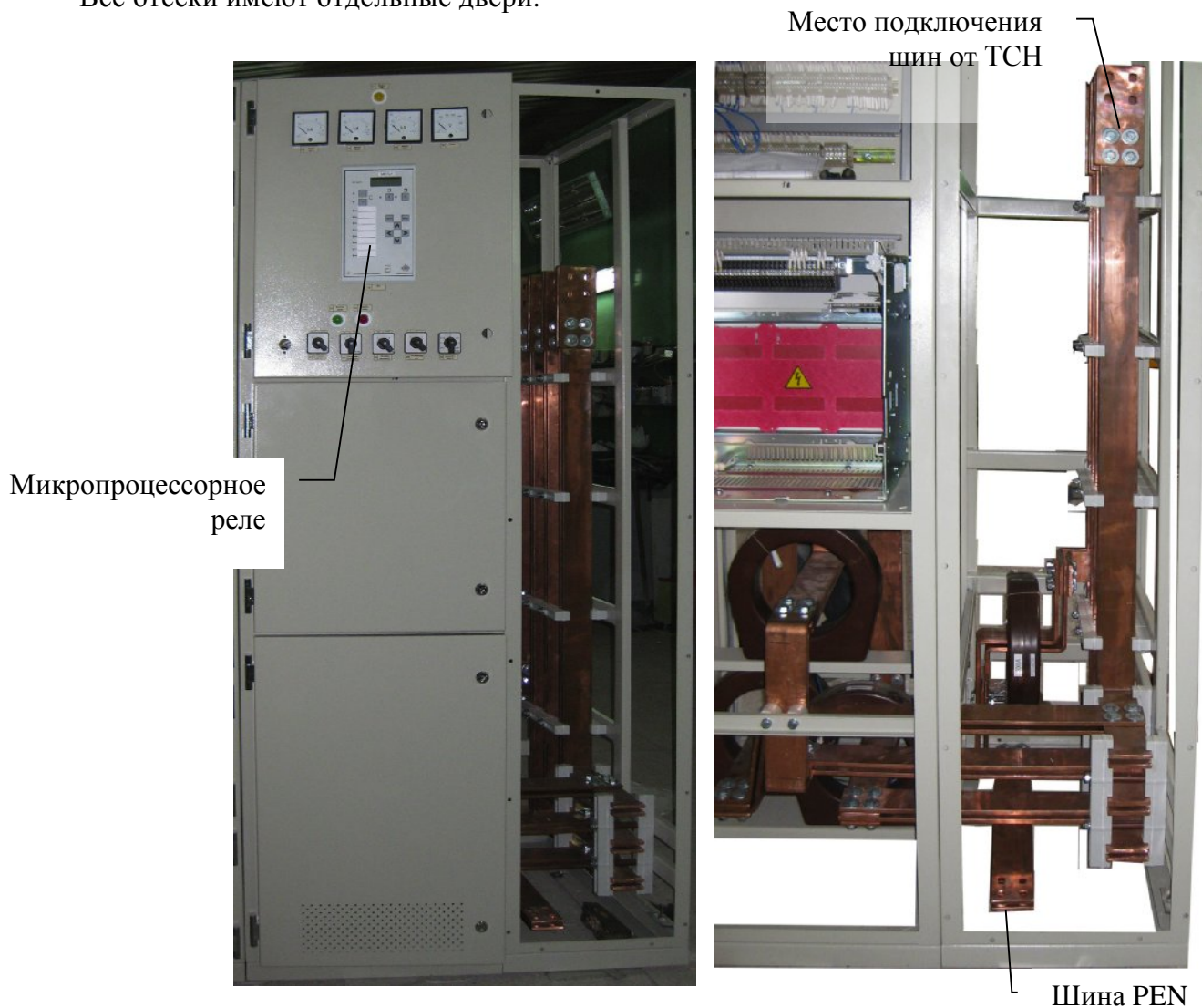


Рис. 5 Шкаф ввода и стыковочный шкаф. Лицевая сторона

Сборные шины секции расположены в верхней части шкафа и проходят через все шкафы соответствующей секции.

