
КРУЭ серии К-131-Э

Применение и эксплуатация КРУЭ в
распределительных сетях

О компании Мосэлектроцит

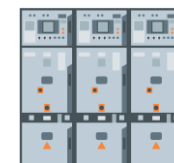
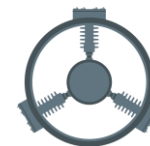
Направления деятельности

- ❑ Разработка и производство комплектного электрооборудования до 35 кВ
- ❑ Реализация комплексных проектов энергоснабжения
- ❑ Проектирование и монтаж поставляемого оборудования



Опыт и достижения

- ❑ Первый разработчик КРУ и токопроводов в СССР. Завод основан в 1946 году
- ❑ Значимые достижения
 - ❑ 426 000 ячеек КРУ
 - ❑ 400 000 метров токопровода
 - ❑ Более 4000 реализованных проектов
 - ❑ География поставок - 10 стран
- ❑ Завод получил сертификат в системе РОСАТОМРЕГИСТР о соответствии СМК требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015



Ключевые рынки поставки оборудования

- ❑ Электросети
- ❑ Объекты генерации (АЭС, ТЭС, ГЭС)
- ❑ Промышленные проекты, в которых критически важна надежность электрооборудования

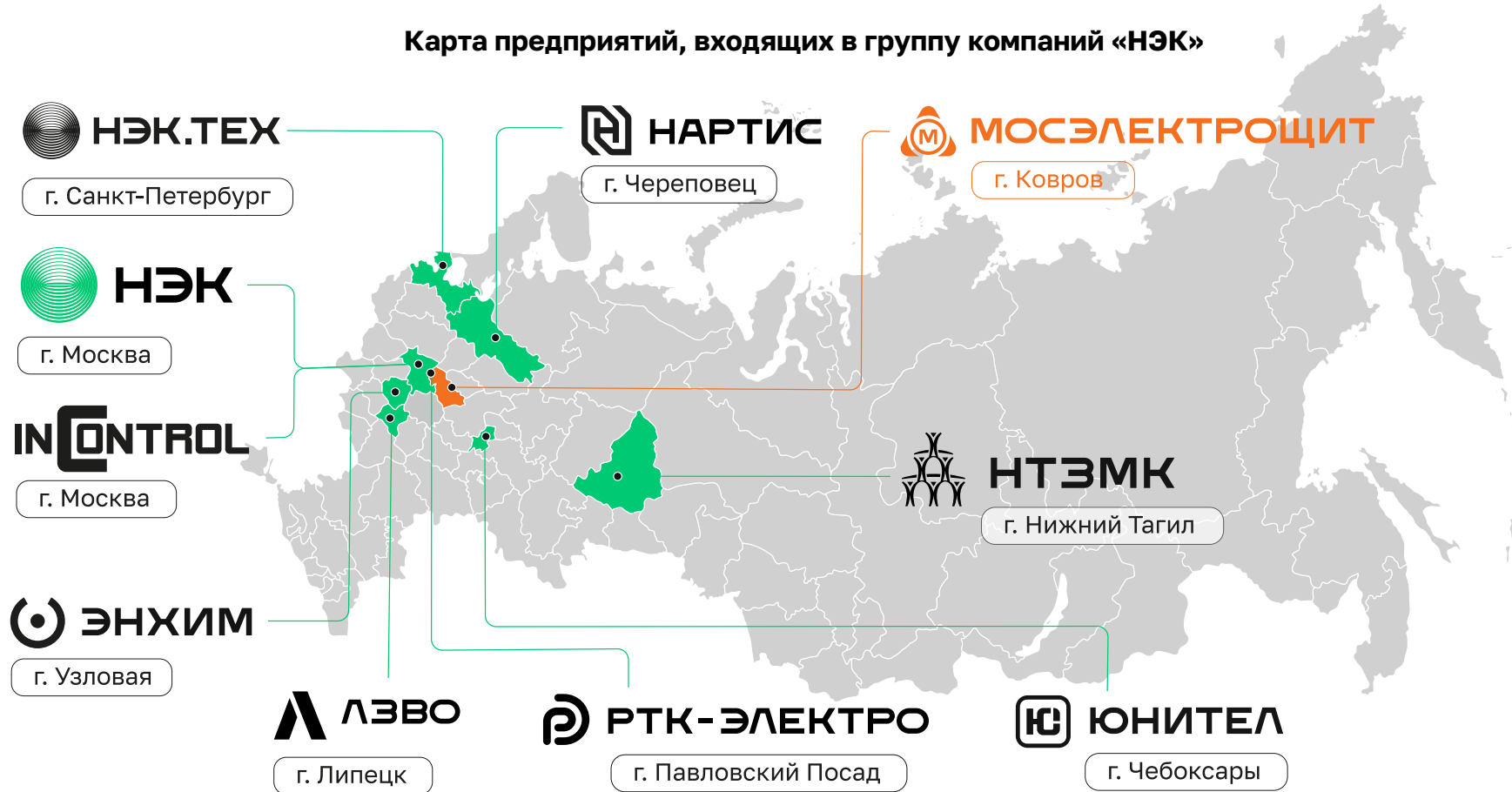


О группе компаний «НЭК»

В 2024 года завод «Мосэлектрощит» вошел в состав промышленной группы «НЭК» (АО «Национальная энергетическая компания»).

Промышленная группа «НЭК» – это объединение технологических компаний, которые производят инновационные российские продукты и оказывают услуги для электроэнергетики и промышленности.

Карта предприятий, входящих в группу компаний «НЭК»



Номенклатура продукции



Трансформаторные подстанции

- БКТП, БРТП
- Модульные подстанции
- Мобильные подстанции
