

**КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ
УСТРОЙСТВА С ЭЛЕГАЗОВОЙ
ИЗОЛЯЦИЕЙ НА НОМИНАЛЬНОЕ
НАПРЯЖЕНИЕ ОТ 6 ДО 20 кВ
СЕРИИ**

OptiRing

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации на комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией на номинальное напряжение от 6 до 20 кВ серии OptiRing (далее – КРУЭ) является документом, предназначенным для изучения изделия и правил его эксплуатации.

Настоящий документ содержит условия их применения, указания мер безопасности, правила подготовки к работе и техническое обслуживание, а также сведения о консервации, транспортировании и хранении.

При эксплуатации КРУЭ кроме настоящего руководства по эксплуатации необходимо руководствоваться следующими документами:

- утвержденными в установленном порядке действующими “Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации” приказом Минэнерго России от 04.10.2022 № 1070;
- утвержденными в установленном порядке действующими “Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей” приказом Минэнерго России от 12.09.2022 № 811;
- утвержденными в установленном порядке действующими “Межотраслевыми Правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок” приказом Минтруда России от 15.12.2020 № 903н.

Обслуживание, эксплуатацию и ремонт может производить обслуживающий персонал, прошедший специальную подготовку по технической эксплуатации и обслуживанию электротехнических аппаратов высокого напряжения.

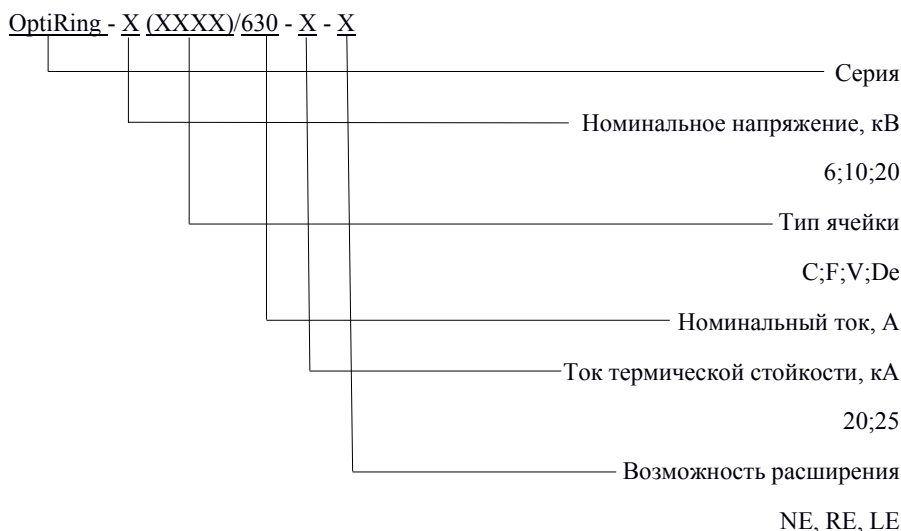
1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Назначение КРУЭ

1.1.1 КРУЭ предназначены для приема, распределения и передачи электрической энергии в сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц на номинальные напряжения от 6 до 20 кВ и используются на объектах вторичного распределения электрической энергии, таких как:

- городские компактные трансформаторные подстанции;
- электроснабжение небольших промышленных предприятий;
- ветряные электростанции;
- освещение аэропортов, больниц, туннелей метро;
- электроснабжение гостиниц, торговых центров, офисных зданий и т.д.

1.2 Структура условного обозначения КРУЭ представлена ниже.



Структура условного обозначения КРУЭ.

1.3 Пример записи изделия при заказе:

OptiRing – 10 (CFVDe)/630–25 – NE

Комплектное распределительное устройство с элегазовой изоляцией серии OptiRing; номинальным напряжением 10 кВ; с ячейками следующих типов: С – выключатель нагрузки, F – выключатель нагрузки с предохранителями, V – вакуумный выключатель; De – глухой ввод; номинальным током 630 А; током термической стойкости 25 кА; без расширения.