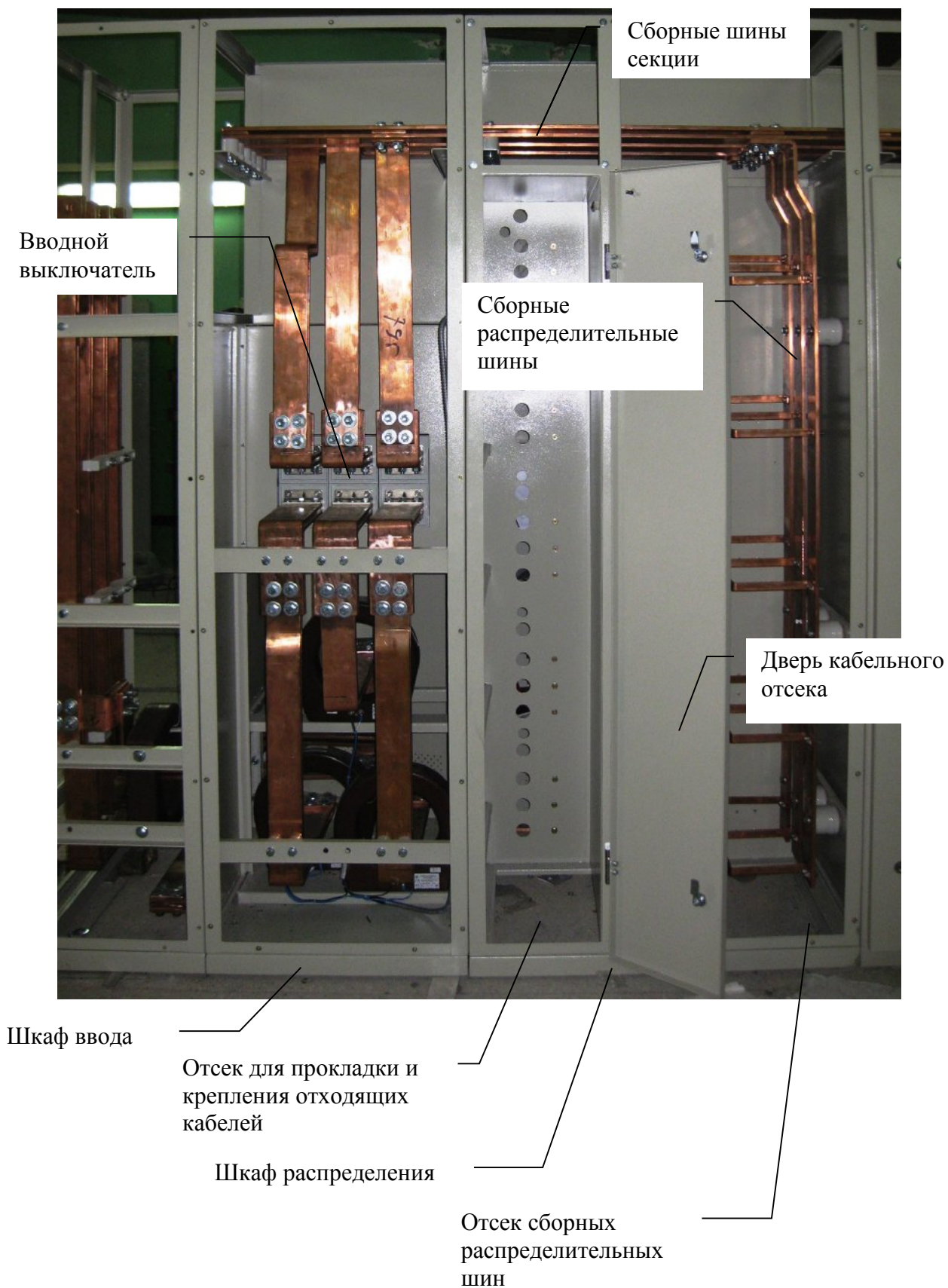


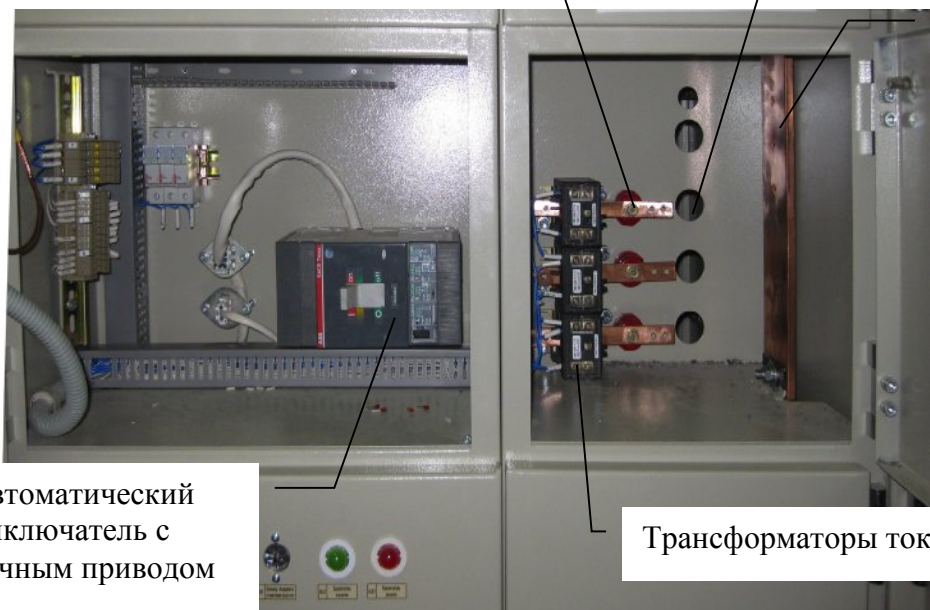
Рис. 6 Шкаф ввода и шкаф распределения (вид с задней стороны)

В шкафах отходящих линий (Рис. 7) расположены шины и коммутационные аппараты отходящих линий. Коммутационная аппаратура установлена в передней части шкафа. В задней части шкафа находится кабельный отсек и отсек сборных распределительных шин (Рис. 8).



Шинки для подключения жил отходящего кабеля

Отверстия для подвода жил отходящего кабеля



Автоматический выключатель с ручным приводом

Шина PEN

Трансформаторы тока

Рис. 7 Ячейка шкафа распределения с закрытыми и открытыми дверями

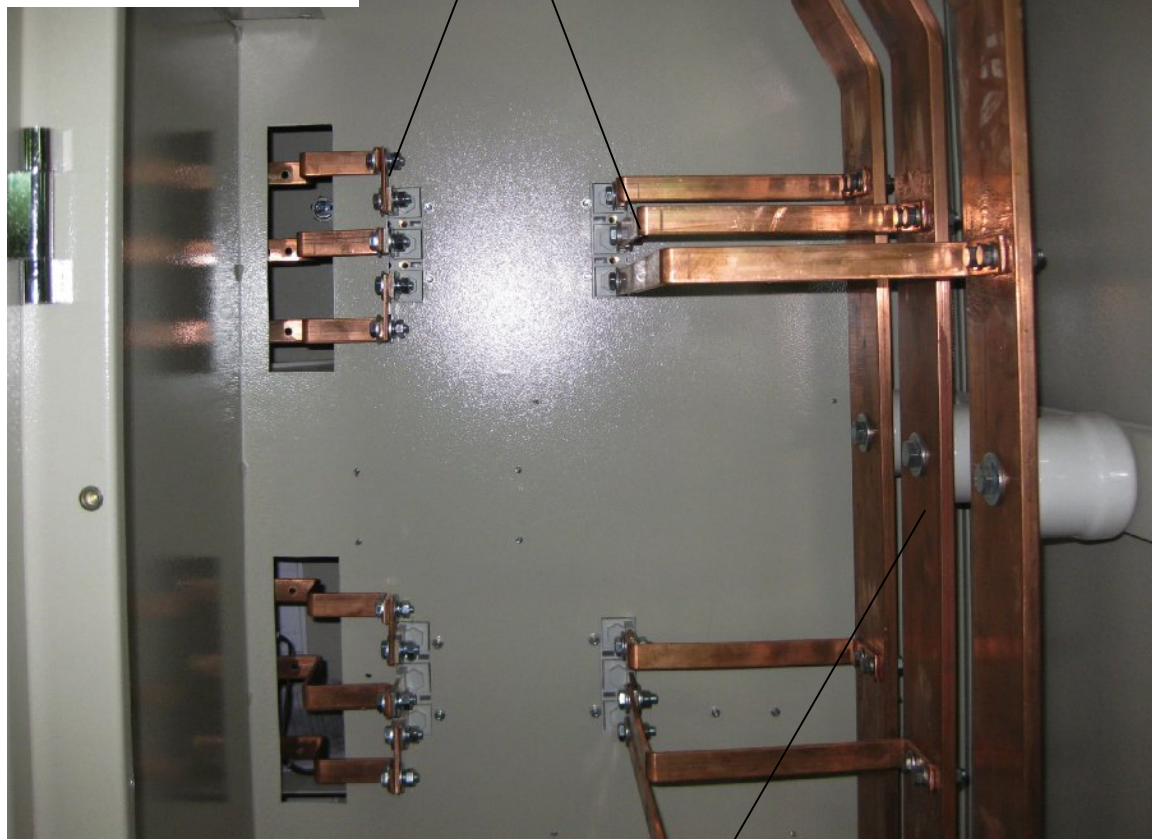
Каждый коммутационный аппарат отходящей линии закрывается отдельной металлической дверью с установленной на ней светосигнальной арматурой желтого цвета, предназначенной для местной сигнализации аварийного отключения. Каждый шкаф имеет до 5 отсеков выключателей отходящих линий, разделенных перегородками. В верхнем отсеке шкафа расположены клеммники кросс-шинок секции (Рис. 8).

Кроссшинки



Рис. 8 Отсек кроссшинок.

Подключение вводных и отходящих шин к автомату отходящей линии



Сборные распределительные шины

Рис. 9 Шкаф распределения, вид со стороны отсека сборных распределительных шин.

Количество шкафов распределения, номиналы и количество коммутационных аппаратов отходящих линий, а также цепи сигнализации выполняются согласно схеме НКУ-РУСН, согласованной с заказчиком.

Ввод кабелей в шкафы осуществляется снизу через отверстия, расположенные в днище. Края отверстий для ввода кабелей имеют резиновые или пластиковые уплотнители.

Задняя часть вводных и распределительных шкафов с токоведущими и сборными шинами закрывается съёмными панелями, которые крепятся к шкафам на болтах. Отсек для ввода и крепления отходящих кабелей закрывается дверью на замках.

Защитно-нейтральная шина PEN расположена в нижней части шкафа, а ее ответвления проходят через отсеки подключения отходящих кабельных линий.

В шкафу №8 «Шкаф общесекционных нужд» 1-й секции выполнена схема организации оперативного питания на переменном токе, шинки управления ~ЕС, шинки сигнализации ~ЕН, двухгрупповая защита минимального напряжения для каждой секции. (Рис. 10)



Рис. 10 Шкаф общесекционных нужд

В шкафу №9 секции 2 расположен секционный выключатель. Шкаф имеет три отсека – отсек шинных присоединений, отсек секционного выключателя, релейный отсек.

Секции НКУ-РУСН связаны между собой шинным мостом (Рис. 10).

