



RUELTA

Engineering. It is simply.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
КРУ СЕРИИ MGC
В ЭЛЕГАЗОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ (SF₆). ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	4
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	4
1.2 КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ.....	5
1.3 СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИСОЕДИНЕНИЯ.....	6
1.4 СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ КРУ.....	6
1.5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	7
1.5.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРУ 12кВ.....	7
1.5.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРУ 24кВ.....	8
1.6 СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ ПРИСОЕДИНЕНИЯ.....	9
1.7 СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ КРУ.....	11
1.8 ОПИСАНИЕ КОММУТАЦИОННЫХ АППАРАТОВ.....	13
1.8.1 ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ НАГРУЗКИ МУС-12(24)/630-25	13
1.8.2 ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ НАГРУЗКИ МУФ-12(24)/630-25	14
1.8.3 ВАКУУМНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ МУВ-12(24)/630-25	15
1.8.4 МОТОРИЗИРОВАННЫЙ ПРИВОД	16
1.9 ОПИСАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	17
1.9.1 МАНОМЕТР.....	17
1.9.2 ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛИ.....	17
1.9.3 БЛОКИРОВКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ.....	19
1.9.4 ИНДИКАТОР НАЛИЧИЯ НАПРЯЖЕНИЯ	20
1.9.5 ИНДИКАТОР КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ	21
1.9.6 УСТРОЙСТВО РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ	22
1.9.7 ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ	24
1.9.8 ВАРИАНТЫ СОЕДИНЕНИЙ ПО СБОРНЫМ ШИНАМ	26
1.9.9 ШКАФ ОПЕРАТИВНОГО ТОКА	28
1.9.10 КАБЕЛЬНЫЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ.....	29
1.10 ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА.....	32
1.10.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОФОРМЛЕНИИ ЗАКАЗА.....	32
1.10.2 КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ.....	33
1.11 СЕРТИФИКАТЫ.....	34
2. РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	35
2.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	35
2.2 ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ.....	36
2.3 ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ РАБОТЫ.....	37
2.4 МОНТАЖ.....	38
2.5 ИСПЫТАНИЯ И ПУСКО-НАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ.....	41
2.6 ПРОВЕРКА СОВПАДЕНИЯ ФАЗ.....	44
2.7 ОЧЕРЕДНОСТЬ КОММУТАЦИОННЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИСОЕДИНЕНИЯ.....	46
2.7.1 ОЧЕРЕДНОСТЬ КОММУТАЦИОННЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИСОЕДИНЕНИЯ С.....	46
2.7.2 ОЧЕРЕДНОСТЬ КОММУТАЦИОННЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИСОЕДИНЕНИЯ F.....	49
2.7.3 ОЧЕРЕДНОСТЬ КОММУТАЦИОННЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИСОЕДИНЕНИЯ V.....	52
2.8 УСТАНОВКА И ЗАМЕНА ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ.....	55
2.9 КАБЕЛЬНЫЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ.....	57
2.10 НАКЛЕЙКИ.....	59
2.11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	62
2.12 СЕРВИС И ГАРАНТИЯ.....	63

ВВЕДЕНИЕ

Техническое описание и руководство по эксплуатации (далее ТО и РЭ) предназначено для ознакомления с конструкцией, порядком установки и монтажа, организации правильной эксплуатации комплектного распределительного устройства (далее КРУ) серии «MGC»

ТО и РЭ рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший подготовку по техническому обслуживанию электротехнических изделий высокого напряжения.

ТО и РЭ может служить информационным материалом для ознакомления с изделием проектных, монтажных и эксплуатационных организаций.

Завод-изготовитель постоянно изучает опыт эксплуатации КРУ серии «MGC» и совершенствует их конструкцию, поэтому возможны расхождения в данном описании с фактическим исполнением, при полном соблюдении действующих стандартов безопасности и технических правовых нормативных актов.

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ КРУ СЕРИИ «MGC»

1.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

КРУ серии «MGC» предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением 10(12)-20(24) кВ в сетях с изолированной, резистивно-заземленной или заземленной через дугогасящий реактор нейтралью.

КРУ применяются при новом строительстве, в составе комплектных трансформаторных подстанций, расширении и реконструкции существующих распределительных устройств следующих объектов:

- распределительных и трансформаторных подстанций городских электрических сетей;
- распределительных и трансформаторных подстанций объектов гражданского назначения и инфраструктуры;
- распределительных подстанций промышленных предприятий;
- тяговых подстанций городского электрического транспорта и метрополитена.

Климатические условия эксплуатации КРУ (по ГОСТ 15150-69):

- высота над уровнем моря до 1000 м;
- температура окружающей среды -45...+50°C;
- средняя температура воздуха в течение 24 часов не более +35°C;
- максимальная средняя влажность за 24 часа не более 95%;
- максимальная средняя влажность за 1 месяц не более 90%.

Прочие условия эксплуатации КРУ:

- степень загрязнения в эксплуатации не превышает III класс, в соответствии с IEC 60815 (ГОСТ Р 56735-2015);
- максимальное выдерживают сейсмические воздействия до 9 баллов по ГОСТ 17516.1 при уровне установки до 20,4 м.

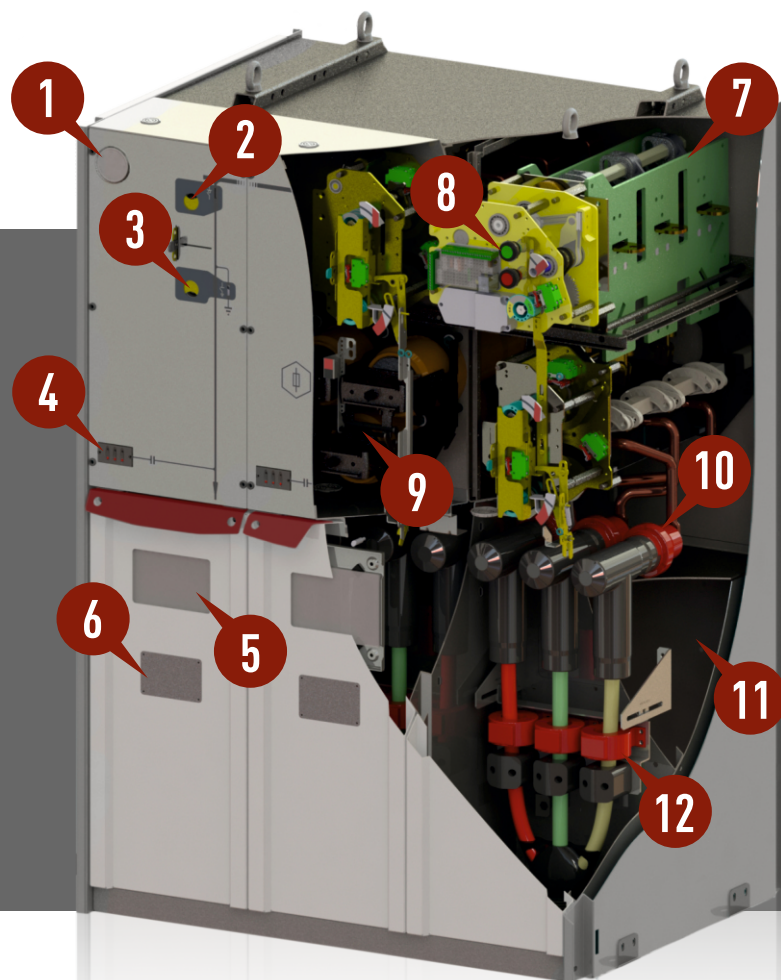
Примечание: Допускается эксплуатация КРУ на высоте свыше 1000 м над уровнем моря при дополнительном согласовании условий эксплуатации с заводом-изготовителем.

КРУ серии «MGC» изготавливаются по техническому заданию и опросному листу согласованному с заказчиком.

1.2 КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Структурная схема распределительного устройства:

1. Манометр;
2. Гнездо выключателя нагрузки;
3. Гнездо заземлителя;
4. Индикатор наличия напряжения;
5. Смотровое окно;
6. Паспортная табличка;
7. Механизм выключателя;
8. Кнопки включения-отключения;
9. Отсек предохранителей;
10. Кабельное присоединение;
11. Кабельный отсек;
12. Трансформаторы тока;



КОМПАКТНЫЙ
КОРПУС



МАЛЫЙ
ГАБАРИТ



НЕБОЛЬШАЯ
МАССА



ВЫСОКАЯ
НАДЕЖНОСТЬ



ВЫСОКАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ



НАДЕЖНАЯ
ЗАЩИТА ОТ ВОДЫ

Конструкция формируется и сваривается в автоматическом режиме с помощью с роботизированного сварочного манипулятора, что обеспечивает высокую точность при сварке и герметичность конструкции.

Коммутационные аппараты и сборные шины герметично установлены в газовом отсеке, изготовленном из нержавеющей стали. Газовый отсек обеспечивает надежную защиту от проникновения пыли и влажности, обладает небольшими размерами, малой массой и не требует обслуживания в течение всего срока эксплуатации

Степень защиты газового отсека — IP67, что делает

его невосприимчивым к воздействию конденсата, низких температур, соляного тумана, грязи, коррозии, ультрафиолетовых лучей и других неблагоприятных факторов.

Широкий набор функций позволяет реализовывать различные схемы распределения. Для расширения распределительного устройства используется система сборных шин.

Высоковольтное кабельное подключение полностью экранировано, не оказывает влияния на внешнюю среду, при этом имеет защиту от возможных негативных воздействий электромагнитного поля.

