

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ «БЕЛЭНЕРГО»
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«БЕЛЭЛЕКТРОМОНТАЖНАЛАДКА»**

**Комплектные распределительные
устройства К-БЭМН**

Руководство по эксплуатации

ПШИЖ.042.000.00.000РЭ

Минск
2013

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Описание и работа изделия.....	4
1.1 Назначение.....	4
1.2 Технические характеристики.....	5
1.3 Состав изделия.....	6
1.4 Устройство и работа изделия.....	7
1.5 Средства измерения.....	17
1.6 Маркировка.....	17
1.7 Упаковка.....	18
2 Использование по назначению.....	19
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	19
2.2 Меры безопасности при подготовке изделия к работе.....	20
2.3 Подготовка оборудования КРУ к монтажу.....	21
2.4 Монтаж шкафов КРУ.....	22
2.5 Подготовка изделия к работе. Пусконаладочные работы.....	24
2.6 Порядок регулирования.....	27
2.7 Использование изделия.....	27
3 Техническое обслуживание.....	29
3.1 Общие указания.....	29
3.2 Перечень возможных неисправностей.....	30
3.3 Меры безопасности.....	31
4 Ремонт.....	33
4.1 Общие указания.....	33
4.2 Текущий ремонт.....	33
4.3 Капитальный ремонт.....	34
5 Транспортирование и хранение.....	36
6 Утилизация.....	37
Приложение А. Перечень схем главных цепей шкафов КРУ К-БЭМН.....	38
Приложение Б. Общий вид КРУ.....	44
Приложение В. Установочные размеры шкафов КРУ К-БЭМН.....	46
Приложение Г. Варианты расположения.....	47
Приложение Д. Карта технического обслуживания.....	48
Приложение Е. Форма опросного листа.....	50

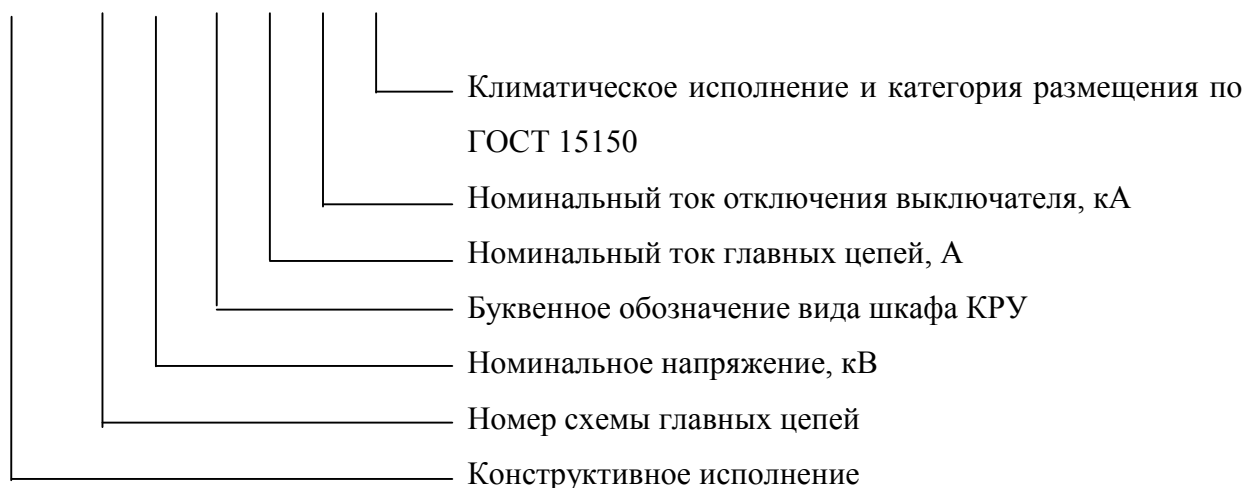
Руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с конструкцией, порядком установки и монтажа, правилами эксплуатации комплектных распределительных устройств на основе шкафов КРУ одностороннего или двухстороннего обслуживания серии К-БЭМН.

При ознакомлении с конструкцией и проведением пусконаладочных работ необходимо пользоваться документацией на основную комплектующую аппаратуру, входящую в комплект поставки.

В состав серии К-БЭМН входят шкафы КРУ различного исполнения, отличающиеся друг от друга конструкцией, назначением и применяемой комплектующей аппаратурой.

Структура условного обозначения типоразмера отдельного шкафа КРУ:

К – БЭМН □ . □ . □ . □ . □ УЗ



Пример записи шкафа КРУ с вакуумным выключателем со схемой главных цепей 001 на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток главных цепей 630А, ток отключения выключателя 20 кА, климатическое исполнение «У», категорию размещения «З» при её заказе:

«К – БЭМН .001.10.ШВВ.630.20 УЗ, ТУ ВУ 100101011.042-2013 »

По заказу со шкафами КРУ поставляются: шинопроводы, отдельные релейные шкафы, короба, резервный выкатной элемент, стол ремонтный и т. п.

Пример записи шинопровода на номинальный ток главных цепей 630А, климатическое исполнение «У», категорию размещения «З»:

«ШП – БЭМН. 630. УЗ, ТУ ВУ 100101011.042 -2013 »

Руководство по эксплуатации рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший подготовку по техническому обслуживанию электротехнических изделий высокого напряжения.

Руководство по эксплуатации может служить информационным материалом для ознакомления с изделием проектных, монтажных и эксплуатационных организаций.

Предприятие постоянно изучает опыт эксплуатации шкафов КРУ К-БЭМН и совершенствует их конструкцию, поэтому возможны некоторые расхождения в данном руководстве и фактическом исполнении.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 Назначение

Шкафы КРУ серии К-БЭМН предназначены для приёма и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частоты 50 Гц при номинальном рабочем напряжении 6÷10 кВ в закрытых распределительных устройствах (далее РУ) промышленных и энергетических объектов в сетях с изолированной или заземленной через дугогасительный реактор нейтралью.

Шкафы КРУ серии К-БЭМН предназначены для работы в следующих условиях:

- в части воздействия климатических факторов внешней среды исполнения У категории размещения 3 по ГОСТ 15150 и по ГОСТ 15543;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха 1°С (для шкафов КРУ без установки обогрева счетчиков) и минус 25°С (для шкафов КРУ с установкой обогрева счетчиков);
- верхнее значение температуры окружающего воздуха равно 40°С;
- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре 25°С;
- окружающая среда – атмосфера типа II по ГОСТ 15150, при этом должна быть взрывобезопасной, пожаробезопасной, не содержать токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, снижающих параметры шкафов КРУ.

Поставка шкафов КРУ производится по опросному листу (Приложение Д).

Сокращения, используемые в руководстве по эксплуатации:

БЭМН – Белэлектромонтажналадка

ВЭ – выкатной элемент

ЗИП – запасной инструмент и принадлежности

КП - кабельные присоединения

КРУ – комплектное распределительное устройство

РЗА – релейно-защитная аппаратура

РУ – распределительное устройство

РЭ - руководство по эксплуатации

СШ – сборные шины

ШП – шинопровод

1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики шкафов КРУ указаны в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
Номинальный ток сборных шин, А	630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150; 4000
Номинальный ток главных цепей, А	630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150; 4000
Номинальный ток отключения выключателя (встроенного в шкаф КРУ), кА	8,0; 12,5; 16,0; 20,0; 25,0; 31,5; 40,0
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА	21,0; 41,0; 51,0; 64,0; 81,0; 102,0
Ток термической стойкости, кА	8,0; 16,0; 20,0; 25,0; 31,5; 40,0
Время протекания тока термической стойкости, с	3
Номинальный ток встраиваемых трансформаторов тока	50/5-4000/5
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В: - оперативных цепей постоянного и переменного тока - цепей трансформаторов напряжения - цепи силового трансформатора	220 100 380/220 с глухозаземлённой нейтралью
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254	IP31
Габаритные размеры шкафа КРУ стандартного исполнения (глубина ¹ × ширина × высота ²), мм: - на номинальный ток не более 1600 А - вариант на номинальный ток от 1600 А до 2500 А	1670×800×2360 1670×1000×2360
Габаритные размеры шкафа КРУ с выключателем ВВ-БЭМН на ток до 2500А (глубина ¹ × ширина × высота), мм:	1670×800×2360
Габаритные размеры уменьшенного варианта исполнения с вакуумным выключателем VD-4 на ток термической стойкости до 31,5 кА (глубина ¹ × ширина × высота), мм: - на номинальный ток не более 1250 А - на номинальный ток не более 2000 А - на номинальный ток не более 4000 А	1370×650×2125 1370×800×2125 1370×1000×2125
Масса не более, кг	1100
<p>¹- при наличии шинного присоединения со стороны задней стенки глубина шкафа КРУ увеличивается на 400 мм. ²- при наличии короба для прокладки кабелей над отсеком РЗА высота шкафа КРУ составляет 2430 мм (см. приложение В)</p>	

Параметры конкретного шкафа КРУ определяется стойкостью встроенного высоковольтного оборудования (например, номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей для разъединителя серии РВ и РВЗ – 40 кА, выключателя нагрузки ВНПР – 41 кА; ток термической стойкости в течение 1 с разъединителя серии РВ и РВЗ, выключателя ВНПР – 16 кА; ток термической стойкости в течение 3 с выключателя вакуумного ВВ/TEL – 12,5 кА или 20 кА в зависимости от исполнения).

1.3 Состав изделия

Исполнение шкафов КРУ определяется в соответствии с табл. 1.2.

Таблица 1.2

Наименование показателя	Исполнение
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1	нормальная
Вид изоляции	комбинированная (воздушная и твердая)
Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	с изолированными и неизолированными шинами
Наличие выкатных элементов	с выкатными элементами и без них
Вид линейных высоковольтных присоединений	кабельные, шинные
Условия обслуживания	с односторонним (двухсторонним) обслуживанием
Вид основных шкафов КРУ в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений	- с вакуумным выключателем, трансформаторами тока и ограничителями перенапряжения (КВВ); - с выключателем нагрузки (КВН); - с шинным разъединителем (КШР); - с трансформаторами напряжения (КТН); - с предохранителями силовыми (КПС); - с кабельной сборкой (ККС); - с низковольтной аппаратурой собственных нужд (КНВА); - с шинными перемычками (КШП).
Вид управления	местное, дистанционное
Род установки	Шкафы КРУ для внутренней установки

Шкафы КРУ комплектуются электрооборудованием на номинальное напряжение 10 кВ. Трансформаторы напряжения, разрядники (ограничители перенапряжений) и силовые предохранители, силовые трансформаторы собственных нужд устанавливаются на напряжение 10 кВ.

Поставка шкафов КРУ осуществляется поштучно или по секциям в соответствии со схемами главных цепей (Приложение А).

Могут поставляться шкафы КРУ с индивидуальными особенностями конструкции, выполненными по требованию заказчика на базе основных типов КРУ. Кроме того, распределительные устройства укомплектовываются при необходимости шинными мостами, шинными вводами. Для транспортирования выкатного элемента на место обслуживания или ремонта в состав изделия включается специальная тележка.

Шкафы КРУ К-БЭМН комплектуются вакуумными выключателями ОАО «Белэлектромонтажналадка» типа ВВ-БЭМН, а так же другим оборудованием таких производителей, как ОАО «Белэлектромонтажналадка», АВВ, Alstom, Möller, Siemens, СЗТТ, Таврида Электрик и т.д.

1.4 Устройство и работа изделия

Из шкафов КРУ собираются распределительные устройства, служащие для приема и распределения электроэнергии. Принцип работы определяется совокупностью схем главных и вспомогательных цепей шкафов КРУ.

Варианты расположения шкафов КРУ К-БЭМН распределительных устройств – в приложении Г.

Шкаф КРУ представляет собой металлическую конструкцию с соединениями на заклёпках. Внутри размещена аппаратура главных цепей, а также аппаратура вспомогательных цепей. Релейно-защитная аппаратура (РЗА) размещена в отсеке РЗА - ящике, устанавливаемом вверху шкафа КРУ со стороны фасада. Покрытие конструкции – оцинкованное.

Шкаф КРУ с вакуумным выключателем – ШВВ условно делится на отсеки: кабельных присоединений (КП); выкатного элемента (ВЭ); релейно-защитной аппаратуры (РЗА); сборных шин (СШ).

Отсеки ВЭ, КП и РЗА имеют индивидуальные двери, закрывающиеся на замки.

Отсеки разделены между собой перегородками из металла. Правая и левая боковины шкафа КРУ закрыты стальным листом. С правой стороны отсека СШ через проходные изоляторы выведены сборные шины для присоединения к сборным шинам соседнего шкафа КРУ, которые выведены через окно с левой стороны отсека СШ. Доступ в отсек СШ расположен в верхней части КРУ под съёмной панелью.

Во избежание ошибочных действий при обслуживании, могущих повлечь нарушение работы оборудования и опасные условия для обслуживающего персонала, в шкафах КРУ предусмотрены следующие механические блокировки:

- блокировка, не допускающая перемещение выкатного элемента из рабочего положения в контрольное и из контрольного положения в рабочее при включенном высоковольтном выключателе;
- блокировка, не допускающая перемещения выкатного элемента в рабочее положение при включенном заземлителе;
- блокировка, не допускающая включения заземляющих ножей при нахождении выкатного элемента в рабочем положении;
- блокировка, предотвращающая доступ в отсек кабельных присоединений, ввода-вывода при отключенных заземляющих ножах.

Выкатной элемент имеет два основных положения внутри шкафа КРУ: рабочее (Рис. 1) и контрольное (Рис. 2). Для перемещения выкатного элемента внутри отсека служит съёмная рукоятка, входящая в комплект КРУ. Рукоятка вставляется в отверстие, расположенное в нижней части двери отсека (Рис. 1 п 1). Для этого необходимо нажать на кнопку «Блокировка выкатного элемента», расположенную на фасаде шкафа РЗА, и отодвинуть влево рукоятку шторки (Рис.3 п 2). При включенном выключателе отверстие закрыто шторкой, заблокированной электромагнитной блокировкой.

Дополнительная электрическая блокировка в виде двух путевых выключателей (Рис. п1 и п 3), расположенных справа под панелью выкатного элемента, позволяет включать выключатель только в фиксированных положениях выкатного элемента.



Рис. 1



Рис. 2

При этом в рабочем положении ВЭ толкатели обоих путевых выключателей нажаты. При выкате ВЭ из рабочего положения освобождается толкатель путевого выключателя, расположенного у задней стенки отсека ВЭ, толкатель путевого выключателя, расположенного у двери отсека ВЭ освобождается только при достижении выкатным элементом контрольного положения.