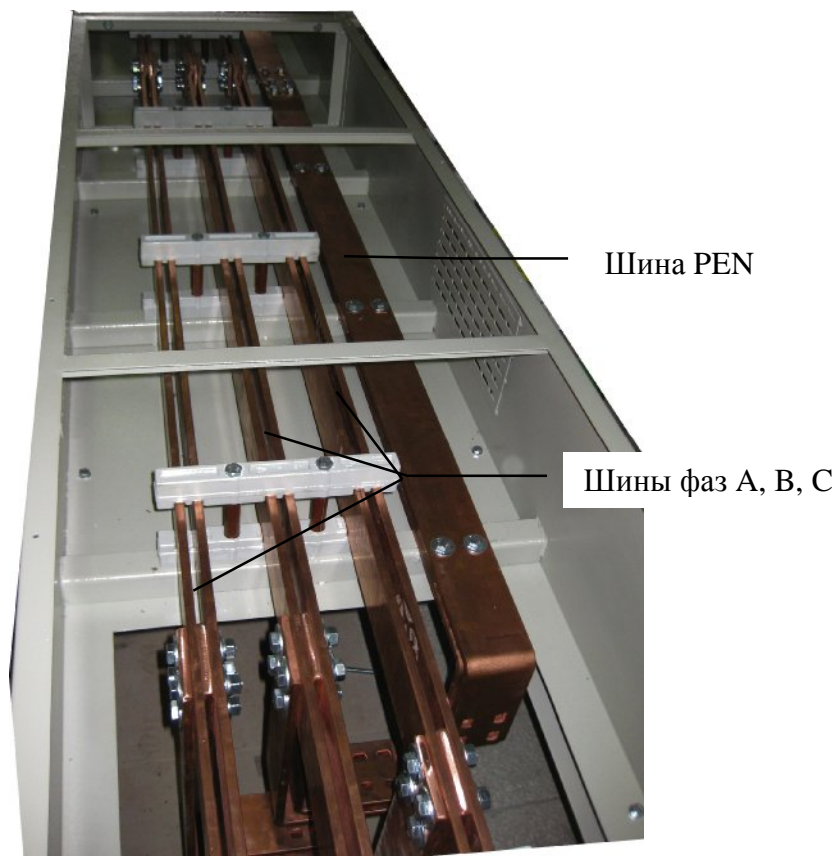


Рис. 11 Шинный мост

Общий вид НКУ-РУСН приведен в приложении А.

Один из вариантов расположения шкафов НКУ-РУСН в распредустройстве показано в приложении В.

Болтовые контактные соединения ошиновки РУСН соответствуют требованиям ГОСТ 17441-84 «Соединения контактные электрические. Приемка и методы испытаний»

### **1.5 Маркировка**

Каждое изделие должно иметь паспортную табличку, на которой в соответствии с конструкторской документацией указывают:

- товарный знак и (или) название изготовителя;
- наименование изделия;
- обозначение НКУ распределения в соответствии с ТУ;
- заводской номер по системе нумерации изготовителя;
- дату изготовления (месяц, год);

- степень защиты по ГОСТ 14254;
- массу в килограммах;
- обозначение ТУ;
- - надпись «Сделано в Беларуси».

Способ нанесения надписей на табличках и материал табличек должны обеспечивать ясность надписей на время эксплуатации. Таблички должны устанавливаться в удобном для чтения месте.

Транспортная маркировка тары должна соответствовать ГОСТ 14192.

### **1.6 Упаковка**

Шкафы НКУ-РУСН, запчасти и принадлежности, изделия, которые поставляются по отдельному договору, должны быть упакованы в транспортную тару.

Внутренняя упаковка осуществляется завёртыванием в водонепроницаемую бумагу или полиэтиленовую пленку с обвязыванием или заклеиванием.

По согласованию между потребителем и изготовителем транспортирование НКУ-РУСН может производиться в облегчённой упаковке по ГОСТ 23216 или в контейнерах без упаковки в транспортную тару.

На время транспортирования все подвижные части должны быть перед упаковкой закреплены.

Консервация контактных поверхностей, трущихся частей подвижных механизмов, наружных поверхностей табличек должна производиться смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433.

Эксплуатационная и сопроводительная документация НКУ-РУСН должна быть упакована в соответствии с требованиями ГОСТ 23216.

## **2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

НКУ-РУСН должны использоваться в соответствии с их номинальными техническими характеристиками.

НКУ-РУСН должны использоваться в условиях, соответствующих номинальным условиям воздействия климатических и механических факторов внешней среды.

Порядок работы устанавливается обслуживающим персоналом в зависимости от специфики данного распределительного устройства и местных условий. При этом необходимо соблюдать требования данного руководства по монтажу и эксплуатации, и требования инструкций по монтажу и эксплуатации на комплектующую аппаратуру.

Эксплуатация должна производиться в соответствии с настоящим руководством, ТКП 181-2009 «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок ТКП 427-2012», «Правилами устройств электроустановок».

К обслуживанию НКУ-РУСН допускается персонал, прошедший специальную подготовку по техническому использованию и безопасному обслуживанию электротехнических изделий напряжением до 1000В.

Персонал, обслуживающий НКУ-РУСН, должен быть ознакомлен с руководством по эксплуатации данного изделия, а также с эксплуатационной документацией на комплектующую аппаратуру, встроенную в щиты, знать устройство и принцип работы НКУ-РУСН и комплектующей аппаратуры.

### **2.2 Меры безопасности при подготовке изделия к работе**

Монтажные работы должны проводиться в соответствии с требованиями ТКП 45-1.03-44-2006 (02250) «Безопасность труда в строительстве».

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ, а также работ по установке сборочных единиц на месте монтажа, должны руководствоваться ГОСТ 12.3.009-76 «Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности».

Наладочные работы должны проводиться в соответствии с требованиями СТП 09110.20.366-08 «Нормы и объем испытаний электрооборудования Белорусской энергосистемы», «Межотраслевыми правилами по охране труда при работе в электроустановках», ТКП-427-2012 «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

Должны быть приняты меры пожарной безопасности в соответствии с требованиями, действующими на месте монтажа оборудования, правил и инструкций по обеспечению пожарной безопасности.

Все работы, связанные с подключением, отключением и заменой элементов, должны проводиться при отключенном оборудовании.

Работы, связанные с опасностью случайного прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением, должны выполняться с использованием защитных



средств, предусмотренных ТКП-427-2012 «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

К работе с изделием допускаются лица, имеющие удостоверение о проверке знаний по технике безопасности не ниже III группы (до 1000 В), прошедшие инструктаж и четко представляющие назначение НКУ-РУСН.

Во избежание поражения электрическим током при монтаже металлические части НКУ-РУСН и шины на время сварочных работ заземлить на общий контур заземления, а также надежно заземлить закладные основания.

Корпуса НКУ-РУСН должны быть присоединены к контуру заземления (закладным основаниям) посредством сварки.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ НА ИЗДЕЛИИ:**

**- ПРОИЗВОДИТЬ СВАРОЧНЫЕ РАБОТЫ БЕЗ СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ЗАЩИТЫ ОТ ПОПАДАНИЯ БРЫЗГ РАСПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА НА ОБОРУДОВАНИЕ;**

**- ПРОИЗВОДИТЬ РАБОТЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОТКРЫТОГО ПЛАМЕНИ БЕЗ СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ЗАЩИТЫ ОБОРУДОВАНИЯ И ПРИНЯТИЯ МЕР ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ;**

**- ИСПОЛЬЗОВАТЬ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВРЕМЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.**

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ В ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ ПРОВОДНИК НЕСКОЛЬКИХ ЗАЗЕМЛЯЕМЫХ КОРПУСОВ ОБОРУДОВАНИЯ.**

При производстве работ по монтажу и наладке НКУ-РУСН должны соблюдаться требования СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства».