- Аттестация ПАО «Россети»



Токопроводы до 35 кВ

- Воздушная изоляция
- Литая изоляция
- RIP изоляция



КРУЭ

- Элегазовая изоляция
- Ток сборных шин до 630А
- Номинальное напряжение 6 – 20 кВ
- Аттестация ПАО «Россети»



Шинопроводы 0,4 кВ

- Воздушная изоляция
- Литая изоляция
- Номинальный ток до 6300 А



КРУЭ

- Элегазовая изоляция
- Ток сборных шин до 1250А
- Номинальное напряжение 6 – 20 кВ



Реклоузеры

- Номинальное напряжение 6 и 10 кВ
- Номинальный ток главных цепей 630 А
- IP65
- Коммерческий учет
- Оцинкованный корпус и монтажный комплект



КРУ

- Воздушная изоляция
- Ток сборных шин до 4000 А
- Номинальное напряжение 6 – 35 кВ
- Аттестация ПАО «Россети»



НКУ

- ШРНН, ШСН
- УКРМ
- НКУ до 6300 А
 - Выдвижные модули
 - Секционирование до 4б

К-131-Э - Общая информация

Определение

К-131-Э – компактное комплектное распределительное устройство в металлической оболочке с элегазовой (SF6) изоляцией для внутренней установки.

Сфера применения

- ❑ Радиальные, магистральные и петлевые распределительные сети до 20 кВ
- ❑ Замена устаревших ячеек КРУ/КСО
- ❑ Установка в помещениях с ограниченными габаритами

Основные характеристики

Условия эксплуатации:

- ❑ Внутренняя установка: от – 25°С до + 40°С
- ❑ Климатическое исполнение: УЗ по ГОСТ 15150-69
- ❑ Степень защиты: IP65 для бака, IP3X для КРУЭ

Технические параметры:

- ❑ Наибольшее рабочее напряжение: 24 кВ
- ❑ Номинальный ток сборных шин: 630А
- ❑ Номинальный ток отключения встроенных выключателей: 20 кА