1.4 Значения массы, габаритные, присоединительные и установочные размеры, а также схемы электрические могут изменяться в соответствии с конкретным заказом. Схемы главных цепей типовых ячеек КРУЭ представлены в приложении А.

Чертеж общего вида, габаритные размеры типовых ячеек КРУЭ представлены в приложении Б.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

2.1 Основные параметры и характеристики

2.1.1 КРУЭ соответствуют требованиям IEC62271–200(2021), по рабочей конструкторской документации и схемам главных и вспомогательных цепей для конкретного заказа.

2.1.2 Основные параметры КРУЭ указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Основные параметры КРУЭ

Наименование параметра	Значение параметра		
1 Номинальное напряжение, кВ	6	10	20
2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2	12	24
3 Частота, Гц	50		
4 Номинальный ток, А	630		
5 Ток термической стойкости, кА/тс	20; 25/4		
6 Ток электродинамической стойкости, кА	50; 63		
7 Номинальный ток отключения вакуумного выключателя, кА	20; 25		
8 Длительность протекания тока короткого замыкания, с	4		
9 Испытательное напряжение промышленной частоты, кВ	32	42	65
10 Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	60	75	125

2.1.3 Классификация исполнений КРУЭ указана в таблице 2.

Таблица 2 – Классификация исполнений КРУЭ

Наименование показателя классификации	Исполнение
1 Уровень изоляции	Нормальная (б)
2 Вид изоляции	Газовая
3 Наличие изоляции токоведущих шин	С изолированными шинами
4 Вид подсоединения	Кабельный
5 Условия обслуживания	С односторонним обслуживанием
6 Степень защиты	Степень защиты оболочки КРУЭ – IP41
	Степень защиты бака с газом – IP67
7 Основные исполнения ячеек КРУЭ в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений	V – с вакуумным выключателем; C – с выключателем нагрузки; F – с предохранителями; De – с глухим вводом; С вспомогательным оборудованием (устройствами релейной защиты, трансформаторами тока, трансформаторами напряжения, сигнализации, связи и учета).
8 Способ установки выключателей	Стационарный
9 Вид управления	Местное; дистанционное; местное и дистанционное.
10 Возможность расширения бака с элегазом	NE – без расширения; LE – с расширением влево; RE – с расширением вправо.

2.1.4 Условия эксплуатации приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Условия эксплуатации КРУЭ

Наименование параметра	Значение
1 Верхнее значение температуры окружающего воздуха, °C	+40
2 Нижнее значение температуры окружающего воздуха, °C	-45
3 Влажность, %	95
4 Категория размещения	У3
5 Высота над уровнем моря, м	1000
6 Группа механического исполнения по ГОСТ 17516.1	M25
7 Сейсмостойкость по MSK – 64, баллов, не более	9
8 Тип атмосферы по ГОСТ 15150	II
9 Номинальное давление газа в баке	1,4 Бар

2.2 Состав изделия

2.2.1 КРУЭ представляет собой набор отдельных ячеек с коммутационными аппаратами и оборудованием, приборами и аппаратами измерения, автоматики и защиты, а также управления, сигнализации и другими вспомогательными устройствами; с запасными частями, инструментом и принадлежностями.

2.2.2 В состав КРУЭ могут входить при необходимости: ячейки КРУЭ, токопроводы, составные части и детали, а также запасные части, принадлежности и монтажные материалы.

2.2.3 Встраиваемая в ячейки КРУЭ аппаратура и присоединяемая в ячейки аппаратура определяют вид конструктивного исполнения. Классификация исполнений указана в таблице 2.

3 КОНСТРУКЦИЯ

3.1 Устройство и работа ячеек КРУЭ

3.1.1 КРУЭ представляют собой сборно-сварную шкафную металлоконструкцию, внутри которой размещена аппаратура коммутации, управления и главных цепей, а с фасадной стороны – приводы выключателей нагрузки и разъединителей.

3.1.2 Внутри могут предусматриваться два или три отсека: «высоковольтный», «низковольтный» и «кабельный».