При монтаже концевых разделок силовых и контрольных кабелей следует руководствоваться соответствующими инструкциями.

### **2.3 Подготовка изделия к монтажу**

Транспортирование НКУ-РУСН к месту установки должно производиться при температуре окружающего воздуха от минус 50°С до 50°С при относительной влажности воздуха не выше 98 % при температуре 25°С.

Транспортирование НКУ-РУСН от мест разгрузки (с железной дороги, склада) к месту монтажа должно производиться в кузове автомобиля или автоприцепа по шоссе дорогам со скоростью до 60 км/ч, по грунтовым дорогам со скоростью до 40 км/ч. При транспортировании оборудования, ящики с оборудованием закрепить в положении, указанном на упаковке.

При транспортировании оборудования, ящики с оборудованием закрепить так, чтобы исключалась возможность их перемещения и соударения.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ должны использоваться подъемные средства, освидетельствованные органами Госгортехнадзора, грузоподъемностью не менее 1000 кг. Выполнение такелажных работ производить в соответствии с обозначениями на ящиках.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ КАНТОВАТЬ И СБРАСЫВАТЬ ОБОРУДОВАНИЕ И ЯЩИКИ С ОБОРУДОВАНИЕМ!**

После транспортирования при отрицательной температуре полиэтиленовую укупорку сборочных единиц вскрывать не менее чем через 4 часа после внесения оборудования в помещение с температурой воздуха не ниже 5 °С.

При положительной температуре наружного воздуха и относительной влажности не более 80 % распаковать оборудование на открытом воздухе. В этом случае распакованное оборудование заносить в помещение не позднее, чем через 0,5 часа после вскрытия.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАСПАКОВЫВАТЬ ОБОРУДОВАНИЕ НА ОТКРЫТОМ ВОЗДУХЕ ПРИ ВЫПАДЕНИИ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ!**

Вскрытие упаковок сборочных единиц производить в порядке очередности сборки соответствующих секций.

Распаковать оборудование перед монтажом, провести внешний осмотр, при этом обратить внимание на следующее:

- комплектность поставки оборудования в соответствии с паспортом;
- соответствие заводских номеров изделий предприятия – изготовителя данным паспорта;
- отсутствие механических повреждений оборудования, комплектующих элементов;
- отсутствие повреждений лакокрасочных покрытий.

По результатам проверки составить акт о передаче (приемке) изделия под монтаж.

Акт должен быть подписан представителем монтажной организации, представителем шефмонтажной организации, представителем эксплуатирующей организации.

К монтажу не допускается оборудование, имеющее внешние повреждения;

## **2.4 Монтаж изделия**

Требования к месту установки:

- перед установкой шкафов НКУ-РУСН должны быть закончены все строительные и отделочные работы, помещение очищено от пыли и строительного мусора, высушено и созданы условия, предотвращающие его увлажнение;
- до начала монтажа необходимо проверить правильность выполнения закладных оснований под шкафы НКУ-РУСН.

Неправильное их выполнение может привести к деформации корпусов, что, в свою очередь, потребует дополнительной регулировки многих элементов конструкции.

Требования к закладным основаниям:

- закладные основания должны быть выполнены из стальных швеллеров, профиля с номером не менее 6,5П (6,5Э) или уголков с номером не менее 6,3;
- неплоскостность несущих поверхностей швеллеров не должна превышать 1 мм на площади основания щита. Выравнивание щита может быть выполнено металлическими прокладками, которые привариваются к закладным основаниям;
- закладные основания должны быть соединены в двух местах по краям с контуром заземления полосовой сталью сечением не менее 4х40 мм;
- закладные основания должны возвышаться над полом на высоте от 2 до 3 мм.

Транспортирование одиночных шкафов к месту установки производить в упакованном виде. При распаковке и монтаже следить за маркировкой элементов НКУ-РУСН.

Распаковку изделия необходимо проводить с учетом последовательности сборки, не допуская разрывов между распаковкой и монтажом. В случае перерывов в работах по монтажу, необходимо тщательно укрыть изделия, монтаж которых незакончен.

Установку шкафов производить в следующей последовательности:

а) снять шкафы с поддона;

б) установить шкафы на закладные основания. К установке последующего шкафа приступить после проверки правильности положения предыдущего;

в) шкаф установлен правильно, если:

- корпус надежно установлен (для устранения его качаний и перекосов допускается применение стальных прокладок);

- нижняя рама корпуса расположена горизонтально (по уровню);

- наклон шкафа по фасаду и глубине не превышает 2°;

- обеспечено прилегание (с зазором не более 2 мм) боковых стенок шкафов, установленных рядом. При увеличении зазора возможна деформация корпусов при стягивании их стыковочными болтами.

г) произвести стягивание шкафов болтами;

д) после установки шкафов секции установить сборные шины секции;

е) приварить нижнюю раму корпуса к закладным основаниям, длина каждого шва не ограниченной конструкцией щита, должна быть не менее 100 мм;

ж) следить, чтобы при монтаже шин не возникли усилия, способные привести к поломке опорных изоляторов или их смещению, не допускается соединение шин внатяг. Рабочие поверхности шин разборных (болтовых) контактных соединений непосредственно перед сборкой должны быть подготовлены согласно ГОСТ 10434-82:

- медные без покрытия должны быть зачищены;

- алюминиевые и из алюминиевых сплавов должны быть зачищены и смазаны нейтральной смазкой (вазелин КВ-3 по ГОСТ 19975-70, ЦИАТИМ 221 по ГОСТ 9433-80)

- рабочие поверхности, имеющие защитные металлические покрытия должны быть промыты органическим растворителем;

- крутящий момент для гаек болтового соединения должен соответствовать требованиям таблицы 9 ГОСТ 10434-82.

Для болтовых соединений проводников из меди и твердого алюминиевого сплава рекомендуется применять следующие крутящие моменты:

Крутящий момент, Н\*м, для болтового соединения (с шестигранной головкой)

М10

45-51

M12

60-78

M16

90-102

з) вытянуть кабели из канала, и закрепить их;

и) при монтаже концевых разделок силовых и контрольных кабелей следует руководствоваться соответствующими инструкциями;

к) подсоединить кабель к зажимам;

л) выполнить монтаж вспомогательных цепей, не подключенных на время транспортировки шкафа, в соответствии с монтажной схемой. Подсоединение проводов производится согласно имеющейся маркировке. Монтаж проводов должен производиться при температуре не ниже минус 10 °С.

При наличии в схеме приборов учёта их необходимо установить на предназначенных для них местах (по схеме соединений);

Проверить и сделать контрольную затяжку всех болтовых соединений, а также болтовых соединений встроенного оборудования. Провести проверку установки всех листов и кожухов, закрывающих отсеки.

Произвести уборку помещения. При необходимости сделать ремонт пола коридора управления и обслуживания, покрытие пола не должно допускать образования цементной пыли и не крошиться при перемещении выдвижных элементов.

## **2.5 Подготовка изделия к работе**

Подготовку НКУ-РУСН к работе необходимо начать с наружного осмотра, далее снять консервационную смазку при помощи мягкой ветоши, смоченной бензином марки БР-1 или другим аналогичным растворителем, при необходимости восстановить смазку трущихся частей.

Проверить надежность крепления всех аппаратов, изоляторов, подходящих к аппаратам шин и заземляющих шин. При необходимости подтянуть болтовые соединения.

Проверить все изоляторы, патроны предохранителей на отсутствие трещин и сколов. Проверить состояние армировки.

Проверить исправность замков дверей РУСН.

Восстановить все нарушения антикоррозийного покрытия на аппаратах, узлах и деталях камер.

Провести проверку и регулировку выключателей с приводами и других аппаратов в полном соответствии с инструкциями по эксплуатации изготовителей.

Провести пуско-наладочные работы.

