



Открытое акционерное общество "Ратон"

www.raton.by

Республика Беларусь

ул. Федюнинского, 19,

246044 г. Гомель,

E-mail: info@raton.by

**УСТРОЙСТВА КОМПЛЕКТНЫЕ
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ В ЭЛЕГАЗОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ
СЕРИИ RTN24-L**

Руководство по эксплуатации

ВРЕИ.674612.001 РЭ

Содержание

1	Описание и работа.....	6
1.1	Описание и работа изделия	6
1.1.1	Назначение изделия	6
1.1.2	Технические характеристики	7
1.1.3	Классификация исполнений КРУЭ.....	10
1.1.4	Состав КРУЭ	10
1.1.5	Конструкция	10
1.2	Описание и работа составных частей изделия	23
1.2.1	Общие сведения	23
1.2.2	Работа	23
1.2.2.1	Описание панели управления	23
1.2.2.2	Использование блокировки отверстия оперирования коммутационными устройствами.....	25
1.2.2.3	Управление выключателем нагрузки (RTN24-L-K).....	26
1.2.2.4	Ячейка с предохранителями (RTN24-L-T).....	31
1.2.2.5	Последовательность операций ячейки с разъединителем и вакуумным выключателем (RTN24-L-V)	36
1.2.2.6	Описание блокировки.....	40
1.2.2.7	Основные компоненты КРУ	43
1.2.2.8	Аксессуары КРУЭ.....	62
1.3	Комплектность	67
1.4	Маркировка	67
2	Использование по назначению	68
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	68
2.2	Подготовка изделия к использованию	68
2.2.1	Установка	68
2.2.2	Подготовка к установке.....	69
2.2.3	Габаритные размеры и фундамент.....	69
2.2.4	Установка КРУЭ серии RTN24-L.....	72
2.2.5	Монтаж соединителей сборных шин	73
2.2.6	Порядок сборки ячеек, соединения сборных шин и монтажа заглушек сборных шин.....	74
2.2.7	Управление кабельным подключением и установка	77
2.2.8	Порядок монтажа высоковольтного кабеля	78
2.2.9	Проверка работы. Пробное включение	78
2.2.10	Проведение испытания переменным напряжением.....	79
2.2.11	Подключение рабочего высокого напряжения.....	79
2.2.12	Порядок дозаправки изоляционного газа.....	80

3 Техническое обслуживание газа.....	81
3.1 Общие указания.....	81
3.2 Порядок технического обслуживания изделия.....	82
4 Текущий ремонт	83
4.1 Общие указания.....	83
4.2 Расширение КРУЭ и замена ячеек и отдельных частей	83
4.3 Ремонт.....	83
5 Хранение	85
6 Транспортирование	86
7 Утилизация.....	88
Приложение А (справочное) Внешний вид ячеек серии RTN-L с габаритными размерами	89
Ссылочные нормативно-технические документы	91

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) предназначено для изучения технических характеристик, устройства и работы устройства комплектного распределительного в элегазовой изоляции серии RTN24-L (далее - КРУЭ) на номинальное напряжение 10 и 20 кВ трехфазного переменного тока частотой 50 Гц и номинальные токи 630 А.

КРУЭ предназначены для приема и распределения электрической энергии в сетях с изолированной, заземленной через дугогасящий реактор или резистор нейтралью.

Эксплуатация ячеек КРУЭ должна производиться только после тщательного ознакомления со всеми разделами данного РЭ.

Обслуживающий оперативно-ремонтный персонал, осуществляющий эксплуатацию ячеек КРУЭ, должен быть подготовлен к работе с ячейками КРУЭ в объеме должностных и производственных инструкций и иметь соответствующую квалификационную группу по электробезопасности для работы в электроустановках свыше 1000 В.

РЭ распространяется на все исполнения ячеек КРУЭ, соответствующие требованиям ТУ ВУ 400052263.056-2016 и комплектам конструкторской документации.

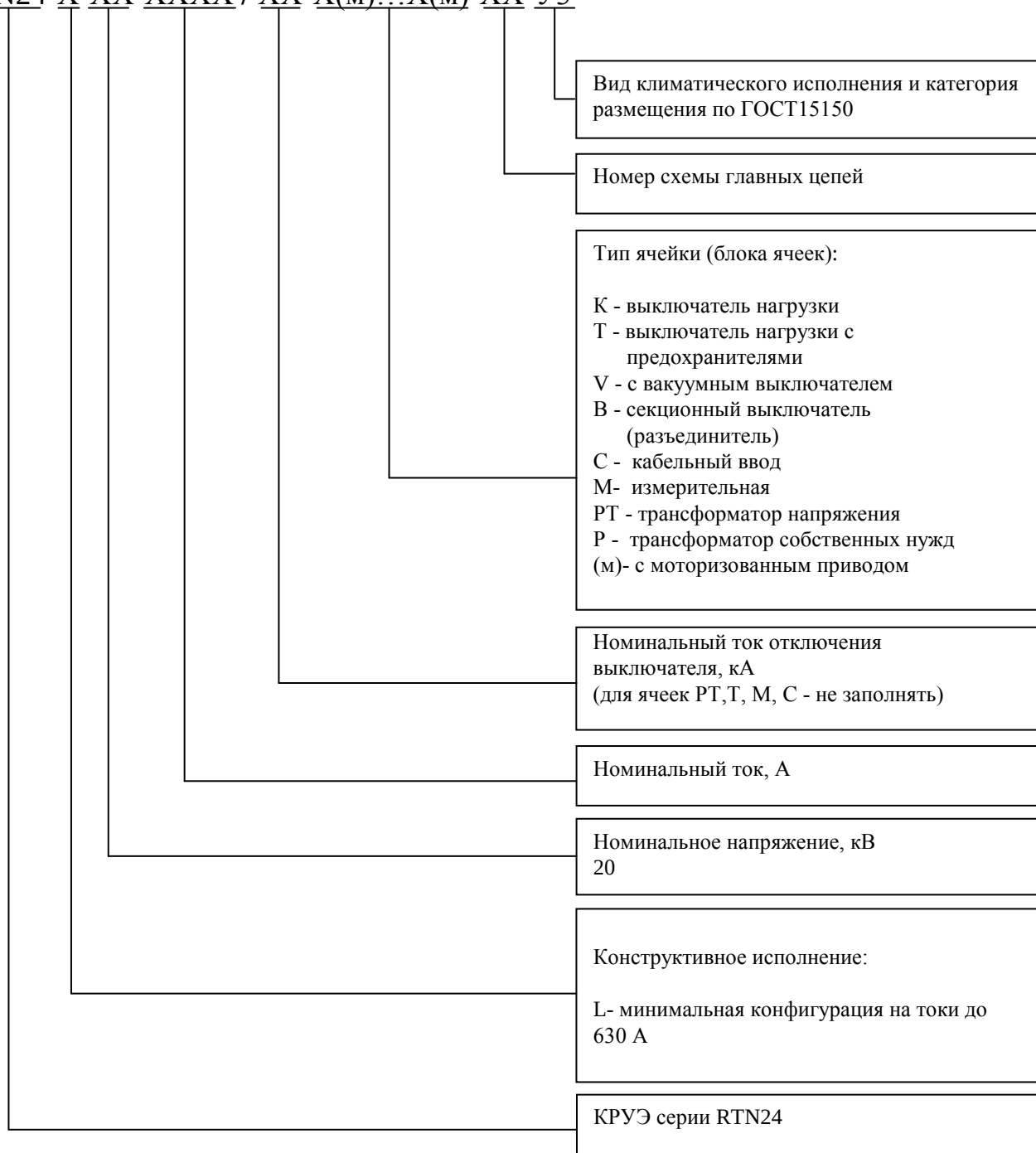
КРУЭ не предназначены для работы в среде, подвергающейся загрязнению, действию газов, испарений и химических отложений, вредных для изоляции, а также в среде, опасной в отношении взрыва и пожара.

Поставка КРУЭ осуществляется отдельными ячейками или блоками - несколькими ячейками в едином стальном герметичном корпусе, заполненном элегазом под небольшим избыточным давлением. Каждая ячейка предназначена для выполнения определенной функции общей цепи распределительного устройства и имеет свой состав коммутационного и измерительного оборудования и схему его соединения. Вид поставки определяется опросным листом, согласованным с изготовителем и заказчиком.

Изготовитель постоянно проводит работы по совершенствованию конструкции и технологии изготовления ячеек КРУЭ, поэтому в схему и конструкцию ячеек КРУЭ могут быть внесены не принципиальные изменения, не отраженные в настоящем РЭ.

Структура условного обозначения КРУЭ

RTN24-X-XX-XXXX / XX-X(м)...X(м)-XX-УЗ



Пример записи условного обозначения при заказе и в технической документации комплектного распределительного устройства в элегазовой изоляции серии RTN24, конструктивного исполнения L, на номинальное напряжение 20 кВ, номинальный ток 1250 А, номинальный ток короткого замыкания 20 кА, с двумя ячейками типа «К» без моторизованного привода и ячейкой типа «Т» с моторизованным приводом, по схеме главных цепей 01, вид климатического исполнения УЗ:

КРУЭ - RTN24-L-20- 1250/20- ККТ_м-01 УЗ ТУ ВУ 400052263.056-2016

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа изделия

1.1.1 Назначение изделия

1.1.1.1 КРУЭ со стационарно установленным силовым выключателем, модульной конструкции применяется на трансформаторных подстанциях, а также для выполнения задач коммутации в промышленности. Область применения охватывает номинальные напряжения до 20 кВ и номинальные токи до 630 А.

1.1.1.2 В качестве изоляционного газа в соответствии с МЭК 60376 используется шестифтористая сера SF₆ (элегаз). Элегаз в металлическом резервуаре изолирует находящиеся под напряжением детали друг от друга и от стенки резервуара. В ячейках с выключателем нагрузки (вакуумным выключателем) элегаз служит также для гашения дуги. Резервуары с элегазом в соответствии с МЭК 62271-200 спроектированы как "Sealed Pressure System" (находящаяся под давлением закрытая система). Конструкция "Sealed Pressure System" в течение ожидаемого срока службы в нормальных условиях эксплуатации не требует дозаправки изоляционного газа.

В ячейках с элегазом обеспечивается:

- температурная компенсация и постоянный режим работы в процессе эксплуатации;
- независимость от высоты установки;
- простота считывания давления элегаза на лицевой панели ячейки с возможностью установки контактов для телесигнализации.

КРУЭ поставляется с готовым к эксплуатации заполненным элегазом. Заполнение элегазом рассчитано на весь срок службы КРУЭ. Не требуется никаких работ по элегазу при первичном монтаже и при дальнейшем расширении КРУЭ. Количество элегаза-заполнителя указано на паспортной табличке.

1.1.1.3 КРУЭ предназначены для эксплуатации в нормальных условиях с умеренным климатом.

Вид климатического исполнения - УЗ по ГОСТ 15150, но при этом:

- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации минус 25°C;
- относительная влажность воздуха не более 95% при температуре окружающего воздуха 25°C.

Условия эксплуатации:

- высота над уровнем моря - не более 1000м;
- атмосфера типа II по ГОСТ 15150.

1.1.1.4 КРУЭ в условиях эксплуатации устойчивы к воздействию механических факторов внешней среды группы М38 по ГОСТ 17516.1.

1.1.1.5 Рабочее положение КРУЭ в пространстве - вертикальное; допустимое отклонение от вертикальной оси не более 2 градусов в любую сторону.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные технические характеристики КРУЭ приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование параметра	Значение	
	RTN24-L-10 кВ	RTN24-L-20 кВ
1 Номинальное напряжение, кВ	6; 10	20
2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12	24
3 Номинальный ток, А	630	630
4 Ток термической стойкости, кА, при длительно- сти протекания 3 с: - для ячейки типа V - для ячеек остальных типов	20; 25 20	20; 20
5 Ток электродинамической стойкости, кА: - для ячейки типа V - для ячеек остальных типов	50; 63 50	50; 50
6 Номинальный ток отключения вакуумных вы- ключателей, кА: - для ячейки типа V - для ячейки типа B	20; 25 20	20; 25 20
7 Номинальный ток отключения выключателей нагрузки, А, при условиях - преимущественно активной нагрузки - 5% активной нагрузки	630 31,5	630 31,5
8 Номинальный ток плавкой вставки предохра- нителей для ячейки типа T, А	6; 10; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63; 80; 100; 125	6; 10; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63; 80; 100; 125
9 Номинальный ток трансформаторов тока для ячейки типа V, А	5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 75, 80, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600	5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 75, 80, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600
10 Номинальные напряжения цепей управления и сигнализации, В,; - при постоянном токе - при переменном токе	24; 48; 110; 220 110; 220	24; 48; 110; 220 110; 220
11 Диапазон рабочих напряжений цепей управле- ния и вспомогательных цепей (в процентах от номинального), %: - при включении (постоянный, переменный ток) - при отключении: - постоянный ток; - переменный ток	80 - 110 70 - 110 65 - 120	80 - 110 70 - 110 65 - 120

Продолжение таблицы 1.1

Наименование параметра	Значение	
	RTN24-L-10 кВ	RTN24-L-20 кВ
12 Электрическая прочность изоляции главных цепей, кВ - кратковременное переменное напряжение частотой 50 Гц в течении 1 мин.: а) между фазами и относительно земли, кВ; б) между открытыми контактами коммутационных аппаратов, кВ. - полный грозовой импульс 1,2/50 мкс.: а) между фазами и относительно земли б) между открытыми контактами коммутационных аппаратов	 42 48 75 85	 50 (65)* 64 (75)* 95 (125)* 110 (145)*
13 Электрическая прочность вторичных цепей, кВ -кратковременное переменное напряжение частотой 50 Гц в течении 1 мин.	2	2
15 Электрическое сопротивление изоляции: - главных цепей, МОм, не менее - вторичных цепей, МОм, не менее	1000 1	3000 1
16 Ресурс по механической стойкости (количество циклов "включение - пауза - отключение В - тп - О без тока в главной цепи) - силовых (вакуумных) выключателей - выключателей нагрузки и разъединителей - заземляющих разъединителей	10000 5000 2000	10000 5000 2000
17 Коммутационный ресурс (количество циклов В - тп - О): - силовых (вакуумных) выключателей при номинальном токе главных цепей; - силовых (вакуумных) выключателей при номинальном токе отключения; - выключателей нагрузки при номинальном токе главных цепей; - выключателей нагрузки при номинальном токе отключения.	5000 100 2500 100	5000 100 2500 100
18 Номинальная последовательность операций для ячейки типа V с вакуумным выключателем	O-0.3с-CO-180с-CO	O-0.3с-CO-180с-CO
19 Толщина стенок бака с элегазом, мм	3	3
20 Номинальное избыточное давление элегаза, кПа, при температуре воздуха 20 ⁰ С, абсолютном давлении 101,3 кПа	30	30
21 Относительная величина массовой утечки элегаза из герметичного бака, не более, %	0,02	0,02
22 Срок службы до списания, лет, не менее	30	30
23 Степень защиты оболочкой по ГОСТ 14254 - герметичного корпуса с элегазом; - корпусов патронов предохранителей; - внешней оболочки КРУЭ	IP67 IP67 IP4X	IP67 IP67IP4X

Продолжение таблицы 1.1

Наименование параметра	Значение	
	RTN24-L-10 кВ	RTN24-L-20 кВ
24 Масса ячейки КРУЭ, кг, не более	210	240
25 Габаритные размеры ячейки КРУ (ширина x глубина x высота), мм, не более, для ячеек типа: К - выключатель нагрузки Т - выключатель нагрузки с предохранителями V - с вакуумным выключателем В - секционный выключатель (разъединитель) С - кабельный ввод М- измерительная РТ - трансформатор напряжения Р - трансформатор собственных нужд	350x800x1380 350x800x1380 350x800x1380 350(400**) 350x800x1380 350x800x1380 600x800x1380 600x800x1380 600x800x1380	370x850x1380 480x850x1380 480x850x1380 400x850x1380 370x850x1380 800x1000x1380 800x1000x1380 600x850x1380
26 Габаритные размеры КРУЭ блочного исполнения (ширина x глубина x высота), мм, не более, для блоков ячеек типа: КК КТ KV ККТ 4К КKV ККТТ 5К КККТТ ККТТТ	- - - - - 1050x800x1380 1400x 1380 1750x800x1380 1750x800x1380 1750x800x1380	740x850x1380 850x850x1380 850x850x1380 1220x850x1380 1480x850x1380 1050x800x1380*** 1400x800x1380*** 1750x800x1380*** 1750x800x1380*** 1750x800x1380***
27 Масса КРУЭ блочного исполнения, кг, не более для блоков ячеек типа: КК КТ KV ККТ 4К КKV ККТТ 5К КККТТ ККТТТ	- - - - - 520 700 800 860 890	380 420 430 580 760 520*** 700*** 800*** 860*** 890***
* - Значения в скобках указаны для специальных требований (уровень изоляции б). ** - Ширина ячейки типа В (с правой стороны для блочного исполнения). *** - Габаритные размеры и масса КРУЭ блочного исполнения для уровня изоляции а.		

1.1.3 Классификация исполнений КРУЭ

1.1.3.1 Классификация исполнений КРУЭ приведена в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Наименование признаков классификации	Исполнение КРУЭ
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3	С нормальной изоляцией
Вид изоляции	Элегазовая
Наличие изоляции токоведущих шин	Комбинированная изоляция
Наличие выкатных элементов	Без выкатных элементов
Вид линейных высоковольтных подсоединений	Кабельные
Условия обслуживания	С односторонним обслуживанием
Вид КРУЭ в зависимости от установленной в них аппаратуры	К - выключатель нагрузки Т - выключатель нагрузки с предохранителями V - с вакуумным выключателем В - секционный выключатель (разъединитель) С - кабельный ввод М- измерительная РТ - трансформатор напряжения Р - трансформатор собственных нужд
Наличие теплоизоляции в ячейках КРУЭ	Без теплоизоляции
Наличие закрытого коридора	С коридором управления
Вид управления	Местное и дистанционное

1.1.4 Состав КРУЭ

1.1.4.1 В КРУЭ, в зависимости от схемы главных цепей, могут быть установлены следующие коммутационные аппараты:

- силовой (вакуумный) выключатель;
- выключатели нагрузки;
- разъединители;
- заземляющие разъединители.

1.1.5 Конструкция

1.1.5.1 Конструкция КРУЭ предусматривает возможность исполнения, как в виде отдельного модуля, так и в виде блока модулей, заключенных в одном герметичном корпусе. Возможные блочные исполнения ячеек КРУЭ и их габаритные и весовые характеристики приведены в таблице 1.1 Типовые решения схем ячеек КРУЭ приведены в приложении 1.

1.1.5.2 Конструкция ячейки КРУЭ предусматривает возможность опциональной установки на левой и правой боковых стенках выводов расширения для соединения сборных шин соседних ячеек КРУЭ.

1.1.5.3 Конструкция ячейки предусматривает возможность вывода присоединенных кабелей через дно, заднюю, левую и правую боковые стенки

ячеек КРУЭ. Присоединение кабелей к выводам осуществляется при помощи специальных кабельных муфт (адаптеров), соответствующих номинальному напряжению КРУЭ.

1.1.5.4 Конструкция КРУЭ обеспечивает нормальное функционирование приборов контроля и управления. При этом исключена возможность самопроизвольного срабатывания выключателей или схем сигнализации при возможных сотрясениях корпуса от работы коммутационных аппаратов¹.

1.1.5.5 Выключатели нагрузки и вакуумные выключатели в составе КРУЭ допускаются с опциональной комплектацией моторизованным блоком оперирования.

1.1.5.6 Усилия, прикладываемые к крайней точке рукоятки ручного оперирования выключателями в направлении, перпендикулярном вращению ее оси, соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.007.3 и не превышают 245Н.

1.1.5.7 На лицевой стороне КРУЭМ установлена мнемосхема, на которой указана следующая информация:

- а) схема электрическая принципиальная главных токоведущих цепей;
- б) механические указатели положений контактов коммутационных аппаратов;
- в) индикатор давления элегаза в герметичном корпусе.

1.1.5.8 Корпус КРУЭ имеет штатные петли–проушины для транспортирования грузоподъемными механизмами.

1.1.5.9 Винтовые и резьбовые соединения составных частей КРУЭ снабжены устройствами против самоотвинчивания.

1.1.5.10 Лакокрасочные покрытия металлических поверхностей лицевой стороны и боковых стенок не ниже IV класса по ГОСТ 9.032.

1.1.5.11 Металлические покрытия, в том числе и покрытия элементов главных токоведущих цепей, соответствуют требованиям ГОСТ 9.301, ГОСТ 9.014.

1.1.5.12 КРУЭ по взаимозаменяемости элементов и запасных частей соответствуют требованиям ГОСТ 14693.

1.1.5.13 КРУЭ по применяемой комплектующей аппаратуре соответствуют требованиям ГОСТ 14693. В КРУЭ предусмотрена установка микропроцессорных блоков релейной защиты (МБРЗ), устройств автоматики и сигнализации, выполняющих все необходимые функции в соответствии с требованиями действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) и ТКП 339-2011.

МБРЗ, применяемые в КРУЭ, удовлетворяют требованиям по электромагнитной совместимости стандартам ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (IEC 61000-6-5:2001) и ГОСТ 29073 и имеют соответствующие сертификаты.

В КРУЭ предусмотрена установка безыскровых ограничителей перенапряжений нелинейных (ОПН) для защиты сетей и электрооборудования от коммутационных и грозовых перенапряжений.

¹ Коммутационными аппаратами являются вакуумные выключатели, выключатели нагрузки, линейные и заземляющие разъединители главной цепи.

1.1.5.14 Схемы вспомогательных цепей и цепей управления соответствуют требованиям ГОСТ 14693.

1.1.5.15 Контактные соединения вспомогательных цепей соответствуют требованиям ГОСТ 14693

1.1.5.16 Ячейки КРУЭ, в зависимости от схемы главных цепей, могут быть разделены на следующие полностью изолированные функциональные отсеки:

- элегазовый отсек сборных шин и коммутационных аппаратов;
- отсек кабельных присоединений;
- отсек вторичных цепей.

Устройство ячеек КРУЭ типа К, Т, V приведено на рисунках 1,2,3. Внешний вид всех типов ячеек с габаритными размерами приведен в приложении А.

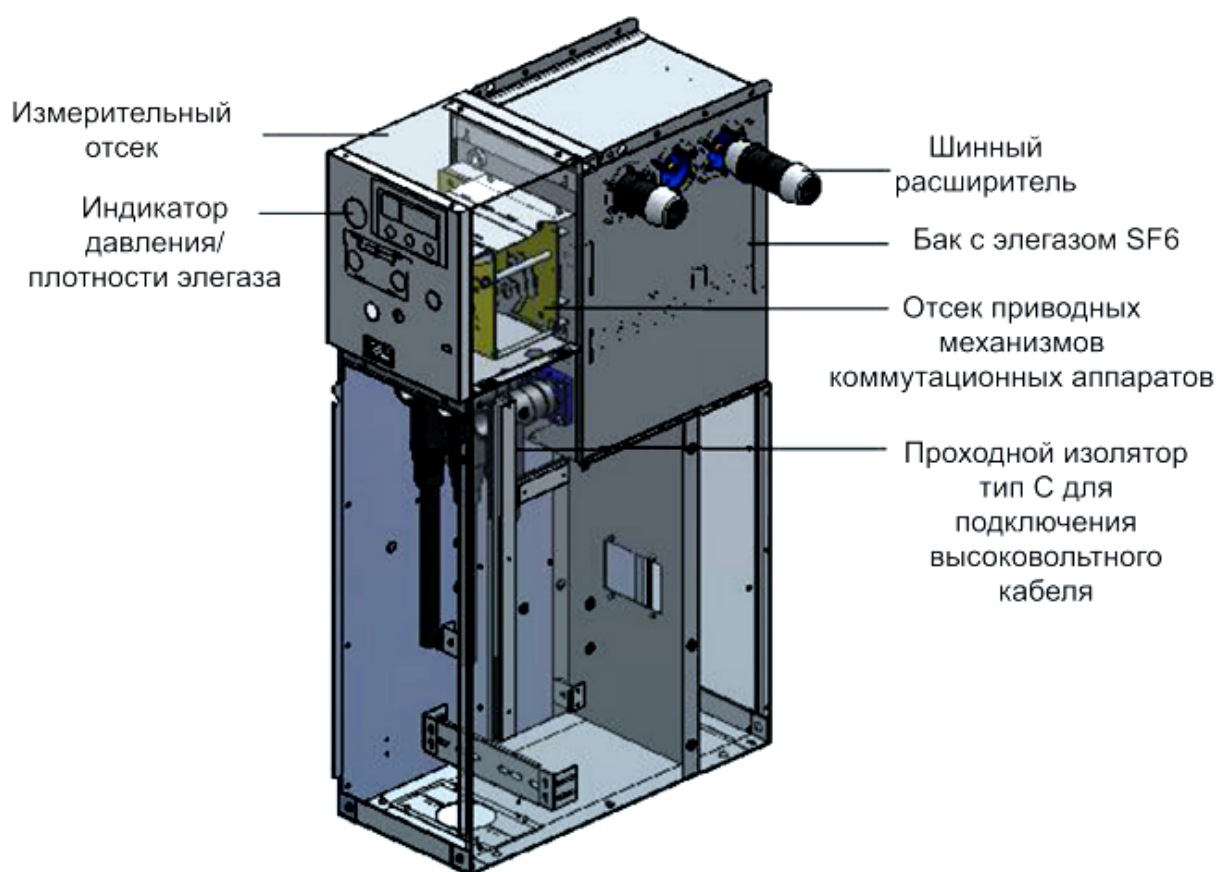


Рисунок 1- Ячейка КРУЭ серии RTN24-L.
Тип К - выключатель нагрузки.

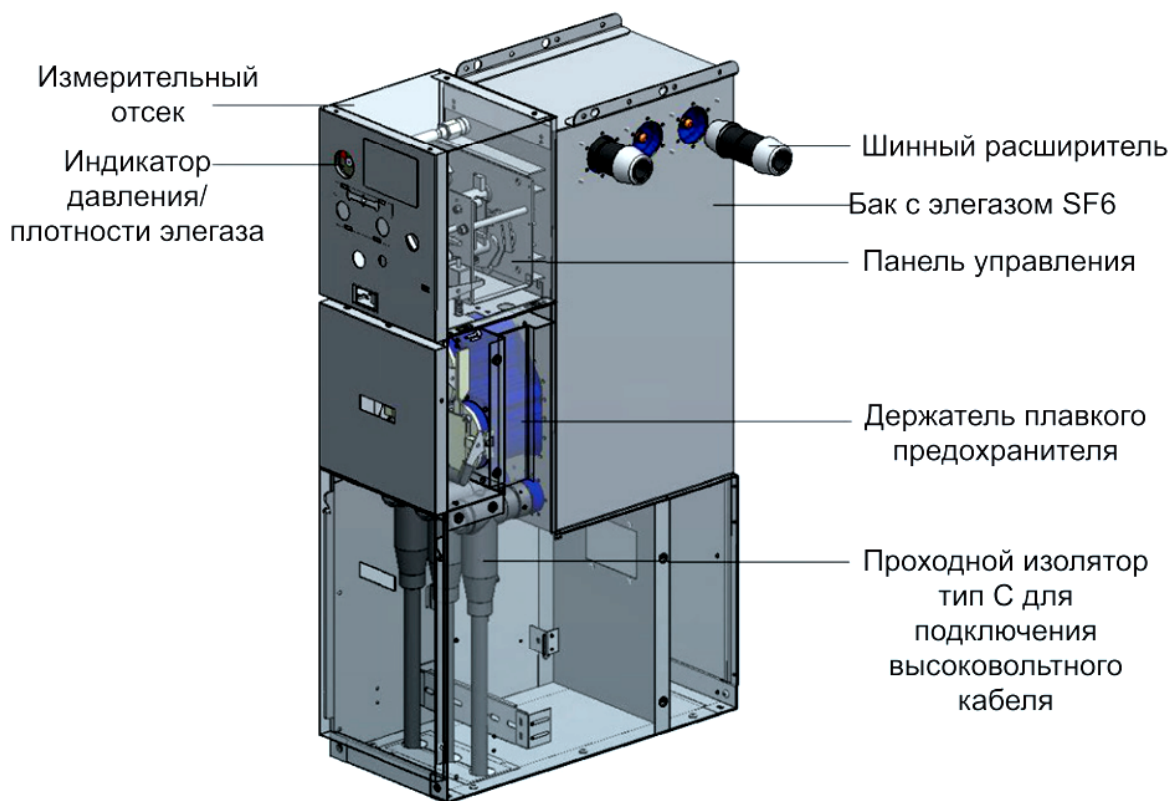


Рисунок 2- Ячейка КРУЭ серии RTN24-L.
Тип Т - выключатель нагрузки с предохранителями

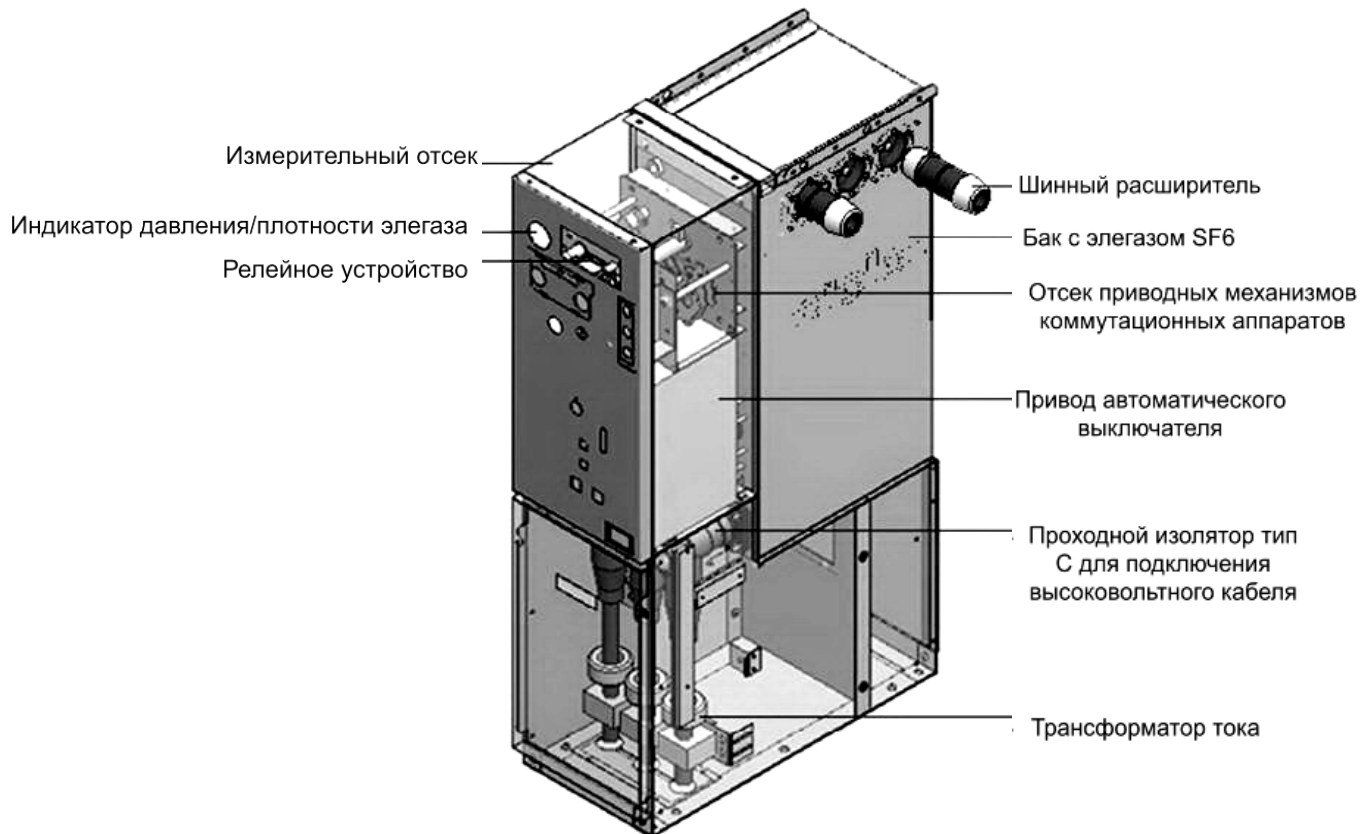


Рисунок 3- Ячейка КРУЭ серии RTN24-L.
Тип V – с вакуумным выключателем

1.1.5.17 Типы ячеек КРУЭ по функциональному назначению, базовой и дополнительной конфигурации приведены на рисунках 4-11.