1.3 СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИСОЕДИНЕНИЯ



Присоединение «MGC» - X - XX - 630 - УЗ

Присоединение

Наименование серии

Тип схемы главных цепей (С, F, V..) (согласно Приложения №1)

Наибольшее рабочее напряжение, кВ (12;24)

Номинальный ток сборных шин, А (630)

Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150

1.4 СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ КРУ



КРУ «MGC» - XXXXX- XX - 630 - УЗ

Комплектное распределительное устройство

Наименование серии

Тип схемы главных цепей (согласно Приложения №2)

Наибольшее рабочее напряжение, кВ (12;24)

Номинальный ток сборных шин, А (630)

Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150

1.5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.5.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРУ 12 кВ

Основные параметры и характеристики присоединений КРУ серии «МГС» на номинальное напряжение до 12 кВ

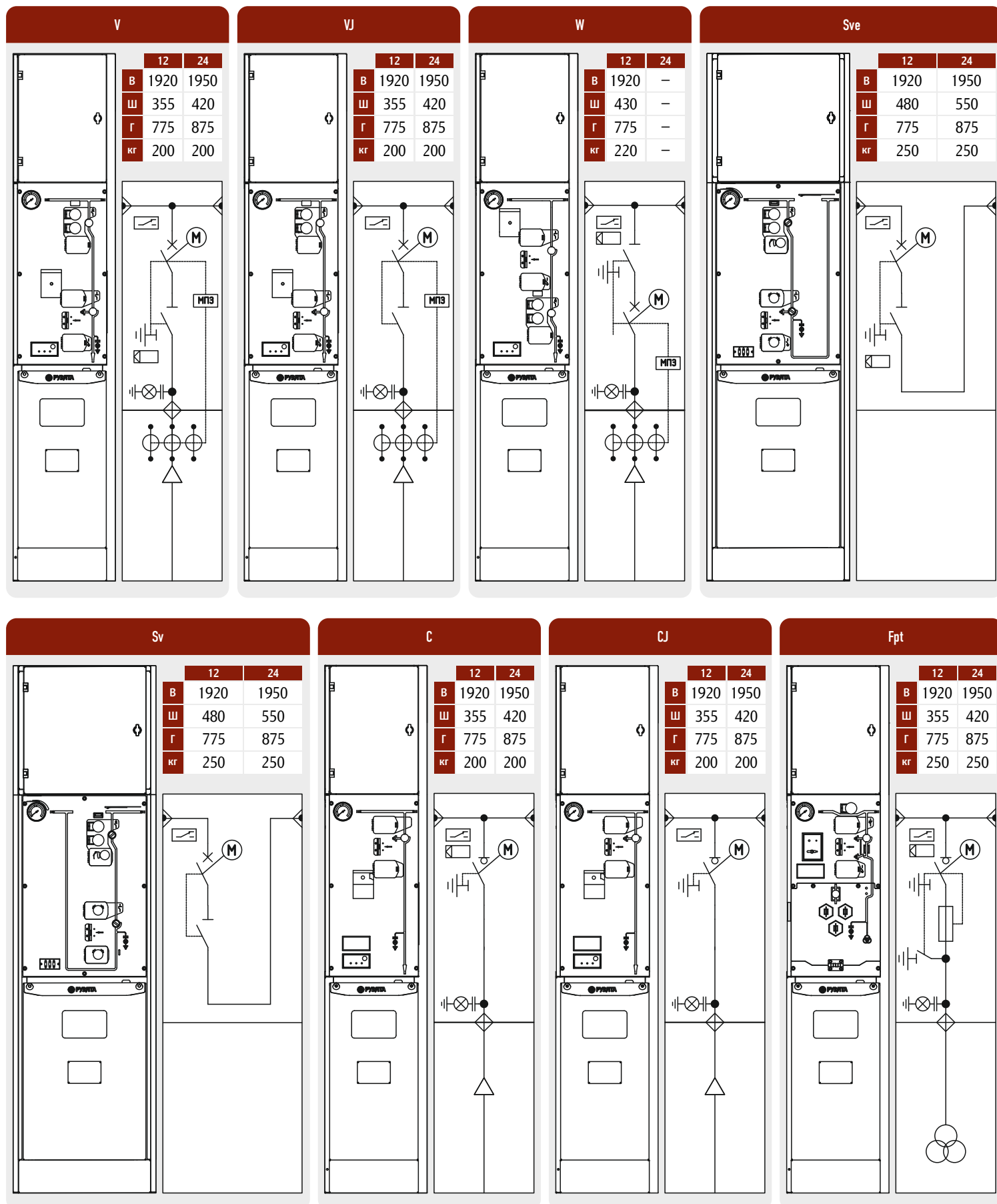
№	Технические характеристики			Единица измерения	Выключатель нагрузки “С”	Выключатель нагрузки с предохранителем “F”	Вакуумный выключатель с разъединителем “V”
1	Номинальное напряжение			кВ	10	10	10
2	Наибольшее рабочее напряжение			кВ	12	12	12
3	Номинальная частота			Гц	50	50	50
4	Номинальный ток коммутационного аппарата			А	630	630	630
5	Номинальный уровень изоляции	Испытательное напряжение промышленной частоты в течении 1 мин	между фазами/фаза на землю	кВ	42	42	42
			контактного промежутка		48	48	48
			вспомогательные цепи		2	2	2
		Испытательное напряжение грозового импульса	между фазами/фаза на землю		75	75	75
			контактного промежутка		85	85	85
6	Номинальный кратковременно выдерживаемый ток (ток термической стойкости)		кА/с	20/4	—	20/4	
	заземлитель	25/4		—	25/4		
7	Пик номинального выдерживаемого тока (ток динамической стойкости)		выключатель	кА	50	—	50
			заземлитель		63	—	63
8	Номинальный ток короткого замыкания		выключатель	кА	50	X	50
			заземлитель		63	X	63
9	Номинальный ток отключения			кА	0,63	X	20;25
10	Стандартный коммутационный цикл				—	—	0-0,3с-В0-180с-В0
11	Ресурс по коммутационной стойкости, операций В0 при номинальном токе отключения		Выключатель нагрузки	Циклов	100	X	—
			Выключатель вакуумный		—	—	30
12	Ресурс по механической стойкости		Выключатель нагрузки/Выключатель вакуумный	Циклов	10000	10000	20000
			Разъединитель/Заземлитель		5000	5000	5000
13	Номинальное давление газа при +20°С			МПа	0,04		
14	Годовой уровень утечки			/	0,01%		
15	Изоляционная среда			/	SF ₆		
16	Степень защиты в соответствии с ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)		Низковольтный отсек	/	IP2XC		
			Токоведущие части в баке		IP67		
			Крышка кабельного отсека		IP4X/IK10		
17	Класс дугостойкости			/	A-FLR, 20кА 1с; 25кА 0.5с		
18	Соответствие стандартам			/	ГОСТ Р 55190 (МЭК 62271-200)		

1.5.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРУ 24 кВ

Основные параметры и характеристики присоединений КРУ серии «MGC» на номинальное напряжение до 24 кВ

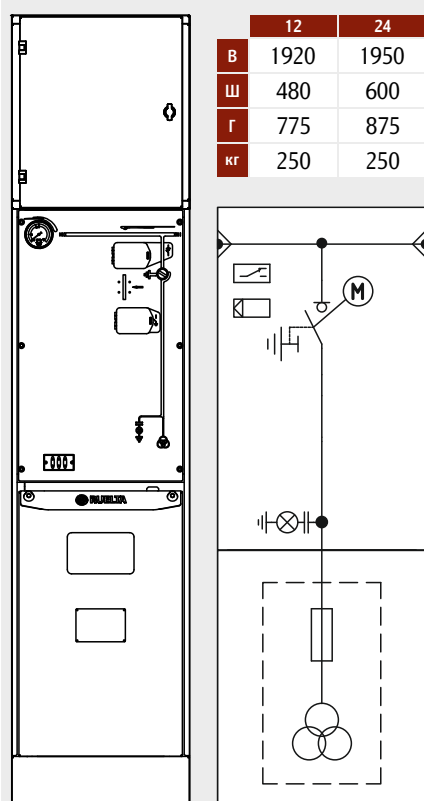
№	Технические характеристики			Единица измерения	Выключатель нагрузки “С”	Выключатель нагрузки с предохранителем “F”	Вакуумный выключатель с разъединителем “V”
1	Номинальное напряжение			кВ	20	20	20
2	Наибольшее рабочее напряжение			кВ	24	24	24
3	Номинальная частота			Гц	50	50	50
4	Номинальный ток коммутационного аппарата			А	630	630	630
5	Номинальный уровень изоляции	Испытательное напряжение промышленной частоты в течении 1 мин	между фазами/ фаза на землю	кВ	65	65	65
			контактного промежутка		79	79	79
			вспомогательные цепи		2	2	2
		Испытательное напряжение грозового импульса	между фазами /фаза на землю		125	125	125
			контактного промежутка		145	145	145
6	Номинальный кратковременно выдерживаемый ток (ток термической стойкости)		выключатель заземлитель	кА/с	20/4 25/4	— —	20/4 25/4
7	Пик номинального выдерживаемого тока (ток динамической стойкости)		выключатель заземлитель		кА	50 63	— —
8	Номинальный ток короткого замыкания		выключатель заземлитель	кА		50 63	X X
9	Номинальный ток отключения				кА	—	X
10	Стандартный коммутационный цикл				—	—	0-0,3с-В0-180с-В0
11	Ресурс по коммутационной стойкости, операций В0 при номинальном токе отключения		Выключатель нагрузки	Циклов	100	X	—
			Выключатель вакуумный		—	—	30
12	Ресурс по механической стойкости		Выключатель нагрузки/ Выключатель вакуумный	Циклов	5000	5000	10000
			Разъединитель/Заземлитель		3000	3000	3000
13	Номинальное давление газа при +20°С			МПа	0,04		
14	Годовой уровень утечки			/	0,01%		
15	Изоляционная среда			/	SF6		
16	Степень защиты в соответствии с ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)		Низковольтный отсек	/	IP2XC		
			Токоведущие части в баке		IP67		
			Крышка кабельного отсека		IP4X/IK10		
17	Класс дугостойкости			/	A-FLR, 20кА 1с; 25кА 0.5с		
18	Соответствие стандартам			/	ГОСТ Р 55190 (МЭК 62271-200)		