Рис. 3

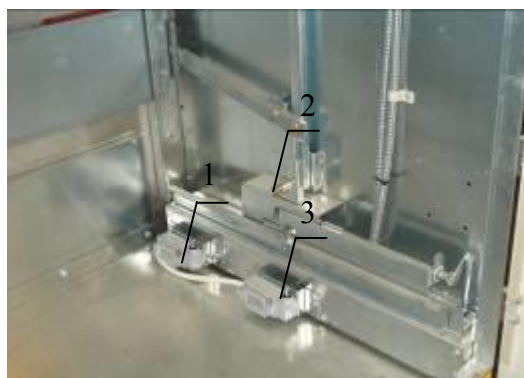


Рис. 4

Таким образом исключается возможность срабатывания выключателя в промежуточном положении. Диаграмма работы путевых выключателей приведена в приложении А.

Выкатной элемент имеет и механическую блокировку, которая осуществляется при помощи рычага, связанного с выключателем. Этот рычаг фиксирует выкатной элемент в рабочем и контрольном положении при включенном выключателе, не позволяя его при этом перемещать (Рис. 5 и Рис. 6 п. 1). Рычаг 1 нажимает на флажок 2 выкатного элемента и фиксирует элемент.

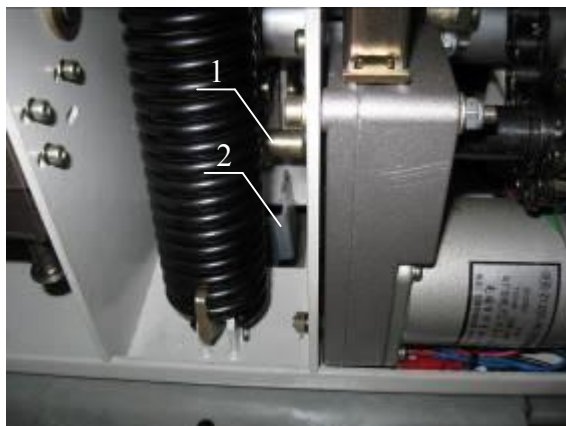


Рис. 5



Рис. 6

Выкатной элемент имеет дополнительное положение – ремонтное (Рис. 7). В ремонтном положении выкатной элемент находится за пределами шкафа КРУ на сервисной тележке, входящей в комплект КРУ.



Рис. 7

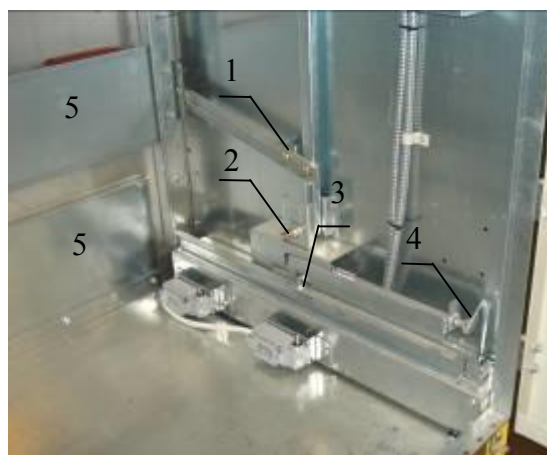


Рис. 8

Перемещение выкатного элемента в ремонтное положение осуществляется вручную, для чего на нём имеются две ручки (Рис. 2 п. 1), механически блокирующие панель в основных положениях. Расфиксировать выкатной элемент можно сдвинув одновременно обе ручки к центру.

Отверстия проходных изоляторов в отсеке ВЭ при отсутствии выкатного элемента в отсеке закрыты шторками (Рис 8 п 5). При вкате выкатного элемента в отсек, штифты, расположенные в левой и правой частях тележки (кассеты) выкатного элемента наезжают на ролики привода шторок (Рис. 8 п. 2 и Рис. 9 п. 3) и при достижении контрольного положения, шторки открываются тягами (Рис. 8 п. 1 и Рис. 9 п. 2). Шторки снабжены знаками, предупреждающими о высоком напряжении, и оборудованы петлями для запираения на навесной замок. Шторки открыты только в контрольном и рабочем положении выкатного элемента, во всех других положениях они закрыты.

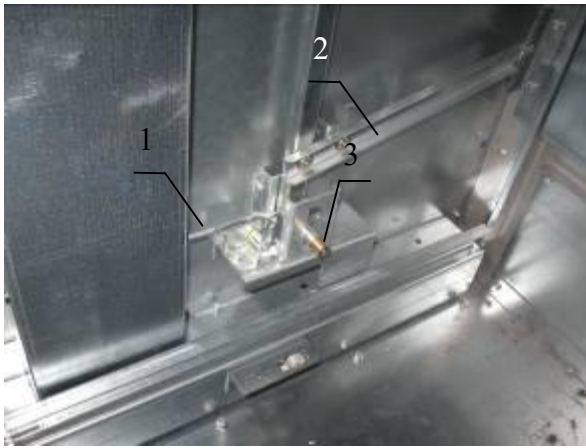


Рис. 9



Рис. 10

Когда выключатель находится в контрольном или рабочем положении, шторки, закрывающие отверстия контактов главных цепей открыты. Расположенная в левой части отсека ВЭ тяга (Рис. 9 и Рис.10 п. 1), связанная с механизмом шторок, выдвигает шпильку, блокирующую в рабочем и разобленном положениях ВЭ, тягу дверного замка. При этом дверь отсека ВЭ при помощи ключа открыть невозможно. В случае неисправности механизма блокировки двери предусмотрена возможность разблокирования тяги дверного замка. Для этого в левой нижней части двери отсека ВЭ имеется заглушка (Рис. 11 п. 1), вывернув которую, можно открыть доступ к шпильке, блокирующей тягу. Шпильку следует завернуть отвёрткой до выхода её из тяги и открыть ключом дверь отсека.



Рис. 11

Для отключения выключателя вручную, не открывая дверь отсека, над окном в двери отсека ВЭ имеется такая же заглушка (Рис. 11 п. 3), вывернув которую можно отключить выключатель, просунув в отверстие заглушки специальную штангу (стержень с изолированной рукояткой) и нажать ею на кнопку отключения выключателя.

Из-за ограниченности коммутационного ресурса выключателя отключение вручную следует производить только в случае крайней необходимости.

Справа от отверстия для рукоятки вката-выката ВЭ имеется заглушка (Рис. 11 п. 4), вывернув которую можно разблокировать механизм блокировки отверстия для рукоятки.

При отключенных заземляющих ножах (ЗН) дверь отсека кабельных присоединений (КП) заблокирована шпилькой, связанной с ЗН тягой (Рис 12), по такой же системе, что и дверь отсека

ВЭ. В двери отсека КП имеется такая же заглушка (Рис. 11 п. 5), вывернув которую можно разблокировать тягу дверного замка.



Рис. 12



Рис. 13

Внимание! При эксплуатации шкафа КРУ все выше указанные заглушки должны быть завёрнуты в свои отверстия. Разблокирование механизма дверного замка при помощи заворачивания блокирующей шпильки допускается только при отключенном выключателе в отсеке ВЭ и включённых заземляющих ножах в отсеке КП в случае ремонта.

Отсек КП с присоединёнными кабелями изображен на рисунке 13.

Если заземляющие ножи включены, то вкату выкатного элемента препятствует упор, механически связанный с приводом ЗН (Рис. 14 п. 3).

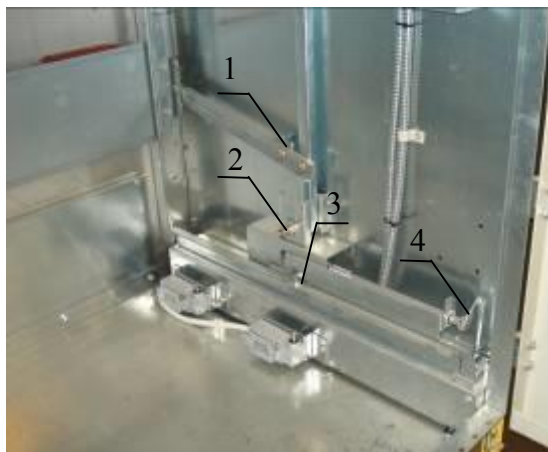


Рис. 14

Шкаф КРУ с выключателем нагрузки условно делится на отсеки: выключателя

нагрузки (ВН); релейно-защитной аппаратуры (РЗА); сборных шин (СШ).

Шкаф КРУ с трансформатором напряжения условно делится на отсеки: трансформатора напряжения (ТН); релейно-защитной аппаратуры (РЗА); сборных шин (СШ).

В рабочем положении выкатного элемента механизм (Рис. 14 п. 4), связанный валом с упором (Рис. 14 п. 3), блокирует шторку, закрывающую отверстие рычага привода ЗН.



Рис.15

Шкафы КРУ оборудованы стационарными ножами заземления (Рис.15 п. 1 «Отключенное положение ЗН»). Рычаг привода ножей заземления (ЗН) съемный (Рис. 16). Включение ножей возможно в контрольном и ремонтном положениях выкатного элемента. Для включения ЗН необходимо рычаг привода ЗН вставить в отверстие (Рис. 17), расположенное справа между отсеками выкатного элемента и отсеком кабельных присоединений. Для этого необходимо открыть отверстие для рычага, потянув вниз рычажок (Рис. 17 п. 1), открывающий шторку, вставить рычаг привода ЗН и повернуть его по часовой стрелке на 180° .



Рис. 16

При этом пружины, фиксирующие ЗН только во включенном и отключенном положениях, выгибаются и переводят устройство ЗН во включенное положение. Отключение ЗН осуществляется поворотом рукоятки привода на 180° против часовой стрелки. Открыть шторку отверстия рычага можно только в контрольном положении выкатного элемента, нажав кнопку «Блокировка заземляющих ножей», расположенную на фасаде шкафа РЗА.

Во всех других положениях она блокируется электромагнитным замком. При включенных заземляющих ножах перемещению ВЭ в рабочее положение препятствует механическая блокировка в виде штифта (Рис. 18 п. 3), блокирующего выкатной элемент в контрольном положении. Штифт связан с механизмом включения ЗН посредством тяги (Рис. 18 п. 4).



Рис. 17

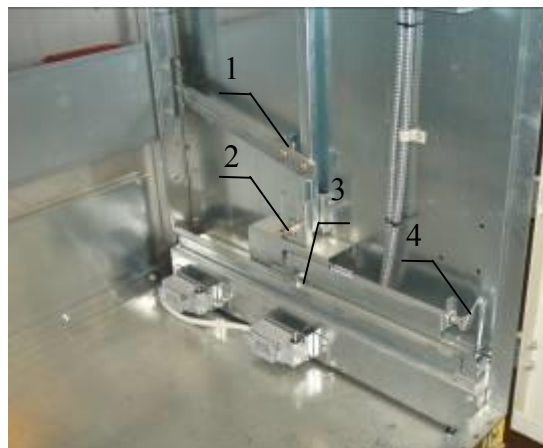


Рис. 18



Рис. 19

Примечание: Во избежание поломки механизма привода ЗН категорически запрещается перемещать рычаг привода ЗН в направлениях, отличных от указанных, а так же прилагать излишние усилия при переключении.

Привод заземляющих ножей оборудован блок-замком электрической блокировки шторки отверстия для рычага (Рис. 19 п. 1). Положение заземляющих ножей контролируется путевыми выключателями (Рис. 19 п. 2 и п. 3).



Рис. 20

Электрическая связь вспомогательных цепей выкатного элемента и релейного отсека осуществляется штепсельным разъемом.

Отсек РЗА представляет собой металлоконструкцию для размещения приборов измерения, аппаратуры защиты, управления, сигнализации и автоматики (Рис. 20).

Отсек РЗА оборудован устройствами освещения и обогрева. По согласованию с заказчиком устройства обогрева могут не устанавливаться, если шкафы КРУ эксплуатируются в помещениях, где температура окружающего воздуха не опускается ниже плюс 1°С.

В отсеке сборных шин (Рис. 21) расположены магистральные шины и шинные ответвления шкафов КРУ. Доступ в отсек СШ осуществляется через съемные верхние панели шкафов КРУ.



Рис. 21



Рис. 22

Все аппараты и приборы, установленные в шкафу КРУ и подлежащие заземлению, заземлены. Все двери, включая и дверь ящика аппаратуры РЗА, заземлены гибким проводом (Рис. 22). На фасаде КРУ, по согласованию с потребителем, могут быть нанесены надписи, указывающие ее назначение, мнемосхема, номер в соответствии с монтажной электрической схемой главных цепей РУ, а также надписи, символы и пиктограммы, поясняющие назначение органов управления и индикации. Надписи, мнемосхемы, символы и пиктограммы могут выполняться краской или липкой аппликацией.

Все отсеки шкафов КРУ (кроме отсека РЗА) оборудованы клапанами сброса давления (Рис. 23) и датчиками дуговой защиты.

Для безопасной фазировки кабельных присоединений и контроля наличия напряжения на контактах главных цепей шкафа КРУ вакуумного выключателя служит изготавливаемый дополнительно специальный выкатной элемент, при помощи которого осуществляется безопасный доступ к контактам главных цепей.

Сервисный стол и сервисная тележка поставляются в количестве по 1 шт на каждую группу из шкафов КРУ в количестве до 15 шт. Фазировочный выкатной элемент поставляются в количестве: одно изделие на одно распределительное устройство, оснащаемое шкафами КРУ по данному заказу. Больше количество выше указанных изделий поставляется по требованию, указанному заказчиком в техническом задании на закупку.



Рис. 23

При двухрядном расположении шкафов КРУ в помещении распределительного устройства на шкафах КРУ устанавливаются шинные мосты. Шинные мосты, как правило, устанавливаются между шкафами КРУ секционного выключателя и секционного разъединителя и представляют собой сборную металлоконструкцию с установленными на ней изоляторами и шинами.

Могут изготавливаться закрытого и открытого исполнения.

Конструкция КРУ в верхней части имеет элементы, предназначенные для подъема с помощью подъемных машин или механизмов и отверстия для скрепления шкафов КРУ между собой.

Тележка предназначена для транспортировки выкатного элемента из отсека на ремонтный стол.

Тележка в нижней части имеет лекало (Рис. 24 п.1), воздействующее на путевые выключатели положения ВЭ.