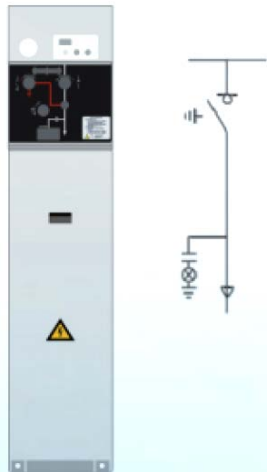
Внешний вид ячейки	Стандартная конфигурация	Дополнительная конфигурация
RTN24-L-K 	Сборные шины 630А Трехпозиционный выключатель нагрузки Трехпозиционный пружинный приводной механизм, имеющий независимые выключатель нагрузки и вал оперирования заземлителя Выключатель нагрузки и указатель положения заземлителя Изолятор 630А для подключения кабеля с датчиком находится на передней горизонтальной панели Индикатор напряжения Замок блокировки на панели для каждого выключателя, удобное расположение замка Индикатор давления элегаза (каждый отдельный бак оснащен манометром давления элегаза) Шина заземления Блокировка между заземлителем и дверью кабельного отсека и блокировка между дверью кабельного отсека и валом оперирования	Возможность расширения слева или справа Моторный привод выключателя нагрузки DC 24/48/110/220V, AC110/220V Датчики короткого замыкания и индикатор замыканий на землю Проходной литой трансформатор тока предназначенный для проверки и амперметр Кабельный адаптер можно дополнить ОПН и вторым адаптером для кабеля Вспомогательный контакт Положение выключателя нагрузки 2NO+2NC Положение заземлителя 1NO+1NC Контроль конденсации и нагревательный элемент

Рисунок 4 - Ячейка типа К - выключатель нагрузки

Внешний вид ячейки	Стандартная конфигурация	Дополнительная конфигурация
RTN24-L-T 	630А сборная шина Трехпозиционный выключатель нагрузки. Заземление предохранителя осуществляется механически связанными заземлителями Трехпозиционный пружинный приводной механизм, имеющий независимые выключатель нагрузки и вал оперирования заземлителя Указатель положения выключателя нагрузки и заземлителя Трехфазный держатель плавкого предохранителя Индикатор состояния предохранителя Проходной изолятор линии вывода с функциональным датчиком 630А горизонтального расположения. Индикатор Для всех коммутационных функций, на панели имеется удобное устройство для дополнительной установки навесных замков. Индикатор давления элегаза (каждый отдельный бак оснащен манометром давления элегаза) Шина заземления Блокировка между заземлителем и дверями кабельного отсека и блокировка между дверями кабельного отсека валом оперирования	Вывод(линия) слева и справа, расширение слева и справа DC 24/48/110/220V, AC 110/220V Моторный привод выключателя нагрузки DC 24/48/110/220V, AC 110/220V Катушка отключения DC 24/48/110/220V, AC 110/220V Индикатор короткого замыкания и замыкания на землю Трансформатор тока предназначенный для проверки и амперметр В месте размещения проходного изолятора линии вывода кабеля можно дополнительно установить ОПН или двойной кабельный накопечник Вспомогательный контакт Положение выключателя нагрузки 2NO+2NC Положение заземлителя 1NO+1NC Предохранитель предназначен для защиты трансформатора Контроль конденсации и нагревательный элемент

Рисунок 5 - Ячейка типа Т - выключатель нагрузки с предохранителями (автоматический расцепитель с предохранителями)

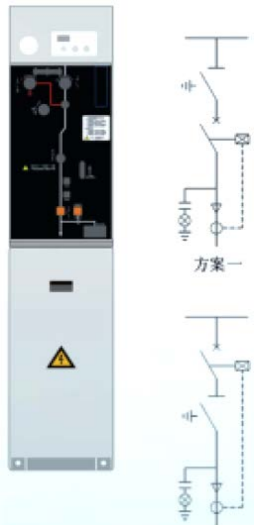
	Стандартная конфигурация	Дополнительная конфигурация
RTN24-L-V  RTN24-L-V is a high-voltage switchgear cabinet. The image shows the front panel with a warning symbol and a schematic diagram of the internal components, including a vacuum circuit breaker and a disconnector. The schematic is labeled '方案一' (Scheme 1).	• Сборная шина 630A • Трансформатор 630 А, моторный привод или линейная защита используются с вакуумным выключателем • Привод оперирования вакуумного выключателя с пружиной взвода привода • Трехпозиционный разъединитель/Заземлитель • Трехпозиционный разъединитель/Вал для оперирования заземлителем • Вакуумный выключатель и механическая блокировка трехпозиционного разъединителя с индикацией положения • Изолятор 630А для подключения кабеля с датчиком находится на передней горизонтальной панели • Индикатор • Для всех коммутационных функций, на панели имеется удобное устройство для дополнительной установки навесных замков • Индикатор давления элегаза (каждый отдельный бак оснащен манометром давления элегаза) • Шина заземления • Механическая блокировка двери кабельного отсека при оперировании заземлителем, обратная блокировка оперированием заземлителем при открытой двери • Блокировка между приводным механизмом вакуумного выключателя и приводным механизмом разъединителя • Кнопки управления вторичных цепей, индикаторная лампа • Релейная защита	• Вывод (линия) слева и справа, расширение слева и справа • Электромагнитная блокировка заземлителя • Моторный привод вакуумного выключателя DC 24/48/110/220V, AC 110/220V • Катушка для включения DC 24/48/110/220V, AC 110/220V • Катушка для отключения DC 24/48/110/220V, AC 110/220V • Кольцевой трансформатор тока предназначенный для проверки, амперметр • В месте размещения проходного изолятора линии вывода кабеля можно дополнительно установить ОПН или двойной кабельный наконечник • Вспомогательный контакт Положение вакуумного выключателя 2NO+2NC Положение разъединителя 2NO+2NC Положение заземлителя 1NO+1NC • Контроль конденсации и нагревательный элемент

Рисунок 6 - Ячейка типа V - с вакуумным выключателем и разъединителем (тип 1- разъединителем сверху, тип 2 - разъединителем снизу)
(стандартная схема линейного ввода-вывода)

Внешний вид ячейки	Стандартная конфигурация	Дополнительная конфигурация
RTN24-L-B 	• 630А сборная шина • Двухпозиционный выключатель нагрузки • Пружинный приводной механизм • Индикатор состояния выключателя нагрузки • Для всех коммутационных функций на панели имеется удобное устройство для дополнительной установки навесных замков • Индикатор давления элегаза (каждый отдельный бак оснащен манометром давления элегаза)	• Вывод слева и справа, расширение слева и справа • DC 24/48/110/220V, AC 110/220V - Моторный привод выключателя нагрузки • Вспомогательный контакт • 2NO+2NC контакта положения выключателя нагрузки • Контроль конденсации и нагревательный элемент

Рисунок 7 - Ячейка типа В - секционный выключатель (разъединитель)

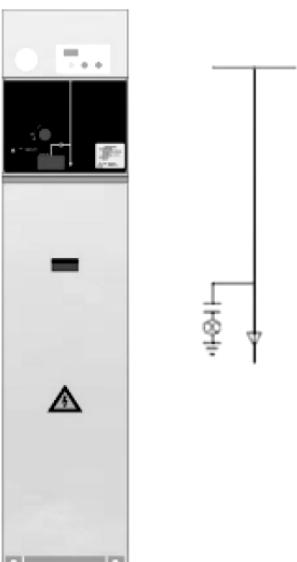
Внешний вид ячейки	Стандартная конфигурация	Дополнительная конфигурация
RTN24-L-C 	Сборная шина 630А Индикатор Шина заземления	

Рисунок 8 - Ячейка типа С - кабельный ввод

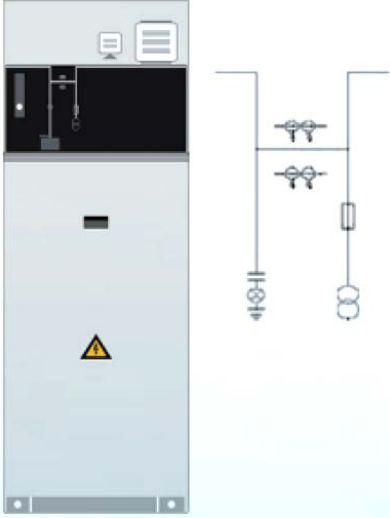
Внешний вид ячейки	Стандартная конфигурация	Дополнительная конфигурация
RTN24-L-M 	Сборная шина 630А Трансформатора тока Трансформатора напряжения Предохранитель Индикатор	Трансформатора тока Трансформатора напряжения (внутренняя конфигурация обмоток в соответствии с требованиями заказчика) Счетчик активной и реактивной электроэнергии Контроль конденсации и нагревательный элемент

Рисунок 9 - Ячейка типа М - измерительная

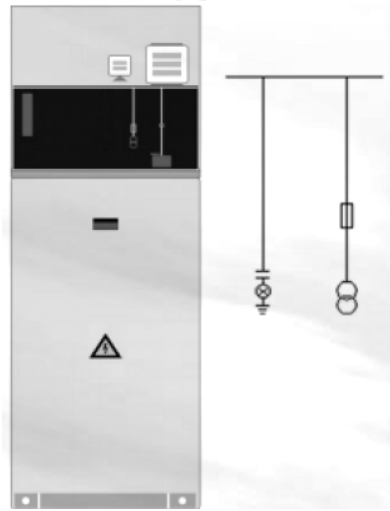
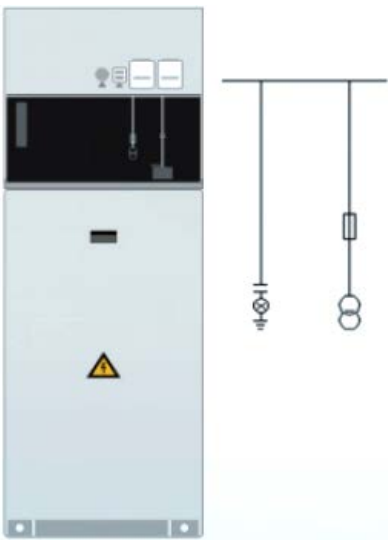
Внешний вид ячейки	Стандартная конфигурация	Дополнительная конфигурация
RTN24-L-PT 	• 630А сборная шина • Трансформатора • Предохранитель для защиты РТ • 1 Вольтметр • Индикатор	• 3 трансформатора напряжения • Разъединитель • Контроль конденсации и нагревательный элемент • Разрядник (ОПН)

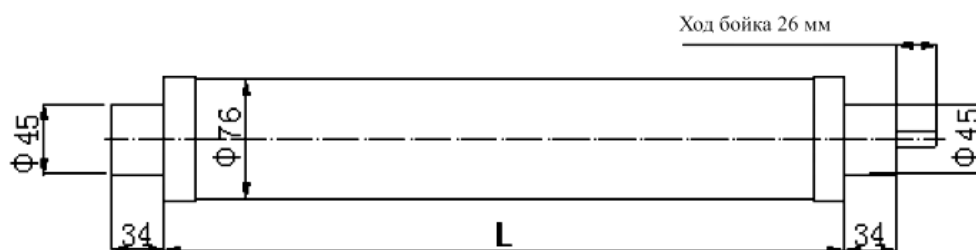
Рисунок 10 - Ячейка типа РТ - измерительный трансформатор напряжения

Внешний вид ячейки	Стандартная конфигурация	Дополнительная конфигурация
RTN24-L-P 	• Сборная шина 630А • Трансформатор управления • Предохранитель для защиты РТ • Вольтметр DC24V, 1 Вольтметр AC220V • 24VDC Зарядное устройство (2 шт.) Аккумулятор 12V.24Ah (обеспечивает 300 циклов включений и отключений двигателя) • Индикатор напряжения	• Разъединитель • ОПН • Контроль конденсации и нагреватель

Номинальное значение предохранителя для ячейки типа Р

Номинальное напряжение, кВ	Номинальная мощность трансформатора, кВА												
	50	100	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
6	16	25	32	40	50	63	100	100	100				
10	10	16	20	25	32	40	50	63	80	80	100	100	
20	6	10	10	16	16	20	25	32	40	40	40	50	80

Тип предохранителя

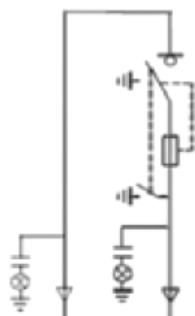


Действующий стандарт: GB/T15166.2;

Длина предохранителя: L=442(используется 292 при напряжении 12 кВ)

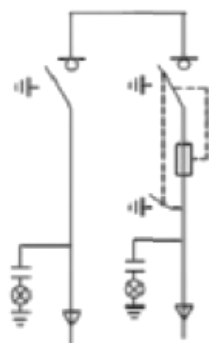
Рисунок 11 - Ячейка типа Р - трансформатор собственных нужд.
Спецификации трансформатора и предохранителя

1.1.5.18 Типы ячеек КРУЭ в блочном исполнении для защиты трансформаторов приведены на рисунках 12-15.



Моноблок СТ
 - кабельный ввод,
 - выключатель нагрузки с предо-
 хранителями

Рисунок 12 - Моноблок СТ



Моноблок КТ
 - выключатель нагрузки,
 - выключатель нагрузки с предо-
 хранителями

Рисунок 13 - Моноблок КТ

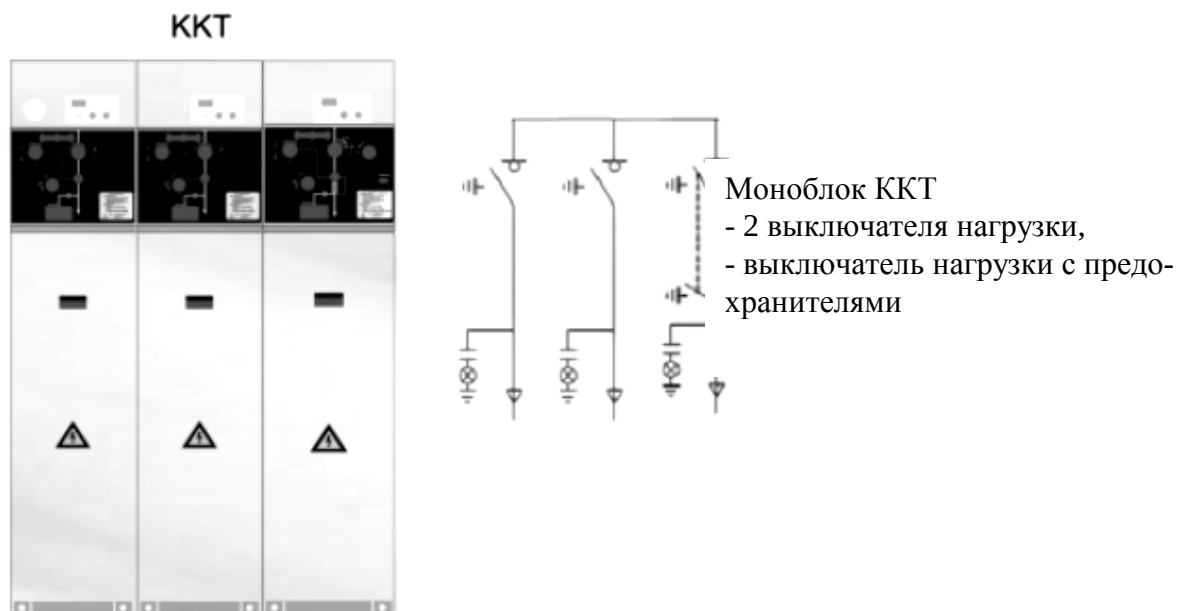


Рисунок 14 - Моноблок ККТ

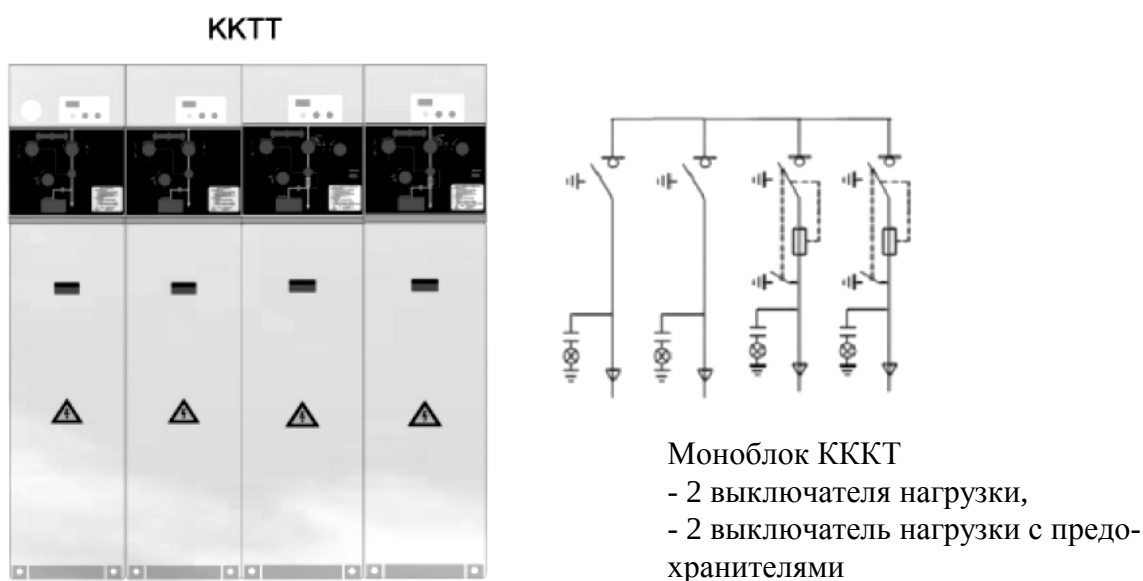


Рисунок 15 - Моноблок ККТТ

1.1.5.19 В одном баке с элегазом можно располагать не больше 5 единиц функциональных блоков главных цепей. Заказчик может комбинировать набор функциональных блоков. Все ячейки имеют возможность расширения, тем самым удовлетворяют любые решения заказчика. Существует 19 стандартных вариантов исполнений. Варианты типовых проектов приведены на рисунках 16-20.

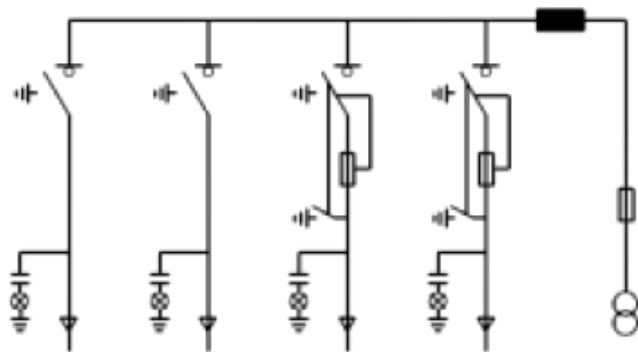


Рисунок 16 - Защита трансформатора КРУ. Исполнение ККТТ+РТ

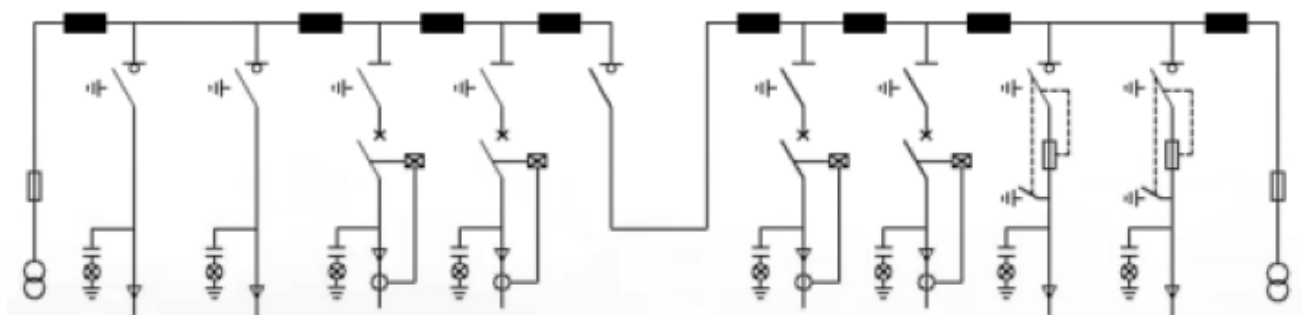


Рисунок 17 - Стандартное включение и отключение.
Исполнение Р+КК+V+V+B+V+V+ТТ+Р

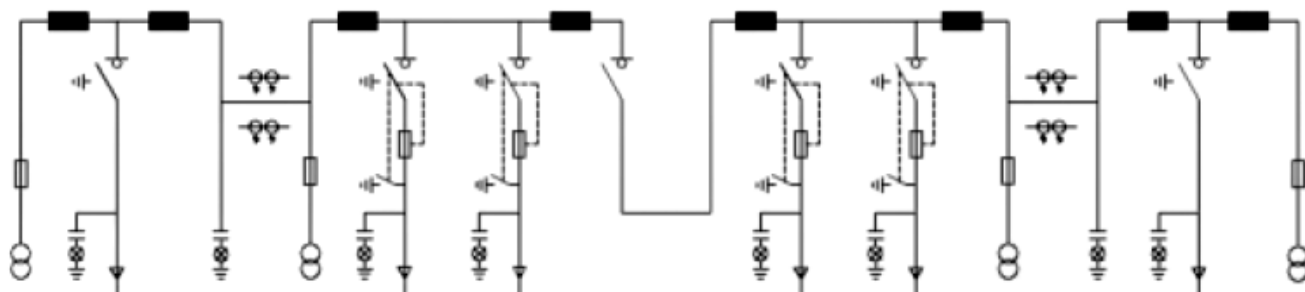


Рисунок 18 - Резерв двумя вводами.
Исполнение Р+К+М+ТТ+В+ТТ+М+К+Р

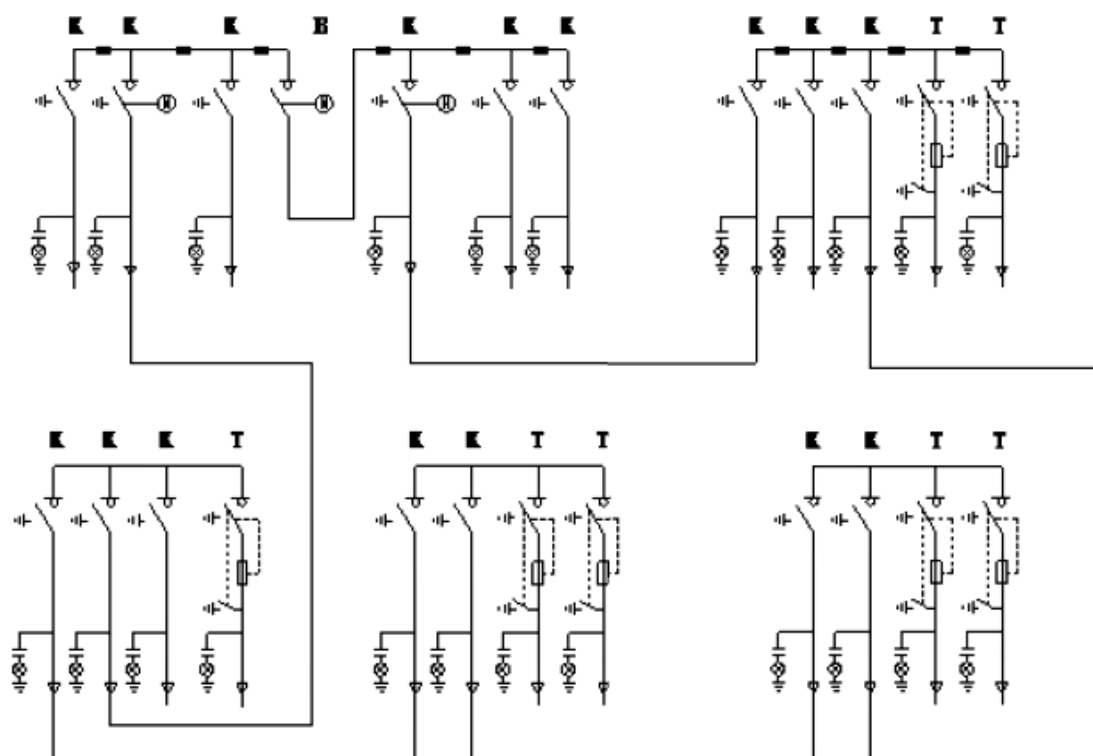


Рисунок 19 - Типовой проект 1 для КРУЭ серии RTN24-L

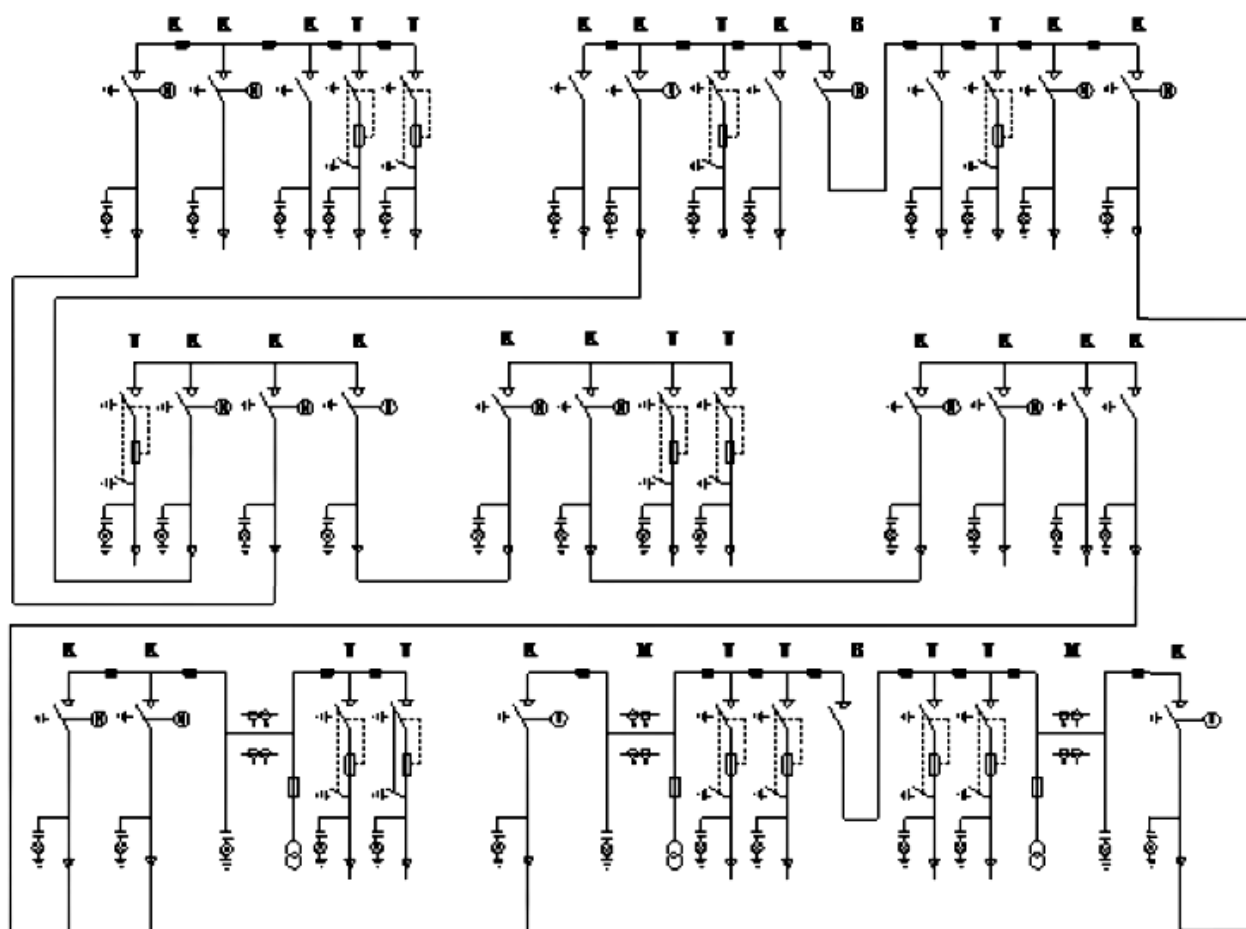


Рисунок 20 - Типовой проект 2 для КРУЭ серии RTN24-L

1.2 Описание и работа составных частей изделия

1.2.1 Общие сведения

1.2.1.1 Конструкция корпуса ячейки КРУЭ обеспечивает локализацию воздействия электрической дуги в пределах ячейки при времени воздействия не более 0,2 секунды.