1.6 СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ ПРИСОЕДИНЕНИЯ

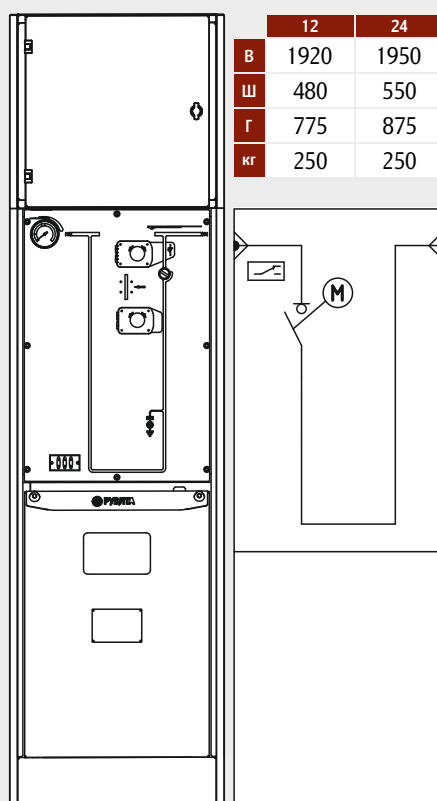


1.6 СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ ПРИСОЕДИНЕНИЯ

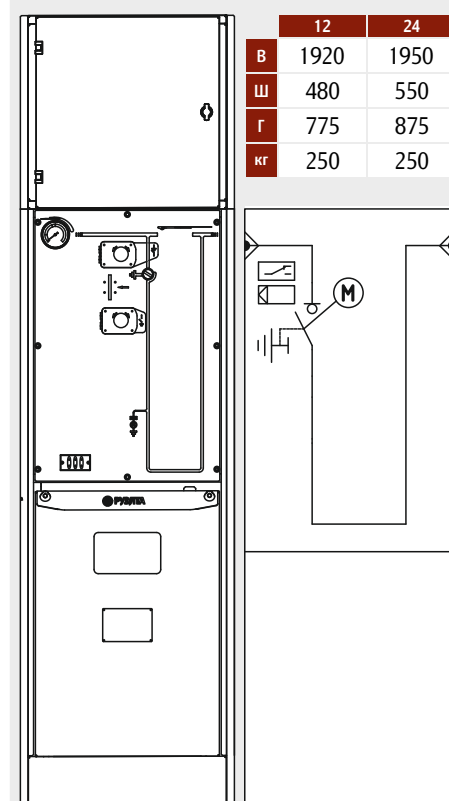
Cpt



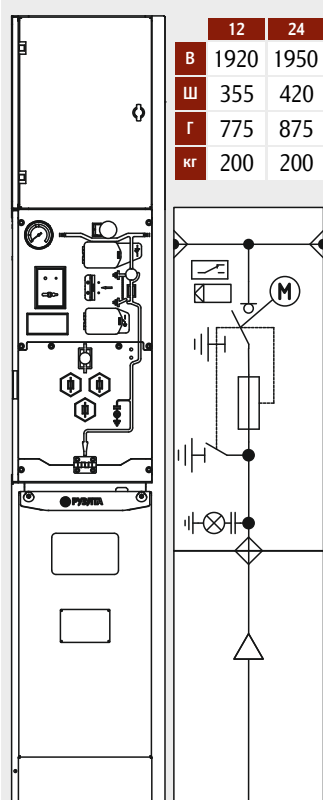
SL



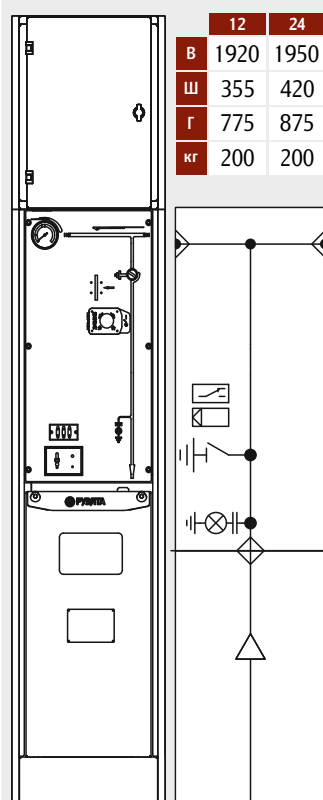
SLe



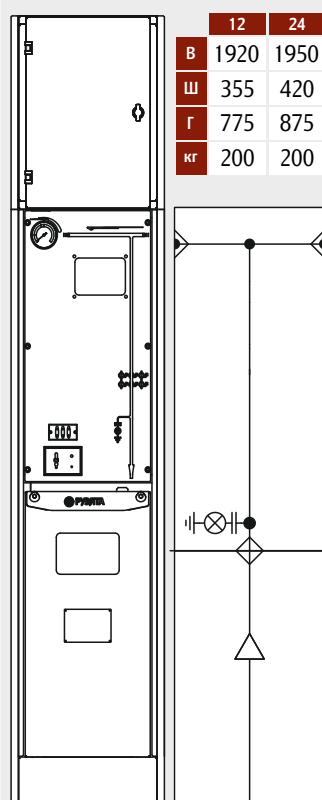
F



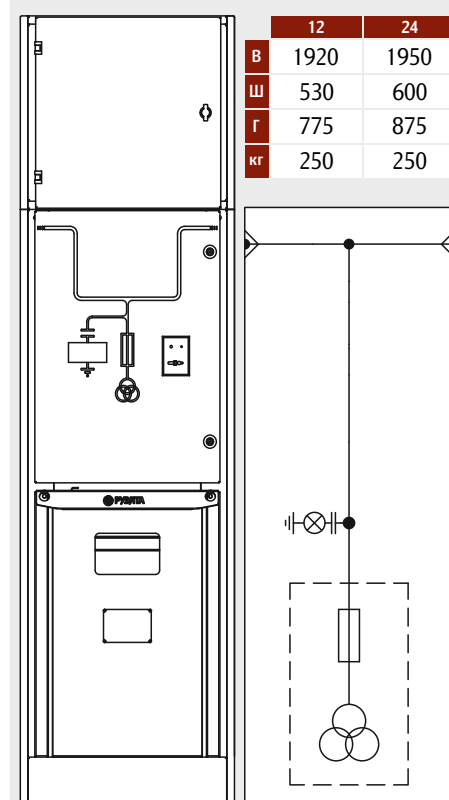
De



D

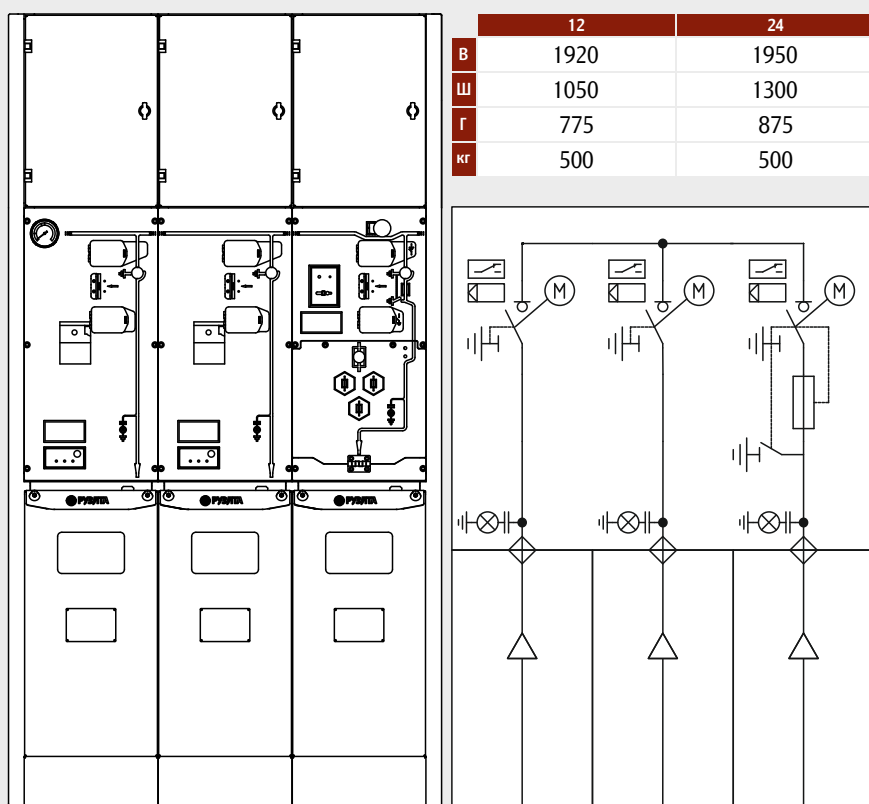


PT

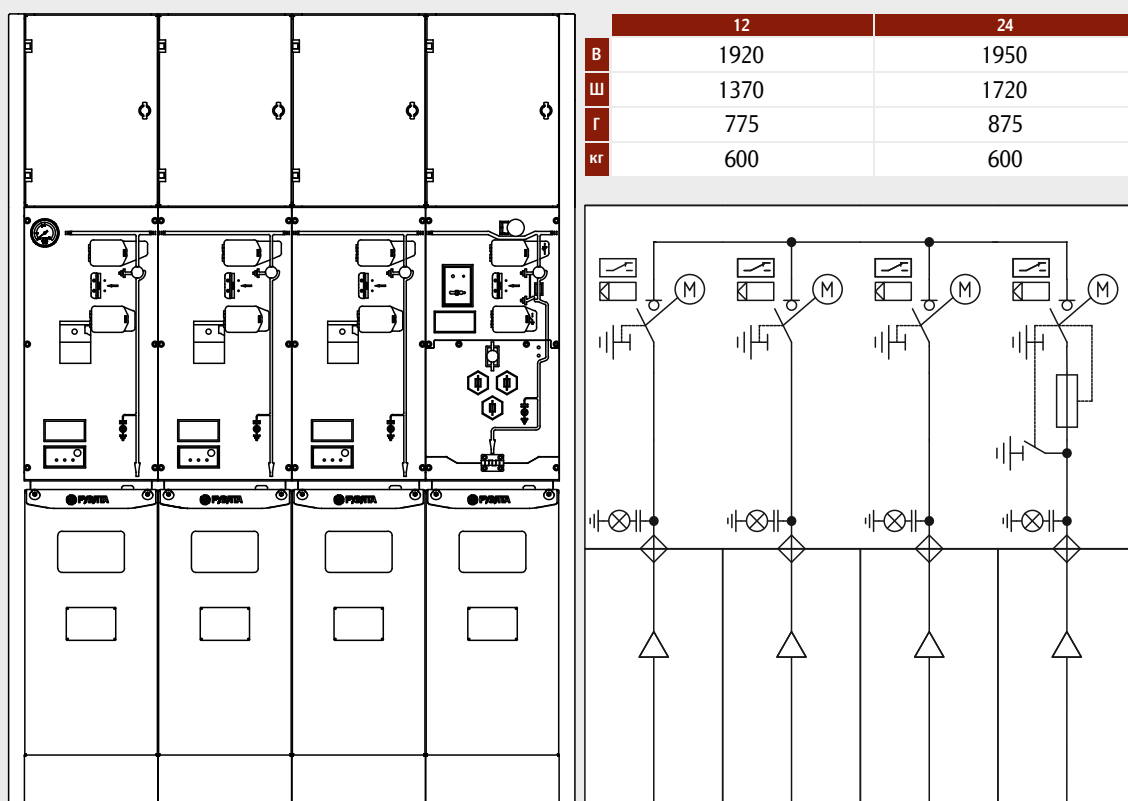


1.6 СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ КРУ

КРУ «МГС» - ССФ

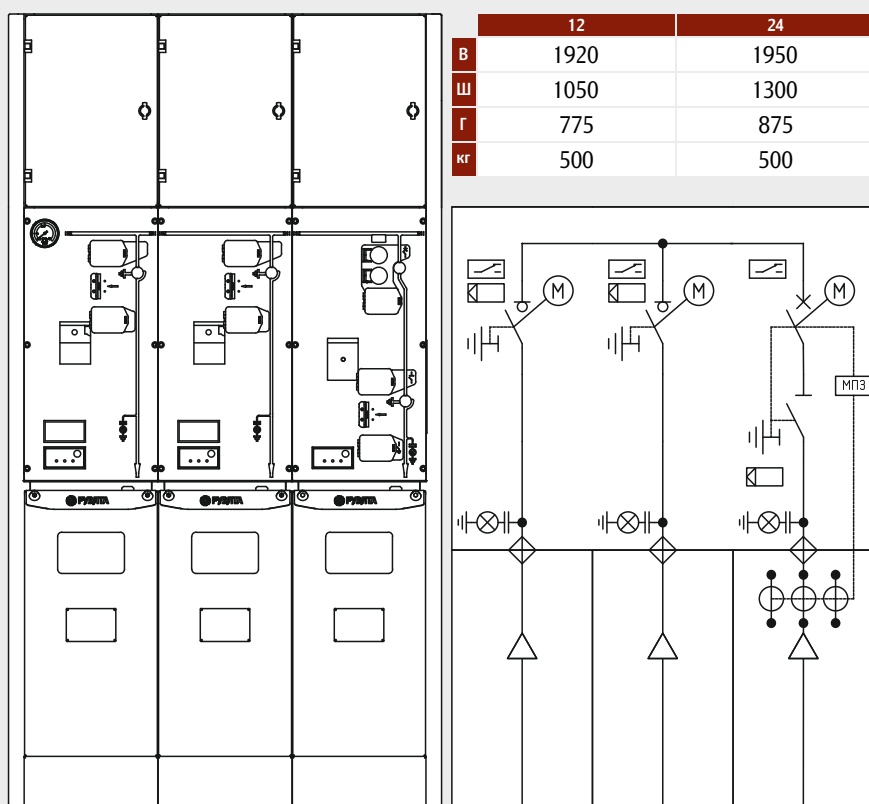


КРУ «МГС» - СССР

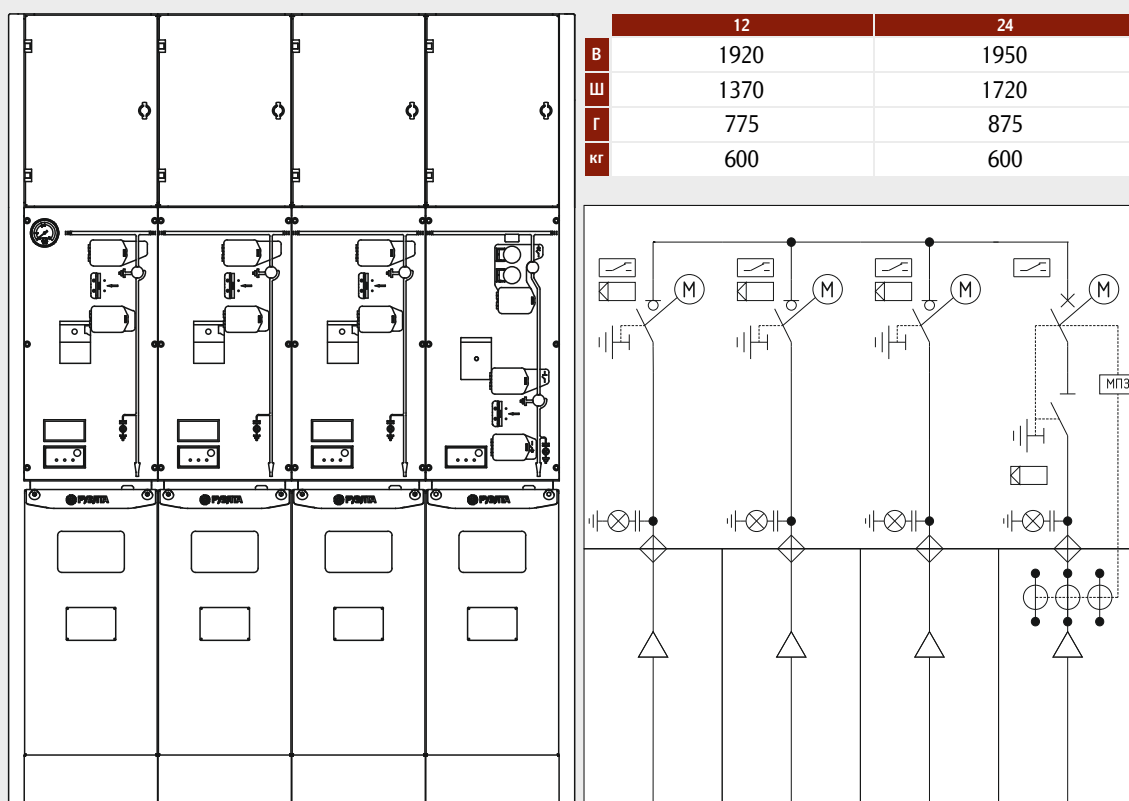


1.6 СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ КРУ