– в высоковольтном отсеке в зависимости от исполнения могут быть расположены выключатели нагрузки, предохранители, разъединители и вакуумные выключатели.

– низковольтный отсек представляет собой металлоконструкцию для размещения приборов измерения и учета, аппаратуры автоматики, защиты, управления, сигнализации и других устройств вспомогательных цепей, включая автоматические устройства обогрева и располагается в верхней части ячейки;

– в кабельном отсеке в зависимости от исполнения ячейки могут располагаться трансформаторы тока, трансформаторы напряжения и предусмотрена возможность разделки кабелей до 240 мм².

Сзади ячеек расположен герметичный бак заполненный элегазом для изоляции сборных шин. Бак оснащен клапаном для сброса избыточного давления и манометром для контроля давления.

3.1.3 Доступ в КРУЭ обеспечивается через двери, которые могут иметь окно для обзора внутренней зоны. Двери закрываются замком с ключом или винтами.

3.1.4 Конструкция ячеек КРУЭ выполнена таким образом, чтобы обеспечивалось нормальное функционирование приборов измерения, управления, а также не происходило срабатывание схем защиты, приводящее к отключению выключателя и срабатыванию соответствующих схем сигнализации при возможных сотрясениях элементов шкафов от работы выключателей и разъединителей с их приводами.

3.1.5 Ячейки КРУЭ выполняются со стационарным размещением аппаратов и могут иметь следующие исполнения:

V – с вакуумным выключателем;

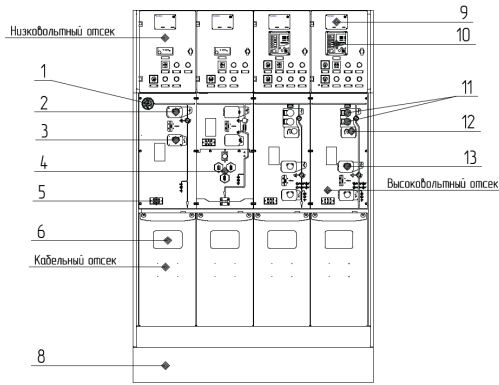
C – с выключателем нагрузки;

F – с предохранителями;

De – с глухим вводом.

3.1.6 Максимальное количество ячеек в КРУЭ может достигать шести. Ширина каждой ячейки 325 мм.

3.1.7 Конструкция ячеек КРУЭ исполнения CFVW показана на рисунке 1.



- 1 – Монометр контроля давления газа;
- 2 – Отверстие для оперирования выключателем нагрузки;
- 3 – Отверстие для оперирования заземляющим разъединителем;
- 4 – Отсек с предохранителями.
- 5 – Индикатор наличия напряжения;
- 6 – Смотровое окно;
- 8 – Цоколь;
- 9 – Табличка;
- 10 – Микропроцессорное устройство релейной защиты;
- 11 – Кнопки включения и отключения вакуумного выключателя;
- 12 – Индикатор взвода пружины;
- 13 – Отверстие для оперирования разъединителем;

Рисунок 1 – Общий вид ячеек КРУЭ

3.1.8 Во избежание ошибочных действий при обслуживании и ремонте в КРУЭ предусмотрены следующие механические блокировки:

- блокировка, не допускающая включение и отключение разъединителя и заземляющих ножей при включённом силовом выключателе;
- блокировка, не допускающая включение заземляющих ножей при включённых рабочих ножах разъединителей;
- блокировка, не допускающая включение разъединителей при включенных заземляющих ножах;
- блокировка, не допускающая включение выключателя ввода при включенных заземляющих ножах;
- внешняя блокировка, не допускающая включение силового выключателя ввода при включенных заземляющих ножах заземления сборных шин;
- внешняя блокировка включения силового выключателя при включенных заземляющих ножах разъединителей;
- блокировка открытия дверей при отключенных заземляющих ножах разъединителей.

4 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

4.1 Персонал, обслуживающий КРУЭ должен представлять назначение её отдельных частей, их взаимодействие и состояние во время работы, а также знать и выполнять требования настоящей инструкции.