1.2.1.2 Конструкция КРУЭ допускает при снятом напряжении с главной цепи возможность замены предохранителей в условиях, обеспечивающих безопасность работ, без нарушения работы соседних ячеек КРУЭ.

1.2.1.3 В конструкции КРУЭ обеспечиваются следующие механические блокировки:

а) блокировка, не допускающая включение заземляющих ножей при замкнутых линейных контактах выключателя нагрузки;

б) блокировка, не допускающая включение линейных контактов выключателя нагрузки при включенных заземляющих ножах;

в) блокировка, не позволяющая выполнение операции включения линейных контактов выключателя нагрузки после аварийного отключения вследствие срабатывания предохранителя;

г) блокировка, не допускающая открывания дверей отсека предохранителей КРУ при включенном положении выключателя нагрузки;

д) блокировка, не допускающая включение выключателя нагрузки при открытой двери отсека предохранителей КРУЭ;

е) блокировка, не позволяющая оперирование разъединителем при включенном вакуумном выключателе;

ж) блокировка, не допускающая открытие двери кабельного отсека при отключенном заземлителе.

1.2.1.4 Конструкция приводов коммутационных аппаратов КРУЭ предусматривает возможность установки замковых блокировочных механизмов, обеспечивающих невозможность выполнения любой из операций.

1.2.1.5 На корпусе КРУЭ предусмотрены заземляющий зажим и знак заземления, выполненные в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0. Приводы коммутационных аппаратов КРУЭ имеют механические указатели включенного и отключенного положения, соответствующие требованиям ГОСТ 12.2.007.3.

1.2.1.6 Корпус герметичного корпуса, заполненного элегазом, соответствует требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.085.

1.2.2 Работа

1.2.2.1 Описание панели управления

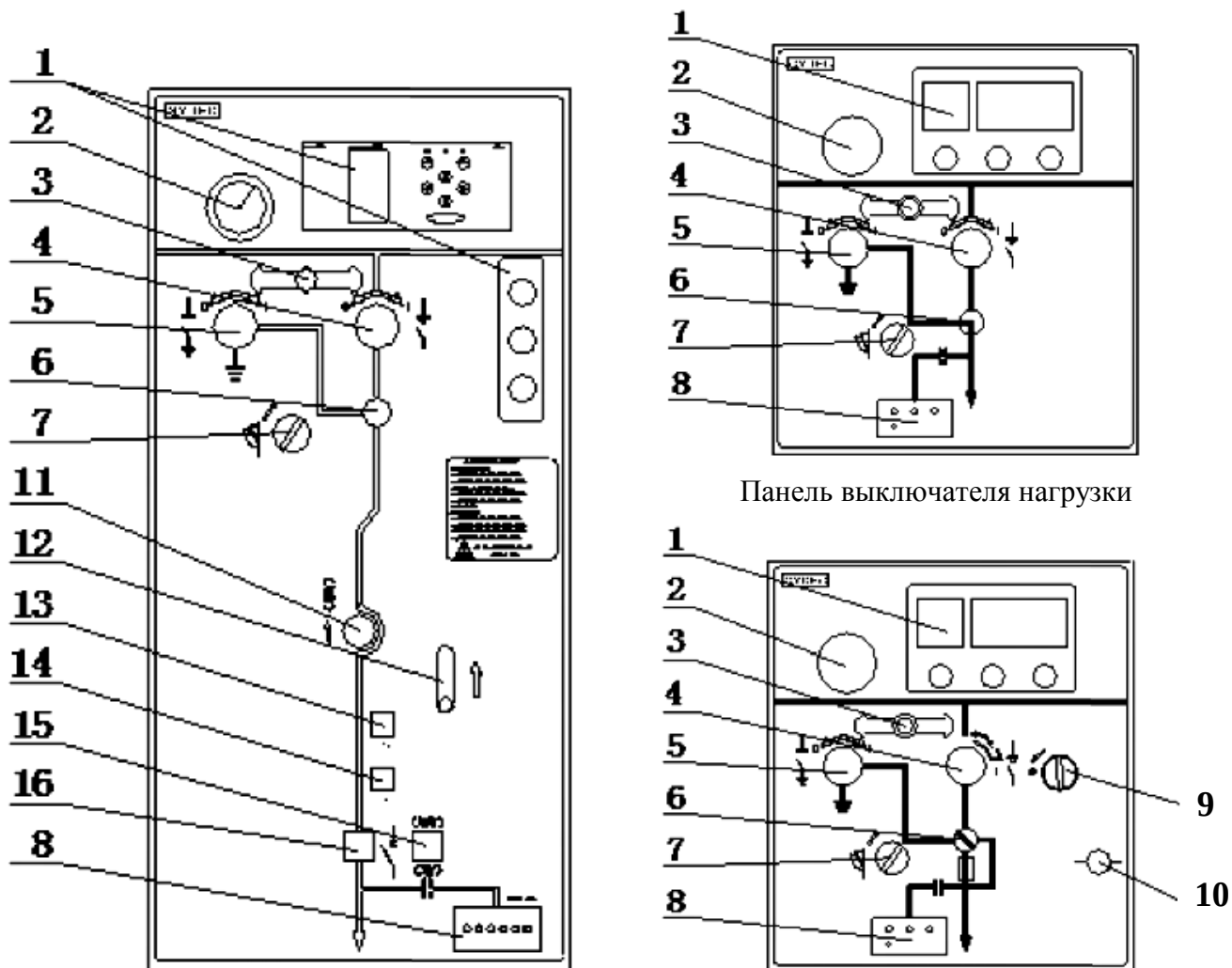
Внешний вид панелей ячеек вакуумного выключателя, выключателя нагрузки и выключателя нагрузки с предохранителями приведен на рисунке 21.

Внешний вид рукояток оперирования приведен на рисунке 50.

На панели управления каждой ячейки с выключателем нагрузки (или разъединителем) есть устройство блокировки перегородки операционного отверстия, которое закрывает операционные отверстия выключателя нагрузки и заземлителя и запрещает неправильные и несанкционированные операции

распределительного устройства, в то же время запрещает одновременное оперирование выключателем нагрузки и заземлителем.

В ячейках КРУЭ типа RTN24-L-K, RTN24-L-T применен трехпозиционный пружинный приводной механизм, имеющий независимые выключатель нагрузки (ВН) и вал оперирования заземлителем (ЗР-заземляющий разъединитель) (см. рисунок 36). В ячейках КРУЭ типа RTN24-L-V применен трехпозиционный приводной механизм, имеющий независимые разъединитель и вал оперирования заземлителя.



Панель вакуумного выключателя

Панель выключателя нагрузки с предохранителем

1. Отсек вторичного оборудования
2. Индикатор давления/плотности элегаза
3. Ручка устройства блокировки отверстий для оперирования коммутационными устройствами
4. Отверстие для оперирования выключателем нагрузки (ВН)
5. Отверстие для оперирования заземлителем (ЗР)
6. Указатель (индикатор) положения выключателя-заземлителя
7. Ручка разблокировки двери кабельного отсека
8. Индикатор напряжения

9. Поворотная ручка отключения выключателя нагрузки с предохранителем
10. Указатель положения предохранителя
11. Отверстие для оперирования взвода пружины привода
12. Ручка блокировки оперирования коммутационными устройствами
13. Кнопка "отключение"
14. Кнопка "включение"
15. Указатель положения взвода пружины
16. Указатель положения вакуумного выключателя

Рисунок 21 - Внешний вид панелей управления ячеек КРУЭ

1.2.2.2 Использование блокировки отверстия оперирования коммутационными устройствами

Методика управления устройством блокировки отверстий оперирования (см. рисунок 22):

- потянуть рукой ручку устройства блокировки отверстий на себя около 3-4 мм и открыть отверстия оперирования, перемещая перегородку влево или вправо.

Для включения или отключения выключателя нагрузки переведите ручку устройства блокировки в левое крайнее положение. Отверстие оперирования выключателем при этом откроется, а отверстие оперирования заземлителем будет заблокировано.

Для включения или отключения заземлителя переведите ручку устройства блокировки в правое крайнее положение. Отверстие оперирования заземлителем при этом будет разблокировано, а отверстие оперирования выключателем заблокировано.

При необходимости заблокировать отверстия оперирования переведите ручку в промежуточное положение. Возможна установка на ручку навесного замка, чтобы предотвратить операции включения / отключения.

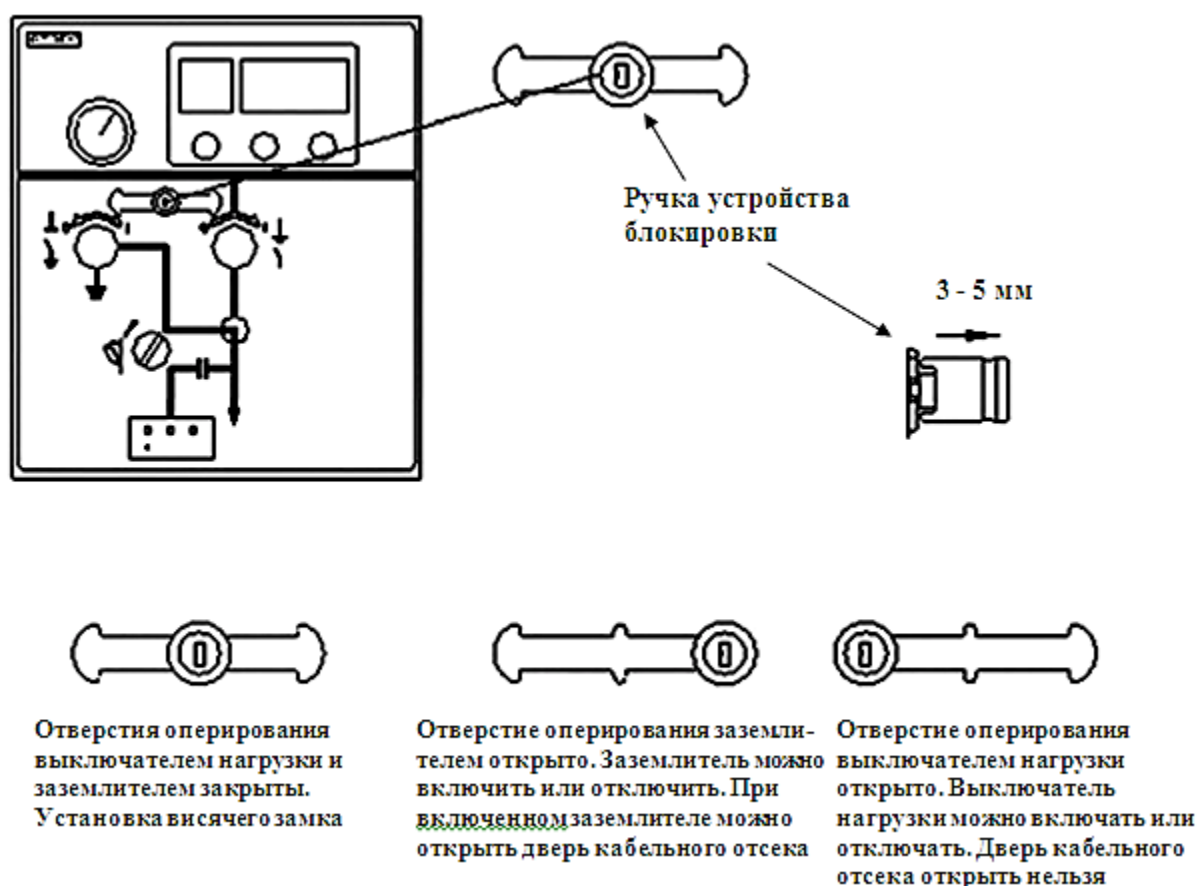


Рисунок 22 - Устройство блокировки отверстия оперирования выключателем нагрузки (ВН) и заземлителем (ЗР) ячейки КРУЭ

1.2.2.3 Управление выключателем нагрузки (RTN24-L-K)

Управление выключателем нагрузки осуществляется в следующем порядке:

1) Положение отключения или включения выключателя нагрузки и заземлителя определяется с помощью указателя

Указатель показан на рисунке 23.

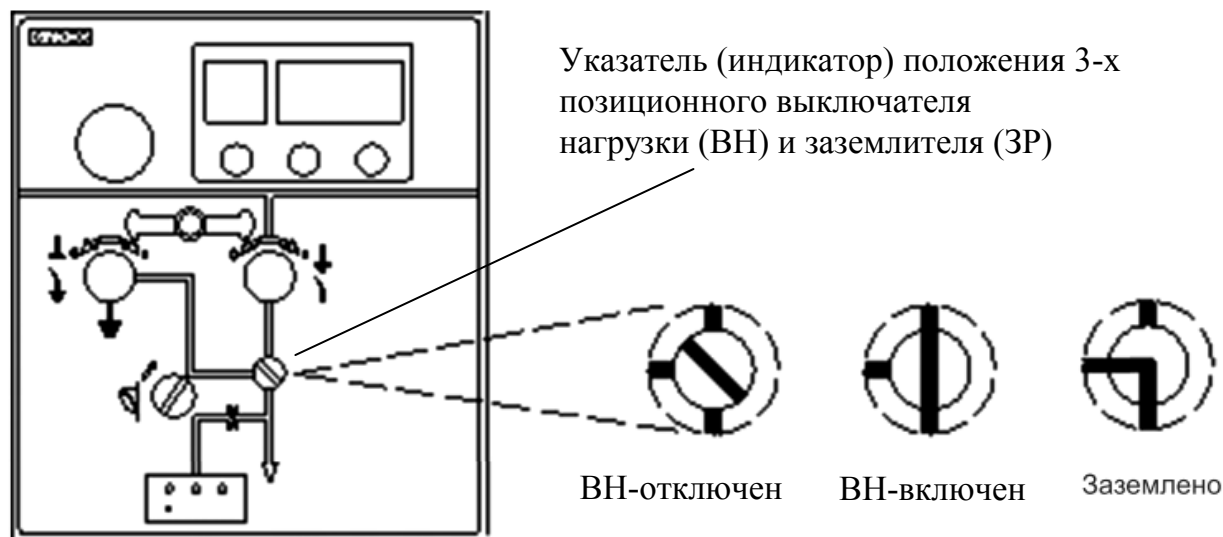


Рисунок 23 - Указатель положения отключения/включения выключателя нагрузки и включения заземлителя

2) Порядок отключения и включения выключателя нагрузки

Порядок операций приведен на рисунке 24.

Если Вам необходимо оперировать выключателем нагрузки, переведите ручку устройства блокировки в крайнее левое положение для открытия отверстия для оперирования. Выключатель нагрузки можно включать и отключать. Дверь кабельного отсека открыть нельзя.

Включение выключателя нагрузки

Когда выключатель нагрузки находится в состоянии отключен, можно выполнять операцию включения. Вставьте рукоятку оперирования в отверстие оперирования выключателя нагрузки. Убедившись, что рукоятка установлена на ось оперирования, поверните рукоятку по часовой стрелке. Выключатель нагрузки включится, вытащите рукоятку. Пример на рисунке 24 слева.

Указатель положения выключателя покажет “включено”.



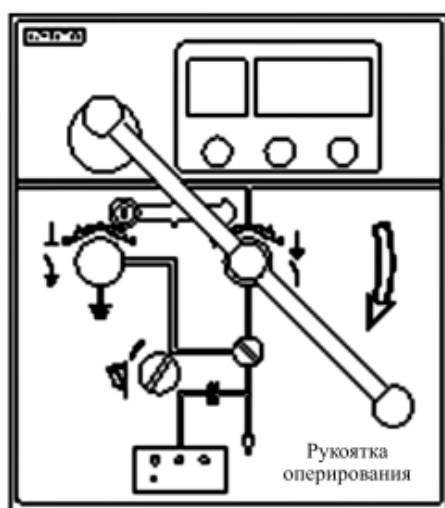
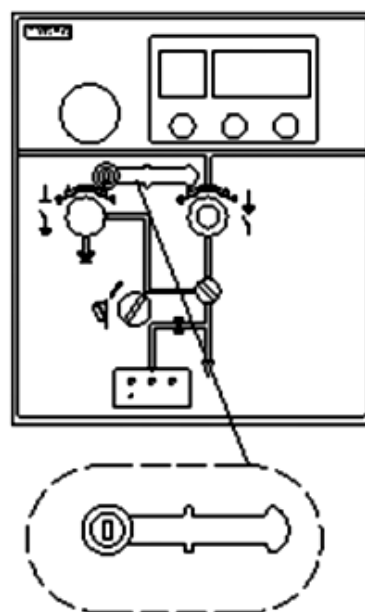
Отключение выключателя нагрузки

Когда выключатель нагрузки находится в состоянии включен, можно выполнять операцию отключения. Вставьте рукоятку оперирования в отверстие оперирования выключателя нагрузки. Убедившись, что рукоятка установлена на ось оперирования, поверните рукоятку против часовой стрелки. Выключатель нагрузки отключится, извлеките рукоятку. Пример на рисунке 24 справа.

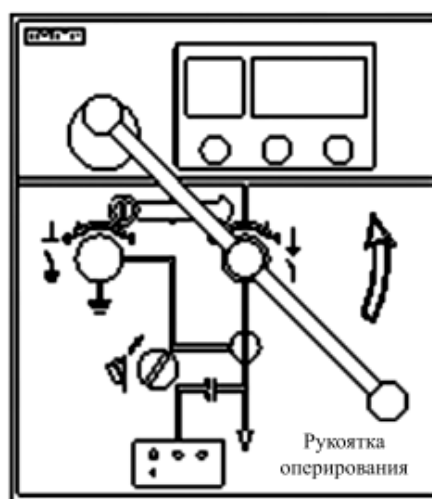
Указатель положения выключателя покажет “отключен”.



Открытие отверстия для
оперирования выключателем
нагрузки



Включение выключателя нагрузки



Отключение выключателя нагрузки

Рисунок 24 - Порядок отключения и включения выключателя нагрузки

3) Порядок отключения и включения заземлителя

Порядок операций приведен на рисунке 25.

Для оперирования заземлителем переведите ручку устройства блокировки отверстий в крайнее правое положение. Откроется окно для оперирования.

Включение заземлителя

Когда выключатель нагрузки находится в состоянии отключен, можно выполнять операцию включения. Установите рукоятку оперирования в отверстие оперирования заземлителем. Убедившись, что рукоятка установлена на ось оперирования, поверните рукоятку по часовой стрелке, заземлитель включится, извлеките рукоятку. Пример на рисунке 25 слева.

Указатель положения заземлителя покажет “заземлено”.



При включенном заземлителе можно открыть дверь кабельного отсека

Отключение заземлителя

Когда заземлитель находится в состоянии включен, можно выполнять операцию отключения. Установите рукоятку оперирования в отверстие оперирования заземлителем. Убедившись, что рукоятка установлена на ось оперирования, поверните рукоятку против часовой стрелки, заземлитель отключится, извлеките рукоятку. Пример на рисунке 25 справа.

Указатель положения выключателя покажет “отключено”.

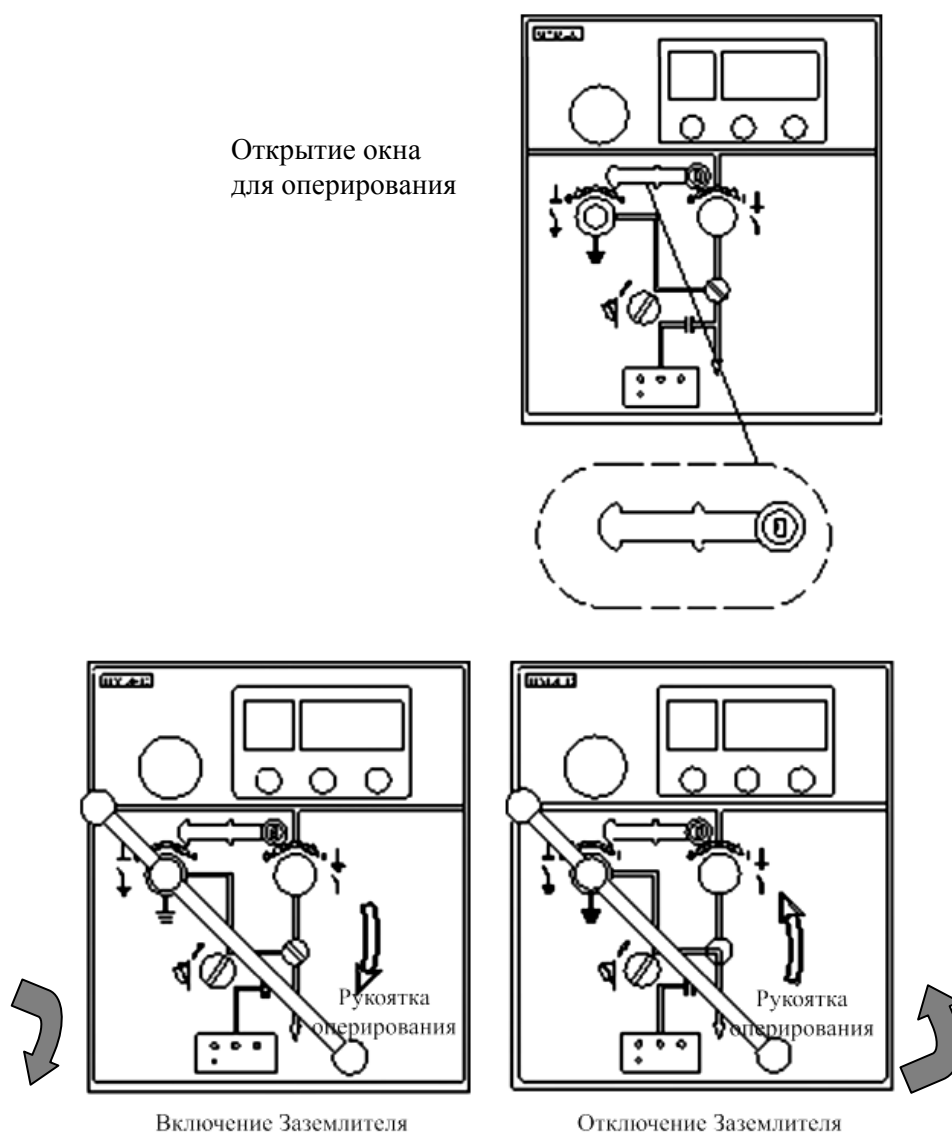


Рисунок 25 - Порядок управления отключением и включением заземлителя

4) Порядок управления дверью кабельного отсека ячейки

Порядок операций приведен на рисунке 26.

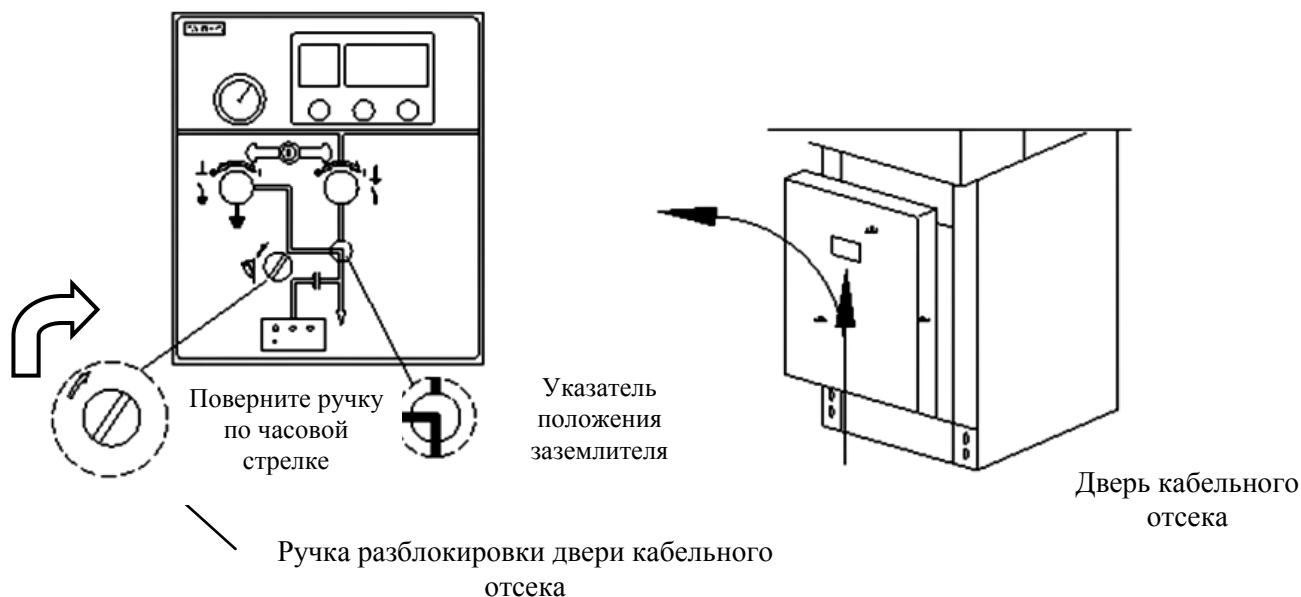


Рисунок 26 - Порядок управления дверью кабельного отсека

Открытие двери кабельного отсека

Открытие двери возможно только при включенном заземлителе трёхпозиционного выключателя нагрузки, в противном случае дверь заблокирована. Для открытия двери необходимо убедиться, что заземлитель включен, затем повернуть ручку разблокировки двери кабельного отсека на панели управления левой рукой по часовой стрелке и одновременно приподнять и потянуть на себя дверь правой рукой. В момент открытия двери срабатывает блокировка заземлителя и нельзя оперировать заземлителем, пока не установите дверь на место.

Заккрытие двери кабельного отсека

Установите дверь в пазы, затем произведите движение вперед и вниз. Дверь закроется и снимется механическая блокировка с заземлителем.

5) Этапы технического обслуживания при включении выключателя нагрузки в работу (ручное управление)

5.1) Отключение заземлителя

- После ремонта или монтажа закройте дверь кабельного отсека (если двери не открывались, пропустите этот этап)

- Если необходимо оперировать заземлителем, переведите ручку устройства блокировки в крайнее правое положение - откроется отверстие для оперирования.

- Когда заземлитель находится в состоянии включен, можно выполнять операцию отключения заземлителя. Установите рукоятку оперирования в отверстие оперирования заземлителем. Убедившись, что рукоятка установлена на ось оперирования, поверните рукоятку против часовой стрелки. Заземлитель отключится. Извлеките рукоятку.

Указатель положения выключателя покажет “отключено”.



Если заземлитель был в состоянии отключен, пропустить этот этап.

- 5.2) Включение выключателя нагрузки

- Переведите ручку устройства блокировки в крайнее левое положение, при этом откроется отверстие для оперирования. Вставьте рукоятку оперирования в отверстие оперирования выключателя нагрузки, чтобы рукоятка вошла на втулку оси оперирования. Поверните рукоятку по часовой стрелке. Выключатель нагрузки включится. Извлеките рукоятку.

Указатель положения выключателя перейдет в состояние включено.



Переведите ручку устройства блокировки в промежуточное положение.

6) Этапы технического обслуживания при отключении

6.1) Отключение выключателя нагрузки

- Для оперирования выключателем нагрузки переведите ручку устройства блокировки в крайнее левое положение - должно открыться отверстие для оперирования. Установите рукоятку оперирования в отверстие оперирования выключателя нагрузки. Убедившись, что рукоятка установлена на ось оперирования, поверните рукоятку против часовой стрелки. Выключатель нагрузки отключится. Извлеките рукоятку.

Указатель положения выключателя перейдет в состояние отключен.



Напряжение на индикаторе напряжения отсутствует.