КРУ «MGC» - ССВ



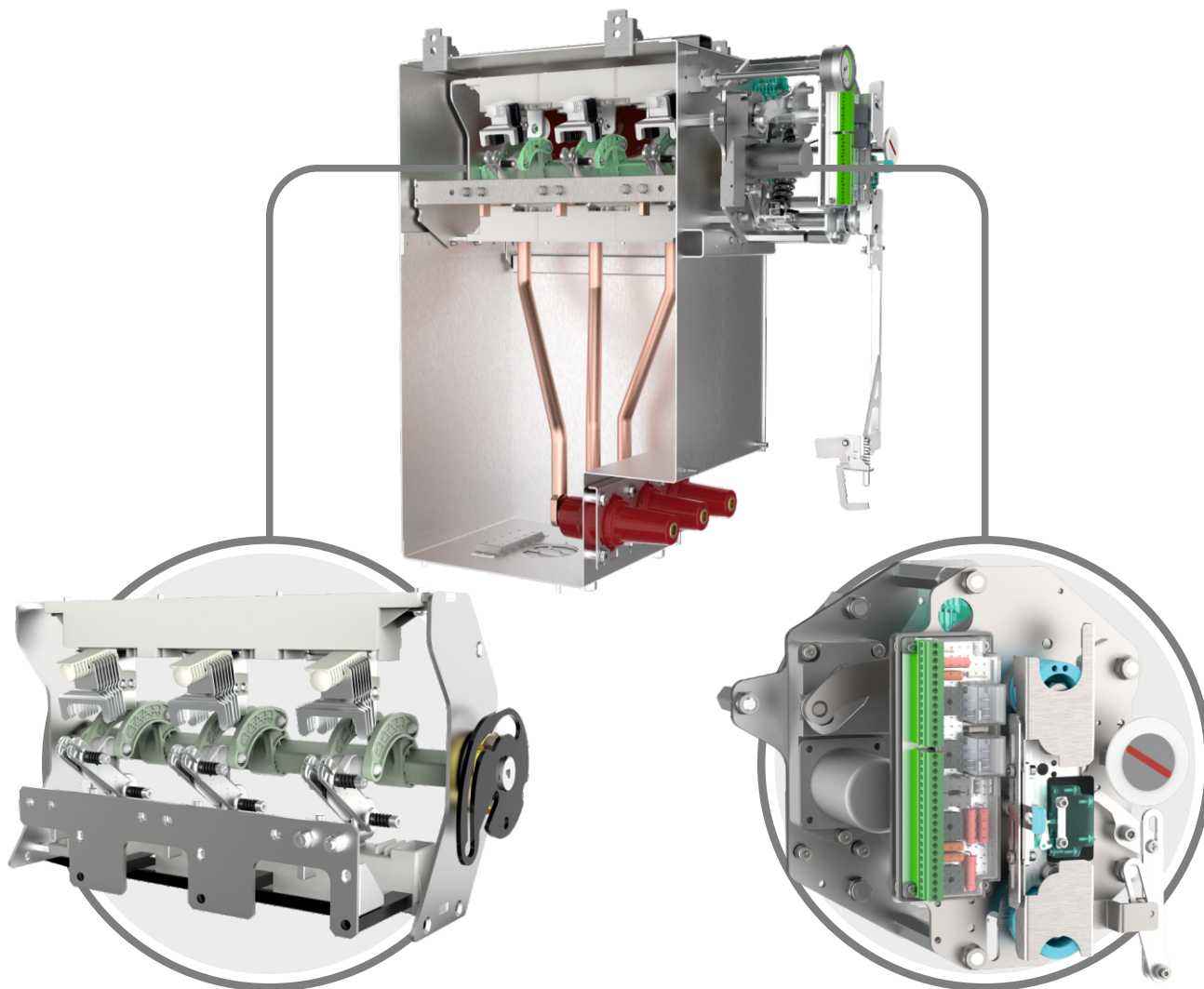
КРУ «MGC» - СССР



1.8 ОПИСАНИЕ КОММУТАЦИОННЫХ АППАРАТОВ

1.8.1 ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ НАГРУЗКИ МУС-12(24)/630-25

Выключатель нагрузки в элегазовой изоляции представляет собой трёхпозиционное коммутационное устройство, объединившее в себе функции выключателя нагрузки и заземлителя. Выключатель имеет два управляющих вала: верхний—для оперирования выключателем, и нижний—для оперирования заземлителем. Дугогасящую среду формируют дугогасительные решетки и среда с элегазом.



ТРЕХПОЗИЦИОННЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ НАГРУЗКИ

Для включения, отключения и заземления выключателя нагрузки применяется безопасная и надежная трехпозиционная конструкция.