При эксплуатации КРУЭ необходимо дополнительно руководствоваться:

- правилами устройств электроустановок;
- правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей;
- правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

4.2 Порядок установки и монтаж

4.2.1 Установку ячеек рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- выбрать место установки КРУЭ, оно должно обеспечивать устойчивую опору и иметь достаточное место для прокладки кабелей;

- с помощью болтов установите КРУЭ на закладные основания;
- при помощи болтов соединить шину заземления с общим контуром заземления.

4.3 Подготовка к работе

4.3.1 Подготовку КРУЭ к работе необходимо начать с наружного осмотра:

- проверить надежность крепления всех аппаратов;
- проверить патроны высоковольтных предохранителей на отсутствие трещин и сколов;
- проверить исправность замков дверей;
- проверить блокировки, указанные в пункте 3.1.8 настоящего руководства по эксплуатации;
- проверить давление газа, оно должно находиться в зеленой зоне.

4.4 Включение КРУЭ:

- перед включением удостовериться что все коммутационные аппараты в КРУЭ отключены, заземлители включены;
- на панели электромагнитного замка двери, в отверстие вставить ключ деблокировки и повернуть против часовой стрелки, затем ползунок перевести в левое положение "Unlock", смотреть рисунок 2;
- поднять шторки отверстий, рукояткой перевести заземлитель в положение "Отключен", затем выключатель нагрузки перевести в положение "Включен", смотреть рисунок 3;
- на двери релейного отсека нажать на кнопку "Включить".

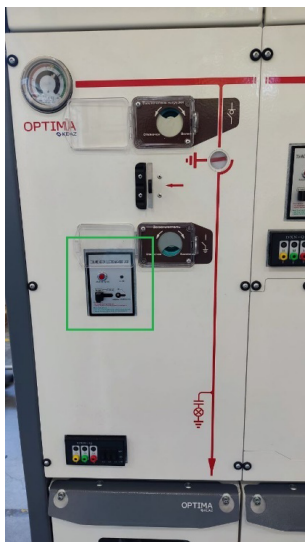


Рисунок 2 – Расположение электромагнитного замка



Рисунок 3 – Расположение отверстий для оперирования разъединителями

4.5 Отключение КРУЭ:

- на двери релейного отсека нажать на кнопку "Отключить";
- поднять шторки отверстий для оперирования, рукояткой перевести выключатель нагрузки в положение "Отключен", затем заземлитель перевести в положение "Заземлен".
- на панели электромагнитного замка двери, ползунок перевести в правое положение "Lock".

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

5.1 Техническое обслуживание ячеек КРУЭ должны производиться в сроки, указанные в действующих «Правилах технической эксплуатации электрических станций и сетей», «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей», а также в зависимости от условий эксплуатации, когда ячейки подвергаются дополнительным осмотрам.

5.2 Техническое обслуживание, содержащее операции по поддержанию работоспособности ячеек в течение срока его службы, включает:

- осмотры шкафов по графику, определяемому местными условиями, но не реже 1 раза в месяц;
- мелкий ремонт аппаратуры и оборудования, не требующий снятия напряжения и осуществляемый во время перерывов в работе питающихся от ячеек КРУЭ потребителей электроэнергии;
- отключение оборудования в аварийных ситуациях в соответствии с требованиями ПТЭ и в порядке, предусмотренном местными инструкциями.

5.3 Во время осмотров необходимо обращать внимание на:

- состояние изоляции (запыленность, отсутствие видимых дефектов);
- состояние сети освещения и заземления;
- давление газа;
- состояние (плотность затяжки) рядов клеммных зажимов, переходов вспомогательных цепей на дверь релейного шкафа, гибких связей, штепсельных разъемов, реле и приборов электрического монтажа;
- действие кнопок местного управления выключателей.

5.4 Установка и замена предохранителей

5.4.1 Красный индикатор указывает на срабатывание предохранителя, смотреть рисунок 4.