6.2) Включение заземлителя

- Переведите ручку устройства блокировки в крайнее правое положение. Установите рукоятку оперирования в отверстие оперирования заземлителем. Убедившись, что рукоятка установлена на ось оперирования, поверните рукоятку по часовой стрелке. Заземлитель включится. Извлеките рукоятку.

Указатель положения заземлителя перейдет в состояние включен.



- Переведите рукоятку устройства блокировки в промежуточное положение.

- Для открывания двери необходимо убедиться, что заземлитель включен, затем повернуть ручку разблокировки двери кабельного отсека на панели управления левой рукой по часовой стрелке и одновременно приподнять и потянуть на себя дверь правой рукой.

7) Моторный привод ячейки с выключателем нагрузки

- Моторный привод выполняет операции только включения и отключения выключателя нагрузки.



Управление заземлителем всегда ручное.

- Установите ключ в поворотный замок моторного привода (см. рисунок 46, вариант 2) и поверните в положение включения, при этом подается питание и привод взводится.

- Если выключатель нагрузки находится в положении отключен, нажмите кнопку включения (зеленая), выключатель нагрузки включается через взведенную пружину моторного привода. Если выключатель нагрузки находится в положении включен, нажмите кнопку отключения (красная), выключатель нагрузки отключается через взведенную пружину моторного привода.

- После оперирования поверните ключ в поворотной рукоятке в положение отключения, после чего ключ можно извлечь.

1.2.2.4 Ячейка с предохранителями (RTN24-L-T)

Управление выключателем нагрузки осуществляется в следующем порядке:

1) Указания по включению и отключению выключателя нагрузки с предохранителями

Порядок операций по включению выключателя нагрузки с предохранителями аналогичен операциям для выключателя нагрузки RTN24-L-K. Дополнительно при включении выполняется операция взвода пружины отключения.



Отключение ячейки выключателя нагрузки с предохранителями выполняется только с помощью поворотной ручки отключения на панели ячейки или при срабатывании предохранителя.

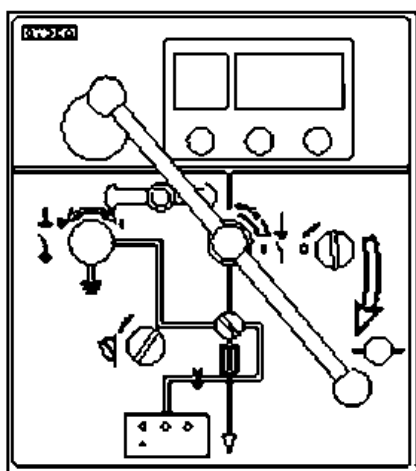
2) Операции отключения и включения выключателя нагрузки

Для оперирования выключателем нагрузки переведите ручку устройства блокировки в крайнее левое положение. Откроется окно для оперирования, как в случае с ячейкой RTN24-L-K. Смотрите инструкции к RTN24-L-K и рисунок 27.

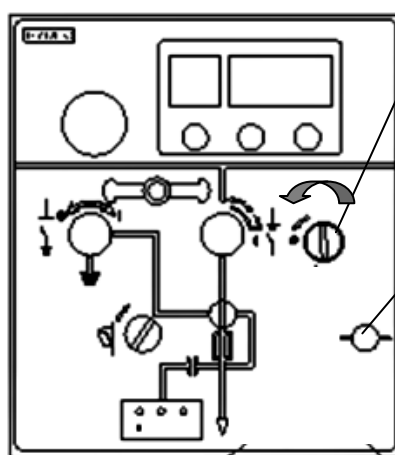
Включение:

Когда выключатель нагрузки находится в состоянии отключен, можно выполнять операцию включения. Установите рукоятку оперирования в отверстие оперирования выключателя нагрузки. Убедившись, что рукоятка установлена на ось оперирования, поверните её по часовой стрелке. Выключатель нагрузки включится. После включения поверните рукоятку против часовой стрелки для взвода пружины отключения, извлеките рукоятку. Пример на рисунке 27 слева.

Указатель положения выключателя находится в состоянии “включено”.



Включение



Отключение

Поворотная
ручка
отключения
выключателя

Указатель
положения
предохранителя

Рисунок 27 - Порядок отключения и включения выключателя нагрузки с предохранителями

Отключение:

Когда выключатель нагрузки находится в состоянии включен, можно отключить выключатель, для чего необходимо повернуть ручку отключения выключателя нагрузки против часовой стрелки (см. рисунок 27). Отключение выключателя происходит за счет ранее взведенной пружины.



Указатель положения выключателя покажет “отключено”.

Аналогично отключение выключателя происходит при срабатывании (перегорании) предохранителя. Устройство предохранителя и описание принципа срабатывания предохранителя приведено на рисунке 37.

3) Операции при включении и отключении заземлителя

Операции при включении и отключении заземлителя RTN24-L-T аналогичны операциям с ячейкой RTN24-L-K (см. рисунок 25).

4) Управление дверями ячейки

Операции с дверями кабельного отсека ячейки RTN24-L-T схожи с ячейкой RTN24-L-K. Смотрите инструкции на RTN24-L-K (рисунок 26 и рисунок 28). Отключение выключателя нагрузки для ячейки RTN24-L-T выполните поворотной ручкой отключения выключателя. Затем включите заземлитель.

Ячейка RTN24-L-T имеет среднюю дверь ячейки. Чтобы открыть нижнюю дверь кабельного отсека, сначала необходимо открыть среднюю дверь отсека с предохранителями, потом открыть нижнюю дверь. Открытие средней дверцы выполните согласно рисунку 28. Закрытие осуществляется в обратном порядке: сначала нижнюю, потом среднюю дверь.

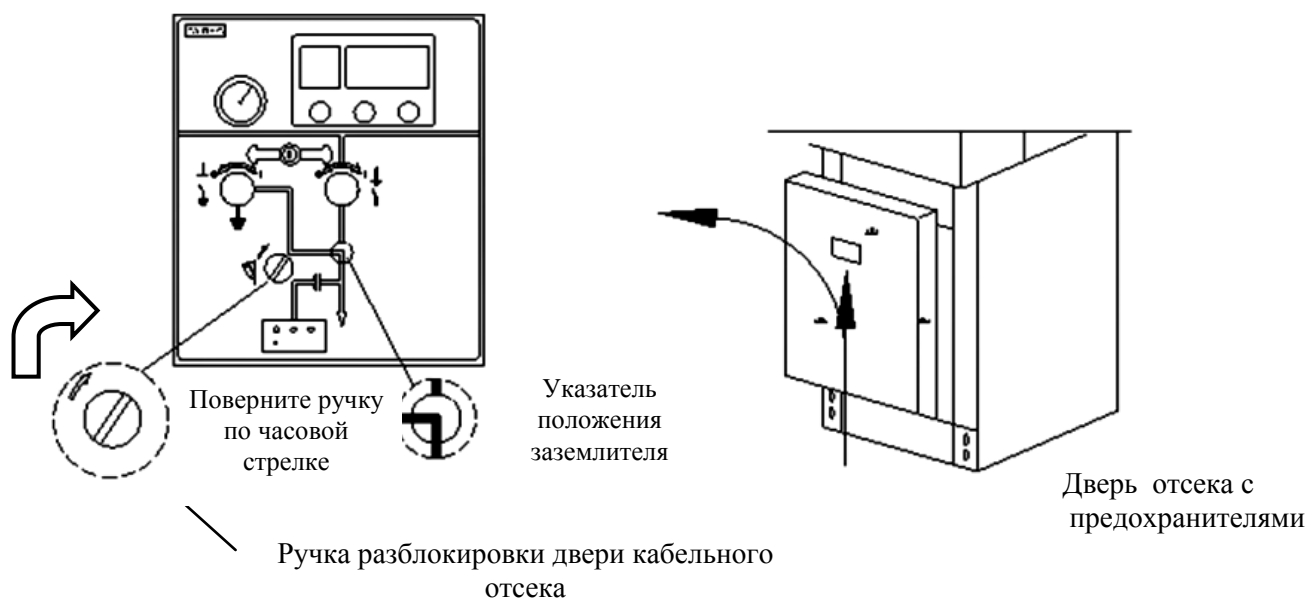


Рисунок 28 - Управление дверями ячейки RTN24-L-T

5) Инструкция по монтажу предохранителей в ячейке с выключателем нагрузки и предохранителями

В случае если на одной из фаз перегорел предохранитель, необходимо заменить все три предохранителя. Замена предохранителей осуществляется при отключенном токе и нахождении предохранителей в ремонтном положении. Порядок замены предохранителей приведен на рисунке 29.



1.Потянуть за рукоятку с предохранителем на себя



2.Извлечь предохранитель



3.Установить в держатель новый предохранитель



4.Взвести рычаг срабатывания предохранителя с индикатором путем нажатия на него сверху



5.Выполнить перечисленные действия для всех трех предохранителей



6.Установить предохранители



7.Зафиксировать рукоятки



8.Устройство готово к работе

Рисунок 29 - Порядок замены предохранителей

6) Этапы технического обслуживания при включении в работу:

- Если вы уже извлекли предохранитель, то сначала надавите на рычаг и установите предохранитель в отсек предохранителей (см. рисунок 29).

- Закройте нижнюю кабельную дверь и среднюю дверь отсека предохранителей (если двери ячейки не открывались, можно опустить данный шаг).

- Если заземлитель находится в состоянии включен, выполните операцию отключения заземлителя. Переведите ручку устройства блокировки в крайнее правое положение - откроется окно для оперирования. Установите рукоятку оперирования в отверстие оперирования заземлителем. Убедившись, что рукоятка установлена на ось оперирования, поверните её против часовой стрелки, заземлитель отключится. Извлеките рукоятку.

Указатель положения выключателя покажет “отключено”.



Если заземлитель был отключен, пропустить этот этап.

- Переведите ручку устройства блокировки в крайнее левое положение - откроется окно для оперирования выключателем. Установите рукоятку оперирования в отверстие оперирования выключателя нагрузки. Убедившись, что рукоятка установлена на ось оперирования, поверните её по часовой стрелке. Выключатель нагрузки включится, после включения поверните рукоятку против часовой стрелки для взвода пружины отключения, извлеките рукоятку.

Указатель положения выключателя покажет «включено».



- Переведите ручку устройства блокировки в промежуточное положение,

7) Этапы технического обслуживания при отключении (выключатель нагрузки находится в состоянии “включено”):

- Поверните против часовой стрелки поворотную кнопку выключателя нагрузки. Выключатель нагрузки отключится.



Указатель положения выключателя покажет «отключено».

Напряжение на индикаторе напряжения отсутствует.

- Если необходимо оперировать заземлителем, переведите ручку устройства блокировки в крайнее правое положение. Откроется окно для оперирования. Установите рукоятку оперирования в отверстие оперирования заземлителем. Убедившись, что рукоятка установлена на ось оперирования, поверните её по часовой стрелке, заземлитель включится, извлеките рукоятку.



Указатель положения заземлителя покажет «заземлено».

- Переведите ручку устройства блокировки в промежуточное положение,

- Для открытия двери необходимо убедиться, что заземлитель включен, затем повернуть ручку разблокировки двери кабельного отсека левой рукой по часовой стрелке и одновременно приподнять и потянуть на себя среднюю дверь правой рукой, после чего открыть нижнюю дверь.

8) Моторный привод ячейки с выключателем нагрузки и предохранителем

Внешний вид ячейки с моторным приводом приведен на рисунке 30.

- Моторный привод выполняет операции только включения и отключения выключателя нагрузки.



Управление заземлителем всегда ручное.

- Установите ключ в поворотный замок отсека управления вторичного оборудования, и поверните в положение включения, при этом подается питание и привод взводится.

- Если выключатель нагрузки находится в положении “отключен”, нажмите кнопку включения (зеленая). Выключатель нагрузки включится посредством взведенной моторным приводом пружины.

- Если выключатель нагрузки находится в положении включен, нажмите кнопку отключения (красная). Выключатель нагрузки отключится посредством взведенной моторным приводом пружины.

- После оперирования поверните ключ в поворотном замке отсека управления в положение отключения и извлеките ключ.

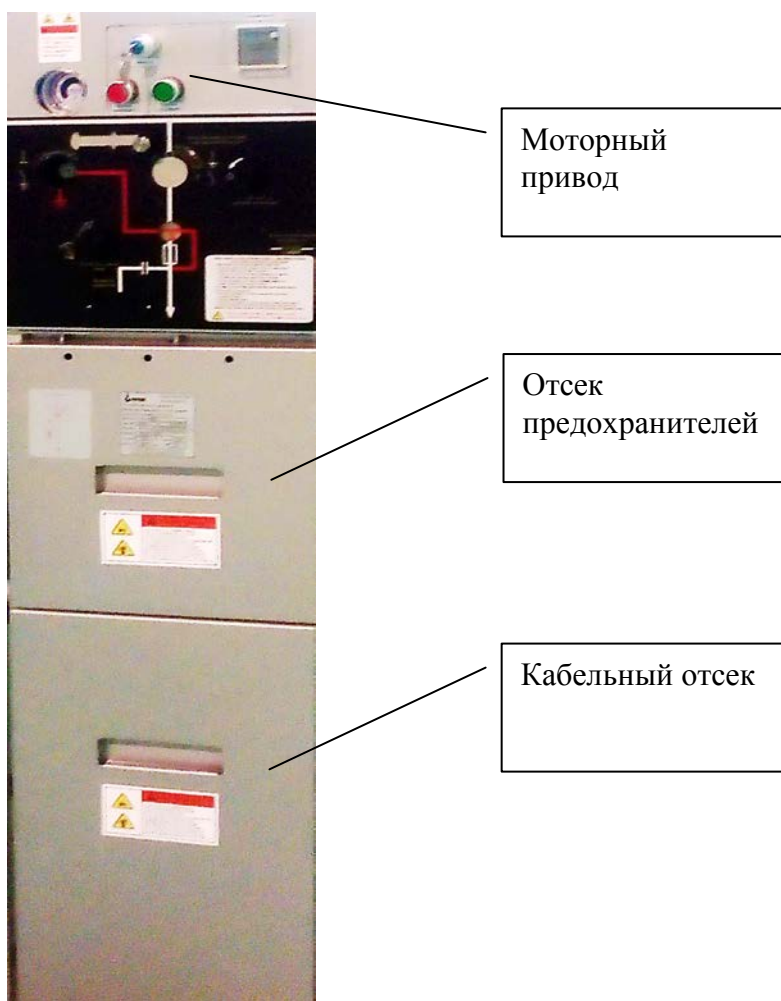


Рисунок 30 - Внешний вид ячейки с выключателем нагрузки и предохранителем с моторным приводом

1.2.2.5 Последовательность операций ячейки с разъединителем и вакуумным выключателем (RTN24-L-V)

Управление ячейкой с разъединителем и вакуумным выключателем осуществляется в следующем порядке:

1) Операции включения и отключения разъединителя, заземлителя:

Операции включения и отключения разъединителя или заземлителя ячейки RTN24-L-V аналогичны операциям с ячейкой выключателя нагрузки RTN24-L-K.



Операции с разъединителем в ячейке RTN24-L-V можно выполнять только при отключенном вакуумном выключателе. Это условие блокировки ячейки с вакуумным выключателем.

Для открытия перегородки отверстия оперирования разъединителем и заземлителем потяните на себя и передвиньте влево или вправо ручку устройства блокировки отверстий. Затем поднимите вверх и удерживайте ручку блокировки оперирования коммутационными устройствами (см. рисунок 31). Вставьте рукоятку управления в отверстие для оперирования. Ручку блокировки оперирования отпустите. Поверните рукоятку управления по часовой стрелке для включения коммутационного устройства или против часовой стрелки для отключения.

2) Взвод пружины вакуумного выключателя, управление включением и отключением (ручное управление):

- **Взвод пружины:** установите рукоятку для взвода пружины в соответствующее отверстие и вращайте по часовой стрелке рукоятку до характерного щелчка. После щелчка пружина взведена. Ручку более не крутить!

Указатель взвода пружины покажет взведенное положение: стрелка в окне указателя вверх на изображение  или в окне указателя появится надпись «**Charged**» (заряжен).

Энергии взведенной пружины достаточно для одного включения и отключения вакуумного выключателя.

Управление включением: если вакуумный выключатель находится в состоянии “отключен”, после взвода пружины можно нажать кнопку «включение», после чего вакуумный выключатель включится.

- **Управление отключением:** если вакуумный выключатель в состоянии «включен», можно нажать кнопку «отключение», вакуумный выключатель отключится.

Указатель взвода пружины покажет разряженное положение: стрелка в окне указателя вниз на изображение  или в окне указателя появится надпись «**Discharged**» (разряжен).

3) Взвод пружины вакуумного выключателя, управление включением и отключением (электрическое управление):

- Моторный привод выполняет операции только взвода пружины для включения и отключения вакуумного выключателя.



Управление разъединителем и заземлителем всегда ручное.

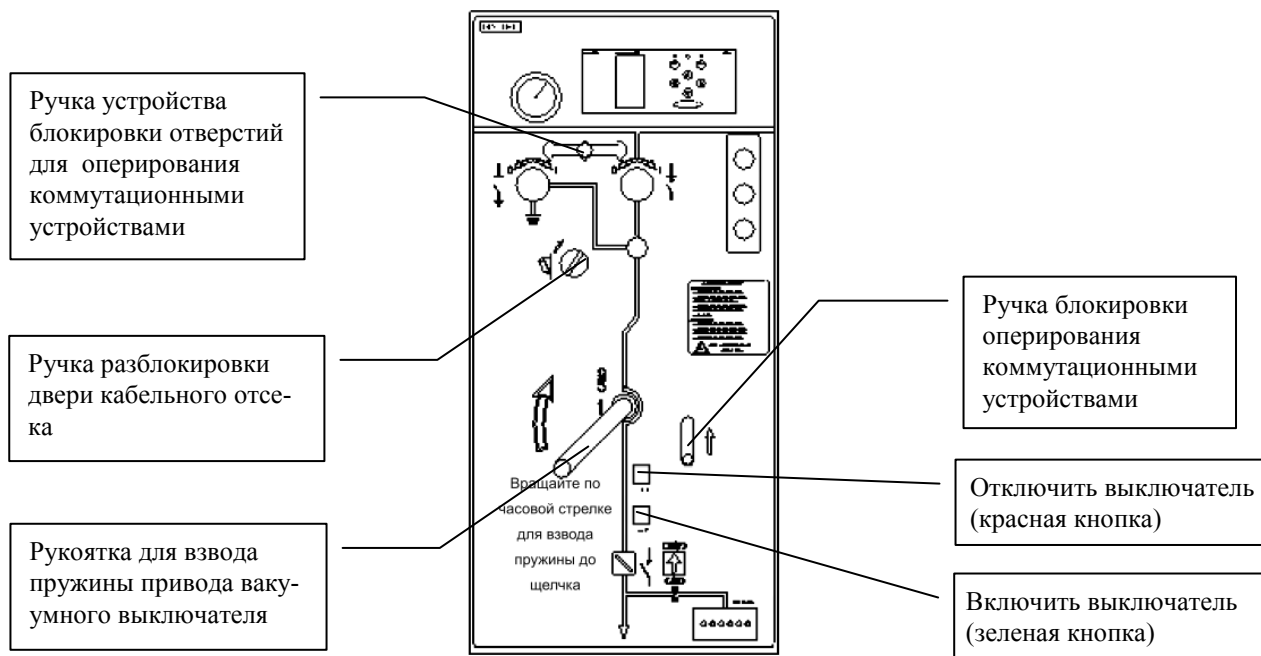


Рисунок 31 - Панель оперирования ячейкой вакуумного выключателя

- Установите ключ в поворотный замок отсека управления вторичного оборудования и поверните в положения включения, при этом подается питание и, если пружина не взведена, двигатель вращается и взводит пружину.

- Если вакуумный выключатель находится в положении “отключен” и пружина взведена, нажмите кнопку включения (зеленая). Сработает катушка включения, включится вакуумный выключатель и еще раз взведётся пружина.

- Если вакуумный выключатель находится в положении “включен”, нажмите кнопку отключения (красная). Сработает катушка включения и отключится вакуумный выключатель.

- После оперирования поверните ключ в поворотном замке отсека управления в положение отключения и извлеките ключ.

4) Управление дверью кабельного отсека ячейки:

По требованию блокировки дверь кабельного отсека ячейки открывается только при включенном заземлителе трехпозиционного разъединителя и включенном вакуумном выключателе. Для открытия двери необходимо убедиться, что заземлитель включен, затем повернуть ручку разблокировки двери кабельного отсека (см. рисунок 31) левой рукой по часовой стрелке и одновременно приподнять и потянуть на себя дверь правой рукой. В момент

открытия двери срабатывает блокировка заземлителя и нельзя оперировать заземлителем, пока не установите дверь на место. При закрытии вставьте дверь в пазы, затем двигайте вперед и вниз. Дверь закроется и снимется механическая блокировка с заземлителя.

5) Этапы технического обслуживания при включении в работу:

5.1) Отключение заземлителя

- Убедитесь, что дверь кабельного отсека закрыта.
- Выключите вакуумный выключатель, для чего нажмите кнопку «отключение» и проверьте, что указатель положения вакуумного выключателя в положении «отключено» 

- Потяните на себя ручку устройства блокировки отверстий и передвиньте вправо до упора.

- Поднимите вверх и удерживайте ручку блокировки оперирования коммутационными устройствами.

- Вставьте рукоятку управления в отверстие для заземлителя.

- Убедившись, что рукоятка вошла на втулку оси оперирования, поверните рукоятку против часовой стрелки до щелчка. Заземлитель отключится.

Указатель положения заземлителя покажет «отключено»:



- Вытащите рукоятку управления. Если заземлитель был в состоянии отключения, пропустите этот этап.

5.2) Включение разъединителя

- Потяните на себя ручку устройства блокировки отверстий и передвиньте влево до упора.

- Поднимите вверх и удерживайте ручку блокировки оперирования коммутационными устройствами.

- Вставьте рукоятку управления в отверстие для разъединителя.

- Убедившись, что рукоятка установлена на ось оперирования, поверните её по часовой стрелке. Разъединитель включится.

Указатель положения разъединителя покажет состояние «включено».



- Вытащите рукоятку управления.

- Переведите ручку устройства блокировки отверстий в промежуточное положение и запирайте на замок.

5.3) Включение вакуумного выключателя

- Установите рукоятку для взвода пружины в соответствующее отверстие (см. рисунок 31) и вращайте по часовой стрелке рукоятку до характерного щелчка. После щелчка пружина взведена.

Указатель взвода пружины покажет взведенное положение: в окне указателя появится надпись «**Charged**» (заряжен).

Включить вакуумный выключатель, для чего нажать зеленую кнопку «включение».

Указатель положения вакуумного выключателя покажет «включено»



6) Этапы технического обслуживания при отключении (вакуумный выключатель и разъединитель в состоянии “включен”)

- Отключите вакуумный выключатель, для чего нажмите красную кнопку «отключение».

Указатель положения вакуумного выключателя покажет «отключено»



- Откройте перегородку отверстия оперирования справа для управления разъединителем. Для открытия перегородки отверстия оперирования разъединителем передвиньте влево ручку устройства блокировки отверстий.

- Поднимите вверх и удерживайте ручку блокировки оперирования коммутационными устройствами.

- Вставьте рукоятку оперирования в отверстие оперирования разъединителем. Убедившись, что рукоятка вошла на втулку оси оперирования, поверните рукоятку против часовой стрелки. Разъединитель отключится.



Указатель положения разъединителя покажет «отключено»

Напряжение на индикаторе напряжения отсутствует.

- Для открытия перегородки отверстия оперирования заземлителем передвиньте вправо ручку устройства блокировки отверстий.

- Поднимите вверх и удерживайте ручку блокировки оперирования коммутационными устройствами.

- Установите рукоятку оперирования в отверстие оперирования заземлителем. Убедившись, что рукоятка установлена на ось оперирования, поверните её по часовой стрелке. Заземлитель включится. Извлеките рукоятку.



Указатель положения разъединителя покажет «заземлено».

- Переведите перегородку в промежуточное положение и закройте навесным замком.

- Установите рукоятку для взвода пружины в соответствующее отверстие и вращайте по часовой стрелке рукоятку до характерного щелчка. После щелчка пружина взведена. Ручку более не крутить!

Указатель взвода пружины покажет взведенное положение: стрелка в окне указателя вверх на изображение  или в окне указателя появится надпись «Charged» (заряжен).

- Включите вакуумный выключатель зеленой кнопкой «включение».

Указатель положения вакуумного выключателя покажет «включено»



- Для открытия двери необходимо убедиться, что заземлитель включен, затем повернуть ручку разблокировки двери кабельного левой рукой по часовой стрелке и одновременно приподнять и потянуть на себя дверь правой рукой. В момент открытия двери срабатывает блокировка заземлителя и нельзя оперировать заземлителем, пока дверь не установлена на место.

1.2.2.6 Описание блокировки

Компоненты блокировок приведены на рисунке 32.

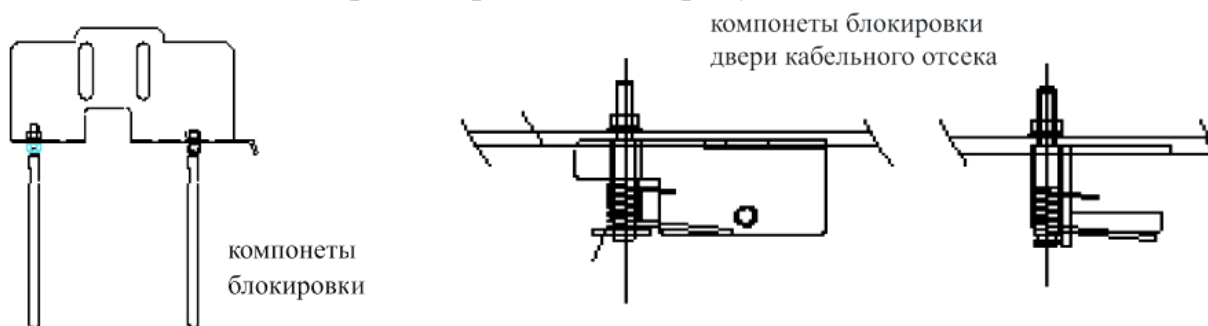


Рисунок 32 - Компоненты блокировок

Ячейка К

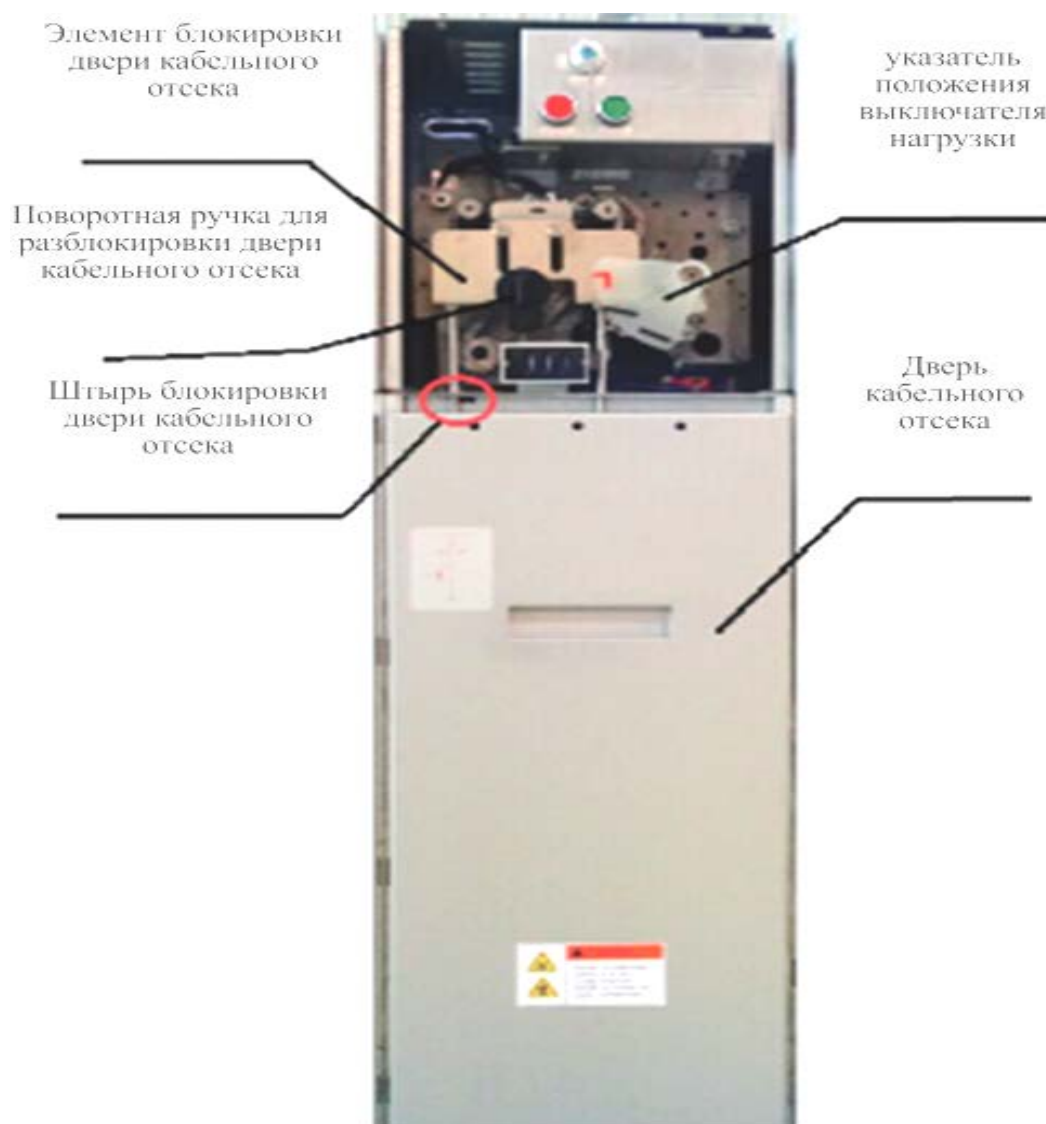


Рисунок 33 - Блокировки ячейки типа К
(выключатель нагрузки)