Там же расположена медная пластина (Рис. 24 п. 2) для осуществления контакта скользящего заземления с неподвижным контактом в левой нижней части отсека ВЭ (Рис. 25 п. 1)

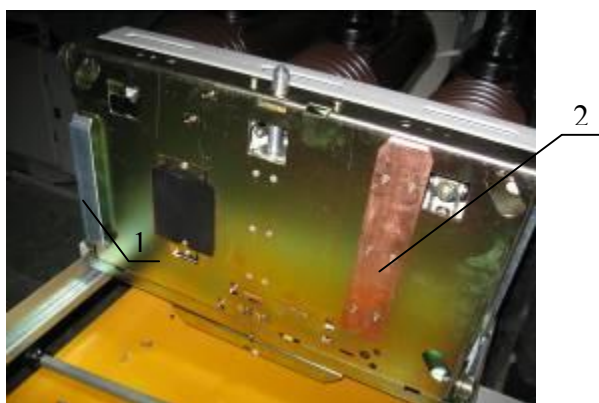


Рис. 24



Рис. 25

Тележка имеет ловители для присоединения к КРУ. Направляющие тележки состыковываются с направляющими КРУ, по которым перемещается выкатной элемент.

Тележка имеет регулировку платформы относительно пола по высоте.

Тележка имеет приспособление для фиксации выкатного элемента, обеспечивающее безопасную перевозку выкатного элемента в помещении распределительного устройства.

Для проведения работ в КРУ одностороннего обслуживания в отсеке выкатного элемента предусмотрена возможность демонтажа панели, расположенной в нижней части отсека выкатного элемента. Панель крепится при помощи винтов.



Рис. 26



Рис. 27

Для демонтажа панели следует вывернуть винты, указанные на Рис. 26 - 28 последовательно нумерации. Затем снять панели (Рис. 28).

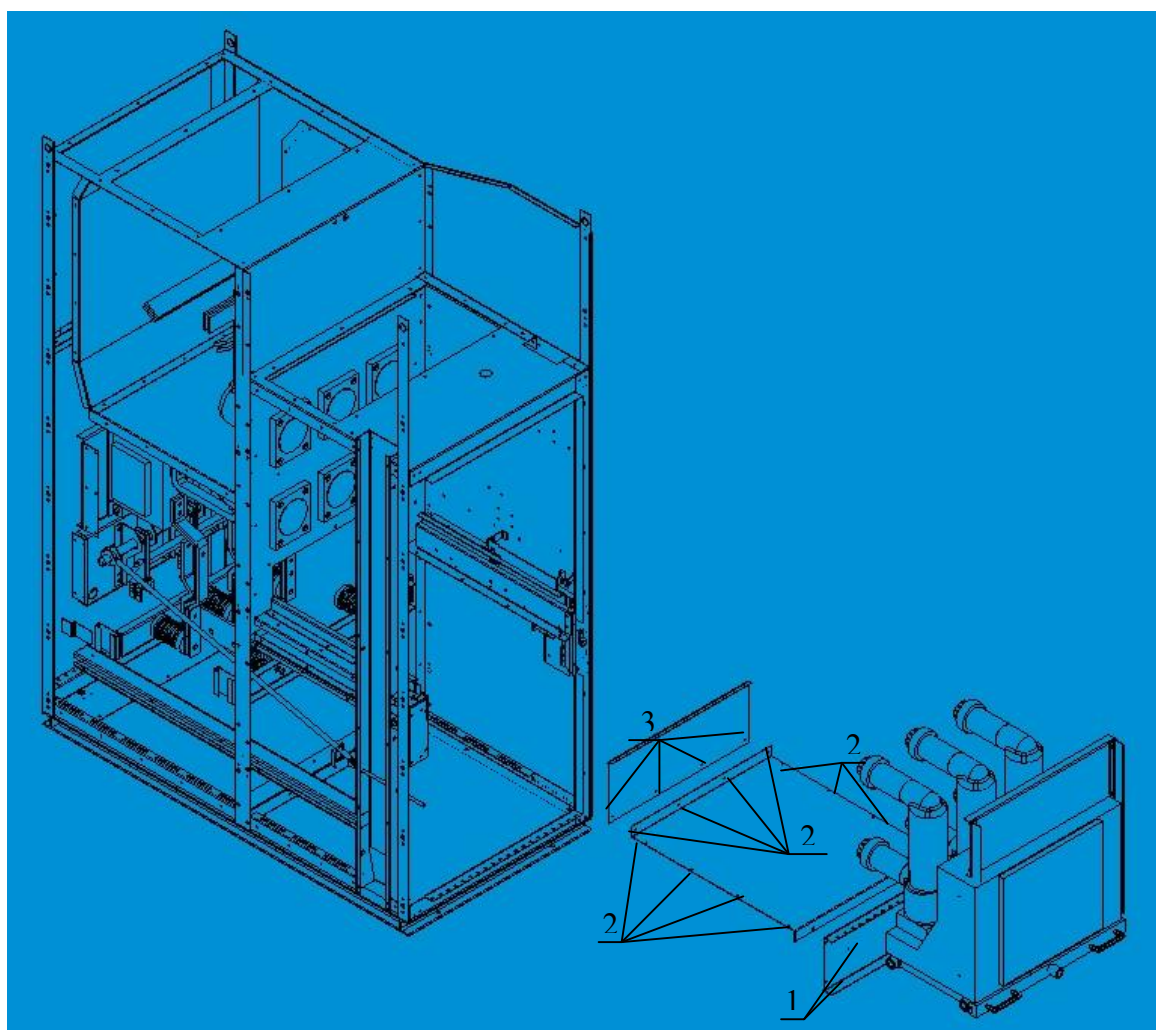


Рис. 28

1.5 Средства измерения

Наименование оборудования	Предел измерения	Класс точности	Обозначение стандарта
Линейка измерительная металлическая	1000 мм	2	ГОСТ 427-75
Штангенциркуль	0-125 мм 0-250 мм 0-500 мм	2	ГОСТ 166-89
Рулетка измерительная металлическая	3000 мм	2	ГОСТ 7502-98
Угломер	0-180 °	1	ГОСТ 5378-88
Амперметры	100 А	1	ГОСТ 8711-93
Вольтметры	250 В 500 В	3	ГОСТ 8711-93
Динамометр ДПУ-0,1-2	1 Кн/100 кг	2	ГОСТ 13837-79
Набор щупов плоских №1	0,03-0,1 мм	2	ТУ 2-034-0221197-011-91
Шаблон радиусный №3	7-25 мм	-	ТУ 2-034-228-087
Омметры	5000 Ом	1,5	ГОСТ 23706-93
Установка УИВ-50	50 кВ	1,5	Нестандартизированное средство испытаний
Мегаомметр М 4100/5	2500 В	1	ГОСТ 23706-93
Мегаомметр М 4100/4	1000 В	1	ГОСТ 23706-93
Микроомметр Ф4104-М1	0-100 мкОм	4	ТУ 25-7534.0010-88
Устройство питания и защиты ЭУ5001	0-380 В, 5 А	2,5	ТУ 25-7516.0022-87
Камера климатическая	От минус 5 до плюс 50 °С, относительная влажность 80 % при 20 °С	±2 °С 3 %	Нестандартизированное средство испытаний
Примечание - Допускается применение других аттестованных средств измерения с аналогичными метрологическими характеристиками и оборудования с аналогичными техническими характеристиками.			

1.6 Маркировка

Каждый шкаф КРУ К-БЭМН должен иметь табличку, на которой в соответствии с конструкторской документацией указывают:

- товарный знак и (или) название предприятия-изготовителя;
- условное обозначение типоразмера шкафа КРУ;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дату изготовления (месяц, год);
- номинальное напряжение в киловольтах;

- номинальный ток главных цепей шкафа КРУ в амперах;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- массу в килограммах;
- обозначение технических условий.

На выкатном элементе устанавливается табличка с указанием порядкового номера по системе нумерации предприятия-изготовителя.

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

Транспортная маркировка тары должна соответствовать ГОСТ 14192.

1.7 Упаковка

Шкафы КРУ, сборные шины, запчасти и принадлежности, изделия, которые поставляются по отдельному договору, должны быть упакованы в транспортную тару.

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

Шкафы КРУ могут упаковываться по 1 или 2 в одной упаковке.

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

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

Элементы, демонтируемые на период транспортирования, должны быть упакованы со шкафами КРУ или в отдельные ящики.

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

Эксплуатационная и сопроводительная документация КРУ должна быть упакована в соответствии с требованиями ГОСТ 23216.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

При эксплуатации шкафов КРУ необходимо обеспечить защиту от попадания в помещение воды, животных, птиц, пресмыкающихся.

Во время эксплуатации:

а) все разъемные контакты главных и вспомогательных цепей, трущиеся поверхности, а также поверхности, не имеющие антикоррозийных покрытий, должны быть покрыты смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433 - 80 или ей равноценной;

б) во избежание поломки шторочного механизма перед вкатыванием выкатного элемента в корпус отсека защитные шторки должны быть освобождены от навесного замка;

в) при перемещении выкатного элемента из ремонтного положения в контрольное следует зафиксировать сервисную тележку у отсека выкатного элемента фиксатором, затем подключить разъем выключателя и только после подключения разъема осуществлять перемещение выкатного элемента из контрольного положения в рабочее;

г) перед выкатыванием выкатного элемента в ремонтное положение необходимо расчленив штепсельные разъемы;

д) во избежание поломки штепсельных разъемов, их сочленение и расчленение следует производить в контрольном положении выкатного элемента и при отключенном автомате цепей электромагнита включения привода.

КРУ не предназначено для эксплуатации в среде, содержащей взрывоопасные газы, пары кислот, щелочей и других веществ в концентрациях, вызывающих коррозию и разрушение металлов, а также токопроводящую и взрывоопасную пыль.

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 шкафов КРУ и требования инструкций по монтажу и эксплуатации на комплектующую аппаратуру.

Эксплуатация шкафов КРУ должна производиться в соответствии с настоящим руководством, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и подстанций», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций», «Правилами устройств электроустановок».

Монтаж КРУ должен производиться с соблюдением правил техники безопасности.

К обслуживанию РУ из шкафов КРУ К-БЭМН допускается персонал, прошедший специальную подготовку по техническому использованию и обслуживанию электротехнических изделий высокого напряжения.

Персонал, обслуживающий шкафы КРУ, должен быть ознакомлен с руководством по эксплуатации шкафов КРУ К-БЭМН, а также с эксплуатационной документацией на комплектующую аппаратуру, встроенную в шкафы КРУ, знать устройство и принцип работы шкафов КРУ и комплектующей аппаратуры.

2.2 Меры безопасности при подготовке изделия к работе

Монтажные работы должны проводиться в соответствии с требованиями СНиП 111-4-80 "Техника безопасности в строительстве" разделы 12, 13.

При выполнении погрузо-разгрузочных работ, а также работ по установке сборочных единиц на месте монтажа, должны руководствоваться "Правилами техники безопасности при перемещении грузов и производстве такелажных работ" и ГОСТ 12.3.009-76.

Наладочные работы должны проводиться в соответствии с требованиями "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Межотраслевые правила по охране труда (правила 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 "Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок".

К работе с секциями допускаются лица, имеющие удостоверение о проверке знаний по технике безопасности не ниже IV группы (св.1000 В), прошедшие инструктаж и чётко представляющие назначение шкафов КРУ.

Во избежание поражения электрическим током при монтаже шкафы КРУ и шины на время сварочных работ заземлить на общий контур заземления. Надежно заземлить закладные основания.

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

2.3 Подготовка оборудования КРУ к монтажу

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

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

При транспортировании 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. При погрузочно-разгрузочных работах руководствоваться ГОСТ 12.3.009-76 «Правила техники безопасности при перемещении грузов и такелажных работах».

ЗАПРЕЩАЕТСЯ КАНТОВАТЬ И СБРАСЫВАТЬ ЯЩИКИ С ОБОРУДОВАНИЕМ.

После транспортирования при отрицательной температуре полиэтиленовую упаковку сборочных единиц вскрывать не менее чем через 4 часа после внесения оборудования в помещение с температурой воздуха не ниже плюс 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 КРУ в соответствии с паспортом БМИД.674512.00Х ПС;
- 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) КРУ под монтаж.

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

К монтажу не допускается оборудование имеющее внешние повреждения;

Примечание: в случае обнаружения повреждений лакокрасочных покрытий подкрасить оборудование согласно карте технологического обслуживания (см. приложение).

2.4 Монтаж шкафов КРУ

Требования к месту установки:

- перед установкой шкафов КРУ должны быть закончены и приняты все основные и отделочные работы, помещение очищено от пыли и строительного мусора, высушено и созданы условия, предотвращающие его увлажнение. Исключением является чистота пола, уборка которого допускается после монтажа КРУ;

- до начала монтажа необходимо проверить правильность выполнения закладных оснований под КРУ. Установку шкафов КРУ и сборных шин производить по чертежам секций.

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 швеллеров, профиля с номером не менее 8;

- неплоскостность несущих поверхностей швеллеров не должна превышать 1 мм на площади основания шкафа КРУ. Выравнивание шкафа КРУ может быть выполнено металлическими прокладками, которые привариваются к закладным основаниям;

- закладные основания должны быть соединены в двух местах с контуром заземления полосовой сталью сечением не менее 4x40 мм.

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

Распаковку КРУ необходимо проводить с учетом последовательности сборки секции, не допуская разрывов между распаковкой и монтажом этих секций и шкафов КРУ. В случае

перерывов в работах по монтажу, необходимо тщательно укрыть секции и шкафы КРУ, монтаж которых незакончен.

При производстве монтажных работ строго соблюдать правила техники безопасности и правила пожарной безопасности (ТКП45-1.03-40-2006, ТКП45-1.03-44-2006, ППБ 2.26-2004).

Установку шкафов КРУ производить в следующей последовательности:

а) снять шкафы КРУ с поддона;

б) установить шкафы КРУ на закладные основания, в соответствии с проектом (см. приложение В). К установке последующего шкафа КРУ приступить после проверки правильности положения предыдущего;

в) шкаф КРУ 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 КРУ по фасаду и глубине не превышает 2° ;

- обеспечено прилегание (с зазором не более 2 мм) боковых стенок шкафов КРУ, установленных рядом. При увеличении зазора возможна деформация корпусов при стягивании их стыковочными болтами. Следить, чтобы при монтаже шин не возникли усилия, способные привести к поломке опорных изоляторов или их смещению;

г) произвести стягивание шкафов КРУ и блоков болтами;

д) вкатить выкатной элемент в рабочее положение;

е) проверить сочленение разъединяющих контактов.