### **3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

#### **3.1 Общие указания**

Для поддержания работоспособности шкафов НКУ-РУСН необходимо периодически производить осмотры установленного в них электрооборудования.

Технические осмотры должны производиться по графику эксплуатационных работ и после каждого аварийного отключения.

Все неисправности шкафов НКУ-РУСН и смонтированного в них оборудования, обнаруженные при осмотрах, должны устраняться по мере их выявления и регистрироваться в эксплуатационной документации.

При осмотре особое внимание должно быть обращено на следующее:

- состояние помещения в части исправности дверей, замков, отопления и вентиляции;
- состояние сети освещения и заземления;
- наличие средств безопасности;
- состояние изоляции комплектующих изделий и изоляционных деталей (запыленность, состояние армировки, отсутствие видимых дефектов);
- отсутствие следов побежалости на контактах и местах соединения шин;
- наличие смазки на трущихся частях механизмов;
- состояние и показание измерительных приборов;
- состояние пломб на крышках приборов учёта;
- исправность работы сигнализации;
- исправность работы устройств обогрева и аппаратуры автоматического управления ими (при наличии таковых).

Техническое обслуживание аппаратов, установленных в НКУ-РУСН, производится в соответствии с инструкциями по эксплуатации каждого аппарата.

#### **3.2 Меры безопасности**

Опасными, с точки зрения возможности поражения электрическим током, следует считать все действующие установки, где имеется возможность одновременного прикосновения человека к токоведущим частям и заземленным конструкциям здания, аппаратов, механизмов и т.п.

При работе на оборудовании НКУ-РУСН обслуживающий персонал ОБЯЗАН:

- знать и руководствоваться «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок» (ТКП-427-2012), знать эксплуатационную и заводскую документацию на НКУ-РУСН;
- знать принцип действия и электрические схемы НКУ-РУСН, на котором производят работы;
- знать устройство, сроки проверок и назначение защитных средств, применяемых при работах на НКУ-РУСН, средств пожаротушения и уметь пользоваться ими;

- уметь освободить человека от токоведущих частей, находящихся под напряжением, и оказывать первую помощь при поражении электрическим током;

- при обнаружении нарушений правил и мер безопасности немедленно принять меры по их устранению, если это невозможно то сообщить об этом руководству обслуживающего персонала.

При работах на оборудовании НКУ-РУСН **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- **ПРИСТУПАТЬ К РАБОТЕ БЕЗ ПРОВЕДЕНИЯ ИНСТРУКТАЖА;**  
- **ПОЛЬЗОВАТЬСЯ НЕИСПРАВНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ И ПРИНАДЛЕЖНОСТЯМИ;**

- **ПРИСТУПАТЬ К РАБОТАМ БЕЗ НАЛИЧИЯ ЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ, ПРИ ИХ НЕИСПРАВНОСТИ, ИЛИ С ЗАЩИТНЫМИ СРЕДСТВАМИ, СРОК ОЧЕРЕДНОГО ИСПЫТАНИЯ КОТОРЫХ ИСТЕК;**

- **ПРИСТУПАТЬ К ОГНЕВЫМ РАБОТАМ БЕЗ НАЛИЧИЯ СРЕДСТВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ И ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШЕМУ.**

Для обслуживания и эксплуатации НКУ-РУСН допускается специально обученный технический персонал, имеющий соответствующую группу по технике безопасности, четко представляющий назначение и устройство НКУ-РУСН, изучивший настоящее руководство по эксплуатации.

Запрещено без снятия напряжения с шин и их заземления проникать в отсеки НКУ-РУСН и производить какие-либо работы. Сборные шины заземляются в шкафу распределения первом от вводного шкафа.

При обслуживании находящегося под напряжением устройства не допускается:

- демонтаж крышек, листов, закрывающих отсеки;  
- демонтаж или производство работ с блокировочными устройствами и не допускается производить на них каких-либо работ;

## **4. РЕМОНТ**

### **4.1 Общие указания**

В процессе эксплуатации электрооборудования, установленного в НКУ-РУСН, производить их планово-предупредительный ремонт (ППР), включающий текущий, средний и капитальный ремонты.

Периодичность выполнения этих ремонтов устанавливается действующими нормами и ПТЭ.

При выводе в ремонт автоматического выключателя необходимо:

- отключить выключатель соответствующего отсека, проверить его отключенное положение проверкой отсутствия напряжения на отходящих шинах автомата;
- выкатить (вытащить) автомат из отсека в ремонтное положение.

Текущий ремонт (ремонтно-восстановительные работы) электрооборудования и элементов НКУ-РУСН, проверку их действия (опробование) производить по мере необходимости в сроки, установленные местными инструкциями и действующими ТНПА.

Внеплановые ремонты проводить после использования коммутационного или механического ресурса электрооборудования элементов НКУ-РУСН.

Первый капитальный (средний) ремонт электрооборудования и элементов НКУ-РУСН проводить в сроки, указанные в заводских инструкциях на комплектующие коммутационные аппараты. Периодичность капитального ремонта можно изменить, исходя из накопленного опыта эксплуатации, числа коммутационных операций и результатов испытаний. Первый капитальный (средний) ремонт ошиновки провести через 4-6 лет, последующий через 8-10 лет.

После выполнения ремонта электрооборудование испытать в соответствии с СТП 09110.20.366-08 «Нормы и объем испытаний электрооборудования Белорусской энергосистемы», ТКП 181-2009 (02230) «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Кроме вышеперечисленных, возможно проведение послеаварийных восстановительных ремонтов, объем которых определяется характером повреждения оборудования.

Проведение всех ремонтов и осмотров оформлять записями в журнале ремонтов, дефектов с оформлением актов, в которых указывать перечень выявленных и устраненных дефектов и результаты испытаний.

### **4.2 Текущий ремонт**

Первый текущий ремонт выполняется через 1-2 года после ввода в эксплуатацию. При текущем ремонте электрооборудования НКУ-РУСН произвести работы, предусмотренные осмотрами и техническим обслуживанием, обеспечивающие до следующего ремонта нормальную эксплуатацию с номинальными параметрами, и, кроме того, выполнить:

- проверку и регулирование механизмов свободного расцепления;

- замену дефектных изоляторов;
- смазку трущихся частей;
- проверку и ремонт сигнализации и блокировок;
- контрольную обтяжку болтовых контактных соединений;
- очищение поверхности изоляторов от пыли и грязи;
- при обнаружении следов обгорания на контактах, зачищают или заменяют поврежденные контактные части;
- проверку и ремонт присоединений главных и вспомогательных цепей, проверку заземляющих болтов, шунтирующих перемычек;
- проверку соответствия схемам, действующим нагрузкам и нормам, замену плавких вставок при необходимости, проверку и регулирование плотности вжима (хода) контактной части силовых предохранителей и т.п.;
- испытания, измерения, контроль и проверку оборудования НКУ-РУСН в соответствии с нормами испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей.

#### **4.3 Капитальный (средний) ремонт**

При капитальном ремонте электрооборудования НКУ-РУСН произвести работы текущего ремонта, полную ревизию с подробным осмотром, измерениями, испытаниями, анализами, устранением обнаруженных недостатков, восстановлением и заменой изношенных узлов и деталей.

До вывода электрооборудования НКУ-РУСН в капитальный ремонт составить:

- ведомости объема работ и смету, которые уточняются после вскрытия и осмотра;
- график и проект производства ремонтных работ;
- заготовить, согласно ведомостям объема работ, необходимые материалы, запасные части и узлы;
- составить и утвердить техническую документацию на реконструктивные работы, намеченные в период капитального ремонта;
- укомплектовать и привести в исправное состояние инструмент, приспособления и подъемно-транспортные механизмы;
- выполнить противопожарные мероприятия и мероприятия по технике безопасности;
- укомплектовать и проинструктировать ремонтные бригады.