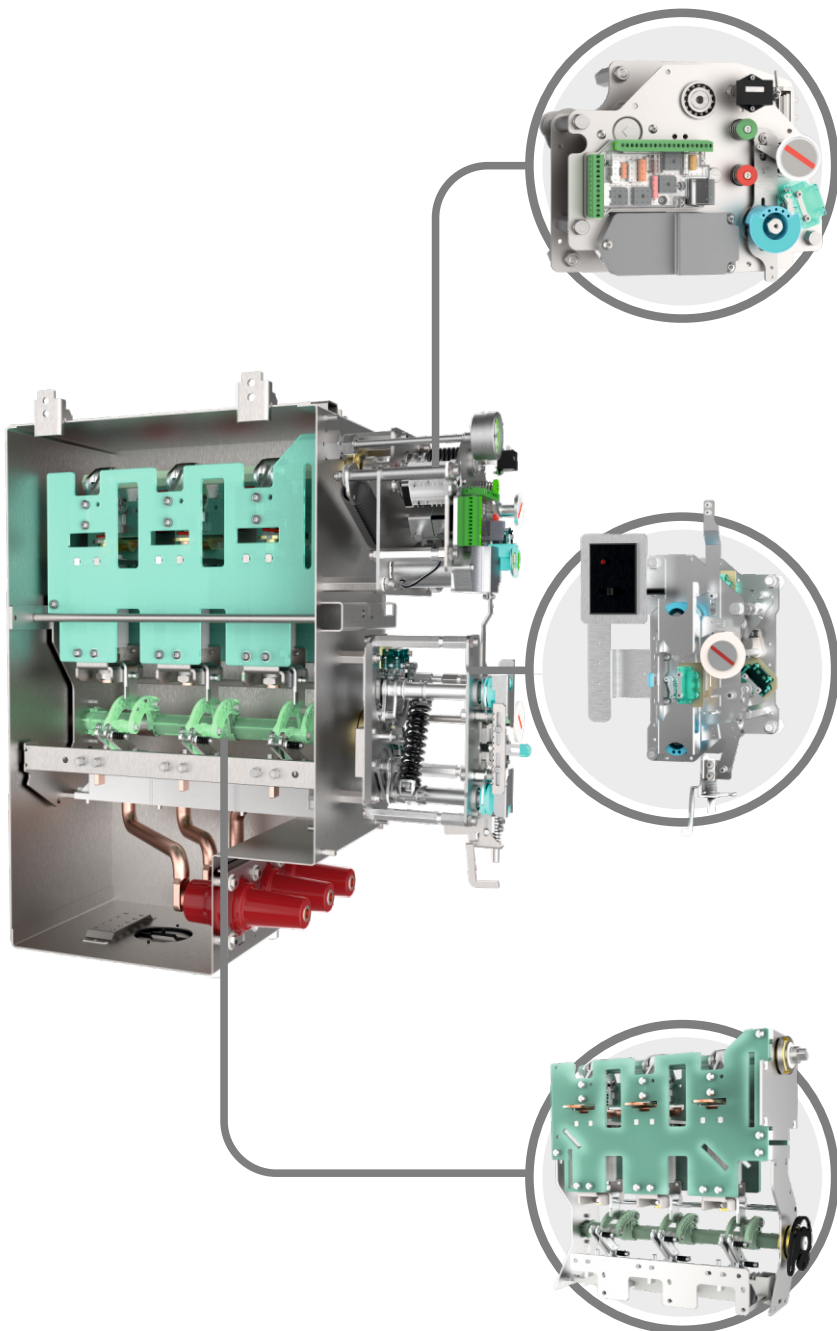
Предусмотрены поворотные ножевые контакты разъединителя-заземлителя и дугогасительные контакты с высокими изоляционными и отключающими характеристиками.

ПРИВОД ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НАГРУЗКИ

Конструкция с одной пружиной и двойным рабочим валом, встроенное устройство блокировки для надежного ограничения включения отключения и заземления предотвращает ошибочные действия персонала при переключениях. Электрический модуль расположен спереди, для обеспечения быстрого и удобного доступа эксплуатирующим персоналом.

1.8.3 ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВАКУУМНЫЙ МУВ-12(24)/630-25

Вакуумный выключатель в элегазовой изоляции предназначен для отключения токов нагрузки, токов короткого замыкания и защиты трансформатора. Представляет собой силовой вакуумный выключатель и трёхпозиционный разъединитель - заземлитель. Выключатель имеет три управляющих вала: верхний – для силового выключателя, и два нижних – для выполнения операций разъединителя и заземлителя. Для гашения электрической дуги используются вакуумные камеры.



ПРИВОД СИЛОВОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Прецизионный передаточный механизм с функцией повторного включения.

Электрический модуль расположен спереди, для обеспечения быстрого и удобного доступа эксплуатирующим персоналом.

ПРИВОД РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ

Конструкция с одной пружиной и двойным рабочим валом, встроенное устройство блокировки для надежного ограничения включения отключения и заземления предотвращает ошибочные действия персонала при переключениях.

Электрический модуль расположен спереди, для обеспечения быстрого и удобного доступа эксплуатирующим персоналом.

ВАКУУМНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ И РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ.

Механизм разъединителя с кулачковой конструкцией обеспечивает полный ход контактов. Боковая изоляционная панель выполнена из листового ламинированного компаунда, обладает высокой прочностью изоляции

Для включения, отключения и заземления разъединителя применяется безопасная и надежная трехпозиционная конструкция.

1.8.2 ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ НАГРУЗКИ МУГ-12(24)/630-25

Выключатель нагрузки в элегазовой изоляции имеет схожую конструкцию с выключателем нагрузки МУС12(24)/630-25. Представляет собой трёхпозиционное коммутационное устройство, объединившее в себе функции выключателя и заземлителя. Устройство для срабатывания предохранителей позволяет обеспечить оперативное отключение при возникновении токов короткого замыкания или перегрузке. Заземление осуществляется одновременно по обе стороны предохранителей, при этом приводятся в действие одновременно. Выключатель с предохранителями и заземлителем имеют механическую блокировку для предупреждения неправильных действий оперативным персоналом.

ТРЕХПОЗИЦИОННЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ НАГРУЗКИ

Используется выключатель аналогичный МУС-12(24)/630-25. Для включения, отключения и заземления выключателя нагрузки применяется безопасная и надежная трехпозиционная конструкция.

ПРИВОД ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НАГРУЗКИ

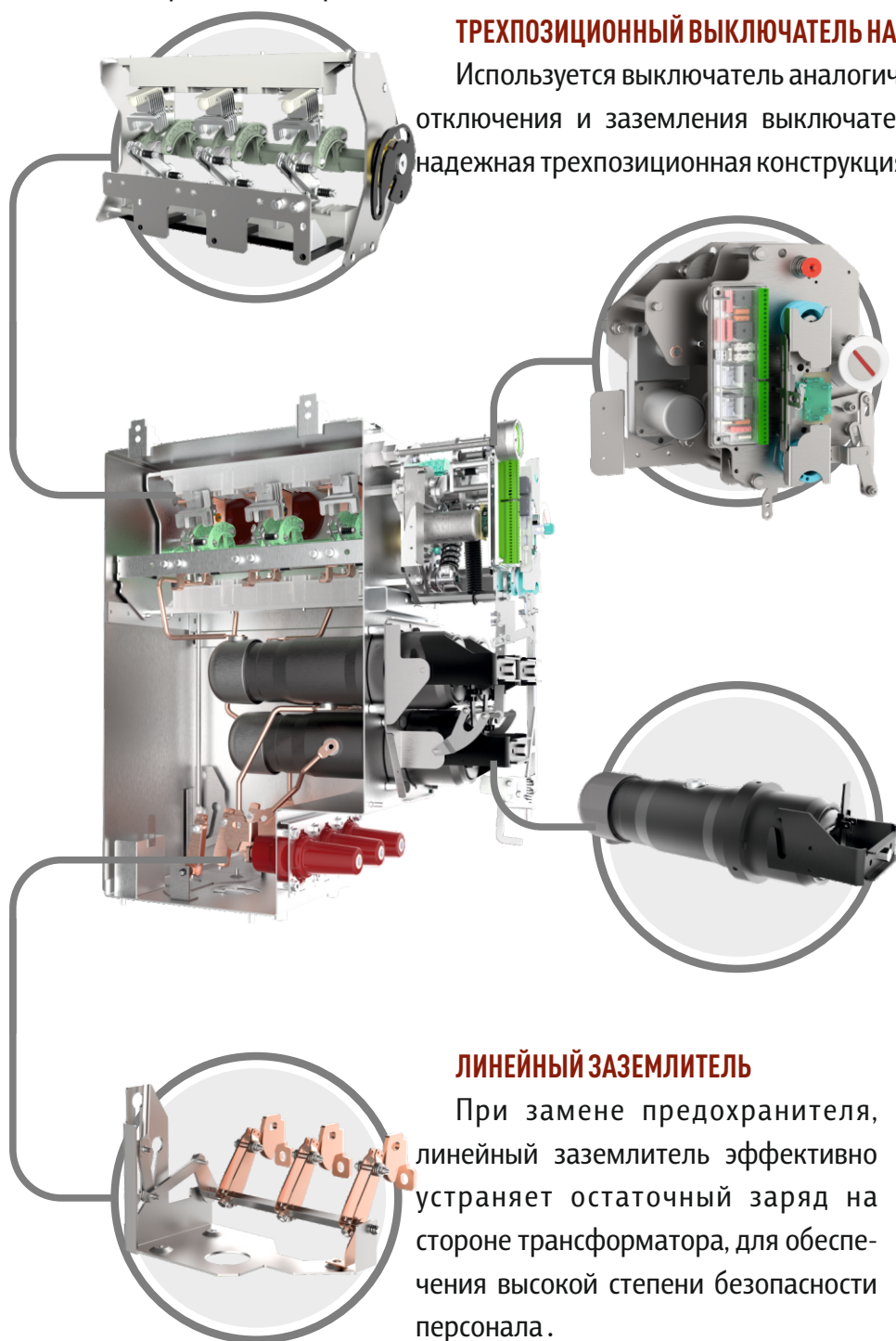
Привод выключателя нагрузки с функцией быстрого размыкания (срабатывания) имеет конструкцию с двойными пружинами и двойными приводными валами, оснащен встроенными надежными устройствами блокировки предотвращает ошибочные действия персонала при переключениях. Электрический модуль расположен спереди, для обеспечения быстрого и удобного доступа эксплуатирующим персоналом.

ПРЕДОХРАНИТЕЛИ

Держатели предохранителей расположены в горизонтальной плоскости и полностью изолированы от поверхности элегазовой камеры уплотнительным кольцом, что исключает влияние внешней среды на работу выключателя нагрузки. При срабатывании предохранителя, срабатывает боек, запускающий механизм быстрого отключения выключателя нагрузки, что исключает работу трансформатора в неполнофазном режиме.

ЛИНЕЙНЫЙ ЗАЗЕМЛИТЕЛЬ

При замене предохранителя, линейный заземлитель эффективно устраняет остаточный заряд на стороне трансформатора, для обеспечения высокой степени безопасности персонала.



1.8.4 МОТОРИЗИРОВАННЫЙ ПРИВОД

Включение и отключение выключателя, взвод пружин привода силового выключателя и выключателя нагрузки с предохранителем могут производиться вручную или электродвигателем. Разъединители, используемые в присоединениях V-типа, и все заземлители не имеют такой возможности. Для управления электродвигателем требуется питание 24 В постоянного тока.