ж) выкатить выкатной элемент из корпуса;

з) приварить нижнюю раму корпуса шкафа КРУ к закладным основаниям, длина каждого шва не ограниченного конструкцией шкафа КРУ, должна быть не менее 100 мм;

и) установить заднюю крышку;

к) вытянуть кабели из канала, и закрепить их. При монтаже концевых разделок силовых и контрольных кабелей следует руководствоваться соответствующими инструкциями;

л) подсоединить кабель к шинам отсека КП;

м) выполнить монтаж вспомогательных цепей, не подключенных на время транспортировки шкафа КРУ, в соответствии с монтажной схемой шкафа КРУ. Подсоединение проводов производится согласно имеющейся маркировке. Монтаж проводов должен производиться при температуре не ниже минус 15°C .

н) установить заднюю крышку;

о) вкатить выкатной элемент в контрольное положение.

Проверить и сделать контрольную затяжку всех болтовых соединений КРУ, 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 выкатных элементов.

2.5 Подготовка изделия к работе. Пуско-наладочные работы

Проверку, настройку и испытания КРУ серии К-БЭМН следует выполнять в объеме и в соответствии с проектом, требованиями СНиП 3.05.06-85, СНиП 3.05.05-84, действующими ПУЭ, указаниями настоящего руководства и руководств на встроенное оборудование.

Осмотрите шкафы КРУ и встроенное оборудование. Очистите от загрязнения элементы конструкций, оборудование, изоляторы, изолирующие и контактные детали. Убедитесь в отсутствии трещин на изоляторах и изолирующих деталях.

Удалите консервационную смазку с эпоксидных поверхностей литых трансформаторов тока и напряжения, с контактных поверхностей предохранителей и наружных выводов проходных изоляторов ветошью, смоченной уайт-спиритом, затем протрите их чистым обтирочным материалом. Восстановите смазку на трущихся поверхностях

При ревизии встроенного высоковольтного и низковольтного оборудования пользуйтесь руководствами по эксплуатации на это оборудование. При необходимости нанесите надписи, указывающие назначение шкафа КРУ на лицевой поверхности лотка, расположенного в верхней части КРУ.

Проведите операции перемещения выкатных элементов.

Выкатные элементы должны свободно вкатываться из ремонтного положения в контрольное и рабочее, и выкатываться обратно. При этом максимальное усилие должно возникнуть только в конце движения элемента из контрольного положения в рабочее. При перемещениях выкатные элементы должны четко фиксироваться в контрольном и рабочем положениях.

Проверьте функционирование механизма фиксации выкатных элементов путем перемещения выкатного элемента из рабочего положения в контрольное и обратно. При расфиксировании выкатного элемента механизм должен освободить толкатель соответствующего конечного выключателя, приведя его в рабочее или контрольное положение выкатного элемента (переключить контакты конечного выключателя). Переключение контактов проверить прозвонкой соответствующих цепей контактов на клеммнике для каждой конкретной схемы.

Проверьте исправность блокировки, предотвращающей:

- а) включение высоковольтного выключателя, когда выкатной элемент находится в

разобъённом положении (между контрольным и рабочим);

б) перемещение выкатного элемента из рабочего положения при включенном выключателе.

Проверьте исправность блокировки, предотвращающей:

а) вкатывание выкатного элемента из контрольного положения в рабочее при включенном заземляющем разъединителе;

б) включение заземляющего разъединителя при рабочем положении выкатного элемента или разобъённом (между рабочим и контрольным положениями).

Проверьте правильность сочленения втычных высоковольтных разъединяющих контактов выкатных элементов.

Проверку производите дважды в следующей последовательности:

- положите на неподвижный контакт в двух диаметрально противоположных местах кусочки мастики в форме шариков диаметром не менее 10мм;

- плавно, без резких толчков с помощью рычага доводки вкатите выкатной элемент до зафиксированного рабочего положения, а затем выкатите его обратно;

- с помощью шаблона проверьте глубину захода подвижных контактов. При этом выступающая часть контрольной пружины должна свободно уместиться в вырезе шаблона;

- выньте из неподвижных контактов контрольные пружины

- проверьте наличие отпечатков на мастике, наличие отпечатков только на обоих кусочках мастики гарантирует правильность сочленения разъемных контактов;

- уберите из контакта мастику, очистите контакт с помощью органических растворителей, восстановите смазку.

Регулировку сочленения втычных контактов при необходимости произведите путем смещения узла фиксации положения выкатного элемента относительно основания шкафа КРУ, предварительно ослабив болтовые крепления этого узла.

Изготовитель гарантирует соответствие величин контактного нажатия разъемных контактов главных цепей требованиям рабочих чертежей.

Шкафы КРУ серии К-БЭМН обеспечивают взаимозаменяемость выкатных элементов.

Проверьте работу шторочного механизма пятикратным вкатыванием элемента до зафиксированного рабочего положения и выкатыванием его в ремонтное положение. Шторки, при этом, должны открываться и закрываться плавно, без заеданий и перекосов.

Проверьте правильность сочленения подвижного и неподвижного контактов заземляющего разъединителя, обратив внимание на соосность и величину захода подвижных контактов на неподвижные.

Произведите при необходимости регулировку сочленения путем смещения неподвижного контакта заземляющего разъединителя. Завод гарантирует соответствие

величин контактного нажатия разъемных контактов заземляющих разъединителей требованиям рабочих чертежей. Проверьте работу заземляющего разъединителя его пятикратным включением и отключением с помощью ручного привода.

Проверьте электромагнитные блокировки на соответствие схемам блокировок конкретного заказа.

Проверьте пломбирование разгрузочных клапанов избыточного давления выхлопных газов короткого замыкания, пластмассовые пломбы не должны иметь повреждений.

Проверьте вспомогательные цепи смонтированные на месте монтажа и выполненные на заводе на их соответствие электрическим схемам конкретного заказа. Произведите настройку датчиков температуры в устройстве автоматического включения обогрева счетчиков в релейных шкафах при отрицательных температурах

Подготовьте встроенное оборудование (высоковольтные выключатели, трансформаторы напряжения и т. д.) к работе в соответствии с руководствами по эксплуатации заводоизготовителей этого оборудования.

Измерьте переходное сопротивление узла заземления выкатных элементов. Сопротивление измеряйте между каркасом элемента и корпусом шкафа КРУ. Величина не должна превышать 0.1 Ом. Измерение производите дважды при рабочем и контрольном положениях выкатных элементов.

Испытайте высоковольтную и низковольтную изоляцию в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» и «Объемами и нормами испытания электрооборудования», при этом на время испытания кронштейны с ограничителями перенапряжения должны быть демонтированы.

Измерьте перед испытанием сопротивление изоляции главных цепей шкафа КРУ мегаомметром на напряжение 2,5 кВ.

Внимание: при испытании электрической прочности изоляции шкафов КРУ с трансформаторами с облегченной изоляцией ТСКС-40/145-10УЗ испытательные напряжения должны быть снижены на 10%. при приемо-сдаточных испытаниях КРУ трансформаторы на напряжение 6 кВ испытаны напряжением величиной 15,4 кВ, а на напряжение 10 кВ напряжением величиной 21,6 кВ.

Ввод в промышленную эксплуатацию вновь смонтированного и испытанного распределительного устройства производится согласно действующим положениям.

2.6 Порядок регулирования

Шкафы КРУ поставляются заказчику полностью отрегулированными. В случае необходимости проведите регулировку следующих элементов:

- разъемных контактов главных цепей;
- контактов заземляющего разъединителя;
- соприкосновение шторок по всей длине в закрытом положении и их прилегание к вертикальной раме шкафа КРУ в открытом положении;

Регулирование выключателей производить согласно техническому описанию и руководству по эксплуатации на эти выключатели.

2.7 Использование изделия

Проверьте правильность присоединений к проходным изоляторам шинных вводов и концов силовых кабелей к шкафам КРУ в соответствии со схемой опробования устройства (схема опробования КРУ составляется при его приеме-сдаче в эксплуатацию).

Концы не присоединенных кабелей должны быть отведены на безопасное расстояние от токоведущих частей и на них должно быть наложено переносное заземление.

Убедитесь в том, что:

- в высоковольтных отсеках отсутствуют посторонние предметы;
- высоковольтные выключатели на выкатных элементах отключены;
- навесные замки шторочных механизмов сняты, а шторки закрыты;
- заземляющие разъединители отключены и зафиксированы в этом положении;
- съемные ручки приводов заземляющих разъединителей сняты;
- разгрузочные клапаны избыточного давления газов закрыты;
- двери задних стенок шкафов КРУ закрыты и закреплены болтовыми соединениями.

Установите выкатные элементы в рабочее или контрольное положение согласно схеме опробования КРУ под напряжением.

Соблюдайте правила оперирования выкатными элементами.

Вкатите выкатной элемент вручную в контрольное положение, в котором элемент автоматически фиксируется с помощью фиксатора.

Соедините штепсельные разъемы вспомогательных цепей. Если на выкатном элементе установлен выключатель с электромагнитным приводом, соединения или разъединение штепсельных разъемов вспомогательных цепей производите только при выключенном автомате цепей электромагнита включения привода.

Выкатывание элемента из рабочего положения в контрольное и ремонтное положение производится в обратной последовательности. При выкатывании из рабочего положения в контрольное убедитесь в том, что выключатель отключен.

Затруднения при вкатывании элемента свидетельствует о наличии в шкафу КРУ неустранимого дефекта. Соблюдайте правила оперирования заземляющими разъединителями. Оперирование разъединителем допускается только при ремонтном и контрольном положениях выкатного элемента, и не допускается при рабочем положении ВЭ. Перед включением заземляющего разъединителя убедитесь в отсутствии напряжения на заземляемом участке цепи.

Конструкцией КРУ предусмотрена возможность доступа в высоковольтный отсек через двери в задних стенках КРУ.

Во избежание перегрева и выхода из строя аппаратуры в релейных шкафах не допускайте длительной работы нагревательных элементов в неавтоматическом режиме.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

Для поддержания работоспособности шкафов КРУ К-БЭМН необходимо периодически производить осмотры установленного в них электрооборудования.

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

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

При осмотре распределительного устройства из шкафов КРУ особое внимание должно быть обращено на:

- 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 шкафов КРУ (запыленность, состояние армировки, отсутствие видимых дефектов);
- наличие смазки на трущихся частях механизмов;
- состояние приводов, контакторов, механизмов блокировок;
- состояние разъединяющих контактов главных и вспомогательных цепей;
- отсутствие разрядов и коронирования;
- состояние и показание измерительных приборов;
- состояние пломб на крышках приборов учёта;
- исправность работы сигнализации;
- исправность работы устройств обогрева и аппаратуры автоматического управления ими.

Техническое обслуживание аппаратов, установленных в шкафах КРУ, производится в соответствии с инструкциями по эксплуатации каждого аппарата. Межремонтный период должен составлять не более пяти лет.

3.2 Перечень возможных неисправностей

Перечень возможных неисправностей в процессе использования КРУ по назначению и рекомендации по их устранению. Устранение неисправностей необходимо производить в периоды технического обслуживания КРУ.

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
а) При вкатывании выкатного элемента в рабочее положение требуется прикладывать большое усилие на рычаг доводки	1. Отсутствует смазка на разъемных контактах главной цепи. 2. Отсутствует смазка на ламели заземляющего контакта Выкатного элемента	Смазать подвижные и неподвижные контакты Смазать подвижные и неподвижные контакты	ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80 или ее заменяющая ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80 или ее заменяющая
б) При включении заземляющего разъединителя требуется прикладывать большое усилие на рычаг	2. Неисправен механизм переключения заземляющих ножей	Заменить неисправные элементы механизма	
в) Дефект опорного или проходного изолятора (трещина и т.п.)	Недопустимые механические нагрузки	Заменить изолятор и устранить нагрузки, способные привести к его поломке	
г) Во время вкатывания и выкатывания выкатного элемента из контрольного положения в рабочее подвижные разъемные контакты задевают защитные шторки	Неправильно отрегулированы шторки	Шторки регулируются по РЭ	

Примечание: Выявление и устранение неисправностей на встроенном в шкафы КРУ оборудовании необходимо производить согласно инструкции завода - изготовителя на это оборудование.

3.3 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.

Работы на оборудовании КРУ проводятся только по разрешению ответственного руководителя работ после выполнения организационных и технических мероприятий, обеспечивающих безопасность.

Выполнение правил и мер безопасности является обязательным и отступление от них не допускается. Условия работ, срочность их выполнения и другие причины не могут служить основанием для нарушения мер безопасности.

Ответственность за организацию и контроль выполнения правил и мер безопасности при работах на оборудовании КРУ возлагается на ответственного руководителя работ и ответственное лицо оперативного персонала (допускающего).

Обслуживающий персонал несет ответственность за выполнение мер безопасности в соответствии с возложенными на него обязанностями.

При работе на оборудовании КРУ обслуживающий персонал ОБЯЗАН:

- знать и руководствоваться "Правилами и мерами безопасности при эксплуатации электроустановок" (ПМБЭ-85) в объеме, соответствующем его занимаемой должности и выполняемым служебным обязанностям, знать эксплуатационную документацию на КРУ;
- знать принцип действия и электрические схемы КРУ, на котором производят работы;
- знать устройство, сроки проверок и назначение защитных средств, применяемых при работах на КРУ, средств пожаротушения и уметь пользоваться ими;
- уметь освободить человека от токоведущих частей, находящихся под напряжением, и оказывать первую помощь при поражении электрическим током;
- при нарушении правил и мер безопасности немедленно докладывать об этом начальнику обслуживающего персонала.

При работах на оборудовании КРУ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- ПРИСТУПАТЬ К РАБОТЕ БЕЗ ПРОВЕДЕНИЯ ИНСТРУКТАЖА И ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ;
- ПОЛЬЗОВАТЬСЯ НЕИСПРАВНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ И ПРИНАДЛЕЖНОСТЯМИ;
- ПРИСТУПАТЬ К РАБОТАМ БЕЗ НАЛИЧИЯ ЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ, ПРИ ИХ НЕИСПРАВНОСТИ, ИЛИ С ЗАЩИТНЫМИ СРЕДСТВАМИ, СРОК ОЧЕРЕДНОГО ИСПЫТАНИЯ КОТОРЫХ ИСТЕК.

Примечание - Необходимые для работы обслуживающего персонала защитные средства должны отвечать предъявленным к ним требованиям и испытаны в соответствии со сроками их периодических испытаний и осмотра (ПМБЭ-85);

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

При эксплуатации КРУ необходимо соблюдать "Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок".

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

Запрещено без снятия напряжения с шин и их заземления проникать в высоковольтные отсеки КРУ и производить какие-либо работы.

Работы на оборудовании, расположенном на выкатном элементе, производить только в ремонтном положении; работы в отсеке выкатного элемента производить только при запертых на навесной замок шторках.