Во время капитального ремонта выполнить:

- полную разборку всех узлов;
- полный объем послеремонтных испытаний элементов НКУ-РУСН в соответствии с нормами, а также проверку и ремонт разъемных контактов вспомогательных цепей с заменой деталей, пришедших в негодность, и восстановление лакокрасочных покрытий на поврежденных участках.

После проведения капитального ремонта необходимо провести следующие испытания:



- измерение сопротивления изоляции главных и вспомогательных цепей;
- испытание повышенным напряжением промышленной частоты основных элементов НКУ-РУСН и его вспомогательных цепей;
- измерение сопротивления постоянному току;
- провести испытания встроенного оборудования в соответствии с СТП 09110.20.366-08 «Нормы и объем испытаний электрооборудования Белорусской энергосистемы», ТКП 181-2009 (02230) «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Заключение пригодности, при приемке НКУ-РУСН к эксплуатации, дать на основании сравнения результатов испытаний с нормами и по совокупности результатов всех проведенных испытаний и осмотров.

Работа на оборудовании НКУ-РУСН разрешается после оформления акта приемки, утвержденного в установленном порядке.

## 5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование НКУ-РУСН может осуществляться железнодорожным, водным и автомобильным транспортом в упаковке завода-изготовителя с соблюдением установленных правил для нештабелируемых грузов.

Любая сборочная единица НКУ-РУСН должна сохранять технические и эксплуатационные характеристики после транспортирования её в упакованном виде в любое время года, при любых климатических условиях, при температуре окружающей среды от минус 50°С до 50°С в закрытом транспорте:

- автомобильным транспортом на расстояния до 1000 км; по шоссейным дорогам со скоростью до 60 км/ч; по грунтовым дорогам со скоростью до 40 км/ч;
- железнодорожным и водным транспортом — на любые расстояния без ограничения скорости;
- воздушным транспортом - на любые расстояния без ограничения скорости и высоты полёта.

При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах выполнять требования предупредительных знаков на упаковке.

Транспортирование и перемещение шкафов НКУ-РУСН производится только в вертикальном положении в соответствии с правилами транспортирования нештабелируемых грузов. Их размеры не выходят из установленных на транспорте путевых габаритов.

Не разрешается в транспортной таре бросать и подвергать ударам шкафы НКУ-РУСН, упакованные изделия должны быть закреплены на транспортных средствах так, чтобы была исключена возможность смещения ящиков и их соударения.

Величина массы изделия вместе с упаковкой (брутто) и расположение центра тяжести указаны на заводской упаковке.

При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах необходимо строго выполнять требования предупредительных знаков, нанесенных на упаковке («ВВЕРХ». НЕ КАНТОВАТЬ». «ОСТОРОЖНО, ХРУПКОЕ». «МЕСТА СТРОПОВКИ»).

Крепление груза (ящиков или контейнеров) должно производиться в соответствии с правилами, действующими на конкретном виде транспорта, и «Техническими условиями по погрузке и креплению грузов».

Погрузочно-разгрузочные работы должен производить персонал, прошедший специальную подготовку по выполнению указанных операций.

Шкафы НКУ-РУСН и их элементов должны храниться в упакованном виде в закрытых сухих проветриваемых помещениях или под навесом, защищающим их от воздействия атмосферных осадков.

Шкафы НКУ-РУСН и другие элементы должны распаковываться непосредственно перед началом монтажа.

Срок хранения до переконсервации - не более одного года.

Консервирующая смазка снимается ветошью, смоченной бензином БР-1 «Галоша» или другими органическими растворителями.

Переконсервацию контактных поверхностей трущихся частей, механизмов, поверхностей табличек производить смазкой ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74 или ее заменяющей.

## **6. УТИЛИЗАЦИЯ**

Данное изделие не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы.

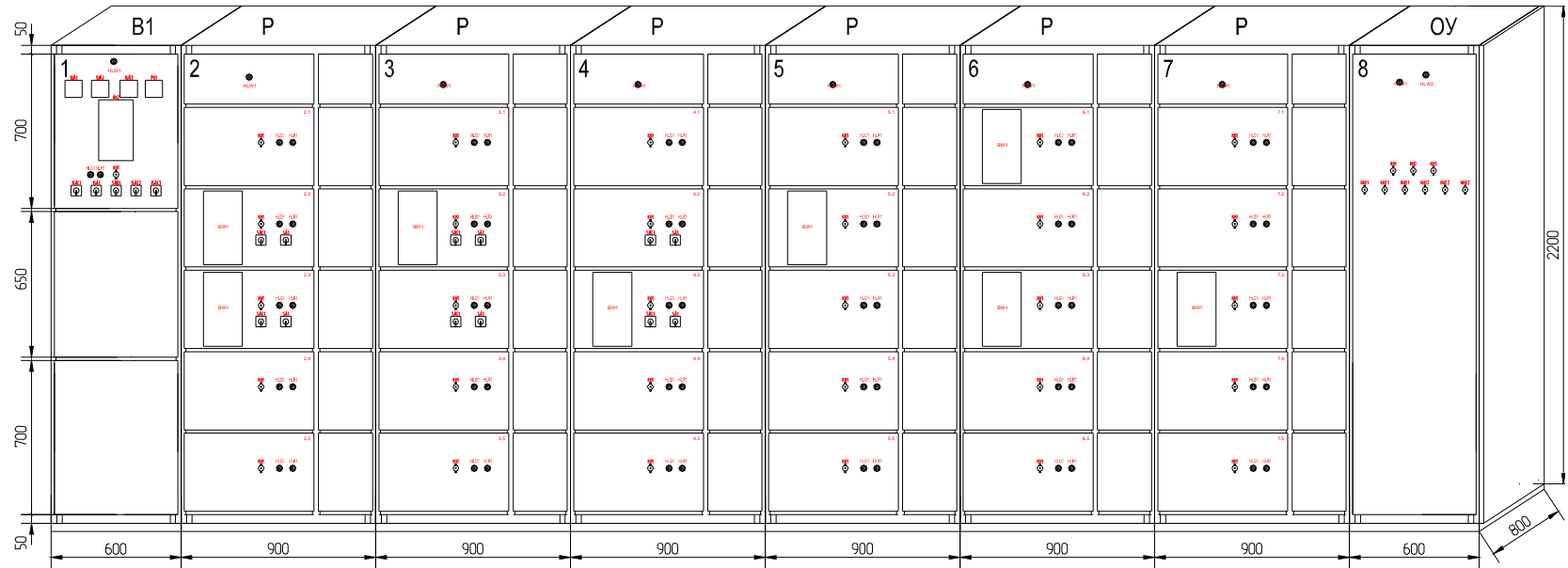
Основные утилизируемые узлы и детали, выполнены из цветных металлов. Содержание в оборудовании драгоценных металлов указано в паспорте на изделие.

Сведения по утилизации и количеству драгоценных металлов, содержащихся в комплектующих изделиях, содержатся в документации на эти изделия.