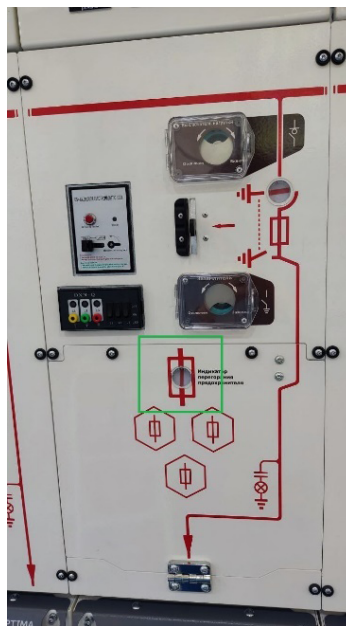


Рисунок 4 – Индикация срабатывания предохранителя

5.4.2 Отключить выключатель нагрузки повернув рукоятку против часовой стрелки, затем включите заземляющий разъединитель, повернув рукоятку по часовой стрелке, как показано на рисунке 5.



Рисунок 5 – Оперирование заземляющим разъединителем

5.4.3 Открутить болты удерживающие крышку высоковольтного отсека шестигранником, затем открыть камеру с перегоревшим предохранителем рукояткой против часовой стрелки, смотреть рисунок 6 и рисунок 7.

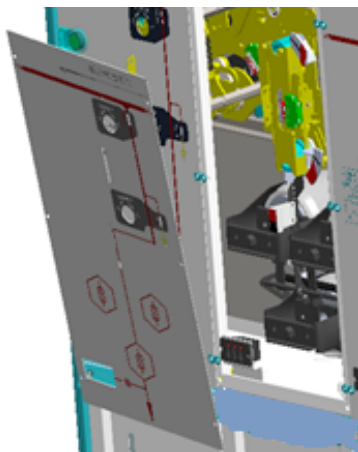


Рисунок 6 – Снятие крышки

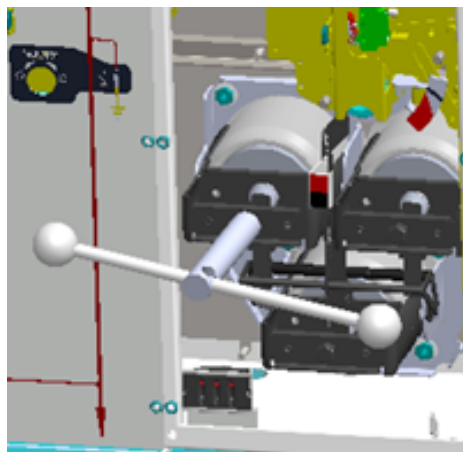


Рисунок 7 – Открытие камеры с предохранителями

5.4.4 Снять перегоревший предохранитель и заменить его новым таким образом, чтобы ударник был направлен в сторону камеры, повернуть рукоятку по часовой стрелке чтобы закрыть камеру, смотреть рисунок 8.

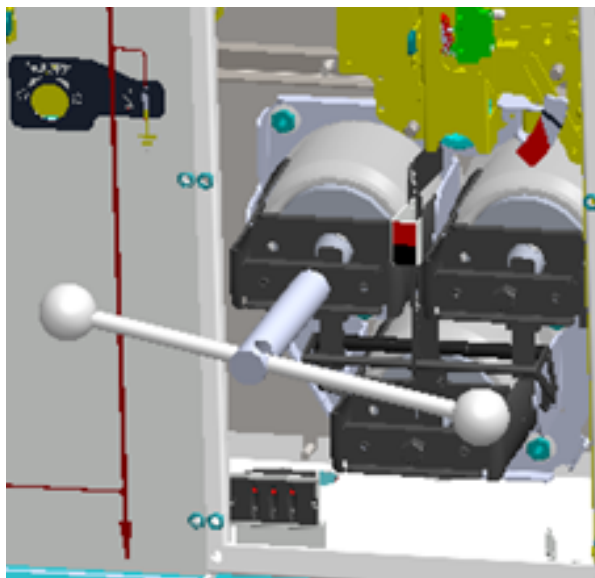


Рисунок 8 – Замена предохранителя

5.5 Неисправности и методы их устранения.