Ячейка Т

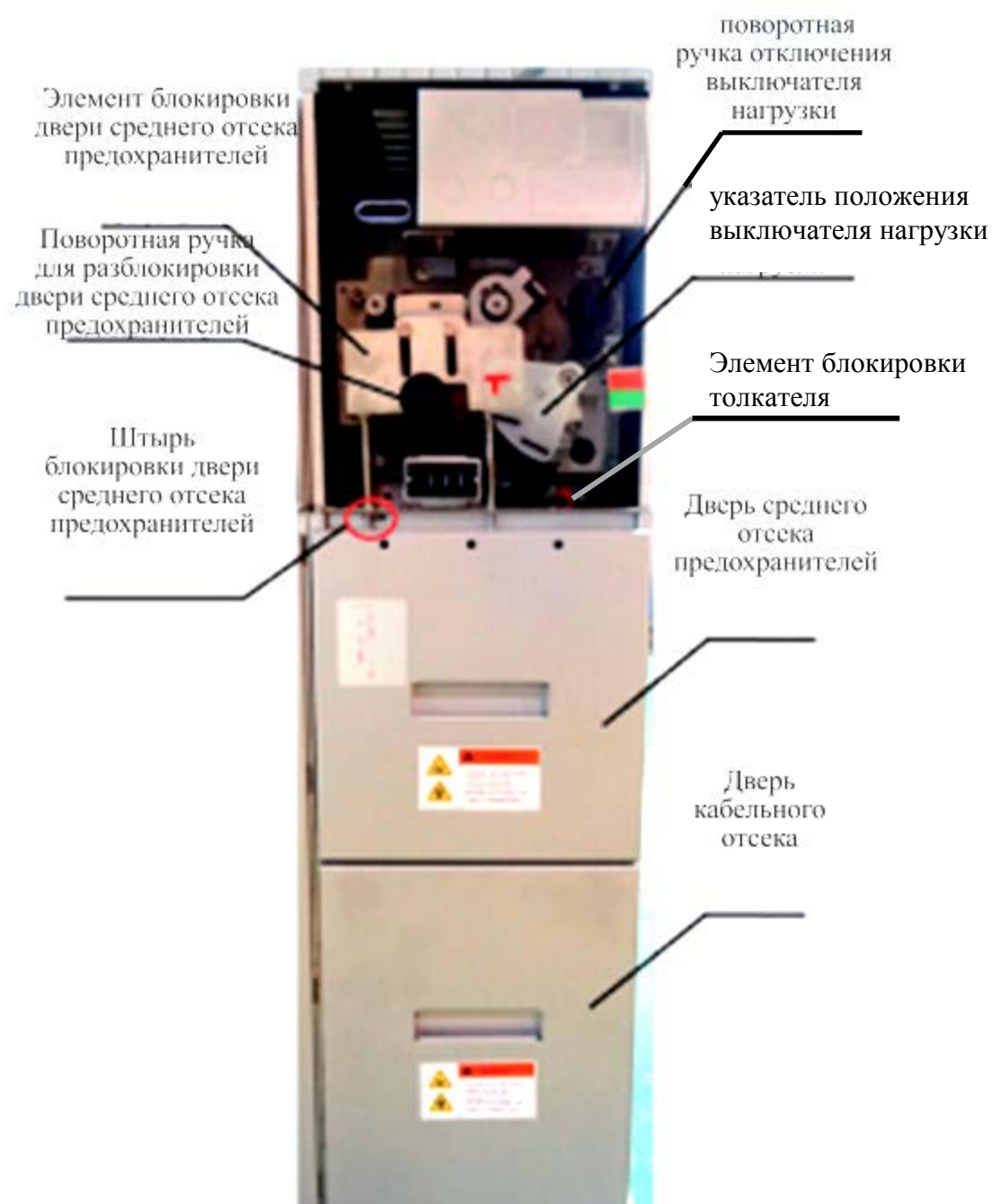


Рисунок 34 - Блокировки ячейки типа Т
(выключатель нагрузки с предохранителем)

Ячейка V



Рисунок 35 - Блокировки ячейки типа V
(с вакуумным выключателем)

1.2.2.7 Основные компоненты КРУ

Механизм привода

Устройство механизма привода приведено на рисунке 36.

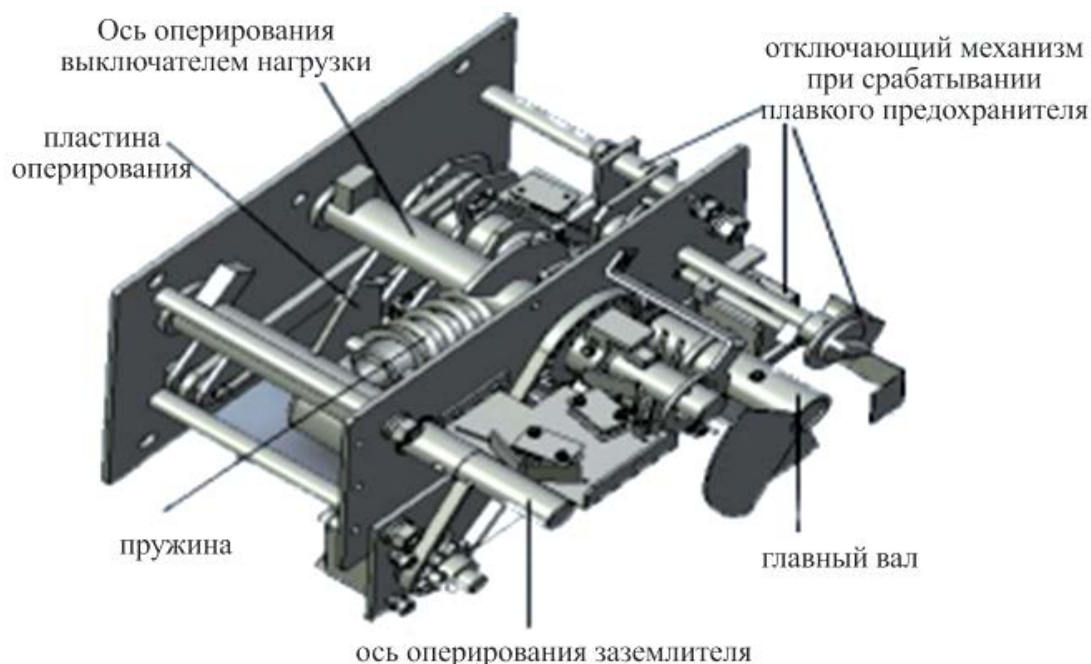
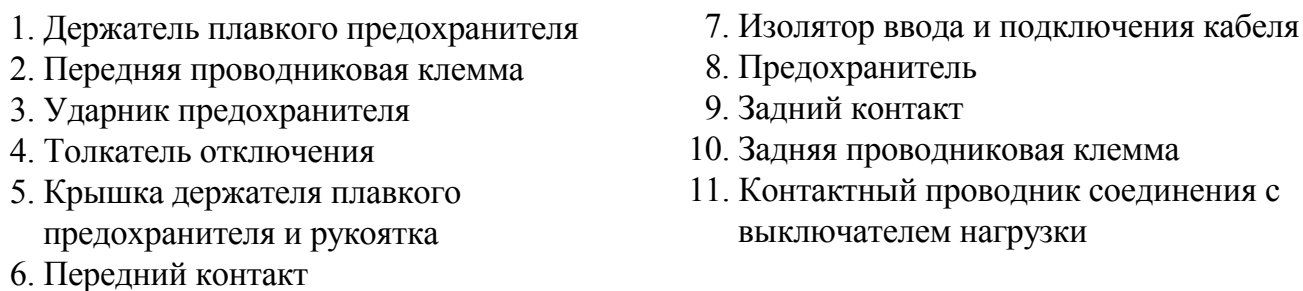


Рисунок 36 - Устройство механизм привода

Механизм привода имеет индивидуальные оси выключателя нагрузки и заземлителя. Между осями находится надежный механизм взаимоблокировки, который предотвращает включение выключателя нагрузки в положение “заземлено” после отключения. Механический срок службы 5000 операций. Механизм привода имеет функцию расцепления при отключении выключателя нагрузки. В ячейке с выключателем нагрузки и предохранителем при перегорании любого предохранителя специальный рычаг приводит к надежному отключению выключателя нагрузки. Восстановление работы и включение выключателя нагрузки возможно после замены предохранителей.

Установка высоковольтных предохранителей большой разрывной мощности

Устройство держателя высоковольтных предохранителей приведено на рисунке 37.



Характеристики предохранителей

- Применение высоковольтных предохранителей большой разрывной мощности согласно стандарту, DIN 43 625 (габаритные размеры) с ударным штифтом для моделей среднего напряжения согласно стандартам, IEC 60282 / VDE 0670-4:
 - в качестве защиты от короткого замыкания трансформаторов в ячейке силового выключателя нагрузки,
 - в качестве защиты от короткого замыкания трансформаторов напряжения в измерительной ячейке,
 - выборочно (при правильном выборе) к основному и последовательно включенному оборудованию,
 - 1-полюсная изоляция.

- Требования согласно стандартам IEC 62271-105 и VDE 0671-105 выполняются за счет комбинированного применения высоковольтных предохранителей совместно с трехпозиционным выключателем нагрузки.

- Независимый от климатических условий и не требующий постоянного технического обслуживания с предохранительными боксами из заливочной смолы.

- Установка предохранителей через приваренные вводы и сборную шину связана с трехпозиционным выключателем нагрузки.

- Расположение предохранителей под резервуаром распределительного устройства.

- Замену предохранителя необходимо осуществлять только с заземленным фидером.

- Опция: Сообщение «Сработал предохранитель для электрической дистанционной сигнализации с 1 замыкающим контактом».

Блок - схемы для расцепления предохранителя приведены на рисунке 38.



Рисунок 38 - Блок - схемы для расцепления предохранителя

Принцип действия предохранителя

В случае, когда срабатывает предохранитель, отключение выключателя нагрузки происходит посредством встроенной в крышку бокса предохранителя тягу (см. изображение). Тепловая защита защищает бокс предохранителя, если предохранитель не срабатывает, например, когда происходило неверное применение предохранителя. Возникшее избыточное давление вызывает срабатывание выключателя посредством мембраны в крышке бокса предохранителя и тяги. Таким образом происходит отключение тока до того, как он нанесет непоправимый ущерб предохранителю. Данная термозащита действует независимо от типа и конструкции применяемого высоковольтного предохранителя. Она, как и сам предохранитель не требует технического обслуживания и не зависит от внешних

климатических воздействий. Помимо этого, высоковольтные предохранители SIBA выпускают ударный штифт в зависимости от температуры и отключают трехпозиционный выключатель нагрузки уже в диапазоне перегрузки предохранителя. Таким образом, удастся избежать недопустимого нагрева бокса предохранителя.

Замена высоковольтных предохранителей

- Отключить и осуществить заземление фидера трансформатора.
- Затем выполнить замену высоковольтного предохранителя вручную после снятия крышки кабельного отсека.

Указание по применению высоковольтных предохранителей

При применении высоковольтных предохранителей в соответствии со стандартом IEC 60282-1 (2009), разделом 6.6, в рамках типового испытания осуществляется тестирование отключающей способности высоковольтных предохранителей при достижении значения 87% от их номинального напряжения. В трехфазных сетях с заземленной или изолированной нейтральной точкой - при двойном замыкании на землю и при других обстоятельствах - при выключении всё напряжение между проводами переходит на высоковольтный предохранитель. В зависимости от величины рабочего напряжения подобной сети значение номинального напряжения может превышать 87%. Это необходимо выяснить на этапе проектирования распределительного устройства и при выборе высоковольтных предохранителей - обязательно убедитесь в том, что-либо они могут быть использованы и соответствуют ранее указанным требованиям, либо их отключающая способность проверялась на максимальных значениях напряжений. При возникновении сомнений рекомендуется связаться с производителем предохранителей и выбрать со специалистами требуемый предохранитель.

Значения высоковольтных предохранителей большой разрывной мощности и мощность трансформаторов

Значения рекомендованных высоковольтных предохранителей фирмы SIBA или COOPER приведено в таблице 1.3 (электрические параметры указаны для температур окружающей среды до 40 °C) для защиты предохранителями трансформаторов.

Стандарты

Высоковольтные предохранители с ударным штифтом применяются в моделях КРУ среднего напряжения согласно стандартам:

- IEC 60282
- VDE 0670-4 и 402
- DIN 43625 (габаритные размеры).

Таблица 1.3

Рабочее напряжение U кВ	Трансформатор			Высоковольтный предохранитель			Продукт фирмы Siba	Продукт фирмы Cooper
	Номинальная мощность S N кВА	Относительное напряжение короткого замыкания U _k %	Номинальный ток I А	Номинальный ток предохранителя I Предохранитель А	Номинальное напряжение U Предохранитель кВ	Глубина „с“ мм	№ по каталогу	Order No.
3.3-3.6	20	4	3.5	6.3 10	3-7.2	292 292	3009813.6.3 3009813.10	- -
	30	4	5.25	10 16	3-7.2	292 292	3009813.10 3009813.16	- -
	50	4	8.75	16 20	3-7.2	292 292	3009813.16 3009813.20	- -
	75	4	13.1	20 25	3-7.2	292 292	3009813.20 3009813.25	- -
	100	4	17.5	31.5 40	3-7.2	292 292	3009813.31.5 3009813.40	- -
	125	4	21.87	31.5 40	3-7.2	292 292	3009813.31.5 3009813.40	- -
	160	4	28	40 50	3-7.2	292 292	3009813.40 3009813.50	- -
	200	4	35	50 63	3-7.2	292 292	3009813.50 3009913.63	- -
	250	4	43.74	63 80	3-7.2	292 292	3009913.63 3009913.80	- -

Продолжение таблицы 1.3

Рабочее напряжение U кВ	Номинальная мощность S N кВА	Относительное напряжение короткого замыкания U _k %	Номинальный ток II A	Номинальный ток предохранителя I Предохранитель А	Номинальное напряжение U Предохранитель кВ	Глубина „с“ мм	№ по каталогу	Order No.
4.16-4.8	20	4	2.78	6.3	3-7.2	292 292	3009813.6.3	- -
	30	4	4.16	10	3-7.2	292 292	3009813.10	- -
	50	4	6.93	16	3-7.2	292 292	3009813.16	- -
	75	4	10.4	16 20	3-7.2	292 292	3009813.16 3009813.20	- -
	100	4	13.87	20 25	3-7.2	292 292	3009813.20 3009813.25	- -
	125	4	17.35	25 31.5	3-7.2	292 292	3009813.25 3009813.31.5	- -
	160	4	22.2	31.5 40	3-7.2	292 292	3009813.31.5 3009813.40	- -
	200	4	27.75	40 50	3-7.2	292 292	3009813.40 3009813.50	- -
	250	4	34.7	50 63	3-7.2	292 292	3009813.50 3009913.63	- -
	315	4	43.7	63 80			3009913.63 3009913.80	- -

Продолжение таблицы 1.3

Рабочее напряжение U кВ	Трансформатор			Высоковольтный предохранитель			Продукт фирмы Siba	Продукт фирмы Cooper
	Номинальная мощность S N кВА	Относительное напряжение короткого замыкания Uк %	Номинальный ток II A	Номинальный ток предохранителя I Предохранитель A	Номинальное напряжениеU Предохранитель кВ	Глубина „с“мм	№ по каталогу	Order No.
5.0-5.5	20	4	2.3	6.3	3-7.2	292 292	3009913.6.3	- -
	30	4	3.4	6.3 10	3-7.2	292 292	3009813.6.3 3009813.10	- -
	50	4	5.7	10 16	3-7.2	292 292	3009813.10 3009813.16	- -
	75	4	8.6	16 20	3-7.2	292 292	3009813.16 3009813.20	- -
	100	4	11.5	16 20	3-7.2	292 292	3009813.16 3009813.20	- -
	125	4	14.4	20 25	3-7.2	292 292	3009813.20 3009813.25	- -
	160	4	18.4	31.5 40	3-7.2	292 292	3009813.31.5 3009813.40	- -
	200	4	23	40 50	3-7.2	292 292	3009813.40 3009813.50	- -
	250	4	28.8	40 50	3-7.2	292 292	3009813.40 3009813.50	- -
	315	4	36.3	50 63	3-7.2	292 292	3009813.50 3009913.63	- -
	400	4	46.1	63 80	3-7.2	292 292	3009913.63 3009913.80	- -

Продолжение таблицы 1.3

Рабочее напряжение U кВ	Трансформатор			Высоковольтный предохранитель			Продукт фирмы Siba	Продукт фирмы Cooper
	Номинальная мощность S N кВА	Относительное напряжение короткого замыкания U _k %	Номинальный ток I _l А	Номинальный ток предохранителя I Предохранитель А	Номинальное напряжение U Предохранитель кВ	Глубина „с“ мм	№ по каталогу	Order No.
6.0-7.2	20 50	4	1.9 4.8	6.3	6-12	292	3000413.6.3	-
				6.3	3-7.2	292	3009813.6.3	7.2SDLSJ6.3
				6.3	6-12	442	3010113.6.3	-
				10	3-7.2	292	3009813.10	7.2SDLSJ10
				10	6-12	292	3000413.10	-
				10	6-12	442	3010113.10	-
				16	3-7.2	292	3009813.16	7.2SDLSJ16
				16	6-12	292	3000413.16	-
				16	6-12	442	3010113.16	-
	75	4	7.2	16	3-7.2	292	3009813.16	7.2SDLSJ16
				16	6-12	292	300413.16	-
				16	6-12	442	3010113.16	-
	100	4	9.6	16	3-7.2	292	3009813.16	7.2SDLSJ16
				16	6-12	292	3000413.16	-
				16	6-12	442	3010113.16	-
				20	3-7.2	292	3009813.20	7.2SDLSJ20
				20	6-12	292	3000413.20	-
				20	6-12	442	3010113.20	-
				25	6-12	292	-	-
	125	4	12	20	3-7.2	292	3009813.20	7.2SDLSJ16
				20	6-12	292	3000413.20	-
				20	6-12	442	3010113.20	-
				25	3-7.2	292	3009813.25	7.2SDLSJ25
				25	6-12	292	3000413.25	-
				25	6-12	442	3010113.25	-
	160	4	15.4	31.5	3-7.2	292	3009813.31.5	7.2SDLSJ31.5
				31.5	6-12	292	3000413.31.5	-
				31.5	6-12	442	3010113.31.5	-
	200	4	19.2	31.5	3-7.2	292	3009813.31.5	7.2SDLSJ31.5
				31.5	6-12	292	3000413.31.5	-
				31.5	6-12	442	3010113.31.5	-
				40	3-7.2	292	3009813.40	7.2SDLSJ40
				40	6-12	292	3000413.40	-
				40	6-12	442	3010113.40	-

Продолжение таблицы 1.3

Рабочее напряжение U кВ	Трансформатор			Высоковольтный предохранитель			Продукт фирмы Siba	Продукт фирмы Cooper
	Номинальная мощность S N кВА	Относительное напряжение короткого замыкания Uk %	Номинальный ток IIA	Номинальный ток предохранителя I Предохранитель A	Номинальное напряжение U Предохранитель кВ	Глубина „с“ мм	№ по каталогу	Order No.
6.0-7.2	250	4	24	40	3-7.2	292	3009813.40	7.2SDLSJ40
				40	6-12	292	3000413.40	-
				40	6-12	442	3010113.40	-
				50	3-7.2	292	3009813.50	7.2SDLSJ50
				50	6-12	292	3000413.50	-
				50	6-12	442	3010113.50	-
				63	6-12	292	3001243.63	-
	315	4	30.3	50	3-7.2	292	3009813.50	7.2SDLSJ50
				50	6-12	292	3000413.50	-
				50	6-12	442	3010113.50	-
				63	6-12	292	3001243.63	-
				80	6-12	292	-	-
	400	4	38.4	63	6-12	292	3001243.63	-
				80	6-12	292	3001243.80	-
				80	6-12	442	3010243.80	-
				63	3-7.2	292	3009913.63	7.2SDLSJ63
				63	6-12	292	3001213.63	-
				63	6-12	442	3010213.63	-
				100	6-12	292	-	-
	500	4	48	80	6-12	292	3001243.80	-
				80	6-12	442	3010243.63	-
				80	3-7.2	292	3009913.80	7.2SDLSJ80
				80	6-12	292	3001213.80	-
				80	6-12	442	3010213.80	-
				100	6-12	292	3001243.100	-
				100	6-12	442	3010243.100	-
	630	4	61	100	6-12	442	3010243.100	-
				125	6-12	292	3002043.125	-
				125	6-12	442	3010343.125	-
	800	4	77	160	6-12	292	-	-

Продолжение таблицы 1.3

Рабочее напряжение U кВ	Трансформатор			Высоковольтный предохранитель			Продукт фирмы Siba	Продукт фирмы Cooper
	Номинальная мощность S N кВА	Относительное напряжение короткого замыкания Uk %	Номинальный ток I1 A	Номинальный ток предохранителя I Предохранитель A	Номинальное напряжение U Предохранитель кВ	Глубина „e“ мм	№ по каталогу	Order No.
10-12	20 50	4	1.15 2.9	4	6-12	292	3000413.4	-
				10	6-12	292	3009813.6.3	12SDLSJ10
				10	6-12	442	3010113.10	-
				10	10-17.5	292	3025513.10	-
				10	10-17.5	442	3023113.10	-
				10	10-24	442	3000613.10	-
	75	4	4.3	10	6-12	292	3000413.10	7.2SDLSJ10
				10	6-12	442	3010113.10	-
				10	10-17.5	292	3025513.10	-
				10	10-17.5	442	3023113.10	-
				10	10-24	442	3000613.10	-
	100	4	5.8	16	6-12	292	3000413.16	12SDLSJ16
				16	6-12	442	3010113.16	-
				16	10-17.5	292	3025513.16	-
				16	10-17.5	442	3023113.16	-
				16	10-24	442	3000613.16	-
	125	4	7.2	16	6-12	292	3000413.16	12SDLSJ16
				16	6-12	442	3010113.16	-
				16	10-17.5	292	3025513.16	-
				16	10-17.5	442	3023113.16	-
				16	10-24	442	3000613.16	-
	160	4	9.3	20	6-12	292	3000413.20	12SDLSJ20
				20	6-12	442	3010113.20	-
				20	10-17.5	292	3022113.20	-
				20	10-17.5	442	3023113.20	-
				20	10-24	442	3000613.20	-
	200	4	11.5	25	6-12	292	3000413.25	12SDLSJ25
				25	6-12	442	3010113.25	-
				25	10-17.5	292	3022113.25	-
				25	10-17.5	442	3023113.25	-
				25	10-24	442	3000613.25	-

Продолжение таблицы 1.3

Рабочее напряжение U кВ	Трансформатор			Высоковольтный предохранитель			Продукт фирмы Siba	Продукт фирмы Cooper
	Номинальная мощность S N кВА	Относительное напряжение короткого замыкания U _k %	Номинальный ток I _N А	Номинальный ток предохранителя I Предохранитель А	Номинальное напряжение U Предохранитель кВ	Глубина „с“ мм	№ по каталогу	Order No.
	250	4	14.5	25	6-12	292	3000413.25	12SDLSJ25 - - - - - 12SDLSJ31.5 - -
				25	6-12	442	3010113.25	
				25	10-17.5	292	3022113.25	
				25	10-17.5	442	3023113.25	
				25	10-24	442	3000613.25	
				31.5	6-12	292	3000413.31.5	
				31.5	6-12	442	3010113.31.5	
				31.5	10-17.5	292	3022113.31.5	
				31.5	10-17.5	442	3023113.31.5	
				31.5	10-24	442	3000613.31.5	
10-12	315	4	18.3	31.5	6-12	292	3000413.31.5	12SDLSJ31.5 - - - - - 12SDLSJ40 - - - - -
				31.5	6-12	442	3010113.31.5	
				31.5	10-17.5	292	3022113.31.5	
				31.5	10-17.5	442	3023113.31.5	
				31.5	10-24	442	3000613.31.5	
				40	6-12	292	3000413.40	
				40	6-12	442	3010113.40	
				40	10-17.5	292	3022113.40	
				40	10-17.5	442	3023113.40	
				40	10-24	442	3000613.40-	
	400	4	23.1	40	6-12	292	3000413.40	12SDLSJ40 - - - - - 12SDLSJ50 - - - -
				40	6-12	442	3010113.40	
				40	10-17.5	292	3022113.40	
				40	10-17.5	442	3023113.40	
				40	10-24	442	3000613.40	
				50	6-12	292	3000413.50	
				50	6-12	442	3010113.50	
				50	10-17.5	292	3022113.50	
				50	10-17.5	442	3023113.50	
				50	10-24	442	3000613.50-	

Продолжение таблицы 1.3

Рабочее напряжение U кВ	Трансформатор			Высоковольтный предохранитель			Продукт фирмы Siba	Продукт фирмы Cooper
	Номинальная мощность S N кВА	Относительное напряжение короткого замыкания U _k %	Номинальный ток I ₁ А	Номинальный ток предохранителя I Предохранитель А	Номинальное напряжение U Предохранитель кВ	Глубина „с“ мм	№ по каталогу	Order No.
10-12	500	4	29	50	6-12	292	3000413.50	12SDLSJ50
				50	6-12	442	3010113.50	-
				50	10-17.5	292	3022113.50	-
				50	10-17.5	442	3023213.50	-
				50	10-24	442	3001413.50	-
				63	6-12	292	3001243.63	12SDLSJ63
				63	10-24	442	3001443.63	-
	630	4	36.4	63	6-12	292	3001243.63	12SDLSJ63
				80	10-24	442	3001443.80	-
				63	6-12	292	3001213.63	-
				63	6-12	442	3010213.63	-
				63	10-17.5	442	3023213.63	-
				80	6-12	292	3001213.80	12SDLSJ80
				80	6-12	442	3010213.80	-
	800	5 to 6	46.2	63	6-12	292	3001213.63	12SDLSJ63
				80	6-12	292	3001243.80	12SDLSJ80
				80	6-12	442	3010243.80	-
				80	10-24	442	-	-
	1000	5 to 6	58	100	6-12	292	-	12SDLSJ100
				100	6-12	442	3010243.100	-
				100	10-24	442	-	-
	1250	5 to 6	72.2	125	6-12	292	-	12SDLSJ125
				125	6-12	442	3010243.125	-
				125	10-24	442	-	-

Продолжение таблицы 1.3

Рабочее напряжение U кВ	Трансформатор			Высоковольтный предохранитель			Продукт фирмы Siba	Продукт фирмы Cooper
	Номинальная мощность S N кВА	Относительное напряжение короткого замыкания U _k %	Номинальный ток I _n А	Номинальный ток предохранителя I Предохранитель А	Номинальное напряжение U Предохранитель кВ	Глубина „с“ мм	№ по каталогу	Order No.
13.8	20	4	0.8	3.15 6.3	10-24 10-17.5	442 442	3000613.3.15 3023113.6.3	- -
	50	4	2.1	6.3 10	10-24 10-24	442 442	30613.6.3 -	- -
	75	4	3.2	6.3 10 10	10-17.5 0-17.5 10-24	442 442 442	3023113.6.3 3023113.10 3000613.10	- - -
	100	4	4.2	10 16 16	10-17.5 10-17.5 10-24	442 442 442	3023113.10 3023113.16 3000613.16	- - -
	125	4	5.3	10 16 16	10-17.5 10-17.5 10-24	442 442 442	3023113.10 3023113.16 3000613.16	- - -
	160	4	6.7	16 16	10-17.5 10-24	442 442	3023113.16 -	- -
	200	4	8.4	16 20 20	10-17.5 10-17.5 10-24	442 442 442	3023113.16 3023113.20 3000613.20	- - -
	250	4	10.5	20 25 25	10-17.5 10-17.5 10-24	442 442 442	3023113.20 3023113.25 3000613.25	- - -
	315	4	18.3	25 25 31.5 31.5	10-17.5 10-24 10-17.5 10-24	442 442 442 442	3023113.25 - 3023113.31.5 3000613.31.5	- - - -
	400	4	16.8	31.5 31.5 40	10-17.5 10-24 10-24	442 442 442	3023113.31.5 3000613.31.5 -	- - -
	500	4	21	40 40 50	10-17.5 10-24 10-24	442 442 442	3023113.40 3000613.40 -	- - -
	630	4	26.4	50 50 63 80	10-17.5 10-24 10-24 10-24	442 442 442 442	3023213.50 3001443.50 - -	- - - -
	800	5 to 6	33.5	63 80	10-24 10-24	442 442	3001443.63 -	- -
	1000	5 to 6	41.9	80	10-24	442	3001443.80	-
	1250	5 to 6	52.3	100	10-24	442	-	-