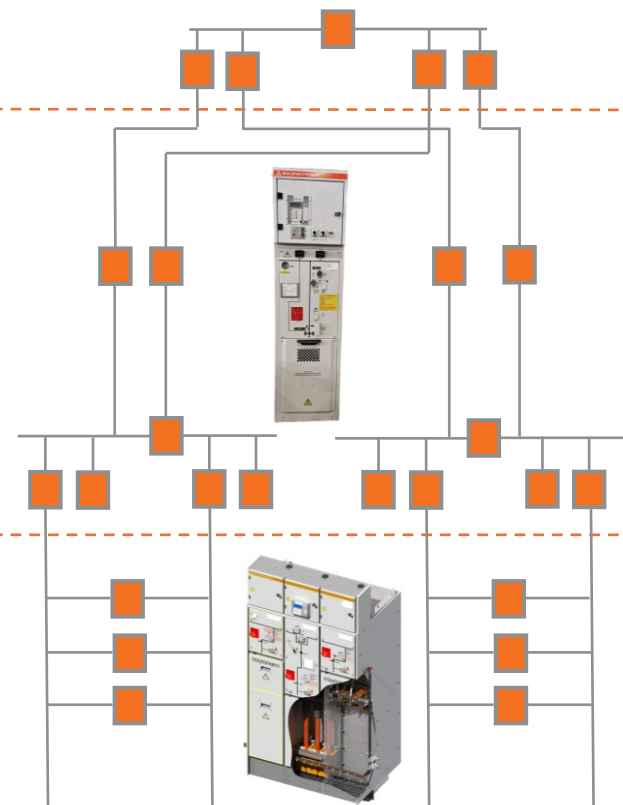
Соответствие стандартам

- ❑ КРУЭ К-131-Э аттестовано для применения на объектах ПАО «Россети» и его ДЗО. **ЗАК №13-41/24**
- ❑ Соответствует требованиям ГОСТ Р 55190-2012

ПС
110/220 кВ

РП/РТП
10/20/35 кВ
1250 А
25 кА

ТП
6/10/20 кВ
630 А
20 кА

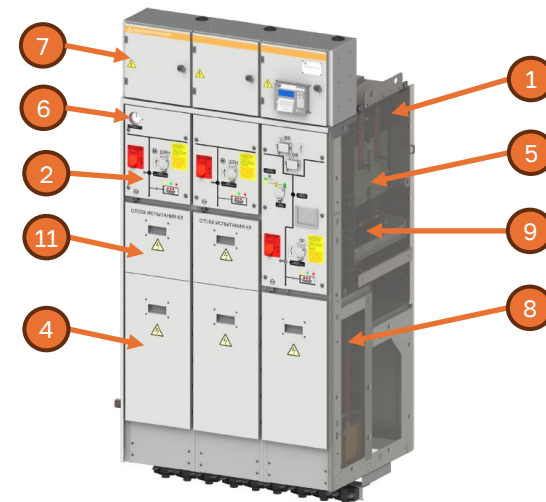


КРУЭ К-131-Э СВС
Внешний вид, изометрия в разрезе

К-131-Э - Конструкция

Основные компоненты

1. Герметичный бак из нержавеющей стали, заполненный электроизолирующим газом SF₆
2. Отсек приводных механизмов коммутационных аппаратов (вакуумных выключателей, выключателей нагрузки, разъединителей, заземлителей) с возможностью управления в ручном или автоматическом (опционально) режиме. Отсек оснащен мнемосхемой состояния коммутационных аппаратов и индикаторами наличия высокого напряжения на главной цепи.
3. Отсек предохранителя (в шкафах с функцией F).
4. Фасадные двери кабельных отсеков.
5. Вакуумный выключатель (в шкафах с функцией V).
6. Манометр для контроля давления в баке.
7. Отсеки низковольтной аппаратуры, включающие устройства релейной защиты, управления, контроля и сигнализации.
8. Выводы для подключения силовых кабелей через адаптеры стандарта CENELEC EN 50180.
9. 3-позиционный разъединитель-заземлитель (в шкафах с функцией V).
10. 3-позиционный выключатель нагрузки-заземлитель (в шкафах с функциями C, F, S).
11. Отсек для подключения испытательного оборудования (в шкафах с функцией C).
12. Рукоятка управления
13. Контакт для подключения КРУЭ к системе заземления (на каждой боковой стороне)



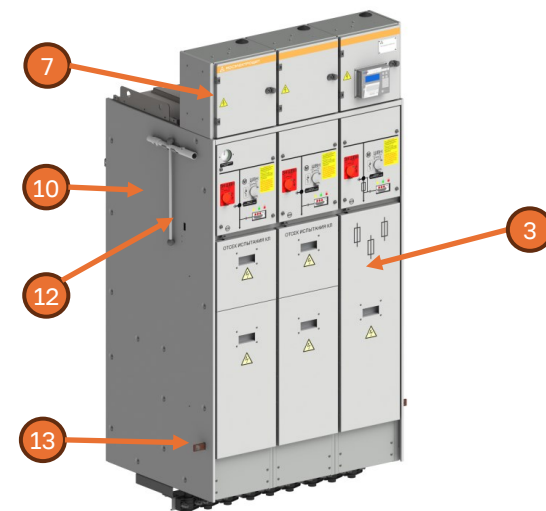
Безопасность и компактность решения

Элегаз (SF₆) – ключевой элемент КРУЭ, обеспечивающий два критических свойства:

- Изоляция - SF₆ имеет высокую электрическую прочность (в 2-3 раза выше, чем у воздуха)
Это позволяет **уменьшить габариты** оборудования (например, расстояние между фазами в 2-3 раза меньше, чем в воздушных КРУ)
- Дугогашение. SF₆ быстро гасит дугу за счет высокой теплопроводности (поглощает энергию дуги).
Это **увеличивает ресурс** выключателя (в 2-5 раз выше, чем у вакуумных/масляных аналогов)

Безопасность

- Нет оголенных токоведущих частей. Конструкция полностью герметична
- Защита от внутренней дуги (Дуга в SF₆ не создает ударной волны (в отличие от воздушных КРУ)
- Дополнительные системы блокировок и навесные замки



К-131-Э - Функциональные блоки

Функциональные блоки

Обеспечивает присоединение, питание и защиту одного или двух распределительных трансформаторов. Основные функциональные блоки:

- C** Вводной/отходящий фидер с выключателем нагрузки и заземляющим ножом
- F** Защита трансформатора с комбинацией выключатель нагрузки-предохранитель
- V** Защита трансформатора/линии вакуумным выключателем
- D** Фидер прямого ввода без заземляющего ножа
- De** Фидер прямого ввода с заземляющим ножом
- S** Секционный выключатель нагрузки
- I** Секционный вакуумный выключатель
- M** Ячейка измерительная (ТН)

Один моноблок может включать в себя **до 5 функций**.



1 функция
V
C
F
D
De
I
S

2 функции
C C
C V
V V
C F
De F
F F
De V

3 функции
C C C
C C V
C V V
V V V
C C F
C De F
C De V
D De V
C V C
V C C

4 функции
C C C C
C C V C
C C C F
C V C V
C F C F
C De C F
C De V V
D De C F
D De V V

К-131-Э - Особенности конструкции

Мнемосхема

Внешняя панель каждой функции снабжена четкой и понятной мнемосхемой.

Каждое коммутационное устройство оборудовано:

- окном доступа к хвостовику приводного механизма коммутационного устройства для подсоединения к нему рычага управления;
- механическим индикатором, который отображает текущее состояние коммутационного устройства, обеспечивая визуальный контроль и повышая безопасность операций.



В функциях F заземляющие разъединители расположены по обе стороны от защитных предохранителей и приводятся в действие одновременно с помощью общего приводного механизма. Это упрощает процесс заземления и повышает надежность обслуживания.