Моторизированный привод MJC-1 применяется в присоединения С типа предназначен для оптимизации включения - отключения выключателя нагрузки газонаполненного КРУ с номинальным напряжением до 24кВ. Элементы привода расположены вне газонаполненного бака что значительно упрощает доступ к приводу для его ремонта или обслуживания. Кроме того, механические индикаторы положения коммутационного устройства обеспечивают надежность и однозначность определения положения, благодаря прямой механической связи между индикатором и валом коммутационного устройства, который находится в баке.

Для управление моторизированным приводом установлена плата цепей управления, которая обеспечивает надежность и безопасность коммутации моторным приводом и реализацию вторичных цепей сигнализации, индикации и системы блокировок.

Моторизированный привод MJF-1 применяется в присоединения F типа, имеет схожий по конструкции с моторным приводом MJC-1. Их отличие заключается в наличии второй пружины. Верхний вал управляется при помощи двух пружин (одна для операции включения, а другая для отключения). Обе пружины взводятся одновременно, управление положением выключателя нагрузки производится при помощи кнопок на двери релейного шкафа, либо кнопкой отключения на передней панели. Отключающая пружина взведена при включенном выключателе нагрузки, для оперативного отключения выключателя в случае перегорания высоковольтного предохранителя.

Моторизированный привод MJV-1 применяется в присоединения V типа. Верхний привод управляется механизмом с двумя пружинами (одна для включения, другая для отключения). Обе пружины взводятся одновременно на одну операцию. Оперирование вакуумным выключателем осуществляется посредством кнопок на передней панели либо двери релейного шкафа. Отключающая пружина всегда взведена, когда вакуумный выключатель находится во включенном положении, для оперативного отключения по сигналу РЗА.

Наименование	Номинальное напряжение, В	Мощность, Вт	Время включения, с	Время отключения, с	Максимальный пусковой ток, А	Механический ресурс, цикл
Моторный привод MJC-1	=24	40	2-4	2-4	5.1-5.8	10000
Моторный привод MJF-1			2-4	0,03-0,05		
Моторный привод MJV-1			≤0,06*	0,02-0,04		

*без учёта времени взвода пружины. Время включения с учётом взвода пружины - 4.2 с

1.9 ОПИСАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Дополнительное оборудование включает в себя различные компоненты, обеспечивающее безопасную эксплуатацию и эффективное распределения электроэнергии. Каждый компонент имеет свои особенности, характеристики и роль в функционировании КРУ серии «МГС». В ходе описания каждого компонента будет представлена общая информация о его функциях и особенностях.

1.9.1 МАНОМЕТР

Манометр контроля давления элегаза играет важную роль в обеспечении безопасной и эффективной работы системы. Он предназначен для контроля давления газа внутри герметизированного бака. При недостаточной плотности газа невозможно гарантировать безопасность работы, поэтому категорически запрещается выполнять оперирования коммутационным аппаратом.

Манометр имеет дополнительные контакты состояния давления элегаза, которые сигнализируют об аварийном состоянии и блокируют оперирование моторизованным приводом.



1.9.2 ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛИ

Высоковольтные предохранители - это элементы предназначенные для защиты трансформатора от перегрузок и коротких замыканий путем контролируемого плавкого разрыва цепи при превышении предельного тока.

При выборе предохранителей для защиты трансформатора важно следовать стандартам МЭК 62271-105 и МЭК 60787. Правильный выбор предохранителей обеспечит:

- оптимальную защиту трансформатора.
- сохранность предохранителя и его элементов при броске тока намагничивания трансформатора.
- отсутствие перегрева предохранителей и распродустройства при полном токе нагрузки трансформатора.
- малый ток переноса заряда, который даже меньше тока переноса заряда комбинации выключатель нагрузки–заземлитель.
- способность предохранителя защищать от токов КЗ на вторичных выводах трансформатора.
- защиту при двухфазном КЗ, образованном за низковольтными предохранителями.



1.9.2 ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛИ

При выборе номинальных параметров аппаратов защиты силового трансформатора необходимо учитывать рекомендации завода-изготовителя силовых трансформаторов, количество трансформаторов в подстанции, условия эксплуатации силовых трансформаторов и прочие рекомендации действующих нормативных документов. Указанная ниже таблица, является рекомендательной и не учитывает перегрузку силовых трансформаторов и режимов работы для двухтрансформаторных подстанций. Выбор предохранителя в зависимости от напряжения и мощности трансформатора должен выполняться в соответствии с данными, приведенными в таблице.

Мощность трансформатора, кВА	Номинальное напряжение силового трансформатора									
	0,4 кВ	6 кВ	10 кВ	15 кВ	20 кВ	0,4 кВ	6 кВ	10 кВ	15 кВ	20 кВ
	Номинальный ток трансформатора, А					Номинальный ток аппарата защиты, А				
30	43,3	2,9	1,7	-	-	63	6,3	-	-	-
40	57,7	-	2,3	1,5	1,15	63	-	6,3	6,3	6,3
50	72,2	4,8	2,9	-	-	80	10	6,3	-	-
63	90,9	-	3,6	2,4	1,8	100	-	10	6,3	6,3
75	108,3	7,2	4,3	-	-	160	16	10	-	-
100	144,3	9,6	5,8	3,8	2,9	160	20	16	10	10
125	180,4	-	7,2	4,8	-	200	-	16	10	-
160	230,9	15,4	9,2	6,2	4,6	250	31,5	20	16	10
200	288,7	19,2	11,5	7,7	-	320	40	25	16	-
250	360,8	24,1	14,4	9,6	7,2	400	50/63	31,5	20	16
315	454,6	30,3	18,2	12,1	9,1	630	63	40	-	20
400	577,4	38,5	23,1	15,4	11,5	630	80	50	31,5	25
500	721,7	48,1	28,9	19,2	14,4	800	100	63	40	31,5
630	909,3	60,6	36,4	24,2	18,2	1000	125	80	50/63	40
800	1155	77	46,2	30,8	23,1	1250	-	100	63	40/50
1000	1443	96,2	57,7	38,5	28,9	1600	-	125	63/80	50/63
1250	1804	120,3	72,2	48,1	36,1	2000	-	-	80	63
1600	2309	154	92,4	61,6	46,2	2500	-	-	-	80

Расчет номинального тока аппарата защиты силового трансформатора для среднего напряжения (6-10 (20) кВ) осуществляется по формуле:

$$I_{\text{ном.с.н.}} \geq k_{\text{сел.}} \cdot \frac{S_{\text{ном.}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном.лин.}}}$$

$I_{\text{ном. с.н.}}$ - номинальный ток аппарата защиты среднего напряжения (округляется вверх до следующего рядного значения), А;

$k_{\text{сел.}}$ - коэффициент селективности (принимается равным от 2 до 2,5, в данных расчетах равен 2,0).

1.9.3 БЛОКИРОВКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ

Внутренний электромагнитный замок представляет собой блокирующее устройство механизма управления, предназначено для предупреждения неправильных действий оперативным персоналом при оперировании коммутационным аппаратам. В случае отсутствия оперативного тока предусматривается открытие замка путем аварийной разблокировки ключом.



Наименование	DSN-AMZ
Частота сети, Гц	50/60
Питающее напряжение, В	=24
Номинальный ток, А	0,4
Степень защиты	IP54
Рабочая температура, °C	-25~40



1.9.4 ИНДИКАТОР НАЛИЧИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

Индикатор высокого напряжения серии DXN13-Q предназначен для визуальной (световой) сигнализации наличия высокого напряжения на токоведущих частях электрооборудования комплектных распределительных устройств (КРУ, КРУН, КСО), комплектных трансформаторных подстанций (КТП) и др. в классе напряжения 3,6-40,5 кВ, номинальной частоты 50/60 Гц поступающие с делителя высокого напряжения.

Индикатор должен быть подключенным к главной цепи через первичный конденсатор с емкостью в пределах диапазона. Два релейных выхода указателя предназначены для сигнализации об отсутствии контролируемого напряжения на всех фазах, неполнофазном режиме и нормальном режиме работы электроустановки.

Характеристики продукта соответствуют стандарту IEC61243-5.



Наименование	DXN13-Q
Частота сети, Гц	50/60
Рабочее напряжение, кВ	3.6~40.5
Ёмкость делителей, рF	100-50-20-15-10(3.6-7.2-12-24-36kV)
Напряжение на выводах индикатора, В	4~5
Питающее напряжение, В	24~230 AC/DC
Максимальная нагрузка контактов реле	3A/250В AC, 3A/30В DC
Степень защиты	Индикатор: IP54
Рабочая температура, °C	-40~60

1.9.5 ИНДИКАТОР КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ

Индикаторы короткого замыкания и замыкания на землю серии EKL4B широко используются в кольцевых распределительных устройствах, высоковольтных распределительных устройствах и кабельных разветвителях распределительных сетей. Индикаторы могут точно обнаруживать и сигнализировать о наличии короткого замыкания и определять тип неисправности.

Использование индикатора короткого замыкания и замыкания на землю является эффективным способом обнаружения неисправности кабеля, повышения уровня безопасности работы распределительной сети и средством эффективной локализации неисправностей сети. В индикаторе короткого замыкания используются технологии электромагнитной индукции, фотоэлектрического преобразователя, передачи по оптоволоконному кабелю и однокристального микрокомпьютера, что обеспечивает высокую точность и защиту от помех. Контакты реле разделяют тип короткого замыкания для удаленной передачи для передачи сигналов о неисправности, сигнализируют о низком заряде

батареи. Индикатор короткого замыкания питается от встроенной литиевой батареи.

Выбор уставки срабатывания КЗ устанавливается на датчике КЗ. Более подробная информация по эксплуатации указана в руководстве по эксплуатации EKL4B, приложенном к документации.



Наименование	EKL4B
Частота сети, Гц	50/60
Значение уставок КЗ(I _k), А	100,200,400,500,600,800,1000
Задержка срабатывания датчика КЗ(T _{Ik}), мс	40
Значение уставок ОЗЗ(I ₀), А	20,30,40,50,60,80,100
Задержка срабатывания датчика ОЗЗ(T _{I0}), мс	40
Погрешность	±10%
Расчётный срок службы батареи	до 10 лет
Максимальная нагрузка контактов реле	1A/125V AC, 2A/30V DC
Степень защиты	Индикатор: IP54 / Датчик: IP65
Рабочая температура, °C	-40~70

В качестве индикатора короткого замыкания присоединения могут быть применены другие указатели тока короткого замыкания по согласованию с заказчиком.