Продолжение таблицы 1.3

Рабочее напряжение U кВ	Трансформатор			Высоковольтный предохранитель			Продукт фирмы Siba	Продукт фирмы Cooper
	Номинальная мощность S N кВА	Относительное напряжение короткого замыкания U _k %	Номинальный ток I A	Номинальный ток предохранителя I Предохранитель A	Номинальное напряжение U Предохранитель кВ	Глубина „e“ мм	№ по каталогу	Order No.
15-17.5	20	4	0.77	3.15	10-24	442	3000613.3.15	-
	50		1.9	6.3 6.3	10-17.5 10-24	442 442	3023113.6.3 3000613.6.3	17.5SDMSJ6.3 -
	75	4	2.9	6.3 10	10-17.5 10-24	442 442	3023113.6.3 -	17.5SDMSJ6.3 17.5SDMSJ10
	100	4	3.9	10 10	10-17.5 10-24	442 442	3023113.10 -	17.5SDMSJ10 -
	125	4	4.8	16 16	10-17.5 10-24	442 442	3023113.16 3000613.16	17.5SDMSJ16 -
	160	4	6.2	16 16	10-17.5 10-24	442 442	3023113.16 -	17.5SDMSJ16 -
	200	4	7.7	16 20 20	10-24 10-17.5 10-24	442 442	- 3023113.20 3000613.20	- 17.5SDMSJ20 -
	250	4	9.7	25 25	10-17.5 10-24	442 442	3023113.25 3000613.25	17.5SDMSJ25 -
	315	4	12.2	25 31.5 31.5	10-24 10-17.5 10-24	442 442 442	- 3023113.31.5 3000613.31.5	- 17.5SDMSJ31.5 -
	400	4	15.5	31.5 31.5	10-17.5 10-24	442 442	3023113.31.5 3000613.31.5	17.5SDMSJ31.5 -
	500	4	19.3	31.5 31.5 40 40	10-17.5 10-24 10-17.5 10-24	442 442 442 442	3023113.31.5 3000613.31.5 3023113.40 3000613.40	17.5SDMSJ31.5 - 17.5SDMSJ40 -
	630	4	24.3	40 40 50 50 63	10-17.5 10-24 10-17.5 10-24 10-24	442 442 442 442 442	3023113.40 3000613.40 3023113.50 3000613.50 3001443.63	17.5SDMSJ40 - 17.5SDMSJ50 - 17.5SDMSJ63
	800	5 to 6	30.9	63	10-24	442	3001443.63	17.5SDMSJ63
	1000	5 to 6	38.5	80	10-24	442	3001443.80	17.5SDMSJ80
	1250	5 to 6	48.2	100	10-24	442	3001443.100	-

Продолжение таблицы 1.3

Рабочее напряжение U кВ	Трансформатор			Высоковольтный предохранитель			Продукт фирмы Siba	Продукт фирмы Cooper
	Номинальная мощность S N кВА	Относительное напряжение короткого замыкания U _k %	Номинальный ток I I A	Номинальный ток предохранителя I Предохранитель A	Номинальное напряжение U Предохранитель кВ	Глубина „e“ мм	№ по каталогу	Order No.
10-24	20	4	0.57	3.15	10-24	442	3000613.3.15	-
	50	4	1.5	6.3	10-24	442	3000613.6.3	24SDMSJ6.3
	75	4	2.2	6.3	10-24	442	3000613.6.3	-
	100	4	2.9	6.3 10	10-24 10-24	442 442	3000613.6.3 -	- -
	125	4	3.6	10	10-24	442	3000613.10	24SDMSJ10
	160	4	4.7	10	10-24	442	3000613.10	-
	200	4	5.8	16	10-24	442	3000613.16	24SDMSJ16
	250	4	7.3	16	10-24	442	3000613.16	-
	315	4	9.2	16 20	10-24 10-24	442 442	3000613.16 3000613.20	- 24SDMSJ20
	400	4	11.6	20 25	10-24 10-24	442 442	3000613.20 3000613.25	- 24SDMSJ25
	500	4	14.5	25 31.5	10-24 10-24	442 442	3000613.25 3000613.31.5	- 24SDMSJ31.5
	630	4	18.2	31.5 40	10-24 10-24	442 442	3000613.31.5 3000613.40	- 24SDMSJ40
	800	5 to6	23.1	31.5 40	10-24 10-24	442 442	3000613.31.5 3000613.40	- 24SDMSJ40
	1000	5 to6	29	50 63	10-24 10-24	442 442	3000613.50 3000613.63	24SDMSJ50 24SDMSJ63
	1250	5 to6	36	50 80	10-24 10-24	442 442	- 3000613.80	- 24SDMSJ80
	1600	5 to6	46.5	100	10-24	442	3000613.100	24SDMSJ100
	2000	5 to6	57.8	140	10-24	442	3000613.140	24SDMSJ160

Уплотнительный элемент

Уплотнение неподвижных соединений выполняется из специального резинового уплотнителя, что делает бак с элегазом герметичным и надежным. В месте соединения ячейки, проходного изолятора линии вывода и на фланце сброса давления используется уплотнение О-образной формы для обеспечения герметичности неподвижного соединения. Главный вал выключателя нагрузки установлен на подшипнике с уплотнительным кольцом, которое предотвращает утечки элегаза из бака, что обеспечивает безопасное оперирование включением/отключением выключателя нагрузки, а также оперированием заземлителем.

Расположение уплотнительных элементов приведено на рисунке 39.

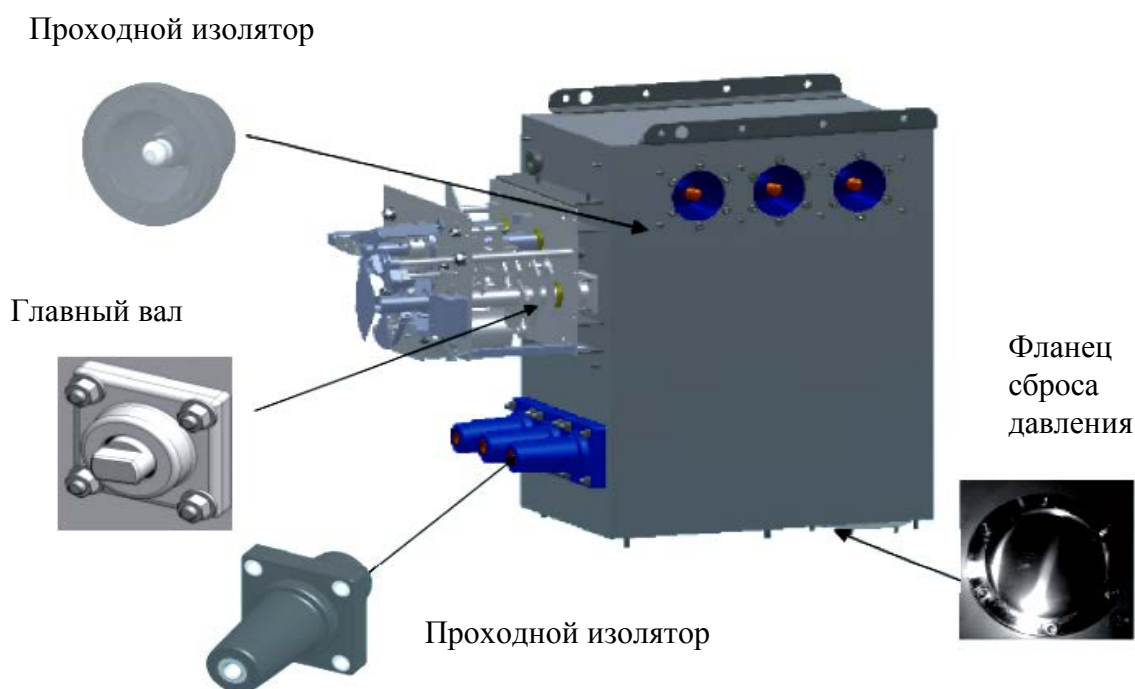


Рисунок 39 - Расположение уплотнительных элементов

Функция расширения

Ячейки соединяются друг с другом через соединитель сборных шин, что дает возможность с любой стороны производить присоединение ячеек к сборным шинам на 630А. Шинные соединители и заглушки выполнены из специальной силиконовой резины с экранирующим слоем, что гарантирует надежную изоляцию, проверенную тестами. Длина посеребренного медного соединителя внутренней части шинного соединителя составляет 80 мм. Соединитель имеет компактный дизайн, обладает низким сопротивлением. Шина расположена в средней части ячейки, что является очень удобным местоположением для установки. Внешний вид соединителя приведен на рисунке 40.



Рисунок 40 - Соединитель сборных шин

Клапан сброса давления

В нижней части каждого бака с элегазом установлен клапан сброса давления, который срабатывает при превышении давления более 2-х атмосфер. Когда происходит дуговое замыкание, клапан сброса давления играет главную роль в сбросе давления и выводит воздушный поток за ячейку или в кабельный приямок.

Внешний вид клапана сброса давления приведен на рисунке 41.

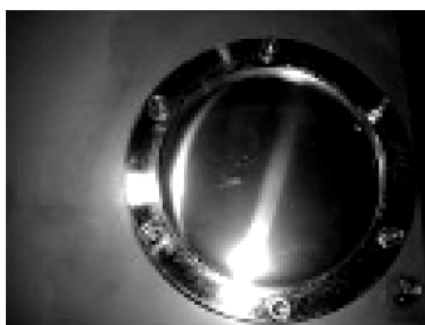


Рисунок 41 - Внешний вид клапана сброса давления

Два способа сброса избыточного давления КРУ RTN24-L

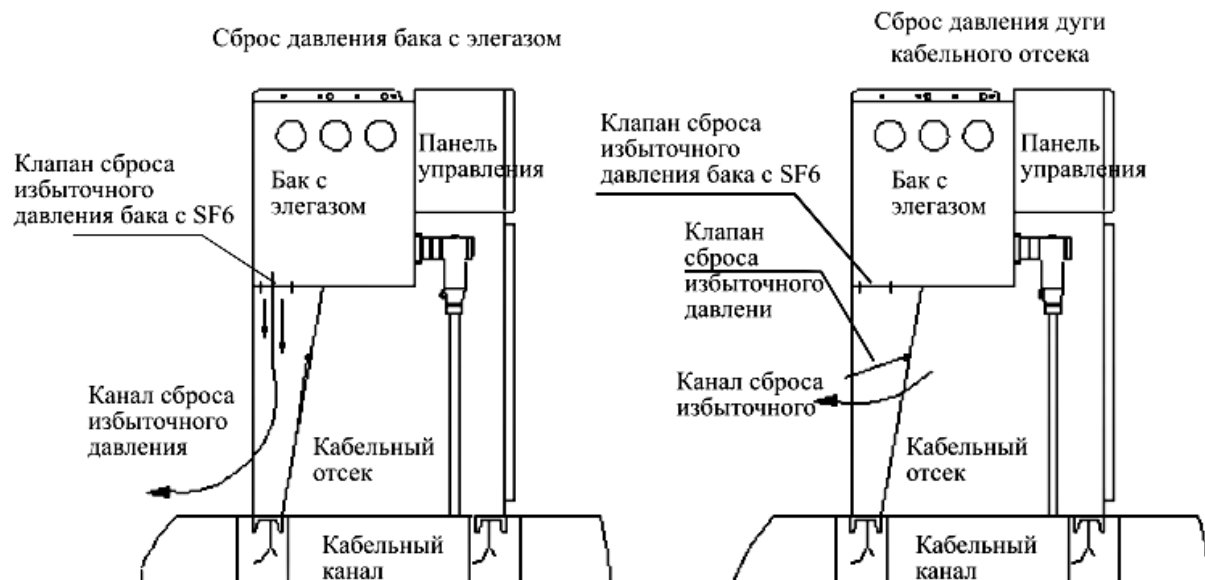
Сброс давления за ячейку:

- Сброс избыточного давления происходит за ячейку. При этом необходимо помнить, что в этом случае должно быть ограничено присутствие персонала в этой зоне. Это место либо огораживают, либо устанавливают ячейки близко к стене с необходимыми допустимыми зазорами.

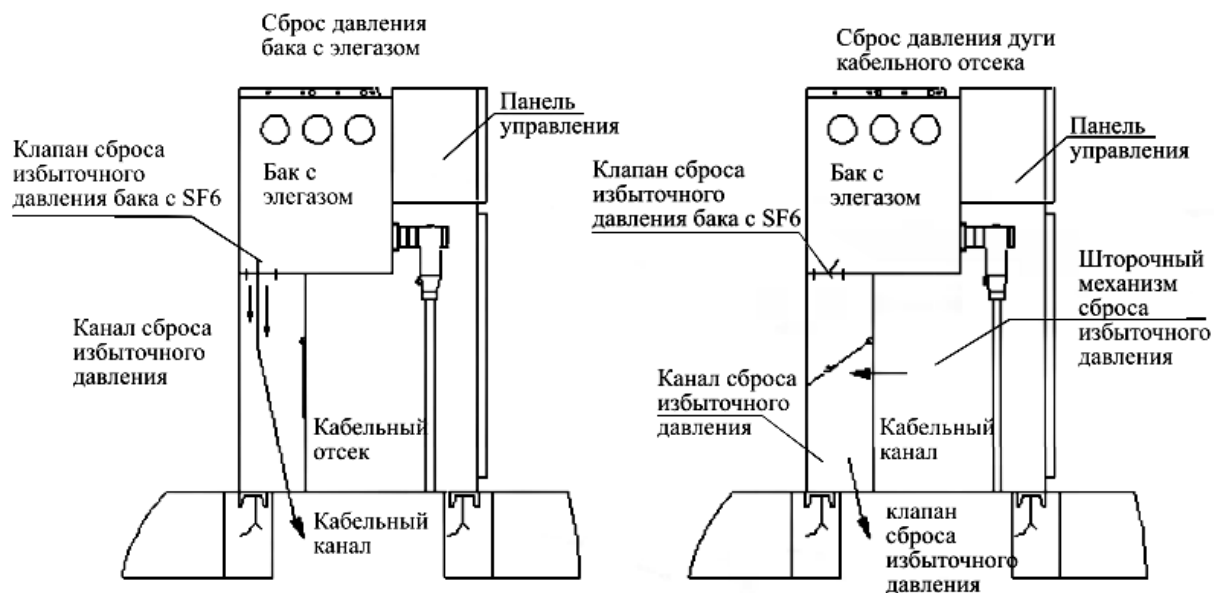
Сброс давления в кабельный приямок:

- Сброс избыточного давления происходит вниз, в кабельный приямок. По умолчанию оборудование изготавливается с этим решением, если иное не указано при проектировании.

Принцип сброса давления приведен на рисунке 42.



Сброс давления за ячейку



Сброс давления в кабельный приямок

Рисунок 42 - Принцип сброса давления

Релейная защита (выполняется с вакуумным выключателем)

Релейную защиту для ячеек с вакуумным выключателем RTN24-L-V можно разделить на «пассивные» устройства защиты (с автономным питанием от трансформаторов тока) и «активные» устройства защиты (с питанием от внешнего источника).

«Пассивная» релейная защита предназначена для ячеек с ручным и моторным приводами.

В стандартной комплектации устанавливается микропроцессорное реле типа SN260 или аналогичное, которое имеет следующие основные функции:

- двухступенчатая токовая защита с выдержкой времени,
- токовая отсечка,
- токовая защита обратной последовательности,
- “сухой” контакт отключения при срабатывании органов защиты и другие функции.

Данное реле может записывать в архив до 200 аварийных событий, оно имеет протокол передачи RS-485 для связи с диспетчером.

«Пассивная» релейная защита может быть реализована на базе реле типа WIC1-2 производства немецкой компании SEG или аналогичного.

«Активная» релейная защита предназначена только для ячеек с моторным приводом. В стандартной комплектации устанавливается реле типа ST266F (см. ниже), которое имеет следующие основные функции:

- двухступенчатая токовая защита с выдержкой времени,
- токовая отсечка,
- токовая защита обратной последовательности,
- защита от перенапряжения,
- однократное АПВ,
- защита от перегрузки,
- сигнализация пропадания оперативного питания,
- интеллектуальный выходной переключатель и другие функции.

Для более подробной информации по устройствам защиты необходимо обратиться к инструкциям по эксплуатации этих устройств.

Внешний вид реле приведен на рисунке 43

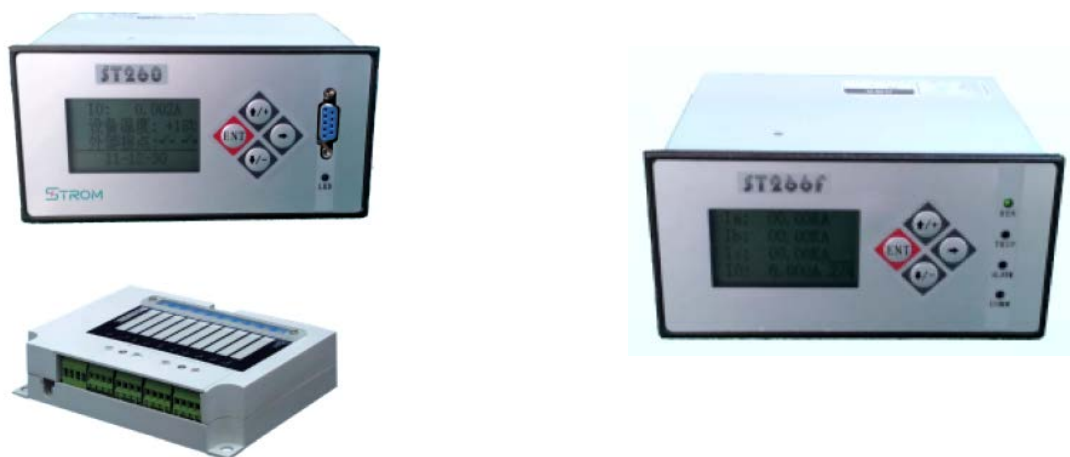


Рисунок 43 - Внешний вид реле

Трансформатор тока

Трансформаторы тока для КРУ RTN24-L можно разделить на разборный трансформатор тока, проходной трансформатор и трехфазный трансформатор тока. Вторичная обмотка и два полукруглых металлических сердечника разборного трансформатора залиты высококачественной эпоксидной смолой в форме полукруглой оболочки, устойчивой к возгоранию. Две полукруглые части, соединённые вместе, составляют трансформатор тока разборного типа, имеющего малый размер, легкий вес и не требующего технического обслуживания. Две полукруглые части фиксируются на кабель специальными резиновыми уплотнителями, обладают простотой установки и эстетичным внешним видом. Внешний вид трансформаторов тока приведен на рисунке 44.



Рисунок 44 - Внешний вид трансформаторов тока

1.2.2.8 Аксессуары КРУЭ

Индикатор напряжения серии DXN

Индикатор напряжения серии DXN устанавливают на высоковольтном оборудовании с рабочей частотой 50 Гц и с номинальным напряжением 10 кВ. Индикатор серии DXN вместе с датчиками контролирует наличие напряжения на каждой фазе. Это можно увидеть на табло подсветки, где каждая фаза имеет свой неоновый индикатор, который светится при наличии напряжения. Есть возможность использовать индикатор с функцией контроля фаз. Данное устройство соответствует стандарту DL/T538-2006 «Технические условия на высоковольтные системы индикации». Емкостный индикатор напряжения показывает наличие напряжения на соединениях шины или кабеля с проходным изолятором. Подсветка дисплея может быть заменена. Имеется гнездо для фазировки. Внешний вид индикатора напряжения приведен на рисунке 45.



Рисунок 45 - Внешний вид индикатора напряжения

Индикатор короткого замыкания и индикатор замыканий на землю

Внутри ячейки устанавливают индикатор короткого замыкания и индикатор замыканий на землю для точного указания на неисправность. Внешний вид индикаторов приведен на рисунке 46.

Индикатор замыканий с коммуникациями и его функции:

- продолжительность неисправности (флэш),
- память неисправностей (медленная вспышка), вспышка тревоги подсказывает время сброса, четыре вида (15s, 4h, 8h, 12h),
- вы можете установить выход реле сигнала неисправности (переключающий выход). Сигнал тревоги ударного сброса с лампой,
- срок службы батареи 8 лет, возможна заменена батареи.



Рисунок 46 - Внешний вид индикаторов короткого замыкания и замыканий на землю

Кабельный адаптер для переднего и заднего (последующего) подключения экранированного кабеля

Данный тип адаптеров предназначен для одновременного подключения нескольких потребителей. Особенностью данного адаптера является его экран, который заземляется, что обеспечивает распределение напряженности электрического поля, повышая надежность. Адаптеры занимают минимальное пространство, быстро и удобно монтируются, имеют высокую надежность и безопасность.

Внешний вид адаптеров приведен на рисунке 47.



Рисунок 47 - Внешний вид адаптеров

Манометр давления элегаза

В каждом отдельном баке с элегазом есть указатель давления для визуального контроля за состоянием давления элегаза в баке. Можно выбрать манометр, который будет контролировать давление в баке и выдавать 2 сигнала о снижении давления, что повышает автономность контроля и безопасность работы. Внешний вид манометра на рисунке 48.



Рисунок 48 - Внешний вид манометра

Комплект моторного привода

Для ячеек с выключателем нагрузки возможна дополнительная установка моторного привода с функцией дистанционного управления. Мотор может быть установлен непосредственно в отсек с приводным механизмом без необходимости проведения модификации ячейки. Другие вторичные компоненты, такие как реле, соединительные клеммы, плавкий предохранитель и др. устанавливаются внутри блока управления без увеличения высоты ячейки. Внешний вид моторного привода на рисунке 49.



Вариант 1



Вариант 2

Рисунок 49 - Внешний вид моторного привода с функцией дистанционного управления

Рукоятка оперирования для взвода пружины привода

Предназначена для оперирования моторным приводом для выключателя нагрузки в ячейках К/Т и ручного взвода привода вакуумного выключателя в ячейке V. Внешний вид рукояток оперирования приведен на рисунке 50.

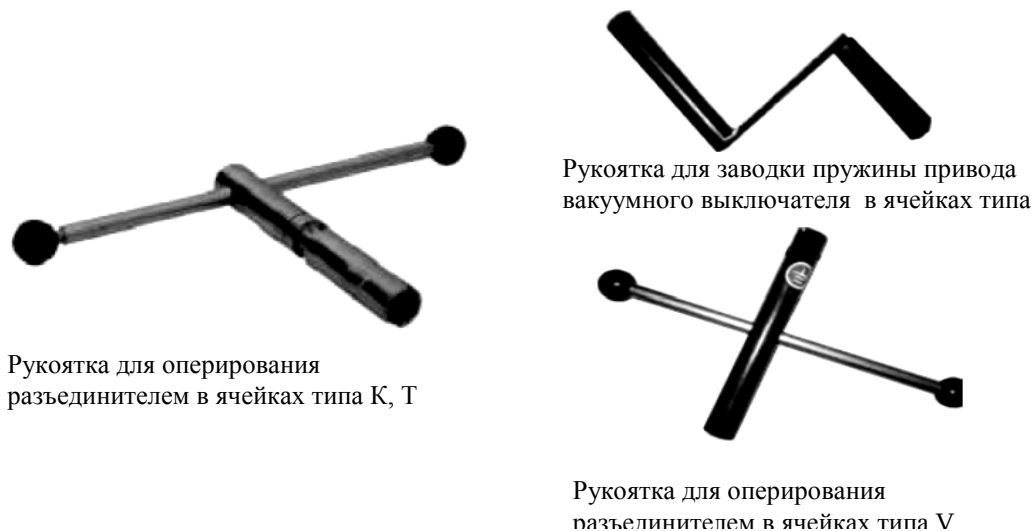


Рисунок 50 - Внешний вид рукояток оперирования

Соединители сборных шин

Соединители сборных шин состоят из изолированной части, контактной части и монтажного комплекта и предназначены для соединения ячеек между собой при расширении распределительного устройства. Внешний вид соединителей сборных шин приведен на рисунке 51.



Рисунок 51 - Внешний вид рукояток оперирования

Заглушка

Заглушка применяется в случае, когда крайняя ячейка не соединяется с другими ячейками или для резервирования расширения распределительного устройства в будущем. Концевая заглушка обеспечивает необходимые по безопасности условия эксплуатации.

1.3 Комплектность

1.3.1 В комплект поставки КРУЭ, в зависимости от заказа, могут входить:

- КРУЭ в соответствии с заказом;
- комплект запасных частей;
- дополнительный комплект предохранителей;
- электрические схемы главных цепей;
- электрические схемы вторичных цепей;
- паспорт с отметкой о приемке изделия – по 1 экз. на каждую КРУЭ;
- руководство по эксплуатации - 1 экземпляр в адрес поставки.

1.3.2 К оборудованию КРУЭ дополнительно приложено:

- упаковочный лист;
- протокол заводских испытаний оборудования (по требованию заказчика);
- рукоятка оперирования выключателя нагрузки (шкаф с выключателем нагрузки, шкаф с выключателем нагрузки и предохранителем);
- рукоятка взвода пружины (шкаф с вакуумным выключателем);
- сертификат соответствия продукции (по требованию заказчика).

1.4 Маркировка

1.4.1 На лицевой стороне КРУЭ закреплена паспортная табличка, выполненная в соответствии с ГОСТ 12969 и ГОСТ 12971.

1.4.2 На табличке указаны следующие данные:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение КРУЭ;
- заводской номер КРУЭ;
- месяц и год изготовления;
- номинальное напряжение в киловольтах;
- номинальный ток главных цепей в амперах;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- наименование ТУ, которым соответствует КРУЭ;
- тип климатического исполнения;
- масса изделия в килограммах.

1.4.2 На лицевой панели КРУЭ нанесена однолинейная электрическая схема первичных соединений согласно сетке схем.

1.4.3 Все надписи и знаки на КРУЭ, а также маркировка стойкими на все время эксплуатации КРУЭ.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.2.1 КРУЭ серии RTN24-L с элегазовой изоляцией предназначены исключительно для коммутации и распределения электроэнергии. Их разрешается использовать только в рамках предписанных норм и технических данных, специфических для данной установки. Любое другое использование может привести к возникновению опасностей и ущербу.

Изготовитель не отвечает за ущерб, понесенный в результате:

- несоблюдения указаний, приводимых в настоящем руководстве по эксплуатации;
- использования КРУЭ не по назначению (см. выше);
- ненадлежащих монтажа, подключения или эксплуатации КРУЭ;
- использования принадлежностей или запчастей, не разрешенных изготовителем;
- самовольной переделки КРУЭ или монтажа неразрешенных деталей.

Изготовитель не отвечает за заказанные потребителем узлы других фирм, например, трансформаторы тока или напряжения.

Загрязнение КРУЭ может привести к нарушению работоспособности при эксплуатации. Поэтому, следует избегать всех работ, приводящих к загрязнениям ячеек КРУЭ (таких как пиление, сверление, работа напильником и т.д.).

При подготовке помещения для КРУЭ необходимо обратить внимание на следующие пункты:

- размеры рамы основания и КРУЭ;
- транспортные пути к помещению для КРУЭ;
- площади для сборки и промежуточного хранения;
- размеры помещения и дверей;
- свойства и несущая способность полов;
- освещение, отопление, электро- и водоснабжение;
- размеры монтажных лесов и фундаментных шин;
- прокладка высоковольтных кабелей;
- контур заземления;
- чистота: помещение КРУЭ должно быть очищено от крупной грязи и пыли.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Установка

2.2.1.1 Установка и ввод в эксплуатацию, а также управление оборудованием должны выполняться специально обученными специалистами, которые подробно знают технические характеристики данного коммутационного оборудования. Во время работы необходимо соблюдать соответствующие защитные и профилактические меры (как для персонала, так и для оборудования).

2.2.1.2 Необходимо соблюдать условия безопасности в соответствии со стандартами GB/T11022 и IEC60694 при нормальных условиях эксплуатации и в соответствии с номинальными техническими параметрами (см. глава 3 «Условия эксплуатации» и глава 4 «Технические характеристики»), а также требования ТКП 181-2009, ТКП 339-2011, ТКП 427-2012.

2.2.1.3 При правильной установке оборудования без дефектов, все манипуляции должны проходить без особых усилий и нажимов.

2.2.1.4 Запрещается сверлить бак с элегазом.

2.2.1.5 Кабель фиксируется отдельными зажимами к специальным конструкциям. Использовать кабель без специального крепления запрещается.

2.2.2 Подготовка к установке

2.2.2.1 После открытия (распаковки) ячейки, обратите внимание на следующие пункты:

- если обнаружены видимые вмятины и повреждения бака с элегазом, использовать оборудование запрещается;
- очистить грязь на поверхности продукции, образовавшуюся во время транспортировки или по другим причинам;
- проверьте, чтобы стрелка манометра SF6 была в зеленой зоне, если она в красной зоне, вы должны прекратить использование оборудования.

2.2.3 Габаритные размеры и фундамент

2.2.3.1 Данное распределительное устройство должно быть установлено на определенном расстоянии от стены, как показано на рисунке 52.