## Приложение А. Вид НКУ-РУСН (один из вариантов)

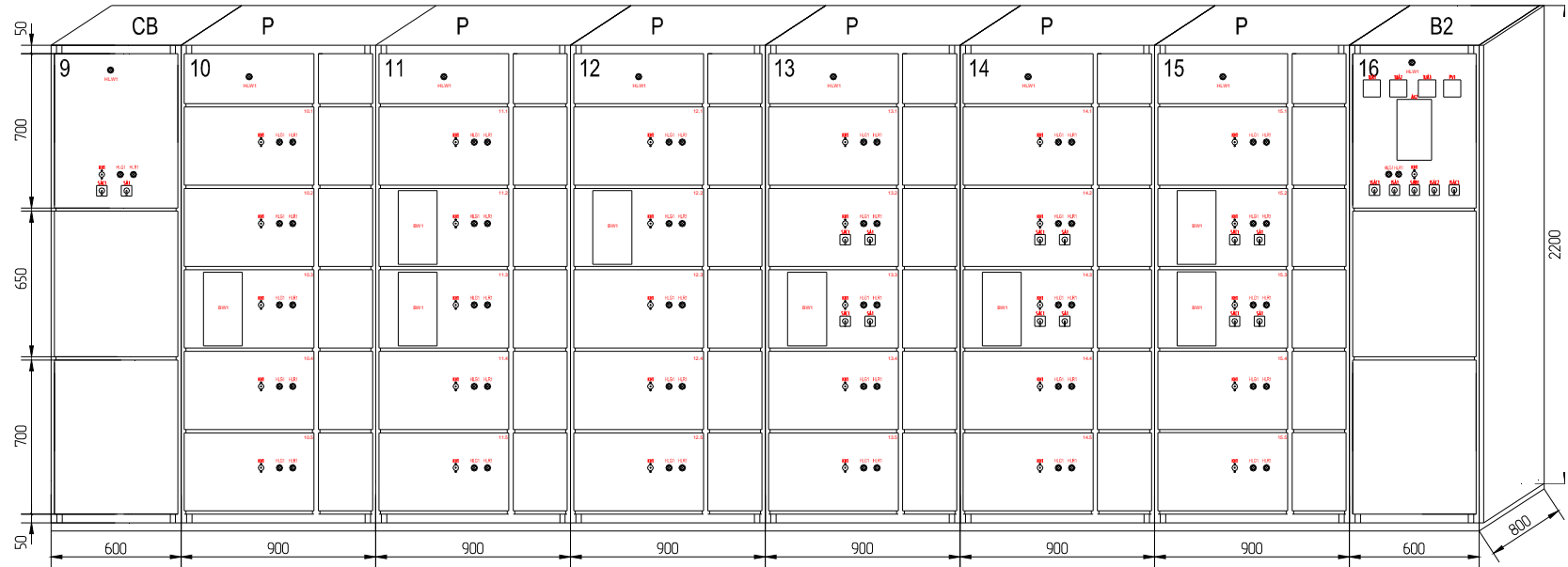
### Секция 1Н

- 1 – шкаф ввода №1
- 2-7 – шкафы отходящих линий
- 8 – шкаф общесекционных устройств

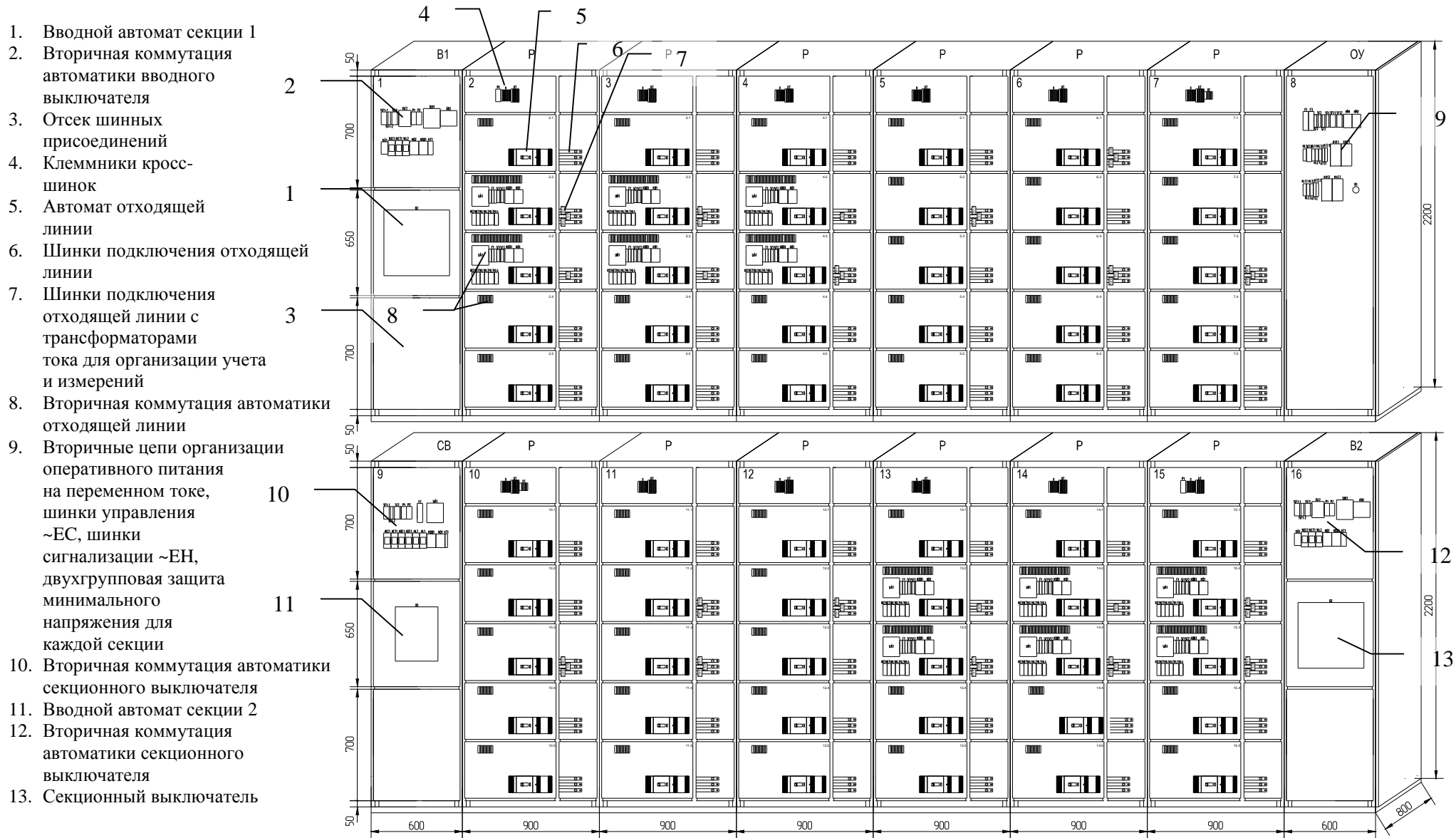


### Секция 2Н

- 9 – шкаф секционного выключателя
- 10-15 – шкафы отходящих линий
- 16 – шкаф ввода №2