При обслуживании находящегося под напряжением устройства не допускается:

- демонтаж крышек, листов, закрывающих высоковольтные отсеки;
- демонтаж или производство работ с блокировочными устройствами, с защитными шторками;
- открывать крышки разгрузочных (выхлопных) клапанов.

Необходимые для оперативного обслуживания инструменты и приспособления хранить в специально выделенном и обозначенном соответствующими надписями месте.

4 РЕМОНТ

4.1 Общие указания

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

Периодичность выполнения этих ремонтов устанавливается действующими нормами и ПТЭ.

Текущий ремонт электрооборудования и элементов КРУ, проверку их действия (опробование) производить по мере необходимости в сроки, установленные руководителем предприятия.

Внеплановые ремонты проводить после использования коммутационного или механического ресурса электрооборудования элементов КРУ.

Первый капитальный ремонт электрооборудования и элементов КРУ проводить в сроки, указанные в заводских инструкциях. Периодичность капитального ремонта можно изменить, исходя из накопленного опыта эксплуатации, вида и мощности токов КЗ, числа коммутационных операций и результатов испытаний.

После выполнения ремонта электрооборудование испытать в соответствии с Нормами испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей (СНиП Ш-33-76).

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

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

4.2 Текущий ремонт

При текущем ремонте электрооборудования КРУ произвести работы, предусмотренные осмотрами и техническим обслуживанием, обеспечивающие до следующего ремонта нормальную эксплуатацию с номинальными параметрами, и, кроме того, выполнить:

- разборку, проверку состояния, ремонт или замену подвижных разъемных контактов, осей, шарниров;
- измерение и регулирование хода подвижной части, хода контактов, одновременности замыкания и размыкания контактов;
- проверку и регулирование механизмов свободного расцепления;
- измерение и регулирование расстояния между бойком и рычагом отключающего устройства;
- ремонт приводов и приводных механизмов, тяг и рычагов;
- замену дефектных изоляторов;
- испытание и замену масла при необходимости;

- смазку трущихся частей привода и приводного механизма;
- проверку и ремонт сигнализации и блокировок;
- проверку и замену крепежных деталей;
- измерение сопротивления постоянному току шунтирующих сопротивлений дугогасительных устройств;
- осмотр состояния изоляторов у разъединителей, их замена при обнаружении трещин и сколов, очищение поверхности изоляторов и фарфоровых тяг от пыли и грязи;
- при обнаружении следов обгорания на контактах, зачищают или заменяют поврежденные контактные части;
- проверяют контактное давление главных ножей в разъемном и осевом контактах, заменяют смазку трущихся частей разъединителей и приводов, подтягивают крепеж на подводящих и заземляющих шинах и в других местах;
- проверку и ремонт присоединений главных и вспомогательных цепей, проверку заземляющих болтов, шунтирующих перемычек;
- проверку расположения зон выхлопа;
- проверку соответствия схемам, действующим нагрузкам и нормам, замену плавких вставок и токоограничивающих сопротивлений при необходимости, проверку и регулирование плотности вжима (хода) контактной части силовых предохранителей и т.п.;
- испытания, измерения, контроль и проверку оборудования КРУ в соответствии с нормами испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей.

4.3 Капитальный ремонт

При капитальном ремонте электрооборудования КРУ 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 КРУ в капитальный ремонт составить:

- ведомости объема работ и смету, которые уточняются после вскрытия и осмотра;
- график и проект организации 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;
- ремонт арматуры и чистку полюсов;
- ремонт или замену подвижных и неподвижных контактов, дугогасительных камер;
- регулировку контактов и приводного механизма;
- проверку правильности включения ножей и очистку от нагара и наплывов;
- полную разборку и капитальный ремонт приводов и приводных механизмов с проверкой износа и заменой изношенных деталей;
- проверку усилия нажатия каждой пары ламелей разъемных контактов главной цепи с заменой пружин тех ламелей, усилие которых менее нормы;
- полный объем послеремонтных испытаний выключателей, разъединителей, заземляющих разъединителей, другого оборудования и элементов КРУ 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 шкафов КРУ необходимо провести следующие испытания:

- измерение сопротивления изоляции главных и вспомогательных цепей;
- испытание повышенным напряжением промышленной частоты шкафов КРУ и его вспомогательных цепей;
- измерение сопротивления постоянному току;
- измерение силы нажатия ламелей подвижных контактов главной цепи;
- проверка выкатных частей блокировок;
- провести испытания встроенного в шкафы КРУ оборудования в соответствии с нормами испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей (СНиП Ш-33-76).

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

Работа на оборудовании КРУ разрешается после оформления акта приемки, утвержденного в установленном порядке.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование шкафов КРУ может осуществляться железнодорожным, водным и автомобильным транспортом в упаковке завода-изготовителя (ящиках) с соблюдением установленных правил для нештабелируемых грузов.

Шкафы КРУ должны сохранять технические и эксплуатационные характеристики после транспортирования их в упакованном виде в любое время года, при любых климатических условиях, при температуре окружающей среды от минус 50°С до плюс 50°С в закрытом транспорте:

- автомобильным транспортом на расстояния до 5000 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 КРУ 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 КРУ, 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 со шкафами КРУ) 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 КРУ серии К-БЭМН и шинопроводы должны храниться в упакованном виде в закрытых помещениях или под навесом, защищающим их от воздействия атмосферных осадков.

Температура воздуха при хранении от 50°C до минус 50°C, относительная влажность воздуха не более 98 % при 25°C. Комплектующие изделия, требующие иных условий хранения, (например, счётчики электроэнергии), подлежат демонтажу и хранению отдельно от шкафов КРУ.

Шкафы КРУ и другие элементы должны распаковываться непосредственно перед началом монтажа.

При хранении распакованных шкафов КРУ необходимо предпринять меры для предохранения их от запыления и попадания влаги и не реже одного раза в шесть месяцев проводить их осмотр.

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.

Особые условия утилизации относятся только к элегазовым выключателям, установленным в шкафах КРУ.

При утилизации элегазового выключателя (при наличии) необходимо принять меры предосторожности, обеспечивающие безопасность персонала, так как полюса выключателя заполнены элегазом SF₆ (гексофторид серы) под избыточным давлением 0,5-1,5 бар. Продукты распада элегаза являются токсичными.

Основные утилизируемые узлы и детали, выполненные из цветных металлов, и их масса указаны в паспорте на изделие.

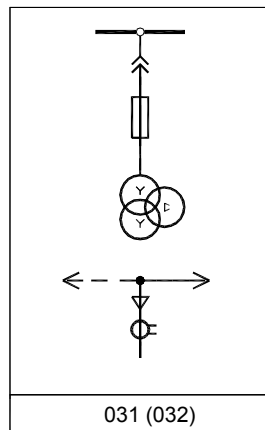
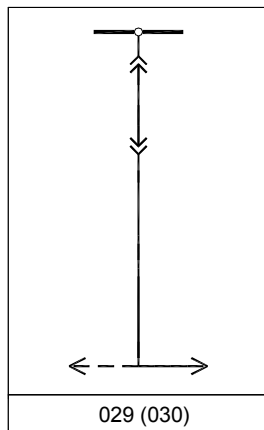
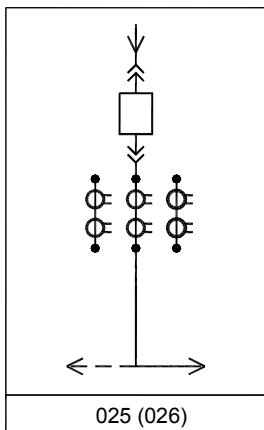
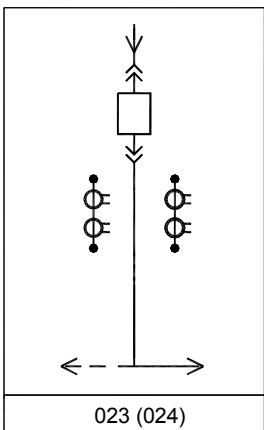
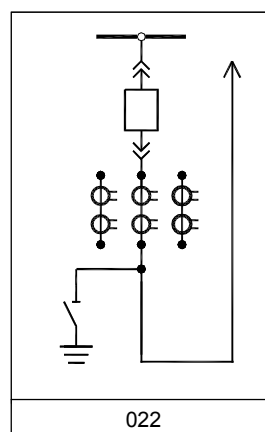
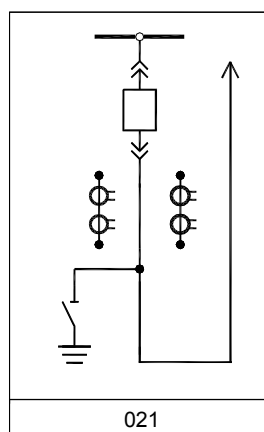
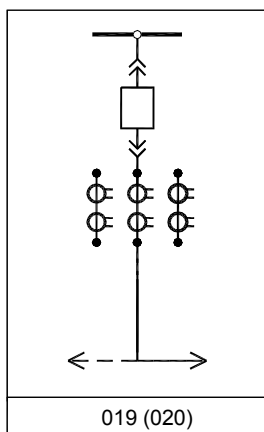
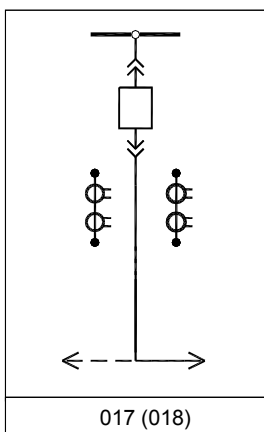
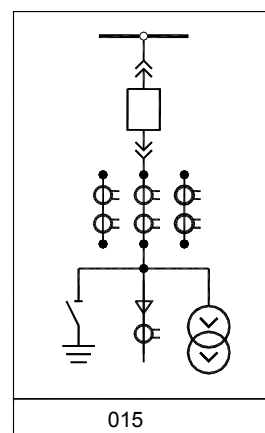
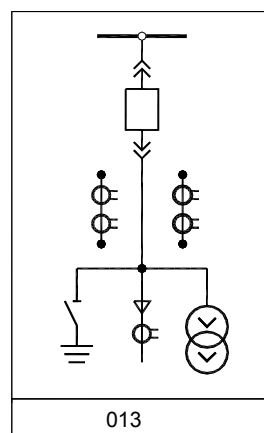
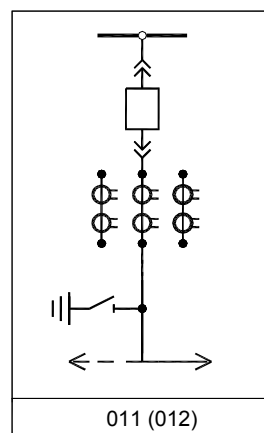
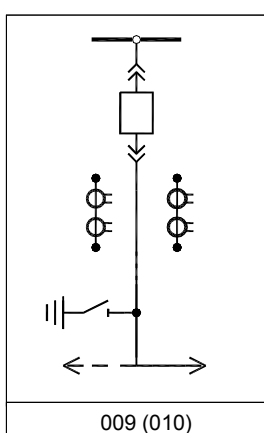
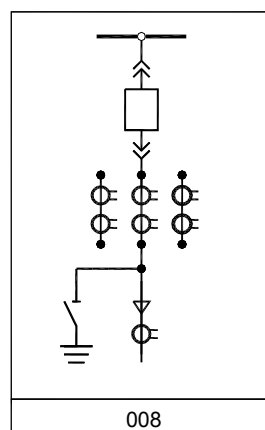
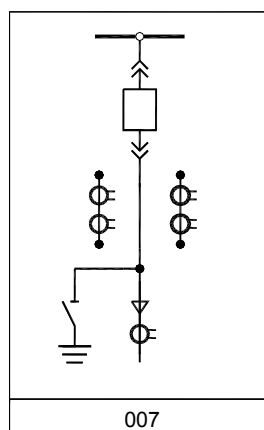
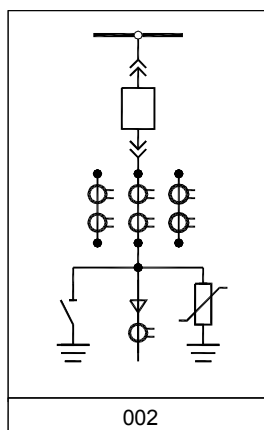
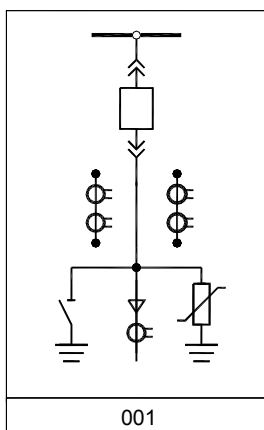
Сведения по утилизации и количеству цветных металлов, содержащихся в комплектующих изделиях, содержатся в эксплуатационной документации на эти изделия.