К-131-Э - Особенности конструкции

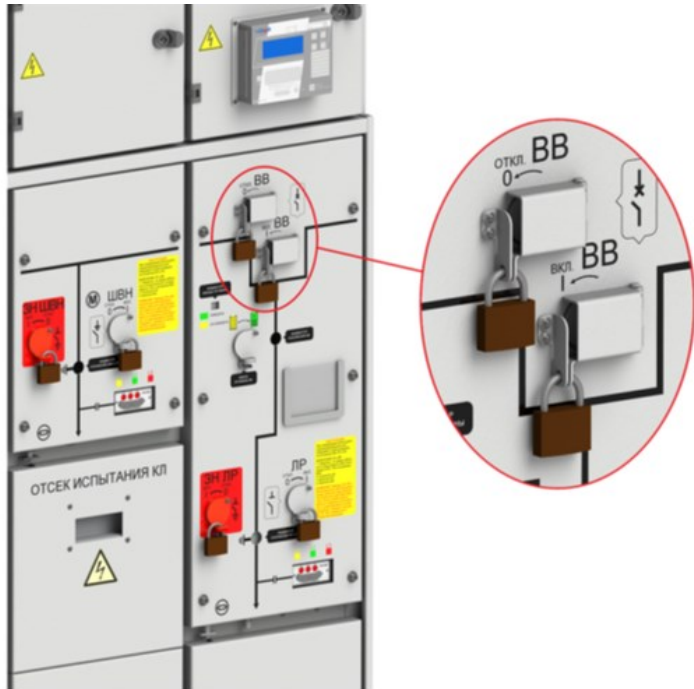
Система блокировок

Навесные замки

Ограничивают доступ

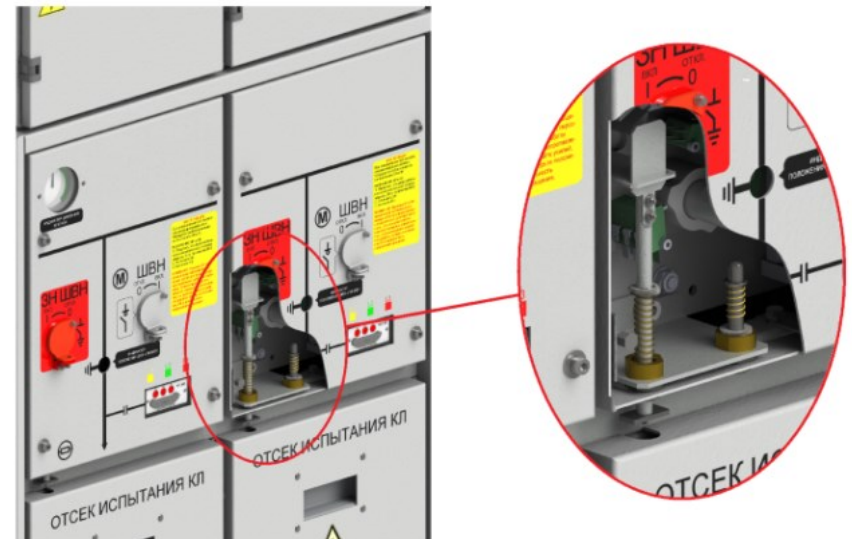
- ❑ к хвостовикам приводов выключателей нагрузки, разъединителей-заземлителей;
- ❑ к кнопкам ручного включения и отключения вакуумных выключателей.

Возможность несанкционированного оперирования аппаратами исключается.



Механические блокировки

- ❑ При попытке перевести аппараты КРУЭ в недопустимое состояние блокируются не сами аппараты, а доступ для управления ими
 - ❑ Механическими блокировками оснащены так же и крышки кабельных отсеков КРУЭ
- Повышается безопасность персонала и надежность оборудования, риск аварий сведен к минимуму



К-131-Э - Особенности конструкции

Кабельный отсек

Варианты кабельных присоединений

В отсеке предусмотрены бушинги для подключения кабелей с помощью адаптеров:

- ❑ одножильных;
- ❑ с изоляцией из сшитого полиэтилена;
- ❑ экранированных

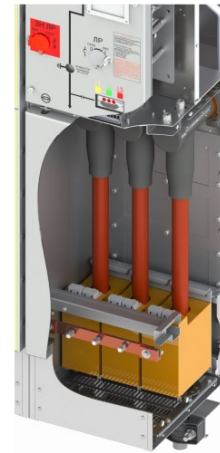
Опорные конструкции для крепления силовых кабелей имеют регулировку в 2 плоскостях

Вариант 1. Один кабель на фазу;

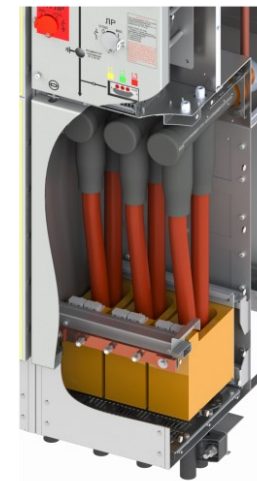
Вариант 2. Два кабеля на фазу;

Вариант 3. Один кабель на фазу + ОПН;

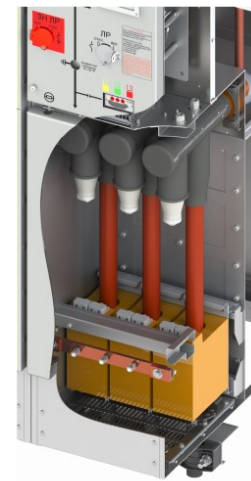
Вариант 1



Вариант 2



Вариант 3



Защита от дуги

Съемные двери кабельного отсека имеет дополнительную защиту от дуги, для безопасности персонала.