Перечень возможных неисправностей и их устранение приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Типичные неисправности и методы устранения

Неисправность	Решение
Выключатель не включается	<ul style="list-style-type: none"> – убедиться что заземлитель отключен; – убедиться в правильном направлении оперирования рукояткой.
Выключатель не отключается	<ul style="list-style-type: none"> – убедиться в правильном направлении оперирования рукояткой.
Не удается включить заземлитель	<ul style="list-style-type: none"> – убедиться что выключатель нагрузки отключен; – убедиться что дверь кабельного отсека закрыта; – убедиться в правильном направлении оперирования рукояткой.
Не удается открыть дверь кабельного отсека	<ul style="list-style-type: none"> – убедиться что заземлитель находится в положении включен; – внешним осмотром проверить состояние выключателей нагрузки и заземлителя.
Не удается включить выключатель с моторным приводом	<ul style="list-style-type: none"> – проверить подано ли напряжение на вторичные цепи; – убедиться что заземлитель находится в положении отключен.
Не удается включить выключатель нагрузки с предохранителями	<ul style="list-style-type: none"> – проверить, правильно ли установлен предохранитель, ударник должен быть направлен в сторону камеры; – проверить состояние предохранителя.

6 ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И УПАКОВКА

6.1 Хранение КРУЭ должно производиться в закрытом вентилируемом помещении в транспортной таре или без неё. Резкие колебания температуры и влажности воздуха в помещении, где хранятся КРУЭ, не допускаются. При хранении под навесом КРУЭ должны быть в транспортной упаковке. Допустимый срок сохраняемости – три года.

6.2 Ячейки КРУЭ транспортируются как правило, блоками, соединенными между собой по функциональному назначению. Все подвижные части КРУЭ на время транспортирования должны быть перед упаковкой надежно закреплены (заклинивание

деревянными колодками, подвязка лентами и т.д.). Разъемы должны быть закрыты заглушками и защищены от попадания атмосферных осадков. Должна быть исключена возможность открывания дверей с целью защиты бьющихся и легко снимаемых частей.

6.3 КРУЭ должны быть упакованы в герметичный полиэтиленовый пакет и размещены в деревянных ящиках, обеспечивающих их сохранность при транспортировании, хранении и погрузочно-разгрузочных операциях. Съемные составные части и принадлежности упаковываются в отдельный ящик.

Приспособления и инструменты упаковывают в футляры, в брезентовые сумки, в деревянные, металлические или пластмассовые футляры.

В каждый транспортный ящик вкладывается упаковочный лист, эксплуатационные и товаросопроводительные документы, уложенные в пакет из полиэтиленовой пленки. Упаковка должна предотвратить повреждение или порчу изделий во время перевозки, а также выдерживать подъемно-транспортную обработку и воздействие осадков во время перевозки.

6.4 При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах необходимо выполнять требования предупредительных знаков на упаковке. Срок транспортирования и хранения при перегрузках не должен превышать три месяца.

7 НАИМЕНОВАНИЕ И МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Почтовый адрес предприятия изготовителя:

№ 338, проспект Цзиньхай (Jinhai), Зона экономического и технического развития Вэньчжоу (Wenzhou), провинция Чжэцзян (Zhejiang), Китай. Компания Murge, тел. +86 57757577127.