Приложение А

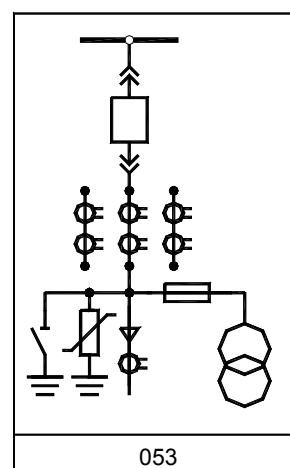
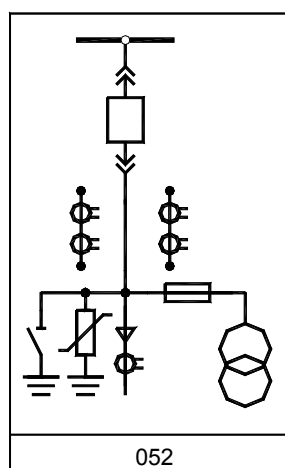
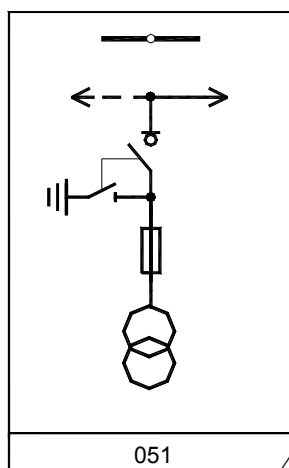
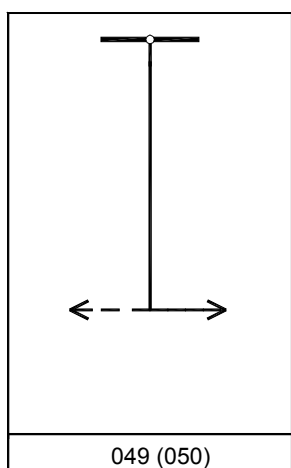
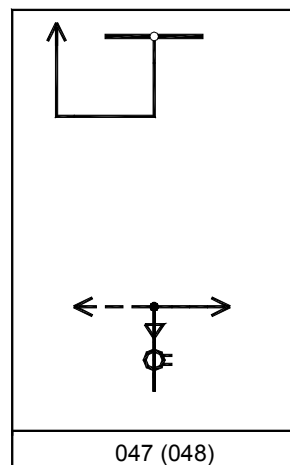
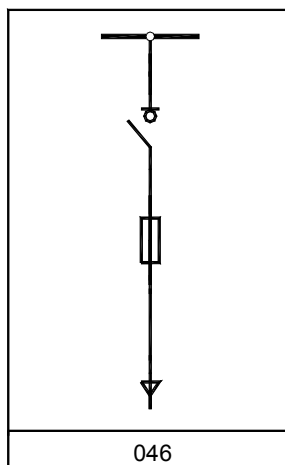
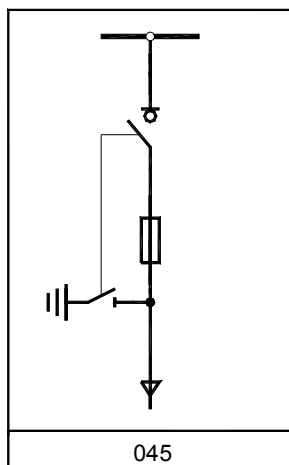
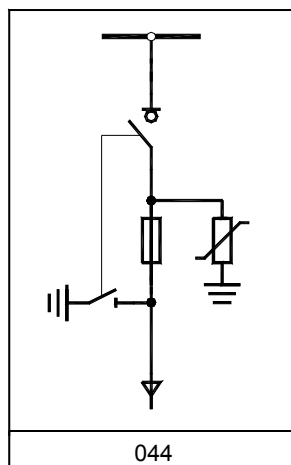
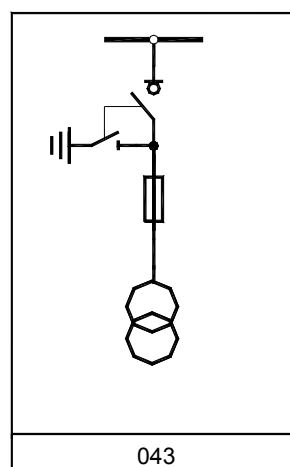
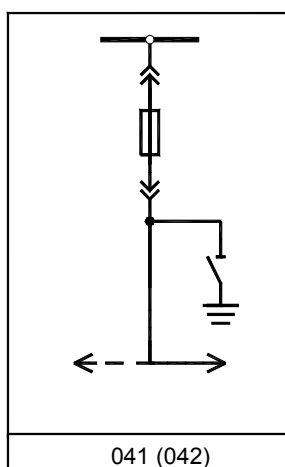
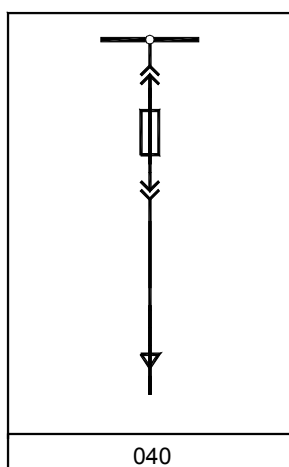
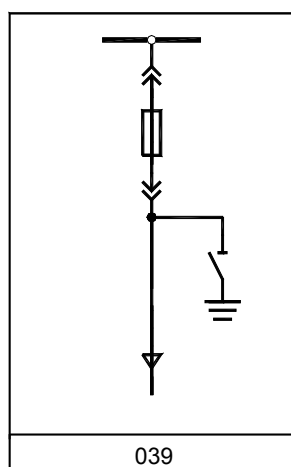
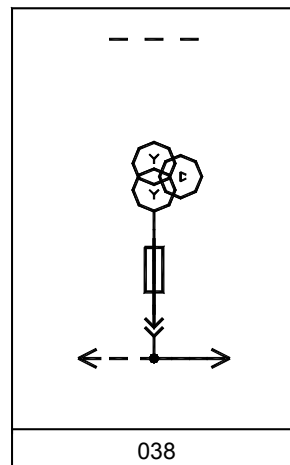
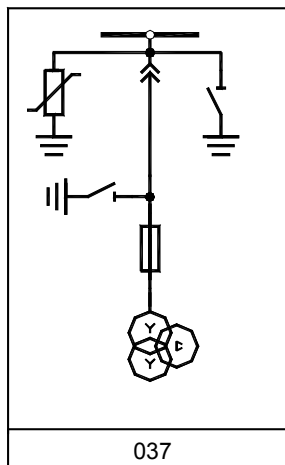
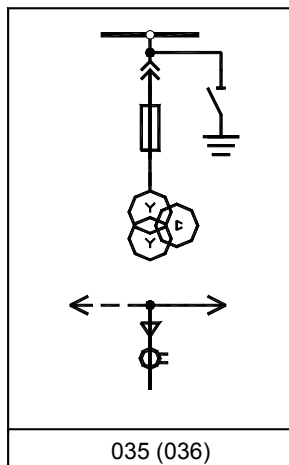
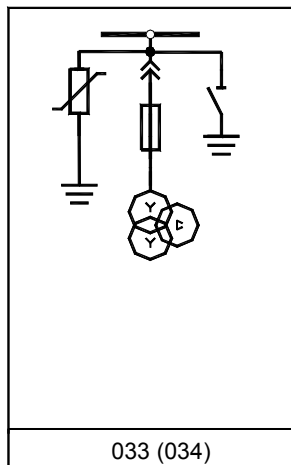
Перечень схем главных цепей шкафов КРУ К-БЭМН

- 1 Отходящая кабельная линия 10(6) кВ.
Схемы главных цепей 001, 002, 039, 040, 041, 042, 044, 045, 046.
- 2 Кабельный ввод 10(6) кВ.
Схемы главных цепей 007, 008, 013, 015.
- 3 Секционный выключатель 10(6) кВ.
Схемы главных цепей 009, 010, 011, 012, 017, 018, 019, 020, 023, 024, 025, 026.
- 4 Секционный разъединитель 10(6) кВ.
Схемы главных цепей 029, 030.
- 5 Шинный выключатель, отходящая линия 10(6) кВ.
Схемы главных цепей 021, 022.
- 6 Трансформатор напряжения секции 10(6) кВ.
Схемы главных цепей 031, 032, 033, 034, 035, 036, 037, 038.
- 7 Трансформатор собственных нужд 10(6) кВ. Схема главных цепей 043, 051.
- 8 Шинный переход 10(6) кВ. Схемы главных цепей 049, 050.
- 9 Кабельное присоединение. Схемы главных цепей 047, 048.

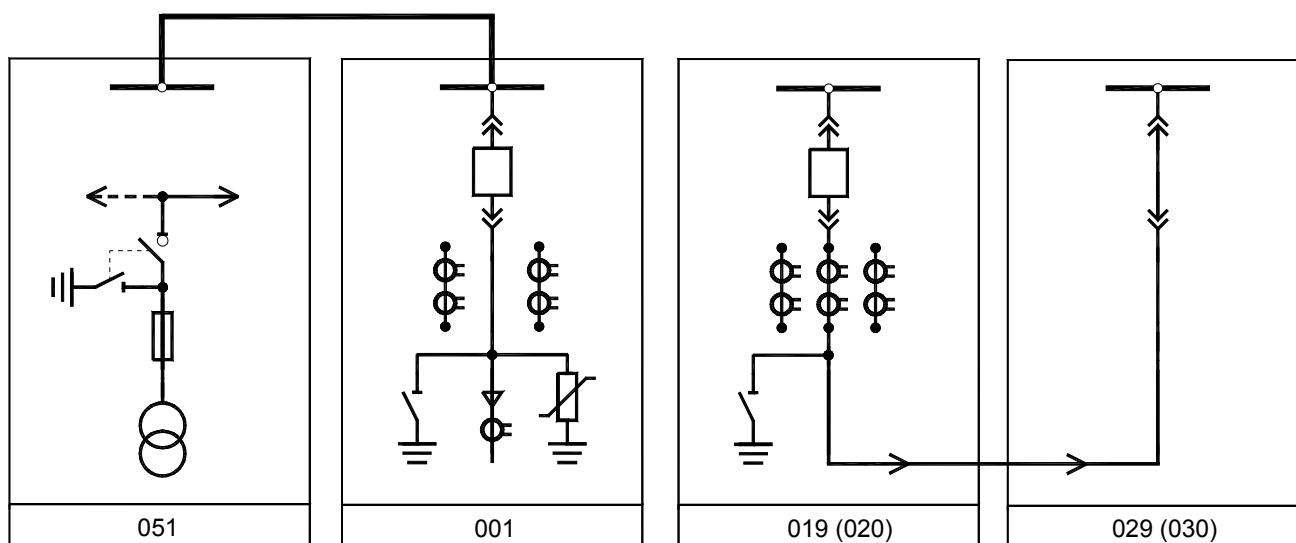
Приложение А (продолжение)
Схемы главных цепей шкафов КРУ К-БЭМН



Приложение А (продолжение)



Приложение А (продолжение)
Схемы включения шинной перемычки



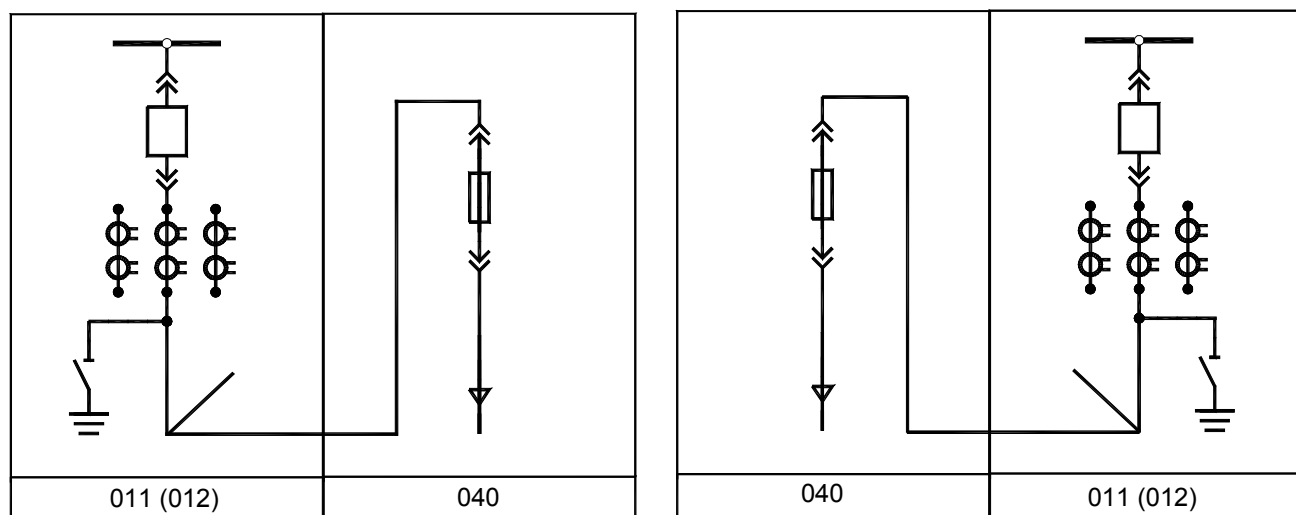
Межрядный шинный мост

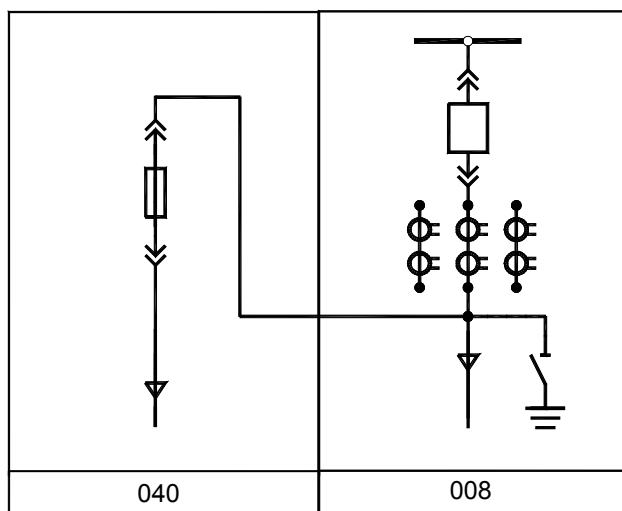
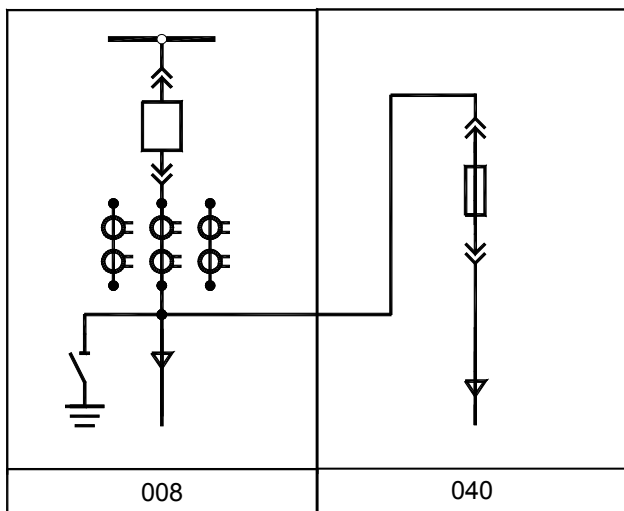
Межсекционная шинная перемычка

Примечание: 1) шкафы КРУ секционного выключателя (схемы 009, 010, 011, 012, 017, 018, 019, 020, 023, 024, 025 и 026) и секционного разъединителя (схемы 028, 029 и 030) с шинным вводом, следует устанавливать на расстоянии не менее 500 мм от стены здания до задней стенки шкафа КРУ (см. рис. Г.2);