Примечание:

- Уклоны основания стального швеллера не более 1 мм/м, стальной швеллер должен быть выше бетонного пола на 3 ~ 5 мм. Плоскостность каркаса фундамента 1мм/м, общая длина внутренней прямолинейности каркаса 2мм. Работы по возведению фундамента должны выполняться в соответствии с положениями о строительстве объектов электроэнергетики и стандартам приемки с учетом следующего:

- основание состоит из двух стальных швеллеров №10 (как показано на рисунке 52);
- глубина кабельного приемка определяется фактическими типами кабеля;
- все ячейки имеют размеры, как показано в таблице 2.1 и таблице 2.2.
- корпус ячейки может также крепиться методом точечной сварки к швеллеру в основании

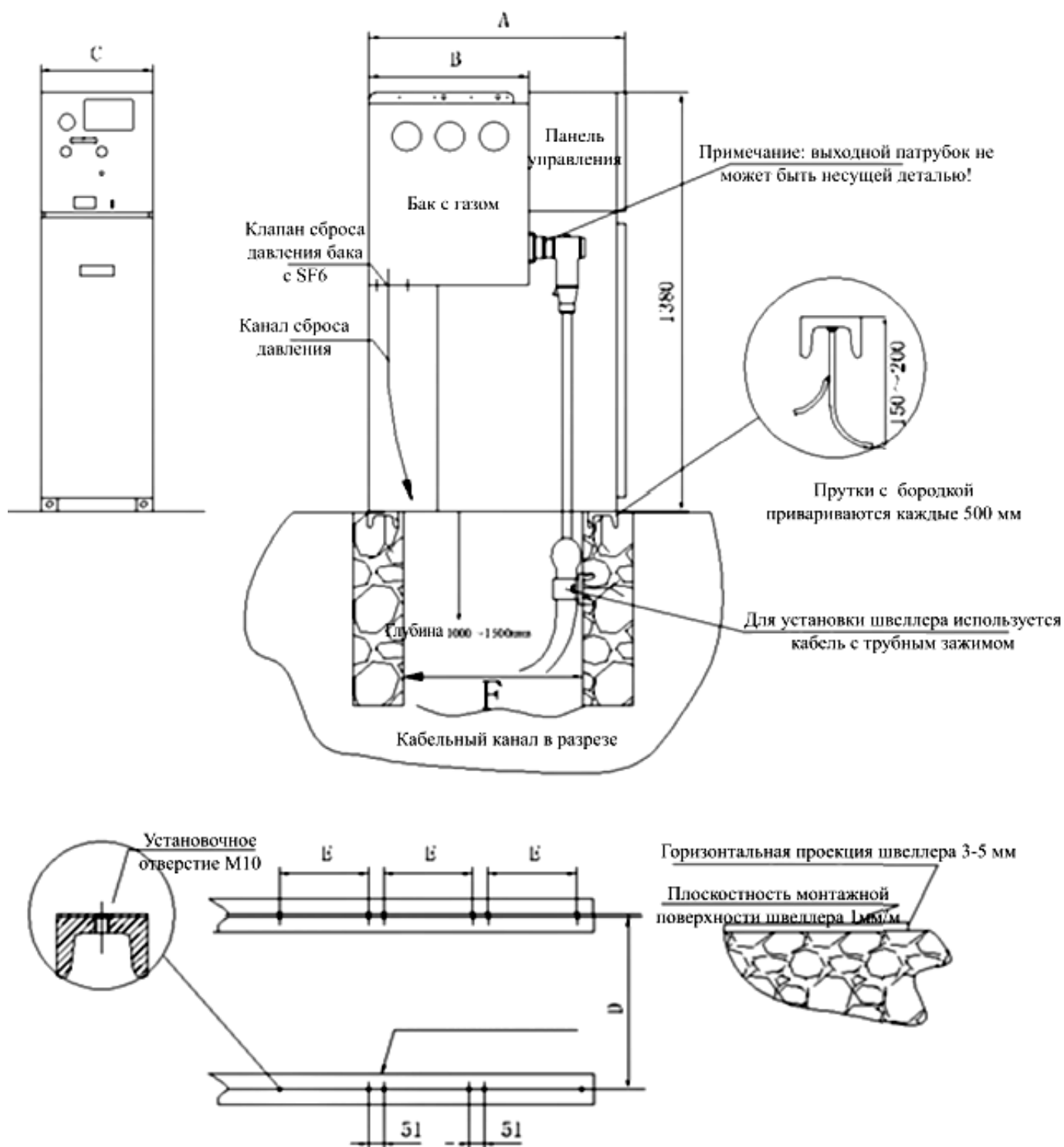


Рисунок 52 - Габаритные размеры и схема монтажа фундамента одиночной ячейки RTN24-L

Таблица 2.1- Габаритные размеры и вес одиночной ячейки RTN24-L

	A	B	D	F
12kV	800	480	720	680
24kV	850	530	770	730

Таблица 2.2- Габаритные размеры и вес одиночной ячейки RTN24-L

Ед.	К	Т	V	В	С	М	РТ	Р
12kВ	С	350			400	350	600	
	Е	300			350	300	550	
	Вес(кг.)	160	180	200	160	100	180	180
24kВ	С	370	480			400	370	800
	Е	320	430			350	320	750
	Вес(кг.)	180	200	235	180	110	200	200

2.2.3.2 Схема монтажа фундамента электрической подстанции наружной установки из четырех ячеек RTN24-L приведена на рисунке 53.

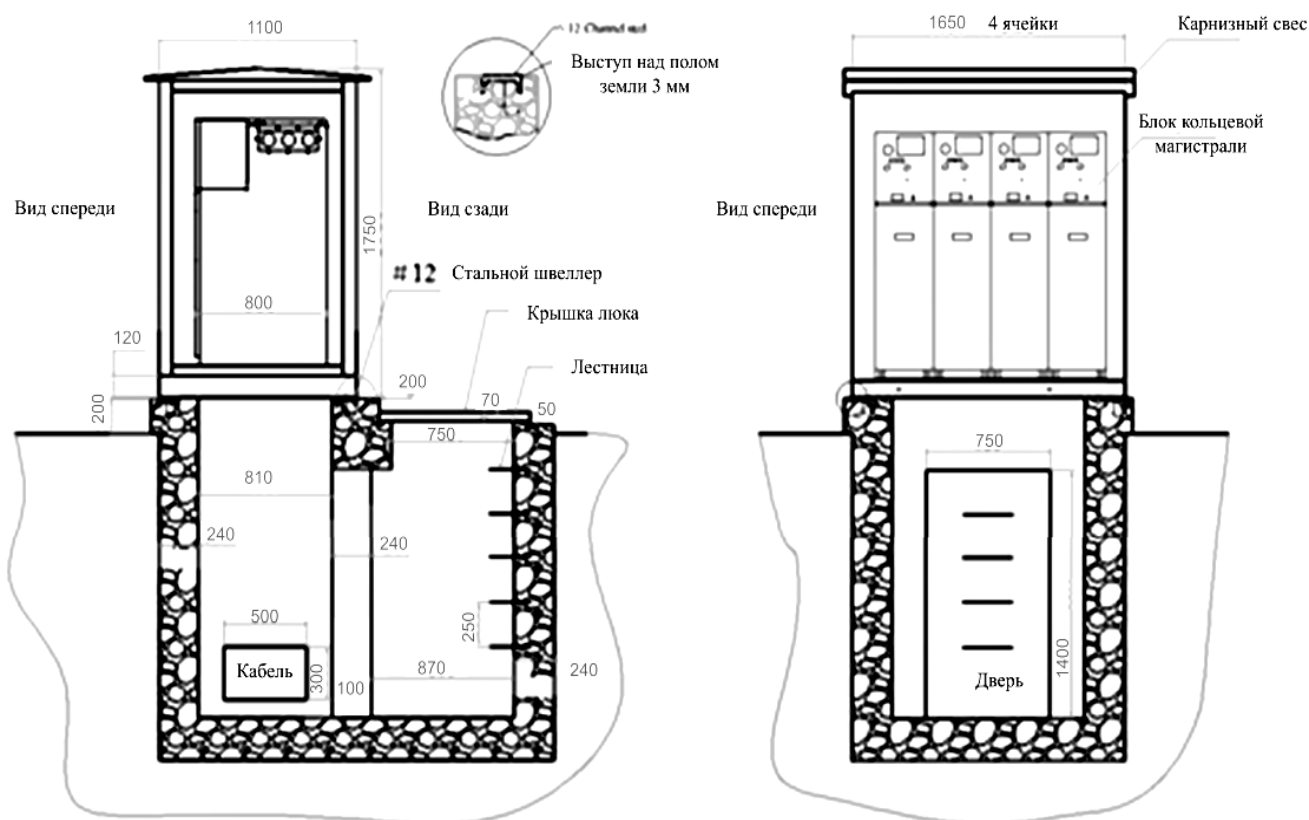


Рисунок 53 - Схема монтажа фундамента электрической подстанции наружной установки из четырех ячеек RTN24-L

2.2.3.3 Вышеприведенная информация предназначена только для ознакомительных целей. За основу будут приниматься чертежи по фактическому договору поставки оборудования. Работы по возведению фундамента должны выполняться в соответствии с положениями о строительстве объектов электроэнергетики и стандартам приемки. Необходимо выполнить систему заземления, общее сопротивление заземления должно быть менее 1 Ω . Сечение заземляющего провода системы заземления подстанции не может быть меньше сечения заземляющей шины ячейки. Кабельные отверстия плотно закрываются герметизирующими материалами. Выполнение работ по проектированию и строительству должно осуществляться квалифицированными специалистами.

2.2.4 Установка КРУЭ серии RTN24-L

2.2.4.1 Строповку КРУЭ (см. рисунок 54) осуществлять с помощью подъемной траверсы либо стропами, зацепив крюки к специальным отверстиям на верхней ячейки. Угол между стропами должен быть в пределах $60^\circ \leq \theta \leq 110^\circ$, обратите внимание на паспортный вес изделия при подъеме.

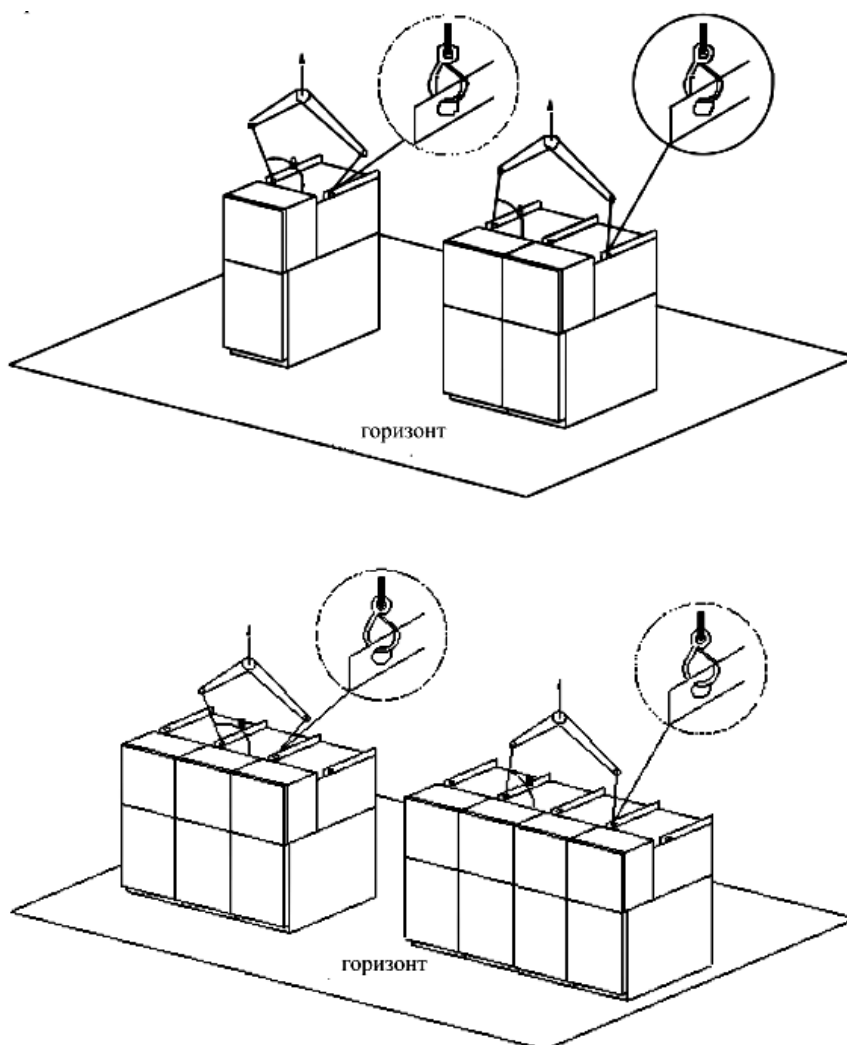


Рисунок 54 - Схема строповки КРУЭ серии RTN24-L

2.2.5 Монтаж соединителей сборных шин

2.2.5.1 Порядок монтажа шинных соединителей приведен на рисунке 55



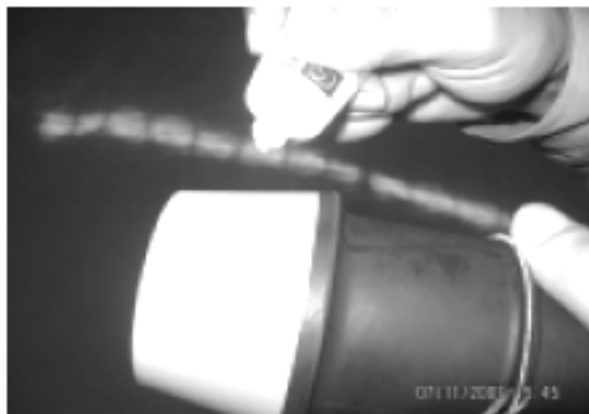
1) Используйте чистую ткань без ворса смоченную в чистом спирте для чистки изолятора с шинным контактом



2) Внутреннюю поверхность изолятора с шинным контактом обмажьте силиконовой смазкой



3) Используйте чистую ткань без ворса смоченную в чистом спирте для чистки поверхности соединителя сборных шин



4) На поверхность обоих концов соединителя сборных шин нанесите силиконовую смазку



5) Установите соединитель сборных шин в изолятор с шинным контактом используя нейлоновый хомут, как можно плотнее



6) Последовательно устанавливайте остальные соединители сборных шин как можно плотнее

Рисунок 55 - Порядок монтажа шинных соединителей

2.2.6 Порядок сборки ячеек, соединения сборных шин и монтажа заглушек сборных шин

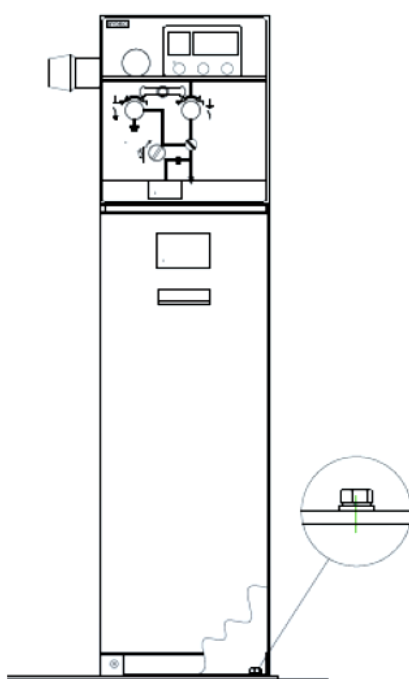
2.2.6.1 Сборку ячеек выполните в следующем порядке:

1) Установите ячейку на закладном швеллере, и после регулировки и выравнивания положения, закрепите её к швеллеру болтами, как показано на рисунке 56, установив заранее соединители сборных шин.

2) Установите следующую ячейку на швеллер и производите выравнивание. На расстоянии около 500 мм снимайте крышку с заглушками сборных шин.

3) Снимите заглушки и используя чистую ткань без ворса, смоченную в спирте, протрите поверхности изоляторов с шинным контактом, как показано на рисунке 57.

4) На внутреннюю поверхность изоляторов с шинным контактом нанесите силиконовую смазку.



Сначала необходимо закрепить
одну из сторон шкафа к основанию

Рисунок 56 – Установка ячейки



Рисунок 57 – Подготовка поверхности изоляторов с шинным контактом

5) Переместите ячейку к закрепленной изначально ячейке (см. рисунок 58), чтобы оси изоляторов совпадали. В процессе перемещения необходимо продолжать корректировать относительное положение между двумя ячейками, чтобы погрешность в вертикальном и горизонтальном положении была не больше 2мм. Ячейки должны плотно соприкасаться друг с другом. Извлеките нейлоновые кабельные стяжки при расстоянии 3мм между ячейками.

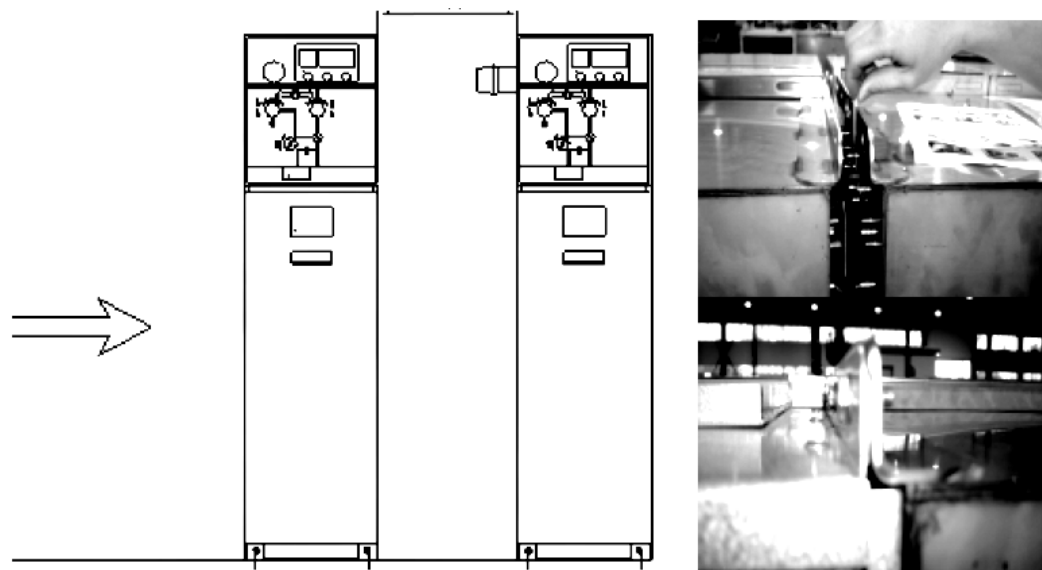


Рисунок 58 – Сборка ячеек

6) Когда корпуса ячеек находятся максимально близко, устанавливают равномерно болты (необходимо равномерно затягивать болты по диагонали для равномерного перемещения ячейки). Постепенно затяните все болты блочных исполнений (см. рисунок 59).

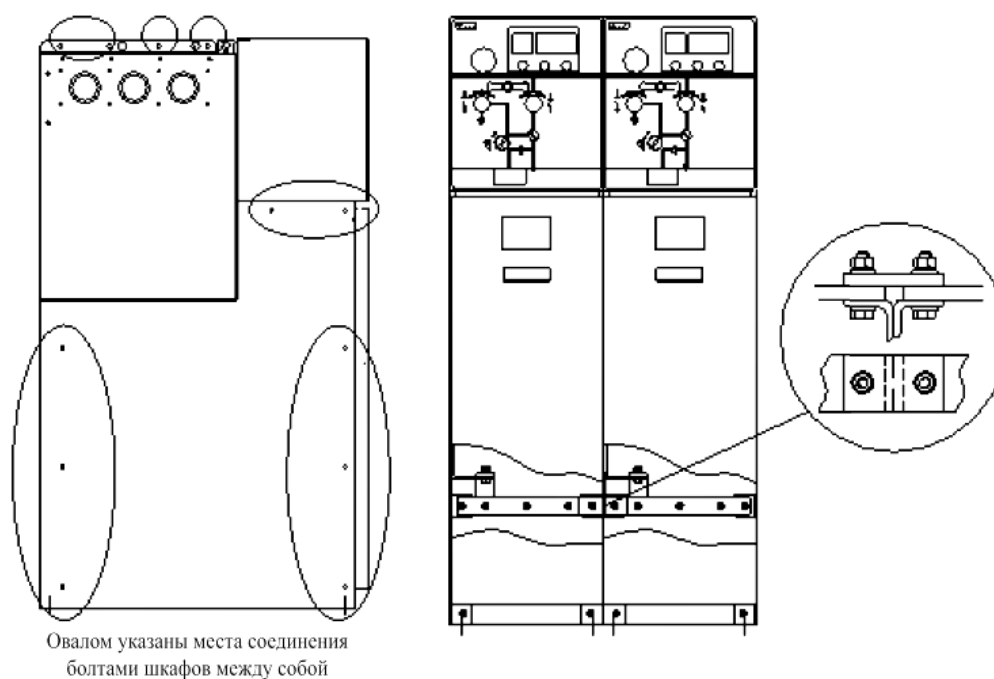


Рисунок 59 – Сборка ячеек

7) Когда затянули болты, подключите шину заземления между ячейками. Шина заземления должна быть подключена к специальному контуру заземления! Затем установите анкерные болты для закрепления.

8) Установите другие ячейки тем же способом (см . рисунок 60). Если крайняя ячейка в блоке имеет расширение, то необходимо установить концевые заглушки, чтобы в последующем можно было использовать их при расширении.

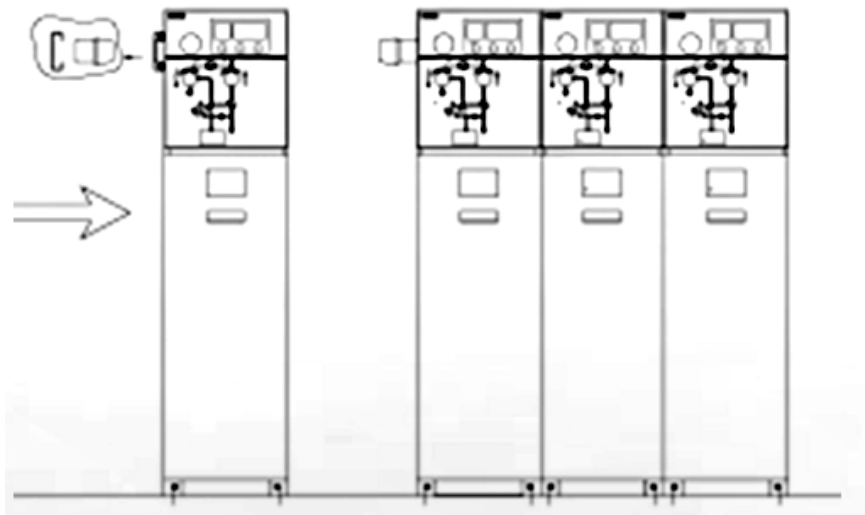


Рисунок 60 – Стыковка ячеек

2.2.6.2 Порядок монтажа заглушек сборных шин приведен на рисунке 61.



1) Используйте чистую ткань без ворса смоченную в чистом спирте для чистки изолятора с шинным контактом



2) На внутреннюю поверхность изолятора с шинным контактом нанесите силиконовую смазку



3) Используйте чистую ткань без ворса смоченную в чистом спирте для чистки поверхности заглушки сборных шин



4) На внутреннюю поверхность изолятора с шинным контактом нанесите силиконовую смазку



5) Установите заглушку сборных шин в изолятор с шинным контактом используя нейлоновый хомут как можно плотнее



6) последовательно установите остальные заглушки сборных шин

Рисунок 61 – Порядок монтажа заглушек сборных шин



ВНИМАНИЕ!

ПРИ УСТАНОВКЕ СОЕДИНИТЕЛЕЙ СБОРНЫХ ШИН И ЗАГЛУШЕК НЕОБХОДИМО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙЛОНОВЫХ ХОМУТОВ. В МЕСТЕ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫХОДИТ ИЗБЫТОЧНЫЙ ВОЗДУХ ПРИ УСТАНОВКЕ СОЕДИНИТЕЛЕЙ И ЗАГЛУШЕК, ТЕМ САМЫМ ОБЕСПЕЧИВАЯ ПЛОТНОЕ ПРИЛЕГАНИЕ И СООТВЕТСТВЕННО ЛУЧШИЕ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ СВОЙСТВА. ПОСЛЕ ЗАВЕРШЕНИЯ МОНТАЖА НЕ ЗАБУДЬТЕ ВЫТАЩИТЬ НЕЙЛОНОВЫЕ ХОМУТЫ!

Порядок работы с нейлоновым хомутом при установке соединителей сборных шин и заглушек приведен на рисунке 62.

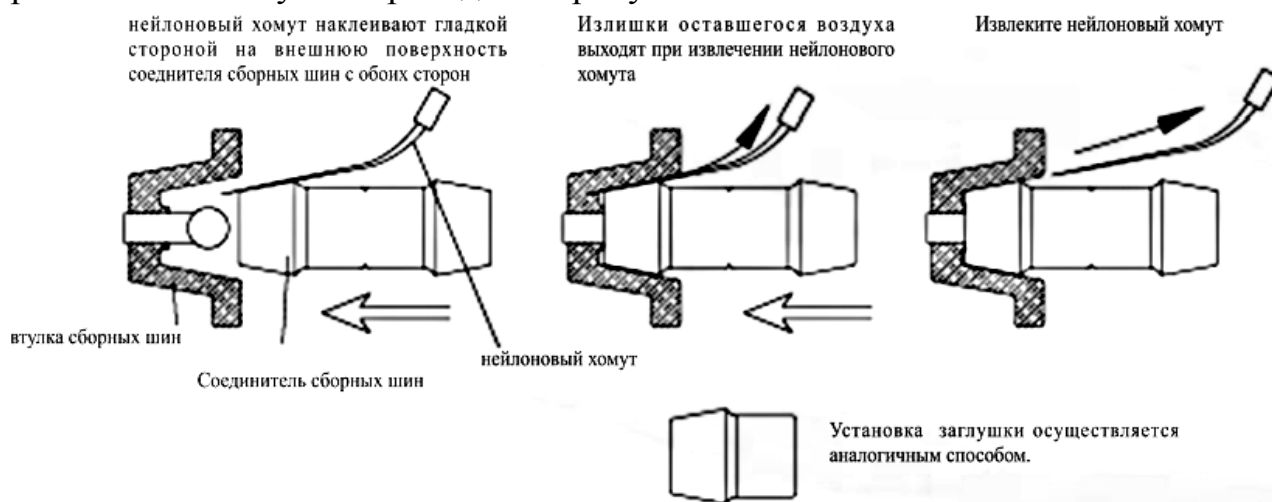


Рисунок 62 – Порядок работы с нейлоновым хомутом при установке соединителей сборных шин и заглушек

2.2.7 Управление кабельным подключением и установка

2.2.7.1 Снимите оболочку с кабеля и закрепите кабель на верхней части кабельного канала, заводите кабельные жилы в отсек с приводом или измерительный отсек (см. рисунок 63).

2.2.7.2 Согласно схеме, подключите кабельные жилы к клеммам.

2.2.7.3 Заведите контрольные кабели в соседнее распределительное устройство через муфты проходных отверстий.

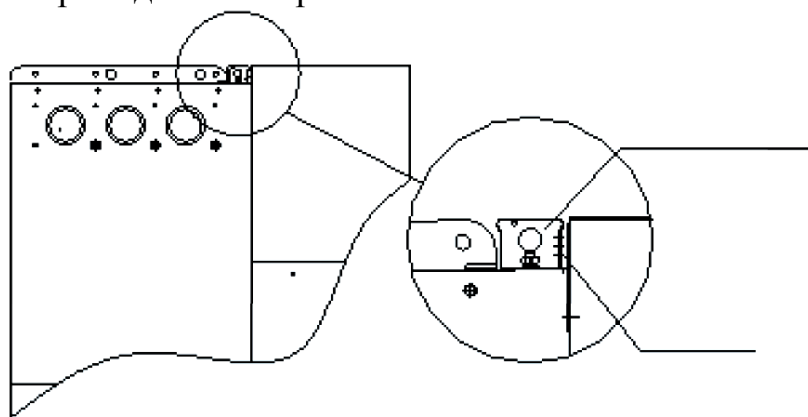
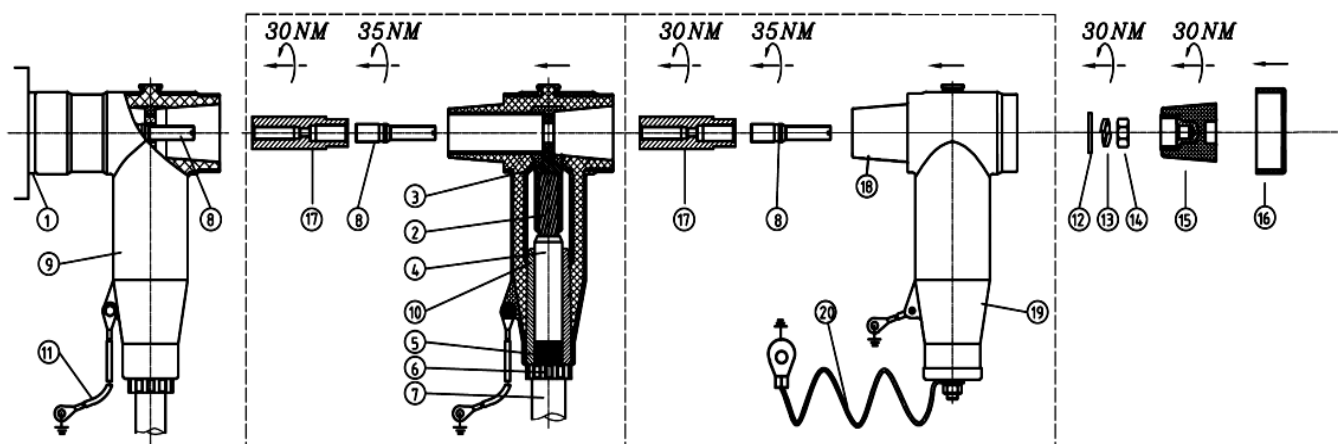


Рисунок 63 – Управление кабельным подключением и установка

2.2.8 Порядок монтажа высоковольтного кабеля

2.2.8.1 Установка КРУЭ и работа с кабельным адаптером должны выполняться подготовленными специалистами, которые знают технологию монтажа. Осуществляйте монтаж в соответствии с требованиями кабельных аксессуаров и внимательно читайте инструкцию к кабельным адаптерам.