7.2 Организация, принимающая претензии от потребителей: АО «КЭАЗ»

Адрес: Россия, 305022, г. Курск, ул. 2-я Рабочая, 23; Телефон: +7(4712)39-99-11;

e-mail: keaz@keaz.ru Сайт: www.keaz.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Схемы главных цепей КРУЭ

OptiRing-10 CFVV 10 кВ 630 А				
	1	2	3	4
	Ввод	Линия	Линия	Линия
	С (выключатель нагрузки)	F (выключатель нагрузки с предохранителем)	V (вакуумный выключатель)	V (вакуумный выключатель)

Рисунок А.1 – Схемы главных цепей КРУЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Чертеж общего вида и габаритные размеры КРУЭ

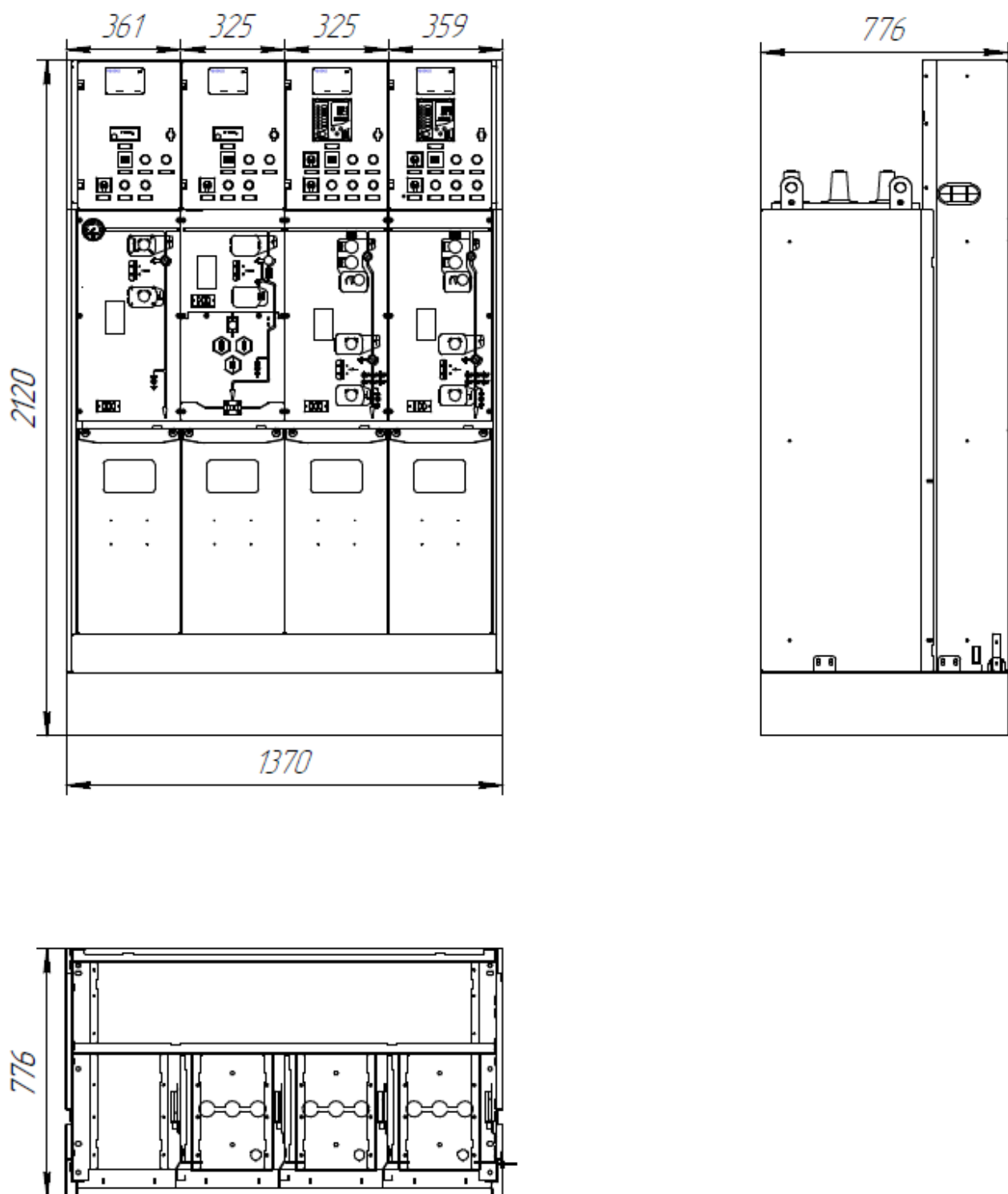


Рисунок Б.1 – Чертеж общего КРУЭ серии OptiRing – 10(CFVV)/630–25 – NE

**КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА С ЭЛЕГАЗОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ
НА НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ОТ 6 ДО 20 кВ
СЕРИИ OptiRing**