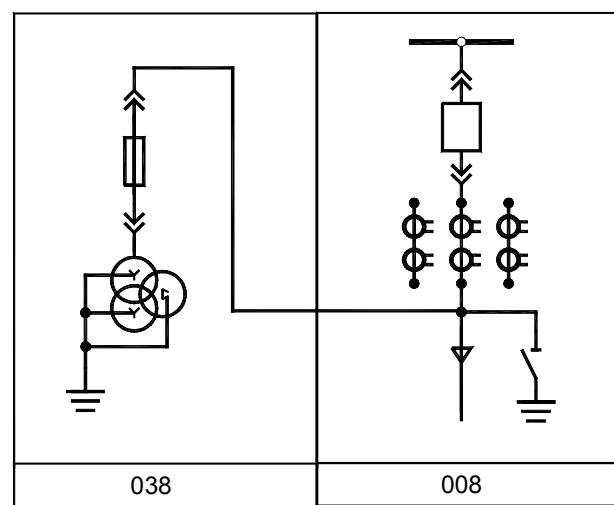
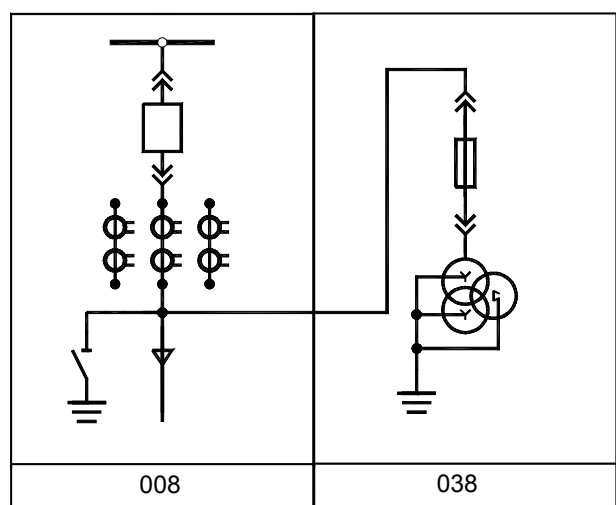
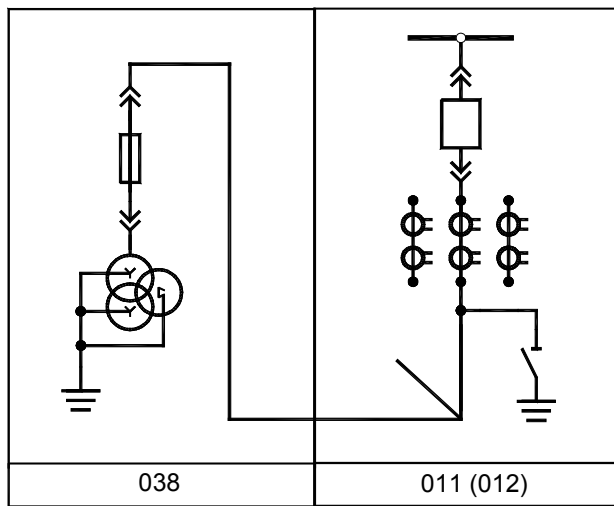
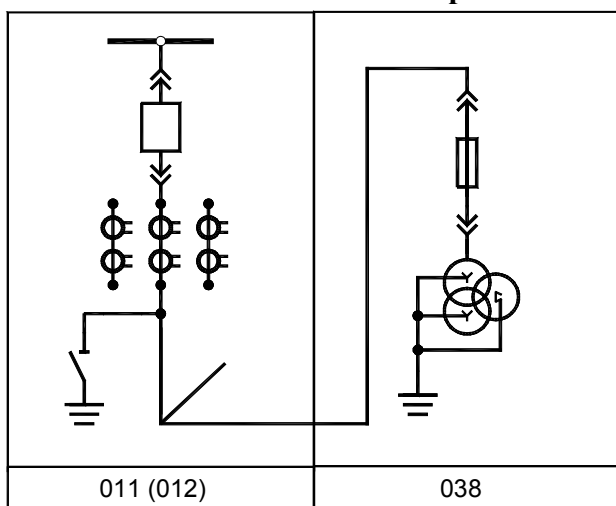
2) если ввод осуществляется кабелем, то шкафы КРУ могут быть установлены вплотную к стене помещения (см. рис. Г.1 и Г.3).

Варианты схем включения ТСН

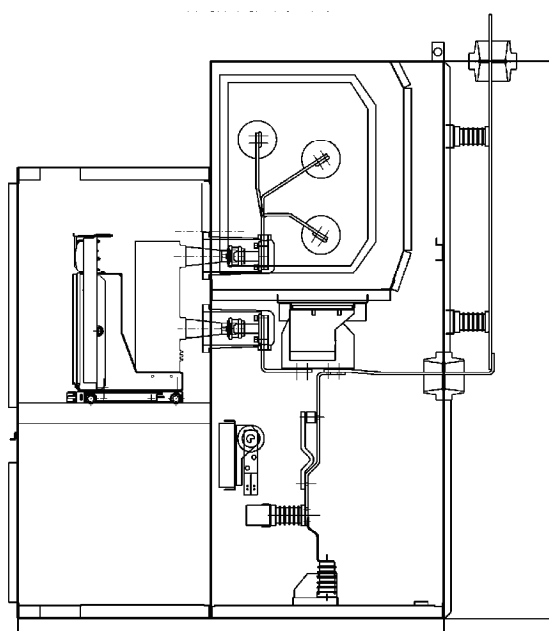




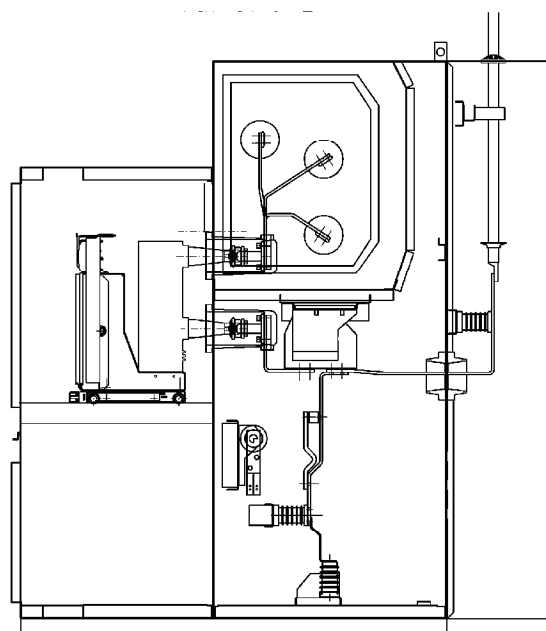
Варианты схем включения ТН



Приложение А (продолжение) Варианты шинного ввода и ввода кабельных линий сверху



Шкаф 1



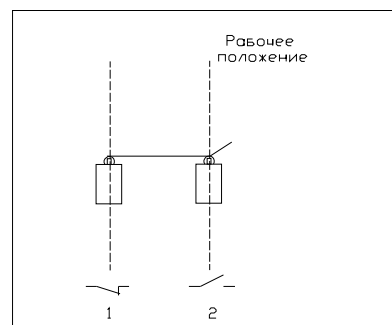
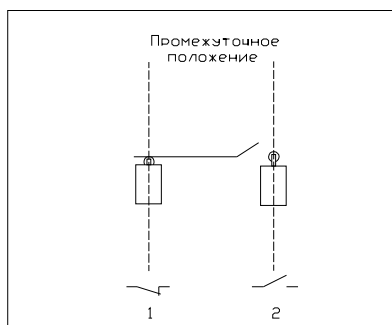
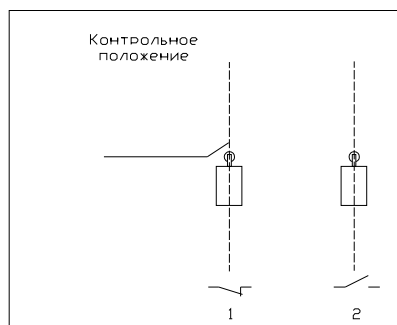
Шкаф 2

Узлы крепления кабеля входят в комплект КРУ.

Глубина шкафа КРУ с пристроенной к задней стенке шинной или кабельной сборкой составит 2070 мм;

Глубина пристраиваемой сборки составляет 400 мм.

Диаграмма работы путевых выключателей положения выкатного элемента



- в контрольном положении выкатного элемента толкатели обоих выключателей свободны, контакты 1 замкнуты, контакты 2 разомкнуты;

- при выкате из контрольного положения в промежуточном положении (между контрольным и рабочим) толкатель выключателя 1 нажат, толкатель выключателя 2 свободен, контакты 1 разомкнуты, контакты 2 разомкнуты;

- при достижении рабочего положения толкатель 1 нажат, толкатель 2 зажимается, контакты 1 разомкнуты, контакты 2 замыкаются.

Приложение Б
Общий вид шкафа КРУ К-БЭМН

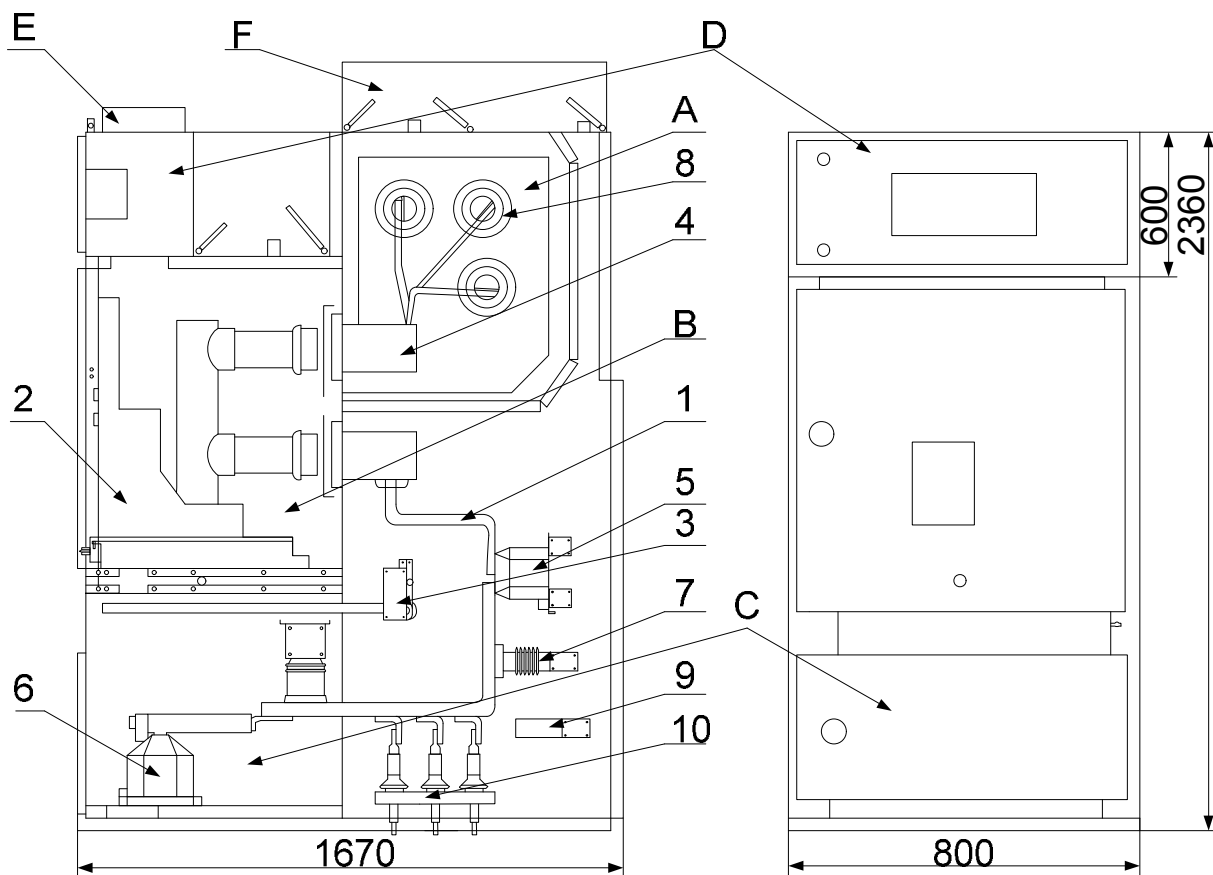


Рис. 1

Отсеки шкафа КРУ типа К-БЭМН:

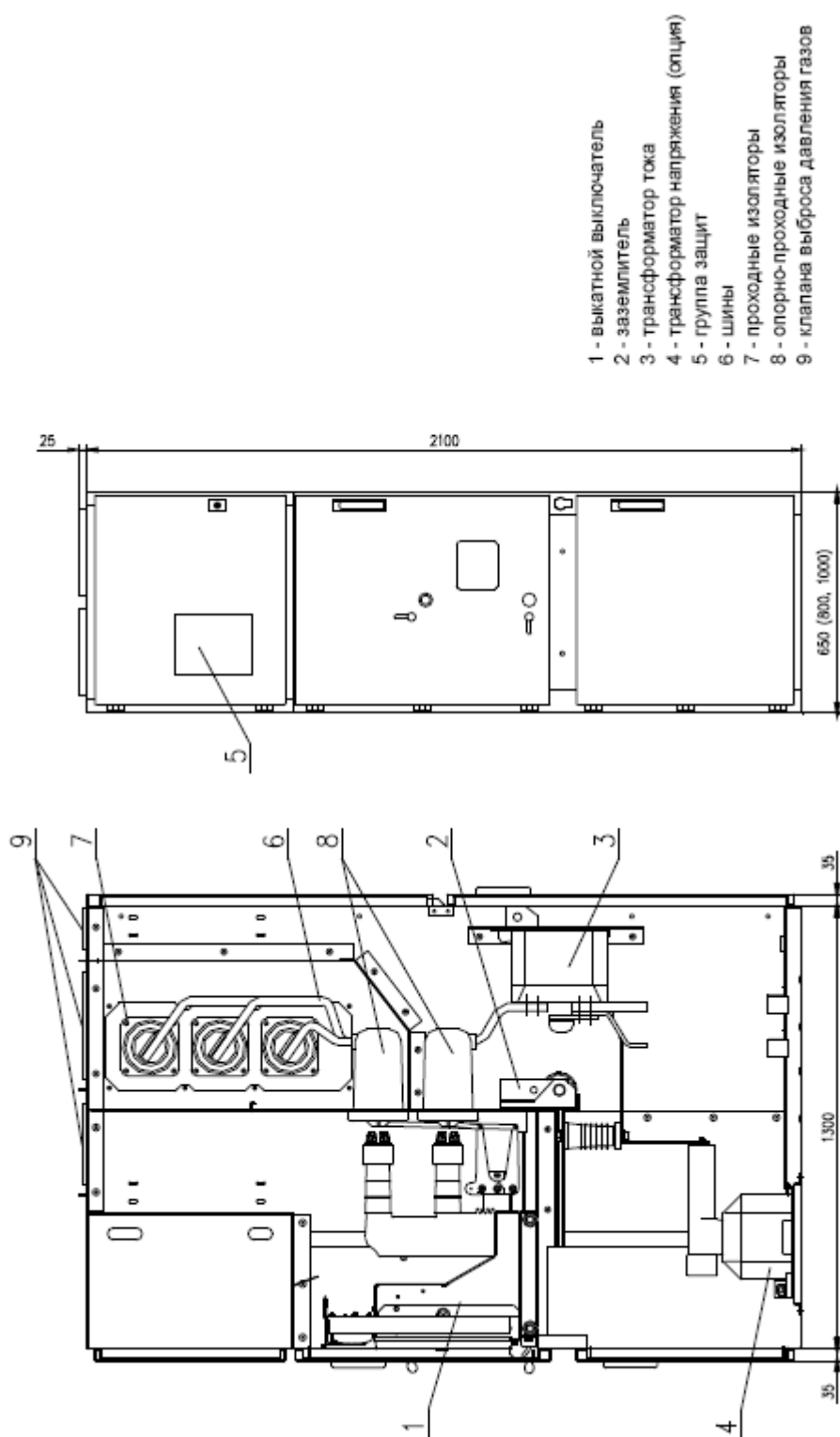
- А - сборных шин;
- В - аппаратный, с выкатным элементом;
- С – ввода;
- Д- вспомогательных цепей;
- Е - дополнительный кабельный канал для цепей управления;
- Ф - дополнительный выхлопной канал.