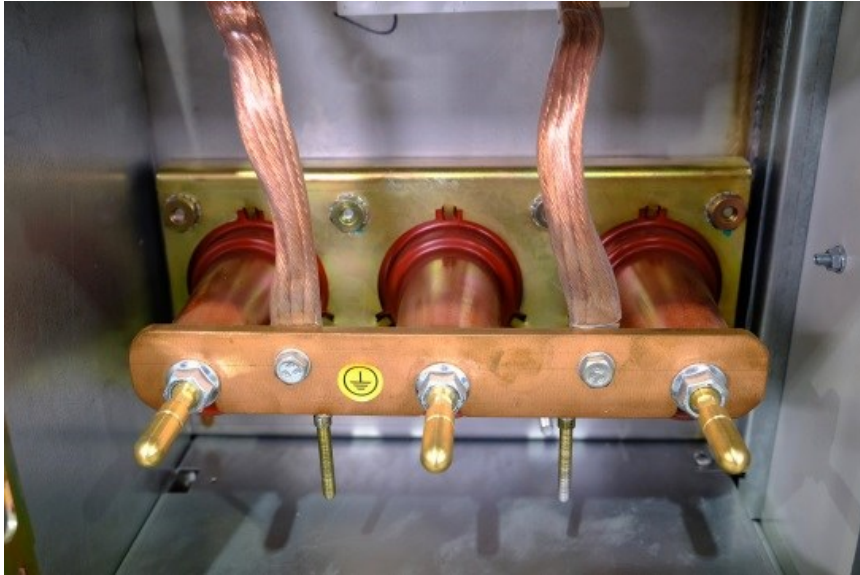
Съемная дверь
кабельного отсека

Бушинги в кабельном отсеке



К-131-Э - Особенности конструкции

Отсек испытания кабелей



Состав отсека

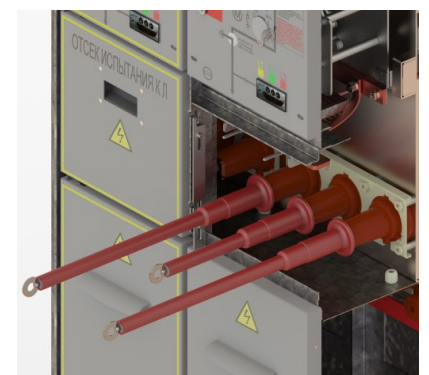
Фазные контактные выходы (испытательные втулки) для подключения испытательной установки
Переключающая съемная шина заземления
Держатель шины заземления во время проведения испытаний

Ограничения по напряжению

Номинальное напряжение	12 кВ	24 кВ	Время, мин
Испытательное напряжение кабеля постоянного тока, кВ	24	50	15

Вариант проведения испытаний

1. Испытание с использованием испытательных втулок (функция С)
2. Испытание без отключения кабелей
3. Испытание с отключением кабелей



К-131-Э - Особенности конструкции

Предохранители и их замена

Особенности работы и замены

В функции F предохранители размещены внутри изолированных гильзовых пеналов, интегрированных в газовый бак. При срабатывании предохранителя механизм одновременно размыкает все три фазы. Это обеспечивает безопасность персонала

Предохранитель, устанавливаемый в функцию F

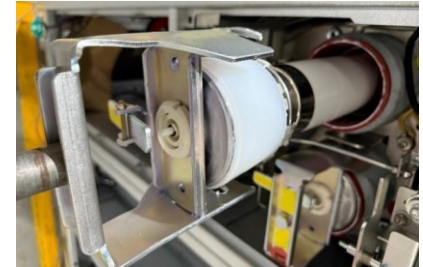


Для защиты трансформаторов рекомендуется применять предохранители, с интегрированным термическим байком