Основные параметры и технические данные

1.1 Обозначение комплектного распределительного устройства с элегазовой изоляцией (далее КРУЭ) _____

Соответствует IEC62271-200 (2021)

Заводской № _____

Дата выпуска _____

Почтовый адрес предприятия-изготовителя: № 338, проспект Цзиньхай (Jinhai), Зона экономического и технического развития Вэньчжоу (Wenzhou), провинция Чжэцзян (Zhejiang), Китай. Компания Murge, тел. +8657757577127.

1.2 Настоящий документ является паспортом на КРУЭ серии OptiRing. КРУЭ предназначены для приема, распределения и передачи электрической энергии в сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц на номинальные напряжения до 20 кВ. Основные технические характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1–Основные технические характеристики КРУЭ

Наименование параметра	Значение параметра		
1 Номинальное напряжение, кВ *	6	10	20
2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ *	7,2	12	24
3 Частота, Гц	50		
4 Номинальный ток, А	630		
5 Ток термической стойкости, кА/тс	20; 25/4		
6 Ток электродинамической стойкости, кА	50; 63		
7 Номинальный ток отключения вакуумного выключателя, кА	20; 25		
8 Длительность короткого замыкания, с	4		
9 Испытательное напряжение промышленной частоты, кВ *	32	42	65
10 Испытательное напряжение грозового импульса, кВ *	60	75	125

* необходимое подчеркнуть

Комплект поставки

Комплект поставки КРУЭ должен соответствовать таблице 2.

Таблица 2 –Комплект поставки

Наименование и условное обозначение	Количество
1 Ячейка(и) КРУЭ	1 шт.
2 Паспорт	1 экз.
3 Руководство по эксплуатации КРУЭ	1 экз. на партию
4 Электрические схемы главных цепей	1 экз.
5 Электрические схемы вспомогательных цепей	1 экз.
6 Эксплуатационная документация на комплектующую аппаратуру	1 экз.
7 Ведомость ЗИП	1 экз.
8 Рукоятка оперирования	1 шт.

Утилизация

При утилизации должны быть выполнены следующие рекомендации:

- элегаз должен быть выкачен из бака специальным оборудованием до проведения любых операций по утилизации с целью его повторного использования и переработки или ликвидации;
- металлические составные части КРУЭ (медь, сталь электротехническая и конструкционная), высвобожденные механическим путем, должны быть сданы на предприятия по переработке цветных и черных металлов;
- фрагменты литой изоляции, картон и другие изоляционные материалы должны быть отправлены на полигон твердых бытовых отходов.

Гарантии изготовителя

4.1 Изготовитель гарантирует соответствие КРУЭ требованиям настоящего стандарта в течение 30 лет при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

Претензии потребителя принимаются к рассмотрению только при наличии выданного изготовителем паспорта на отгрузочную партию КРУЭ.

4.2 Гарантийный срок службы КРУЭ – не менее двух лет со дня ввода в эксплуатацию, но не более 2,5 лет с даты их отгрузки потребителю, если иное не указано в договоре поставки, при условии, что за время эксплуатации не превышены механический или коммутационный ресурс встроенных выключателей.

4.3 В течение гарантийного срока изготовитель осуществляет гарантийный ремонт КРУЭ или вышедшего из строя устройства (составной части).

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

КРУЭ _____, заводской № _____ изготовлены, испытаны и приняты в соответствии с IEC62271-200 (2021), действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК:

М. П.

_____ (личная подпись)

_____ (расшифровка подписи)

_____ (год, месяц, число)



Россия, 305022, г. Курск, ул. 2-я Рабочая, д. 23