1.9.6 УСТРОЙСТВА РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ

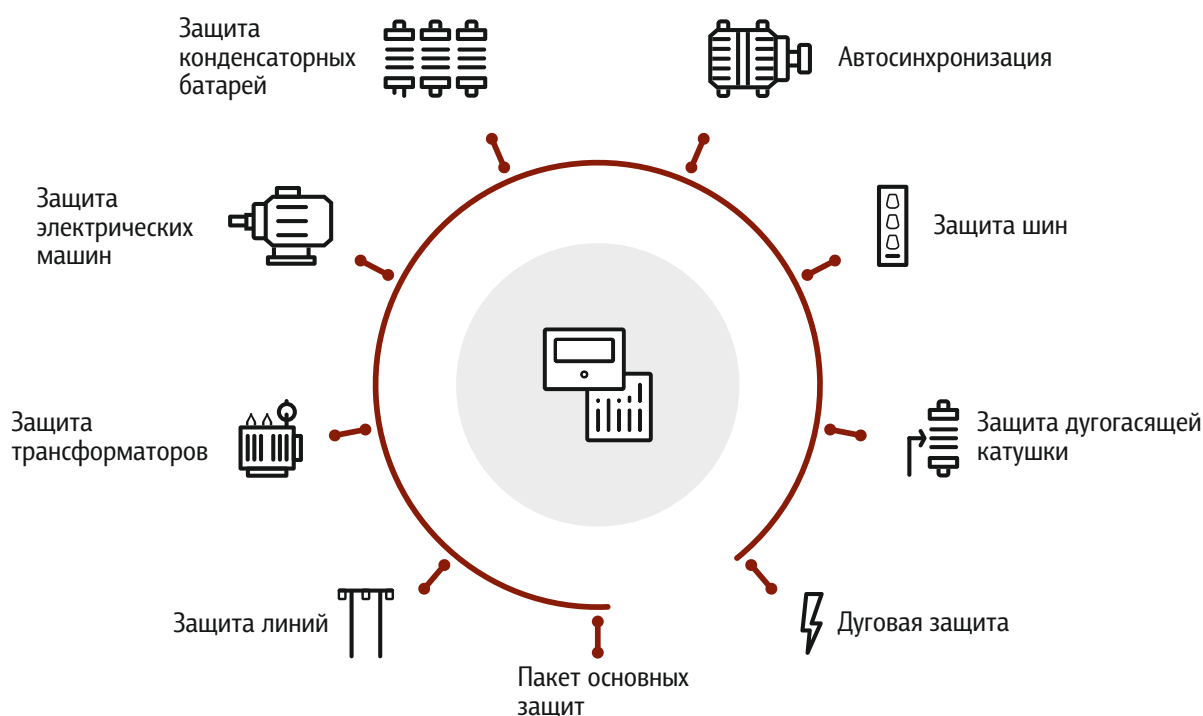
Релейная защита (РЗ) осуществляет непрерывный контроль за состоянием всех элементов энергосистемы и реагирует на возникновение повреждений и ненормальных режимов. При возникновении повреждений РЗ должна выявить поврежденный участок и отключить его от энергосистемы, воздействуя на специальные силовые выключатели, предназначенные для размыкания токов повреждения.

При возникновении ненормальных режимов РЗ, в зависимости от характера нарушения либо отключать оборудование, если возникла опасность его повреждения, либо производить автоматические операции, необходимые для восстановления нормального режима, либо осуществлять сигнализацию оперативному персоналу, который должен принимать меры по ликвидации аварийной ситуации.

Выбранная схема или система защиты энергосистемы должна отвечать конкретным требованиям в отношении чувствительности, селективности и скорости срабатывания устройства защиты. Требования к защите линии питания определяются главным образом физической структурой электросети или силовой установки, и в большинстве случаев им отвечают интеллектуальные устройства не направленной и направленной защиты.

Для осуществления защиты отходящих линий или фидера в КРУ серии MGC рекомендуется применять следующие виды устройств релейной защиты:

- Микропроцессорная защита серии NR -320;
- Микропроцессорная защита IKI-35;
- Микропроцессорная защита Лютик-Т;
- Терминал защиты MP5 ПО 50;
- Терминал защиты MP5 ПО 70.



1.9.6 УСТРОЙСТВА РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ

Таблица сравнения микропроцессорной защиты.

Марка реле защиты						
Функция	Код ANSI	NR-320	IKI-35	Люттик-Т	MP5-50	MP5-70
Защита от понижения напряжения	27					+
Защита от повышения тока обратной последовательности	46			+	+	+
Защита от повышения напряжения обратной последовательности	47					+
Защита от повышения тока	50/51	+	+	+	+	+
Защита от повышения напряжения	59					+
Направленная МТЗ	67					+
Четырёхкратное АПВ выключателя защищаемого присоединения	79			+	+	+
Защита от понижения напряжения прямой последовательности	27D					+
Направленная защита по активной мощности	32P					+
Защита от обрыва провода (I2/I1)	46BC				+	+
Контроль состояния выключателя с УРОВ (УРОВЗ)	50BF			+	+	+
Защита от повышения тока нулевой последовательности	50N/51N	+	+	+	+	+
МТЗ с коррекцией по напряжению с выдержкой времени	51V					+
Защита от повышения напряжения нулевой последовательности	59N			+		+
Направленная МТЗ от ЗНЗ, вычисляемая ЗТТ	67N					+
Защита от повышения частоты	81O					+
Защита от понижения частоты с возможностью ЧАПВ	81U-R					+
Количество цепей измерения тока		4	4	3	4	4
Количество цепей напряжения						4
Количество дискретных входов		3	1	4	16	16
Количество релейных выходов		3	2	3	11	11

В качестве устройства релейной защиты присоединения могут быть применены другие микропроцессорные защиты по согласованию с заказчиком.

1.9.7 ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ

Тороидальные трансформаторы тока

Тороидальные трансформаторы являются наиболее эффективными среди всего семейства трансформаторов. Они имеют меньший вес и габаритные размеры при той же передаваемой мощности, что в совокупности с кольцевой формой трансформатора облегчает выполнение монтажа, а благодаря высокому коэффициенту полезного действия экономичны в эксплуатации и производстве. В КРУ серии MGC рекомендуется применять следующие серии трансформаторов тока:

- Трансформатор тока ТШЛ-0,66-VIII
- Трансформатор тока LZTZ-10
- Трансформатор тока LZCG-12(24)
- Трансформатор тока LZCS-10

Трансформаторы тока ТШЛ-0,66-VIII и LZTZ-10 используются для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока частотой 50 Гц на номинальное напряжение до 0,66 кВ включительно.

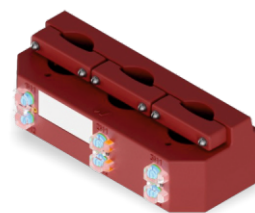
Трансформаторы тока LZCG-12(24) предназначены для питания и передачи сигнала приборам защиты и управления в электрических установках переменного тока.

Трансформаторы тока LZCS-10 используются для измерения тока нулевой последовательности (I_0)

Трансформаторы тока ТШЛ-0,66-VIII, LZTZ-10, LZCS-10, устанавливаются на три фазы одновременно

Трансформаторы тока LZCG-12(24), устанавливаются пофазно.

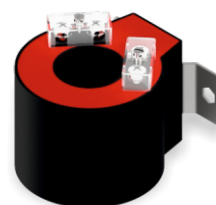
Сердечник и вторичные обмотки трансформаторов LZTZ-10, LZCG-12(24), LZCS-10 заливаются высококачественной эпоксидной смолой в огнестойком пластиковом корпусе, который обладает характеристиками влагонепроницаемости, стабильной работы и отсутствия необходимости в обслуживании.



ТШЛ-0,66-VIII



LZTZ-10



LZCG-12(24)



LZCS-10

Тип трансформатора тока		LZTZ-10	ТШЛ-0,66-VIII	LZCG-12(24)	LZCS-10
Номинальное напряжение, кВ		0,66	0,66	0,66	0,66
Номинальная частота переменного тока, Гц		50;60	50;60	50;60	50;60
Номинальный первичный ток, А		от 100 до 800	от 100 до 600	от 50 до 400	50
Номинальный вторичный ток, А		1;5	1;5	1;5	1
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746:	для измерений	0,5;1;3	0,2S;0,2;0,5S;0,5;1;3;5	-	-
	для защиты	10P	5P;10P	DY;5P;10P	10P
Номинальная вторичная нагрузка, ВА		от 1 до 10	от 1 до 10	2,5;5	1

1.9.7 ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ

Трансформаторы напряжения

Трансформаторы напряжения выполнены с электрической изоляцией из эпоксидной смолы и используются для питания измерительного оборудования и устройств защиты. Трансформаторы могут оснащаться для защиты плавким предохранителем высокого напряжения.

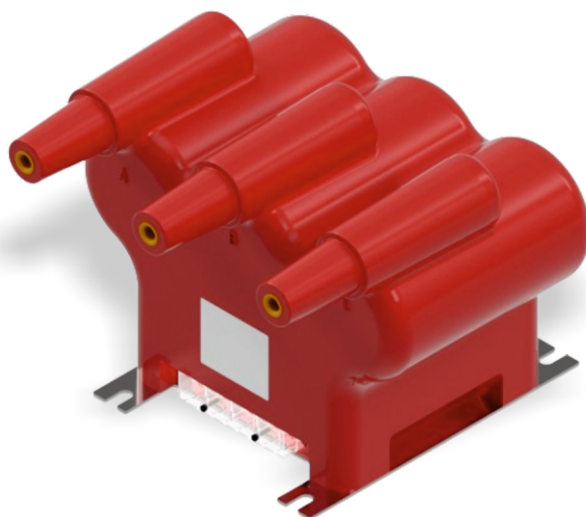
Трансформаторы могут быть одно-; двух-; трёхполюсными, их технические характеристики и класс точности подбираются в соответствии с функциональными требованиями оборудования, к которому они подключаются.

В КРУ серии МГС рекомендуется применяться следующие трансформаторы напряжения:

- трансформатор напряжения ЗНОЛ(П)-10
- трансформатор напряжения НАЛИ-10



ЗНОЛ(П)-10



НАЛИ-10

Тип трансформатора тока		ЗНОЛ(П)-6(10)	НАЛИ-6(10)
Номинальное напряжение, кВ		6(10)	
Номинальное линейное напряжение на выводах основной вторичной обмотки, В		100; 110; 120; 127; 200; 220; 230	100
Номинальные классы точности основной вторичной обмотки		0,2; 0,5; 1,0	
Номинальная трехфазная мощность основной вторичной обмотки, ВА	0,2	0,5; 1,0; 3,0	
	0,5	1,0; 3,0	
	1,0	3,0	
Номинальная частота переменного тока, Гц		50; 60	

1.9.8 ВАРИАНТЫ СОЕДИНЕНИЙ ПО СБОРНЫМ ШИНАМ

Каждое присоединение по заказу может поставляться с расширением сборных шин справа, слева или с обеих сторон. Это создает высокую степень гибкости при создании конфигураций распределительного устройства. Функциональные единицы допускают установку в ряд в любой последовательности. Монтаж и установка в ряд не требует работ с элегазом.