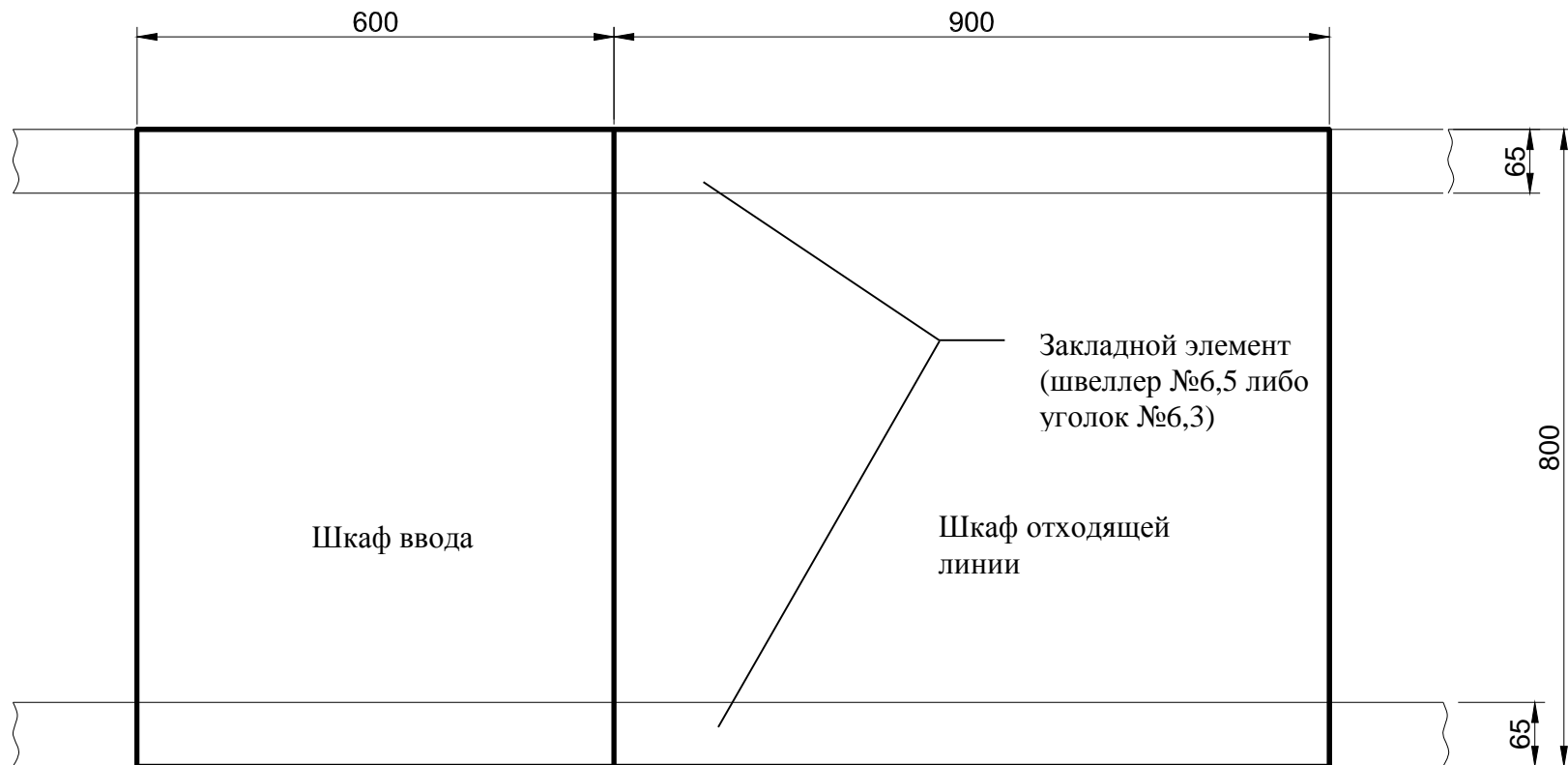


**Приложение А (продолжение). Вид НКУ-РУСН (один из вариантов)**  
**Вид НКУ-РУСН с открытыми передними дверями**



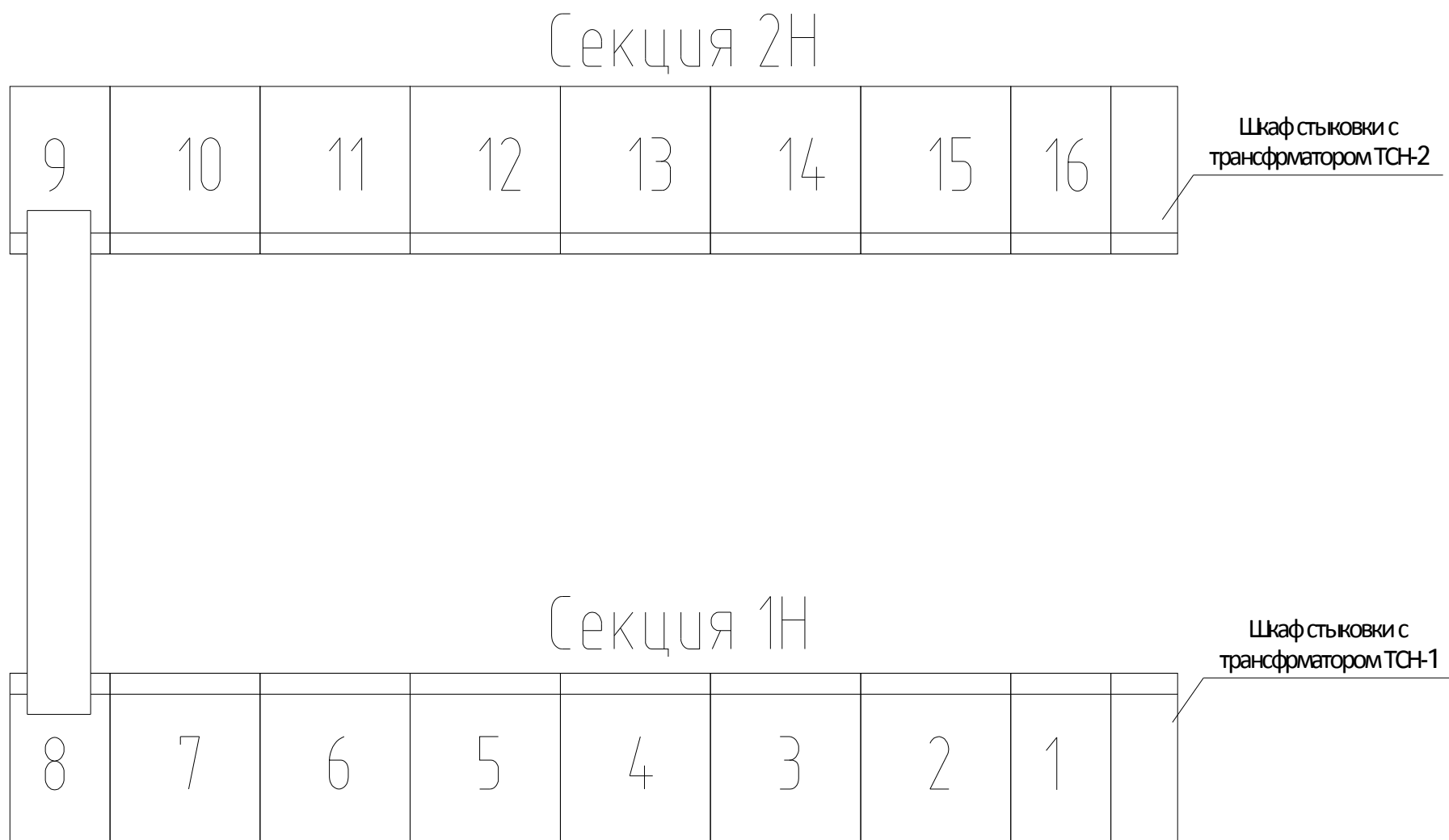
1. Вводной автомат секции 1
2. Вторичная коммутация автомата вводного выключателя
3. Отсек шинных присоединений
4. Клеммники кросс-шинок
5. Автомат отходящей линии
6. Шинки подключения отходящей линии
7. Шинки подключения отходящей линии с трансформаторами тока для организации учета и измерений
8. Вторичная коммутация автомата отходящей линии
9. Вторичные цепи организации оперативного питания на переменном токе, шинки управления ~ЕС, шинки сигнализации ~ЕН, двухгрупповая защита минимального напряжения для каждой секции
10. Вторичная коммутация автомата секционного выключателя
11. Вводной автомат секции 2
12. Вторичная коммутация автомата секционного выключателя
13. Секционный выключатель

Приложение Б. Монтаж шкафа НКУ-РУСН на закладные элементы в полу.



- 1) Кабельный канал расположен в пространстве между закладными элементами в полу;
- 2) Закладные элементы (швеллеры) должны выступать над поверхностью пола на 2...3 мм;

**Приложение В.** Вариант возможного размещения НКУ-РУСН в помещении распреустройства.







### Лист регистрации изменений

№ изменения	№ измененных листов	№ замененных листов	№ анулированных листов	всего листов в документе	№ документа	вход. № сопроводительного документа и дата	подпись	дата
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								