2.2.8.2 При монтаже кабели и муфты кабельного вывода не должны подвергаться постоянному давлению или сильному воздействию. Порядок монтажа высоковольтного кабеля приведен на рисунке 64.



- | | |
|---|---|
| 1. проходной изолятор для подключения кабельных адаптеров | 11. медный заземляющий проводник |
| 2. жила кабеля | 12. плоская шайба |
| 3. соединительный обжимной наконечник | 13. пружинчатая шайба |
| 4. изолированная жила кабеля | 14. гайка |
| 5. полупроводящий слой | 15. изолирующая втулка |
| 6. хомут с цветовой маркировкой жилы | 16. колпачок |
| 7. изолирующая оболочка кабеля | 17. соединительная втулка |
| 8. болт с двойной резьбой | 18. задний разъем |
| 9. кабельный адаптер | 19. ограничитель перенапряжения с задним разъемом |
| 10. изолирующий конус- уплотн | 20. медный заземляющий проводник |

Рисунок 64 – Порядок монтажа высоковольтного кабеля

2.2.9 Проверка работы. Пробное включение

2.2.9.1 **ОПАСНО! ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ НЕИСПРАВНОГО КРУЭ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ОПАСНОСТИ ДЛЯ ЛЮДЕЙ И ПОВРЕЖДЕНИЮ КРУЭ. НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НЕ ВВОДИТЬ КРУЭ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ, ЕСЛИ ПРИ ПРОБНОМ ВКЛЮЧЕНИИ ВЫЯСНИЛОСЬ, ЧТО ЧАСТЬ КРУЭ РАБОТАЕТ НЕ ТАК, КАК ОПИСАНО В НАСТОЯЩЕЙ ИНСТРУКЦИИ. ПРОБНЫЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ПРИ ВСПОМОГАТЕЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ!**

2.2.9.2 Проверьте механическую функциональную исправность в соответствии с разделом 1.2 настоящего руководства.

2.2.9.3 Проведите электрическую проверку работы в соответствии с разделом 1.2 настоящего руководства. Правильность работы КРУЭ проверяется путем пробного включения перед вводом в эксплуатацию без подачи высокого напряжения.

Включить все вспомогательные и управляющие напряжения и проверить правильность полярности. Двигатель привода силового выключателя начинает работать и заводит включающую пружину.

Не прикладывая грубой физической силы, проверьте, работают ли механические и необходимые электрические блокировки.

Проверить, правильно ли индицируются коммутационные состояния разъединителя.

Произвести несколько переключений разъединителя и силового выключателя на месте и дистанционно. При этом проверить правильность положения индикации на лицевой панели и если есть возможность на щите управления. Также проверить правильность переключений концевых выключателей и вспомогательных контактов.

Проверить электрическим способом работу имеющихся включающих и отключающих расцепителей.

Проверить электрическим способом работу имеющихся токовых расцепителей и расцепителей минимального напряжения

2.2.10 Проведение испытания переменным напряжением

2.2.10.1 Согласно ТКП 339-2211 п.4.4.15 испытания комплектных распределительных устройств, заполненных элегазом изготовителем и не подлежащих вскрытию в течение всего срока службы, **не проводятся**.

2.2.11 Подключение рабочего высокого напряжения

2.2.11.1 **ОПАСНО! НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ ЧАСТИ ОПАСНЫ ДЛЯ ЖИЗНИ. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ В ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ. СОБЛЮДАТЬ ИНСТРУКЦИИ ПО ОХРАНЕ ТРУДА. СОБЛЮДАТЬ ИНСТРУКЦИИ ЭКСПЛУАТИРУЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ.**

5 правил техники безопасности:

1. Полное отключение;
2. Предохранение от повторного включения;
3. Установление отсутствия напряжения;
4. Заземление и закорачивание;
5. Прикрытие или ограждение прилегающих частей, находящихся под напряжением.

На случай появления внутреннего повреждения КРУЭ имеет отверстия разгрузки от давления, которые предупреждают разрушение ячеек КРУЭ.

Данные по безопасности здания в случае внутренних неисправностей (нагрузка давлением помещения для КРУЭ и необходимые отверстия разгрузки от давления) в настоящей технической инструкции не описываются. За подробной информацией просим обращаться на завод изготовитель.

В случае пожара или внутренних сбоев возможно появление ядовитых и едких продуктов разложения. Соблюдайте действующие местные предписания по предотвращению несчастных случаев и правила техники безопасности.

В случае травмирования людей примите меры по оказанию первой помощи.

2.2.11.2 Эксплуатационный персонал должен быть проинструктирован, монтаж проведен, и пробное включение должно быть проведено безошибочно.

Закрыть все крышки.

Отключить все силовые выключатели.

На всех ячейках все трехпозиционные разъединители установить в положение "ОТКЛ". Если к фидеру не подключены кабели, заземлить его.

Обеспечить, чтобы все подключенные потребители на всех фидерах были отключены. Теперь можно включать рабочее высокое напряжение и вводить КРУЭ в эксплуатацию так, как описано ниже.

При помощи указателя последовательности фаз убедитесь в совпадении фаз на узлах сопряжения.

2.2.11.3 Подача напряжения на сборные шины:

- сначала подключить напряжение от питающей подстанции;
- подключить одну вводную ячейку с системой сборных шин. Теперь система сборных шин КРУЭ находится под напряжением.

2.2.11.4 Подключение фидеров потребителей:

последовательно подключить все фидеры, к которым подключены потребители. Теперь все фидеры подключены. КРУЭ полностью введено в эксплуатацию.

2.2.12 Порядок дозаправки изоляционного газа

2.2.12.1 Проводить дозаправку изоляционного газа разрешается только специально обученному квалифицированному персоналу. Соблюдайте действующие предписания по технике безопасности и указания в технических паспортах. Использование шестифтористой серы (SF₆) в высоковольтных коммутационных аппаратах и обращение с ней осуществлять с учетом МЭК 62271-303.

3 Техническое обслуживание газа

3.1 Общие указания

3.1.1 Независимо от указанных в данном РЭ указаний мер безопасности, действуют также местные требования, указания, рекомендации и нормы для эксплуатации электротехнических установок, охране труда и защите окружающей среды.

Работы, описанные в настоящей инструкции, должны выполнять только квалифицированные электротехники, имеющие документально подтвержденный опыт работы с серией RTN24-L и действующими правилами техники безопасности. Перед началом выполнения работ на распределительном устройстве внимательно прочитайте настоящую инструкцию.

Перед началом выполнения работ на КРУЭ выполнить следующие требования:

Предупреждение!

После снятия крышек на распределительном устройстве защита персонала от внутренних неисправностей может быть ограничена, если распределительное устройство полностью не отключено. Оптимальная защита персонала обеспечивается только при условии полного отключения и заземления распределительного устройства при проведении монтажных работ.

Опасность!

Опасность для жизни из-за высокого напряжения. При проведении монтажных работ и технического обслуживания всегда полностью выключать высокое напряжение и выполнять заземление.

Опасность!

Опасность для жизни из-за напряжения питания. При проведении монтажных работ и технического обслуживания всегда полностью выключать напряжение питания.

Предупреждение!

Опасность травмирования подвижными деталями механических приводов. При проведении работ по техобслуживанию

- полностью отключать напряжение питания
- разгрузить аккумулятор энергии силового выключателя с помощью последовательности коммутационных операций «ОТКЛ-ВКЛ-ОТКЛ».

Предупреждение!

Опасность травмирования механически преднапряженными компонентами привода. Разбирать приводы для проведения работ по техническому обслуживанию не разрешается.

Предупреждение!

Запрещается сверлить и открывать находящиеся под давлением резервуары. Опасность утечки изоляционного газа.

3.2 Порядок технического обслуживания изделия

3.2.1 Изоляционный газ

Ячейки КРУЭ серии RTN24-L имеют герметически закрытую систему давления согласно МЭК 62271-200. Она не нуждается в техническом обслуживании в течение всего срока службы.

3.2.2 Резервуары

Находящиеся под давлением резервуары выполнены из нержавеющей немагнитной стали. Не допускать любых отложений посторонних металлов на резервуаре. Избегать возможного появления точечной коррозии.

3.2.3 Коммутационные узлы

Не нуждаются в техническом обслуживании компоненты, находящиеся в отгороженных высоковольтных частях ячейки КРУЭ (вакуумный силовой выключатель, разъединитель и заземлитель).

3.2.4 Приводы. Крышки

Приводы и крышки, находящиеся вне закрытого корпуса, снабжены защитой от коррозии. Повреждения лакокрасочного покрытия, царапины или другие повреждения следует немедленно устранять во избежание развития коррозии.

КРУЭ серии RTN24-L рассчитаны на нормальные условия эксплуатации в соответствии с МЭК 62271-1.

3.2.5 Технический осмотр

Рекомендуется регулярно подвергать ячейки визуальному контролю и в зависимости от эксплуатационной нагрузки.

3.2.6 Указание

При частом выпадении росы или сильном загрязнении воздуха пылью, дымом и агрессивными газами промежутки между техническим обслуживанием должны соответственно сокращаться.

Визуальный контроль включает в себя полную проверку ячеек аттестованным персоналом на наличие загрязнений, выпавшей росы и повреждений.

3.2.7 Техническое обслуживание

При обнаружении загрязнений или выпавшей росы очистить ячейки надлежащим образом. Для очистки разрешается использовать только чистящие средства, разрешенные изготовителем.

Проверяйте приводы на наличие достаточного количества консистентной смазки. После этого проверить работоспособность приводов, блокировок и указателей положения.

4 Текущий ремонт

4.1 Общие указания

4.1.1 Любой ремонт может производиться изготовителем, специализированным предприятием или потребителем, при наличии у него соответствующих кадров, оборудования, методик и полномочий на выполнение этих работ.

При отправке КРУЭ в ремонт, в паспорте должна быть сделана соответствующая отметка.

4.1.2 Обнаруженные повреждения ячеек подлежат немедленному ремонту. Поврежденные компоненты подлежат немедленной замене.

При появлении неясностей или выявлении недостатков просим немедленно обращаться к изготовителю.

4.2 Расширение КРУЭ и замена ячеек и отдельных частей

4.2.1 Отдельные части, такие как измерительные инструменты, трансформаторы тока и т.д. можно заменять изделиями только заводского изготовления. Устройство системы сборных шин расширение КРУЭ или замена ячеек могут производиться без каких-либо работ по элегазу.

4.3 Ремонт

4.3.1 Замена компонентов или ячеек

Приводы, трансформаторы тока, трансформаторы напряжения, а также испытательные и контрольные системы при необходимости можно заменять.

Ячейки можно также заменять полностью. По этим вопросам обращайтесь в сервисный центр завода-изготовителя.

В случае замены компонентов или ячеек РУ либо при запросах указывайте следующие данные фирменной таблички:

- обозначение типа;
- серийный номер.

4.3.2 Очистка

При обнаружении отложений грязи или выпавшей росы очистить ячейки надлежащим образом.

При очистке следить за тем, чтобы сохранялась консистентная смазка в приводах. Если смазка приводов уже не отвечает предъявляемым требованиям, заменить смазку.

4.3.3 Легкие загрязнения

Легкие загрязнения устранять сухой не ворсистой салфеткой. Салфетку менять чаще или реже в зависимости от степени загрязненности.

4.3.4 Сильные загрязнения

Сильные загрязнения удалять специальным чистящим средством для опорных участков и поверхностей скольжения и для опорных участков, недоступных для густой смазки, а также опорных участков блок-контактов.

Использование других чистящих средств не допускается.

- очистку выполнять в защитных перчатках.
- чистящее средство применять в соответствии с инструкцией изготовителя.
- хорошо смочить салфетку и протереть изоляционные детали. Длительность воздействия должна быть как можно короче.
- очищенные поверхности должны сохнуть не менее двух часов.

4.3.5 Избегать выпадения росы

Для обеспечения изоляционной способности нельзя допускать выпадения росы, особенно на изоляционных деталях.

Что делать при выпадении росы:

- при обнаружении выпавшей росы очистить ячейки
- установить или проверить обогреватель ячейки. Обогреватель должен давать достаточную греющую мощность, чтобы исключить выпадение росы на ячейках РУ.
- конденсации можно также избежать посредством

4.3.6 Защита от коррозии

Приводы и крышки снабжены защитой от коррозии с длительным сроком службы. Царапины или другие повреждения следует немедленно устранять во избежание развития коррозии. Обратитесь в сервисный центр завода-изготовителя.

4.3.7 Замена деталей

Благодаря оптимизации срока службы всех деталей КРУЭ рекомендаций по запчастям не имеет.

5 Хранение

5.1 КРУЭ необходимо хранить в закрытом помещении. Помещение склада должно обладать следующими особенностями:

- достаточная несущая способность пола (весовые характеристики см. в накладной);
- ровный пол для обеспечения устойчивости при хранении;
- хорошо проветренный и по возможности очищенный от пыли воздух;
- помещение должно быть сухим и защищенным от влаги и вредителей, (например, насекомых, мышей, крыс);
- отопление, позволяющее нагреть воздух минимум на 2 °С выше температуры снаружи, чтобы избежать образования конденсационной влаги;
- проверяйте влажность в упаковках (выпадение росы) каждые 4 недели;
- не распаковывайте мелкие детали, чтобы защитить от коррозии и не потерять их.

5.2 Условия хранения КРУЭ - группа 2С по ГОСТ 15150.

Штабелирование КРУЭ – не допускается.

Срок хранения КРУЭ в упаковке и консервации изготовителя - 24 месяца.

Условия хранения запасных частей - группа 2С по ГОСТ 15150.

6 Транспортирование

6.1 Условия транспортирования КРУЭ в транспортной таре в части воздействия климатических факторов - 5ОЖ4 по ГОСТ 15150 с учетом требования защиты от прямого воздействия атмосферных осадков.

6.2 Условия транспортирования КРУЭ в транспортной таре в части воздействия механических факторов - группа С по ГОСТ 23216. На время транспортирования линейные контакты выключателей должны находиться в отключенном состоянии; ножи заземляющих разъединителей должны находиться в замкнутом положении.

6.3 В соответствии с «Приложение А Европейского соглашения о интернациональном транспортировании опасных грузов грузовым транспортом (ADR)» КРУЭ с изоляционным газом SF₆ не принадлежат к категории опасных грузов при транспортировании и освобождены в соответствии с ADR, абзац 1.1.3.1 b от требований к специальному транспортированию.

6.4 Разгрузка транспортных единиц

ВНИМАНИЕ! НЕИСПОЛНЕНИЕ ПРИВЕДЕННЫХ ДАЛЕЕ УКАЗАНИЙ ПРИ РАЗГРУЗКЕ МОЖЕТ БЫТЬ ОПАСНЫМ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА И ПРИВЕСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЮ ТРАНСПОРТНЫХ ЕДИНИЦ:

- убедитесь, что под поднятым КРУЭ не находятся люди;
- тросы на грузоподъемном устройстве расположите снаружи таким образом, чтобы исключить действие сил под нагрузкой на стенки ячеек КРУЭ;
- принимайте во внимание размеры и вес транспортной единицы (см. накладную);

убедитесь, что конструкция и допустимая нагрузка используемых подъемников и транспортных средств отвечает требованиям;

- обратите внимание на центр тяжести транспортных единиц (см. п. 1.5);
- не становитесь на крышу ячеек КРУЭ;
- не наступайте на несущие пластины низковольтного отсека при снятом низковольтном отсеке;
- соблюдайте указания, приведенные на упаковке;
- разгружайте транспортные единицы полностью упакованными и держите их в упакованном виде как можно дольше;
- следите за тем, чтобы не повредить полиэтиленовую пленку.

Подвесьте тросы погрузочно-разгрузочного устройства.

Обвяжите тросы вокруг концов деревянных поддонов.

Разгрузите транспортные единицы и составьте их как можно ближе к зданию для КРУЭ, чтобы избежать ненужной транспортировки.

6.5 Транспортировка к месту установки (помещение для КРУЭ)

ОПАСНО! НЕИСПОЛНЕНИЕ ПРИВЕДЕННЫХ ДАЛЕЕ УКАЗАНИЙ ПРИ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ТРАНСПОРТИРОВКЕ МОЖЕТ БЫТЬ ОПАСНЫМ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА И ПРИВЕСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЮ ТРАНСПОРТНЫХ ЕДИНИЦ:

- убедитесь, что под поднятым КРУЭ не находятся люди;
- тросы на грузоподъемном устройстве расположите снаружи таким образом, чтобы исключить действие сил под нагрузкой на стенки ячеек КРУЭ;

- принимайте во внимание размеры и вес транспортной единицы (см. накладную);
- убедитесь, что конструкция и допустимая нагрузка используемых подъемников и транспортных средств отвечает требованиям;
- обратите внимание на центр тяжести транспортных единиц;
- не становитесь на крышу ячеек КРУЭ;
- соблюдайте указания, приведенные на транспортных единицах.

7 Утилизация

7.1 КРУЭ подвергается испытаниям на отсутствие утечек элегаза для исключения возможности вредных выбросов в окружающую среду.

ИНФОРМАЦИЯ! ЭЛЕГАЗ SF₆ В ЭТОМ КРУЭ ДОЛЖЕН БЫТЬ НАПРАВЛЕН НА ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ. ВЫПУСК ЕГО В АТМОСФЕРУ ЗАПРЕЩЕН. С ВОПРОСАМИ ПО ЭТОМУ ПОВОДУ ОБРАЩАЙТЕСЬ К ИЗГОТОВИТЕЛЮ. СОБЛЮДАЙТЕ ПРИВЕДЕННЫЕ УКАЗАНИЯ.

7.2 Перед утилизацией материалов КРУЭ следует должным образом выкачать элегаз SF₆ и отправить на дальнейшее использование.

КРУЭ RTN24-L является экологически безопасным изделием.

7.3 Компоненты КРУЭ после демонтажа могут быть использованы для экологически безвредной утилизации в виде сортовых отходов и смешанных остатков.

После откачки элегаза SF₆ основными материалами, из которых состоит КРУЭ, являются:

- оцинкованная сталь (обшивка и приводы);
- нержавеющая сталь (резервуар);
- медь (токопроводящие шины);
- литевая смола на основе эпоксидной смолы (проходные изоляторы и камеры предохранителей);
- пластмассы (камеры выключателя и салазки предохранителя);
- силиконовый каучук.

Возможна экологически чистая вторичная переработка КРУЭ на основе существующих правовых предписаний.

Вспомогательные приборы, такие как индикатор короткого замыкания, должны направляться на вторичную переработку как электронный лом.

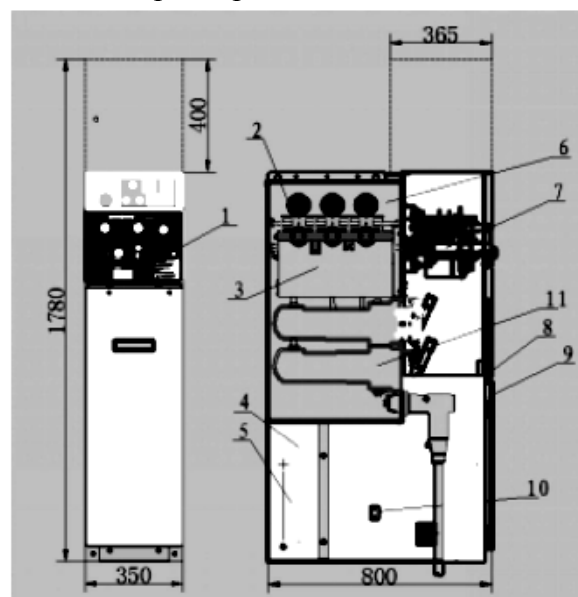
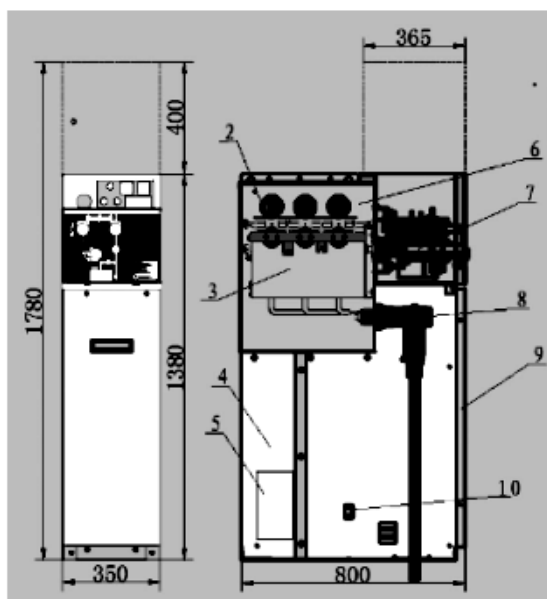
При поставке устройство не содержит никаких вредных веществ, которые были бы запрещены.

Приложение А (справочное)

Внешний вид ячеек серии RTN-L с габаритными размерами

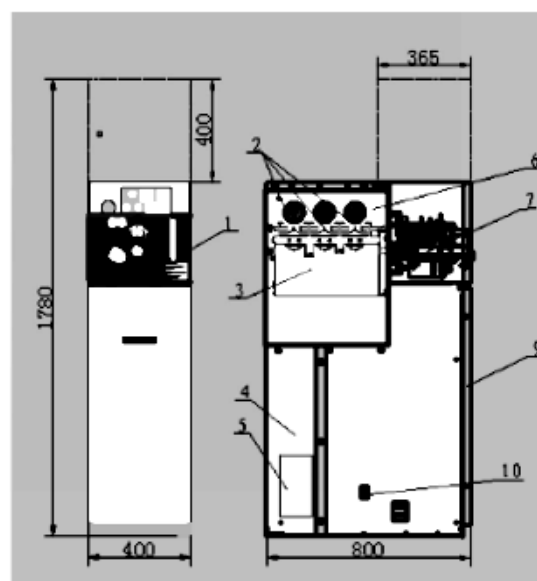
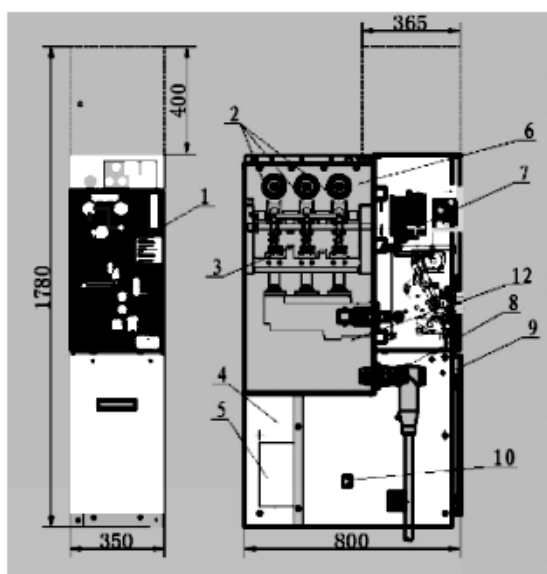
К - выключатель нагрузки

Т - выключатель нагрузки с
предохранителями



V - с вакуумным выключателем

В - секционный выключатель

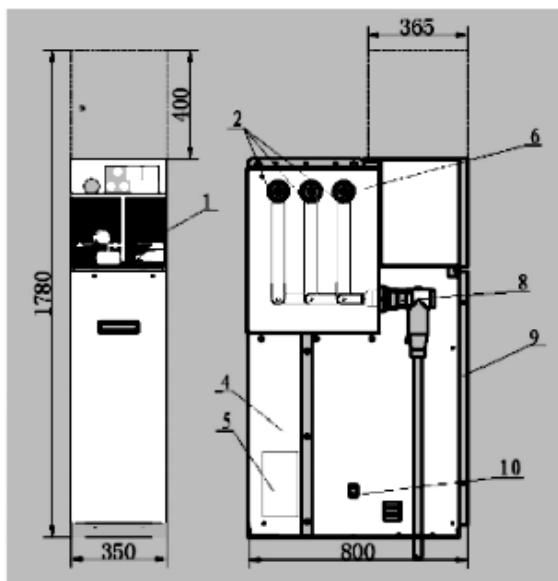


1. Панель управления
2. Сборные шины
3. Трёхпозиционный выключатель нагрузки
4. Отсек сброса давления
5. Клапан сброса давления
6. Бак с SF6
7. Приводной механизм
8. Кабельный адаптор

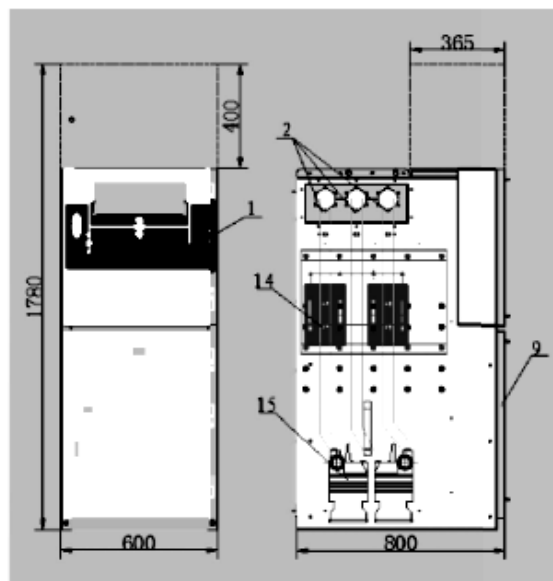
9. Дверь кабельного отсека
10. Шина заземления
11. Отсек предохранителей
12. Вакуумный выключатель
13. Трёхпозиционный приводной выключатель
14. Трансформатор тока
15. Трансформатор напряжения

Рисунок А.1 - Внешний вид ячеек серии RNT24-L
исполнений К, Т, V, В

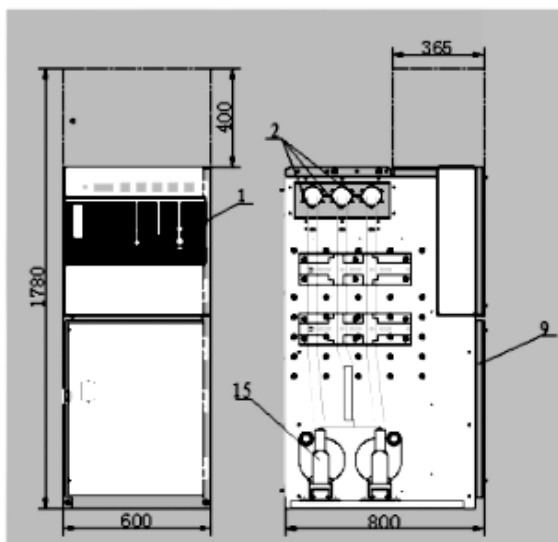
С - кабельный ввод на сборные шины



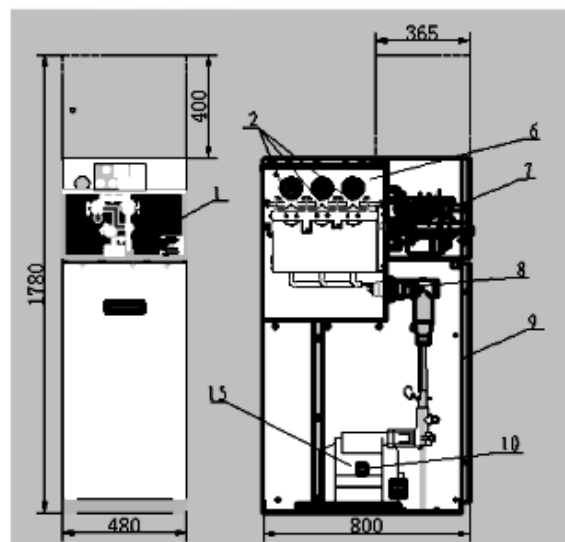
М - с измерительными трансформаторами тока и напряжения



Р - трансформатор собственных нужд



РТ - измерительный трансформатор напряжения и выключатель нагрузки



1. Панель управления
2. Сборные шины
3. Трёхпозиционный выключатель нагрузки
4. Отсек сброса давления
5. Клапан сброса давления
6. Бак с SF₆
7. Приводной механизм
8. Кабельный адаптор

9. Дверь кабельного отсека
10. Шина заземления
11. Отсек предохранителей
12. Вакуумный выключатель
13. Трёхпозиционный приводной выключатель
14. Трансформатор тока
15. Трансформатор напряжения

Рисунок А.2 - Внешний вид ячеек серии RNT24-L
исполнений С, М, Р, РТ

Ссылочные нормативно-технические документы

Обозначение нормативно-технического документа, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта РЭ
ГОСТ 9.014-78	1.1.5.11
ГОСТ 9.031-74	1.1.5.11
ГОСТ 9.032-74	1.1.5.10
ГОСТ 12.2.007.0-75	1.2.1.5
ГОСТ 12.2.007.3-75	1.1.5.6, 1.2.1.5
ГОСТ 12.2.085-2002	1.2.1.6
ГОСТ 12969-67	1.4.1
ГОСТ 12971-67	1.4.1
ГОСТ 14254-2015	1.1.2.1, таблица 1.1, 1.4.2
ГОСТ 14693-90	1.1.5.12, 1.1.5.13, 1.1.5.14, 1.1.5.15
ГОСТ 15150-69	1.1.1.3, 5.2, 6.1
ГОСТ 1516.3-96	1.13.1, таблица 1.2
ГОСТ 17516.1-90	1.1.1.4
ГОСТ 23216-78	6.2
ГОСТ 29073-91	1.1.5.13
ГОСТ Р 51317.6.5-2006	1.1.5.13
ТКП 181-2009	2.2.1.2
ТКП 339-2011	1.1.5.13, 2.2.1.2
ТКП 427-2012	2.2.1.2
МЭК 62271-1	3.2.4
МЭК 62271-200:2003	3.2.1