Цифровые обозначения видов аппаратов:

- 1 - шины электрических соединений;
- 2 - главный аппарат: выключатель, контактор, выключатель нагрузки;
- 3 – заземлитель;
- 4 - проходные изоляторы;
- 5 - измерительные трансформаторы тока;
- 6 - измерительные трансформаторы напряжения;
- 7- опорные (реактансные) изоляторы;
- 8 - проходные изоляторы;
- 9 - ограничитель перенапряжений;
- 10–трансформатор тока нулевой последовательности.

Приложение Б (продолжение)

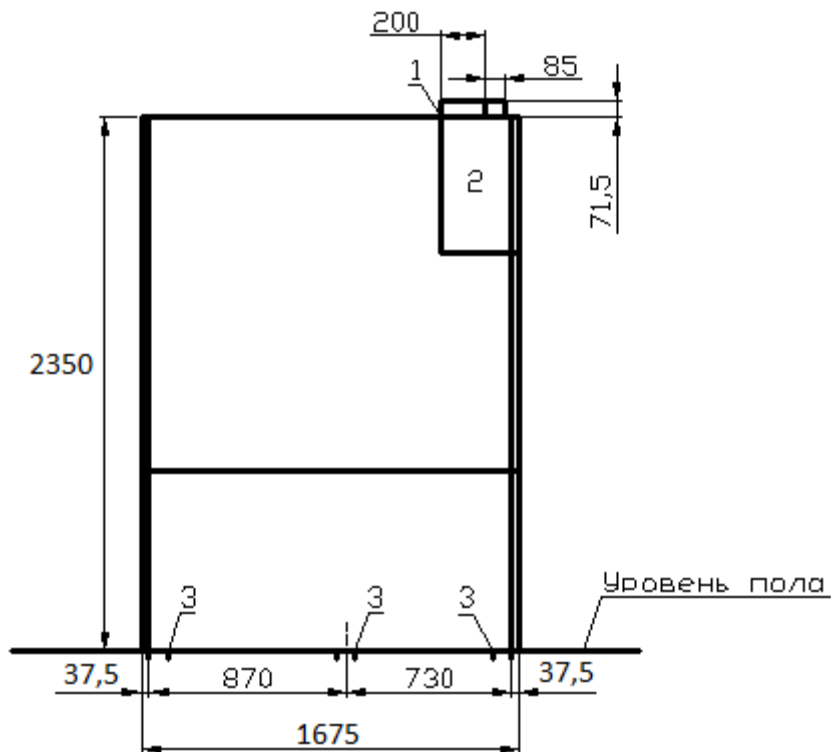
Общий вид шкафа КРУ К- БЭМН уменьшенного исполнения



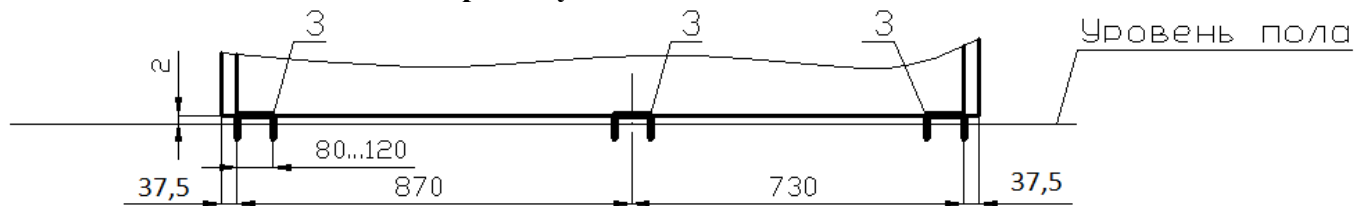
ПРИЛОЖЕНИЕ В Установочные размеры шкафов КРУ К-БЭМН

Вариант установки шкафа КРУ двустороннего обслуживания

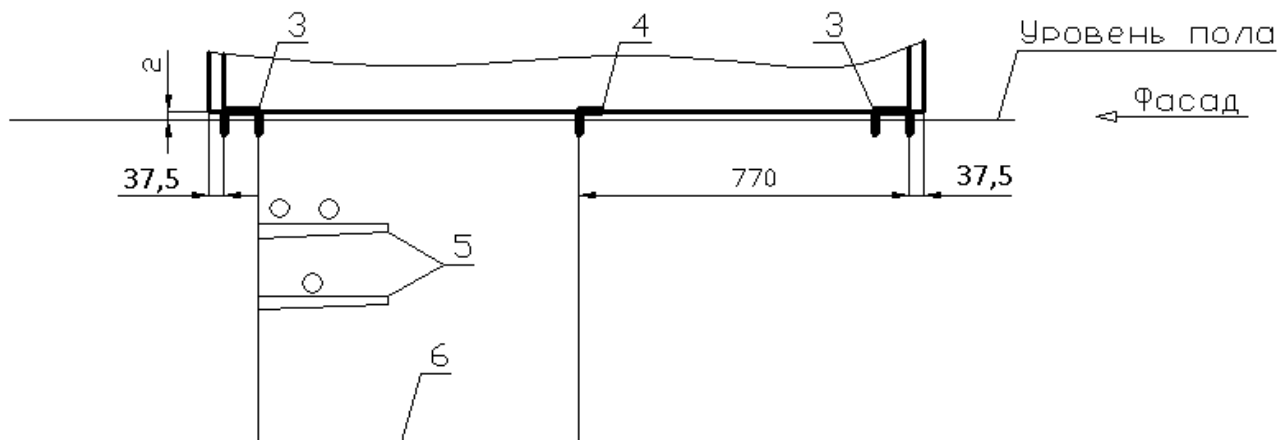
(шкаф одностороннего обслуживания вместо задней двери имеет глухую стенку)



Вариант установки КРУ на сплошной пол



Вариант установки КРУ на пол с кабельным каналом



1 – Короб для контрольных кабелей; 2 – отсек РЗА; 3 – закладной швеллер; 4 – закладной уголок; 5 – кабельные полки; 6 – кабельный канал в полу.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г - Варианты расположения шкафов КРУ К-БЭМН

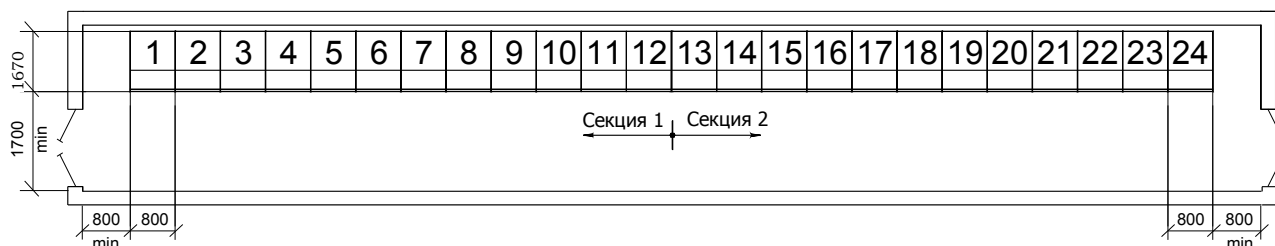


Рисунок Г.1 – Вариант однорядного расположения К-БЭМН
(кабельный ввод, шкаф КРУ секционного выключателя (СВ) и секционного разъединителя (СР) расположены рядом)

- 12 - шкаф КРУ СВ (схема 009), (СР (схема 029));
- 13 - шкаф КРУ СР (схема 029), (СВ (схема 009)).

Минимальное расстояние 800 мм между боковыми стенками крайних шкафов КРУ (№ 1 и № 24) и стеной помещения при отсутствии люков для доступа в кабельный канал может быть уменьшено до 100 мм.

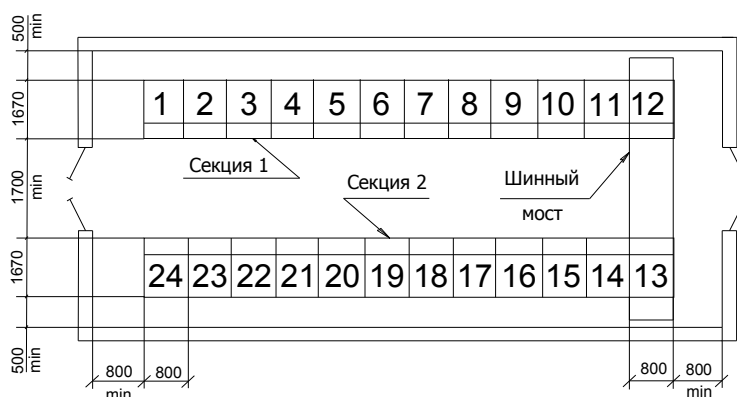


Рисунок Г.2 – Вариант двухрядного расположения К-БЭМН
(кабельный ввод, шинная секционная перемычка).

- 12 - шкаф КРУ СВ (схема 009);
- 13 - шкаф КРУ СР (схема 029).

Минимальное расстояние 800 мм между боковыми стенками крайних шкафов КРУ (№ 1 и № 24, а так же № 12 и № 13) и стеной помещения при отсутствии люков для доступа в кабельный канал может быть уменьшено до 100 мм.



Рисунок Г.3 – Вариант двухрядного расположения К-БЭМН
(кабельный ввод, шкафы КРУ СВ и СР расположены рядом).

- 5 - шкаф КРУ СВ (схема 009);
- 6 - шкаф КРУ СР (схема 029);
- 12, 13 – шкафы КРУ отходящей линии (схема 001).

Минимальное расстояние 800 мм между боковыми стенками крайних шкафов КРУ (№ 1 и № 24) и стеной помещения при отсутствии люков для доступа в кабельный канал может быть уменьшено до 100 мм.

Данные расположения шкафов КРУ СВ и СР являются рекомендуемыми.

Приложение Д

Карта технического обслуживания шкафа КРУ К-БЭМН

Карта работы		
Восстановление окраски		Трудоемкость 0,5 чел.-ч / м ²
Содержание работы и технические требования	Описание работы по устранению неисправности или техническому обслуживанию	Контроль
Подкраска	<p>1. Удалить сухой тканью грязь, пыль с повреждённых поверхностей.</p> <p>2. Устранить повреждения лакокрасочных поверхностей в следующем порядке:</p> <ul style="list-style-type: none">- зачистить повреждённые места шлифовальной шкуркой и протереть тканью;- обезжирить повреждённые места тканью, смоченной в нефрасе, а затем протереть сухой тканью;- нанести кистью на оголённые участки металла два слоя грунтовки;- просушить каждый слой в течение 1 - 1,5 ч;- после просушки нанести кистью на загрунтованную поверхность один - два слоя эмали, просушить каждый слой в течение 1 - 3 ч.	

Продолжение таблицы

Средства измерения	Приспособления и инструменты	Материалы	
		Наименование	Кол., единица измерения
	Кисть флейцевая КФ50-1 - 1 шт.	Нефрас-С 50/170	0,15кг
		Грунтовка ФЛ-03 коричневая	0,25кг
		Эмаль ПФ 218 ГС светло-серая	0,25кг
		Отходы производства хлопчатобумажные, текстильные сортированные, 361	0,1 кг
		Шкурка шлифовальная тканевая типа 2 зернистостью: от 5-Н до 10-Н	0,10м ²
		от 32-Н до 40-Н	0,10м ²

Приложение Е

Форма опросного листа для заказа шкафа КРУ К-БЭМН

Запрашиваемые данные		Схема главных цепей
Порядковый номер шкафа К-БЭМН		1
Номинальное напряжение, кВ	10	
Номинальный ток сборных шин, А	1600	
Материал сборных шин	медь	
Исполнение КРУ	УЗ	
Назначение шкафа КРУ		КТП-7 цеха окраски
Номер схемы главных цепей		008
Номинальный ток отключения выключателя, кА		25
Тип и номинальный ток выключателя		VS-12/25 кА-1600
Напряжение электромагнитов включения-выключения, В		=220
Напряжение электродвигателя заводки пружины, В		=220
Коэффициент трансформации и класс точности трансформаторов тока ТОЛ-10-1-2		1500/5 0,5S/10P
Трансформатор ОЛСП-10/0,22 кВ		-
Коэффициент трансформации трансформаторов напряжения 3хЗНОЛП-10 (10/√3)/(0,1/√3)/(0,1/3)		-
Количество кабелей и их сечение		1хАВБбшв-10 (3х240)
Количество трансформаторов тока нулевой последовательности ТЗЛМ-1		1
Защита	Тип микропроцессорного модуля защиты	MP700
	Тип ограничителя перенапряжения	-
	Тип и номинальный ток предохранителя	-
	Тип индикатора высокого напряжения	ИВН-10
Измерение	Тип прибора учёта	СС-301
	Тип преобразователя тока и (или) напряжения	ЦП8501/7-14
Тип трансформатора собственных нужд		-
Предохранитель		-
Блок питания БПТ-615		1
Напряжение замка электромагнитной блокировки, В	выкатного элемента	220
	заземляющего разъединителя	220
Адреса: 1. Проектной организации 2. Заказчика		ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА ШКАФЫ КРУ Штамп проектной организации

Лист регистрации изменений

№ изменения	№ изменен-ных листов	№ заменен-ных листов	№ анулирован-ных листов	всего листов в документе	№ докумен-та	входящий № сопроводи-тельного документа и дата	подпись	дата
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								