1. Повернуть по часовой стрелке



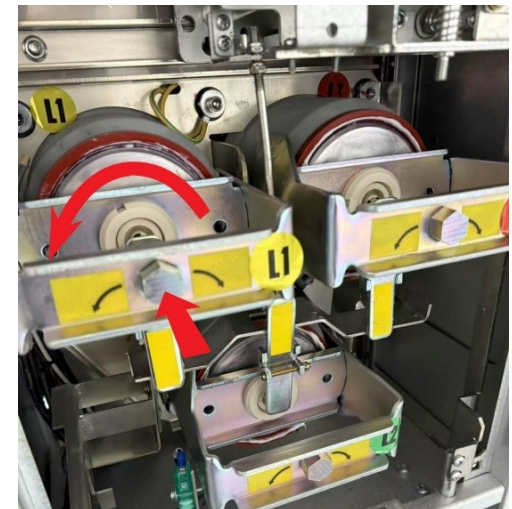
2. Вынуть держатель предохранителя



3. Установить новый предохранитель



4. Закрутить против часовой стрелки

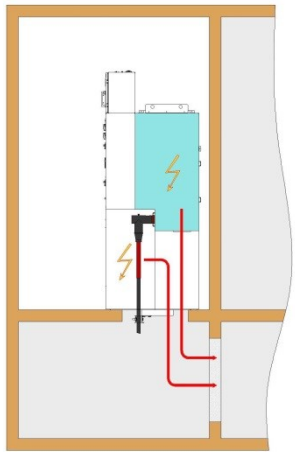


К-131-Э – Установка

Установка в помещении

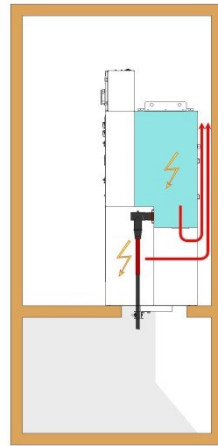
Отвод продуктов горения дуги при коротком замыкании и сброс избыточного давления могут быть организованы следующими способами:

Оба решения соответствуют требованиям классификации по внутренней дуге в соответствии с ГОСТ Р 55190-2012, что обеспечивает безопасность и надежность эксплуатации оборудования.



Вариант 1:

с организацией отвода газов в газовый канал в кабельном полуэтаже подстанции, тип доступа AFLR

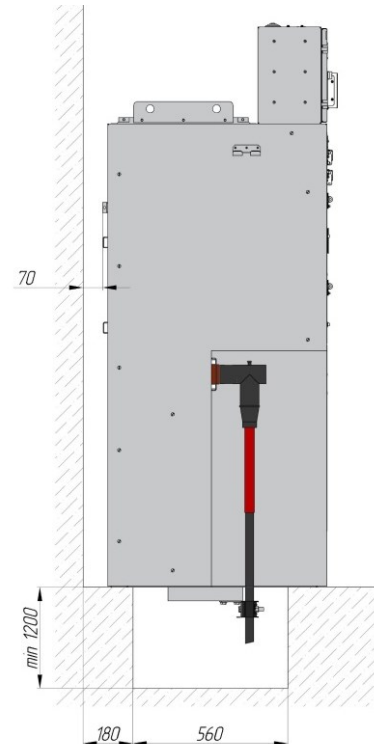


Вариант 2:

с организацией отвода газов вверх через клапан сброса давления с тыльной стороны моноблока, тип доступа AFL



Клапан сброса давления



Обеспечить свободное пространство не менее 70 мм от задней стенки. Для варианта 2 - отвод газов вверх это расстояние должно составлять не менее 100 мм.

Отличия от конкурентов

ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА

Испытанное и проверенное КРУЭ

- Полный цикл испытаний
- Наличие аттестации ПАО «Россети»

РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ПОЛНОГО ЦИКЛА

Одно из старейших электротехнических предприятий

- Собственный НИОКР
- Минимальная зависимость от импорта

ЗАЩИТА ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА

Конструкция КРУЭ обеспечивает защиту персонала

- Дугостойкое исполнение
- Система механических блокировок
- Навесные замки

ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ

Возможность расширить функционал КРУЭ

- Выбор любых РЗА
- Выбор трансформаторов тока различных производителей и другого оборудования
- Установка оборудования для интеграции КРУЭ в цифровую подстанцию, коммерческий учет и передача данных

УДОБНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Конструкция КРУЭ обеспечивает защиту персонала

- Четкая и понятная мнемосхема
- Удобные отсеки для подключения и испытаний
- Быстрая замена предохранителей в функции F
- Расширение через модуль, устанавливаемый в крышу или боковую стенку

Контакты

Офисы и представительства

Центральный офис:

□ Москва, Автозаводская улица, 14

Телефон: +7 495 787 43 59 info@moselectro.ru

Поволжский регион:

□ Самара

Сибирь и Дальний Восток:

□ Иркутск

Уральский регион:

□ Екатеринбург

□ Оренбург

Северо-Запад:

□ Санкт-Петербург

Производство

Владимирская область, г. Ковров, ул. Волго-Донская, д. 33