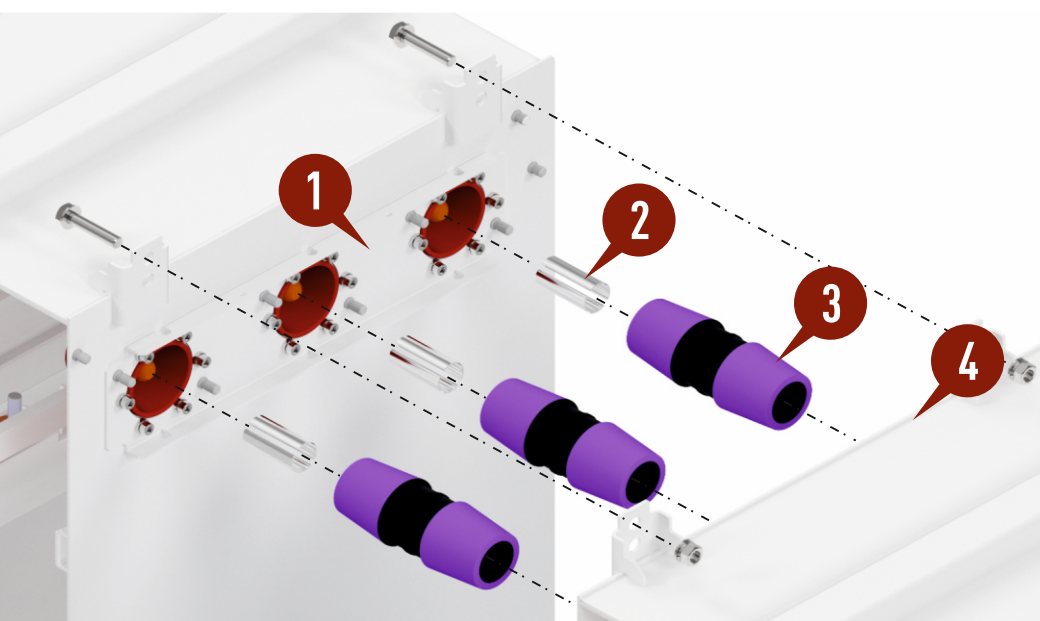
Соединение сборных шин выполняется двумя способами:

- базовый (боковым расширением);
- опциональный (с внешним выводом шин);

Установка в ряд производится с помощью:

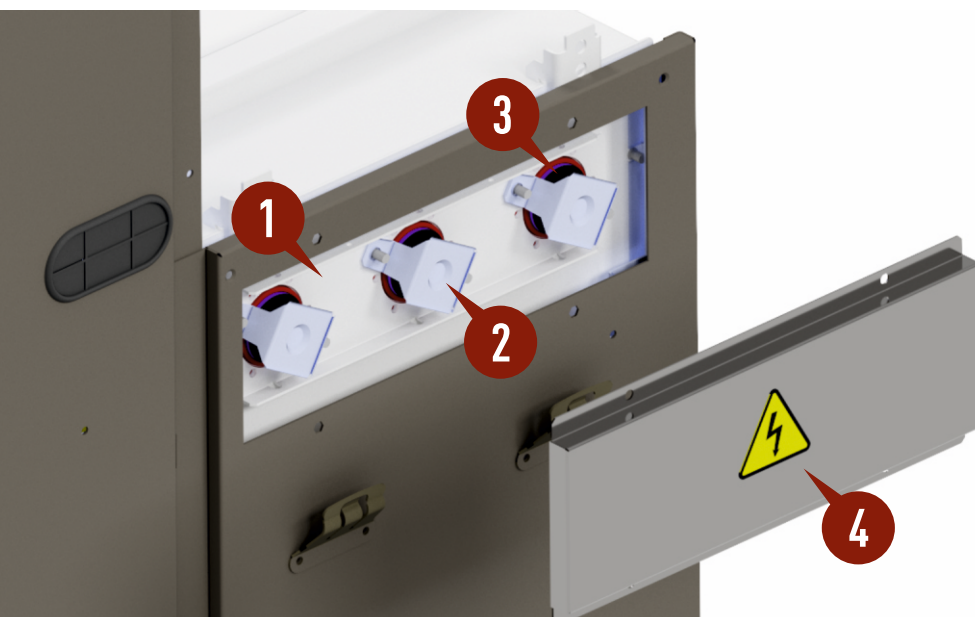
- соединений сборной шины, устанавливаемых на стороне высокого напряжения. Разница в размерных допусках соседних ячеек компенсируется с помощью шаровых неподвижных контактов и подвижных соединительных элементов со степенями свободы во всех направлениях;
- резьбовыми креплениями ячеек с фиксируемыми в однозначном положении упорами для выдерживания зазоров между соседними ячейками;
- надежные диэлектрические уплотнения с помощью заземленных снаружи и невосприимчивых к допускам силиконовых муфт с контролируемым электрическим потенциалом. При установке в ряд они с определенным давлением прижимаются к соединяемым проходным изоляторам сборной шины. На конечных ячейках РУ находят заглушки с контролируемым электрическим потенциалом, конструктивно аналогичные силиконовым муфтам. Эти заглушки на конечных присоединениях распределительного устройства прижимаются с помощью соответствующих металлических крышек.

Пример соединения сборных шин присоединений базовым способом:



1. Правая стенка газонаполненного бака присоединения
2. Контактный элемент
3. Силиконовая муфта
4. Левая стенка газонаполненного бака присоединения

1.9.8 ВАРИАНТЫ СОЕДИНЕНИЙ ПО СБОРНЫМ ШИНАМ

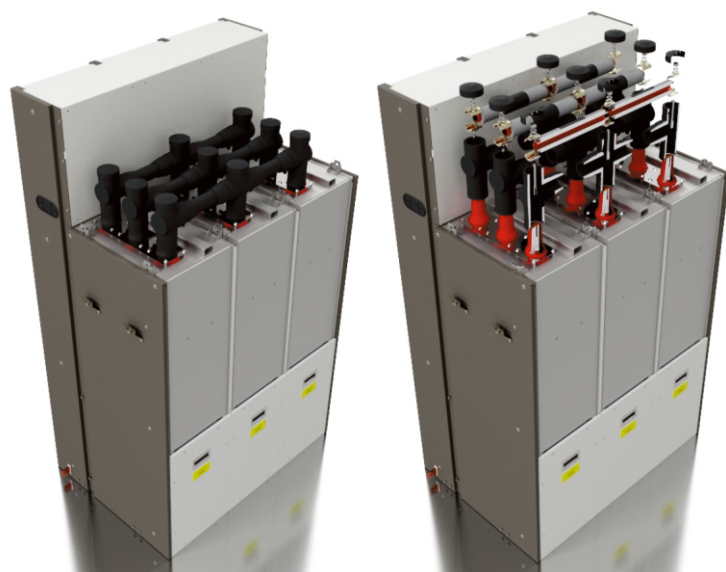
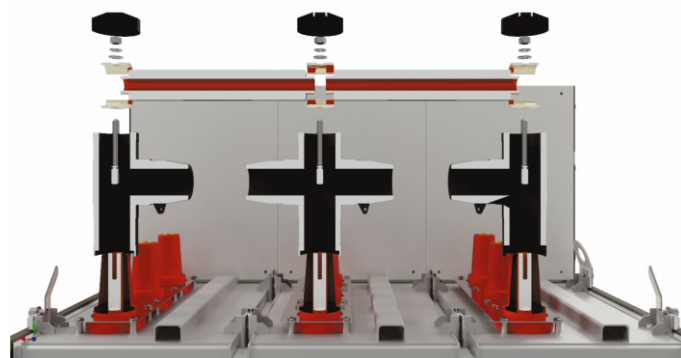


1. Стенка газонаполненного бака присоединения
2. Прижимная крышка-заглушка
3. Силиконовая заглушка
4. Крышка отсека сборных шин

ОПЦИОНАЛЬНЫЙ СПОСОБ СОЕДИНЕНИЯ СБОРНЫХ ШИН

На крыше присоединений КРУ по заказу могут устанавливаться выводы для подключения внешних шин. Если КРУ состоит только из одного присоединения, может устанавливаться только один комплект выводов.

В случае, если ввода планируется использовать для расширения в перспективе, на них устанавливаются специальные заглушки. Весь комплект соединительных шин и заглушек полностью экранированы, заземлены и имеют изоляцию из резиновой смеси на основе этиленпропиленового каучука. Это означает, что они защищены от прикосновений и не требуют установки дополнительных защитных элементов.



1.9.9 ШКАФ ОПЕРАТИВНОГО ТОКА

Шкаф оперативного постоянного тока (далее ШОТ) предназначен для обеспечения бесперебойного питания оперативных цепей управления, приводов выключателей, оперативных блокировок, релейной защиты, автоматики и сигнализации КРУ серии «МГС», путем автоматического присоединения резервного источника питания. Существует два вида исполнений: внешний и внутренний.



1.9.10 КАБЕЛЬНЫЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Подключение высоковольтных кабелей производится при помощи кабельных вводов. Кабельные вводы изготовлены из эпоксидной смолы, в которую залиты проводники. В корпусе ввода находится проводящий экран, выполняющий функцию ёмкостного делителя для индикации напряжения.

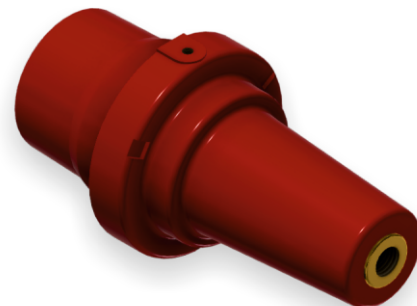
КРУ серии «МГС» комплектуются кабельными вводами типа ввода С (с болтовым присоединением M16, $I_n=630A$), соответствующими стандартам DIN47636T1 и T2/EDF HN 525-61, регламентирующим подключение кабелей.

Высоковольтные кабели подключаются через изоляционный адаптер к кабельным вводам (бушинам) присоединения. Обратная сторона адаптера надежно герметизируется заглушкой на резьбе. Адаптер можно удлинить для подключения кабельных разъемов или разрядников. Установка кабельных вводов должна выполняться в соответствии с инструкциями производителя по установке, а втулки должны быть смазаны соответствующей силиконовой смазкой. Для подключения КРУ серии «МГС» рекомендуется применять:

- комплект Т-образных адаптеров РИКС;
- комплект Т-образных адаптеров WEB C-type.

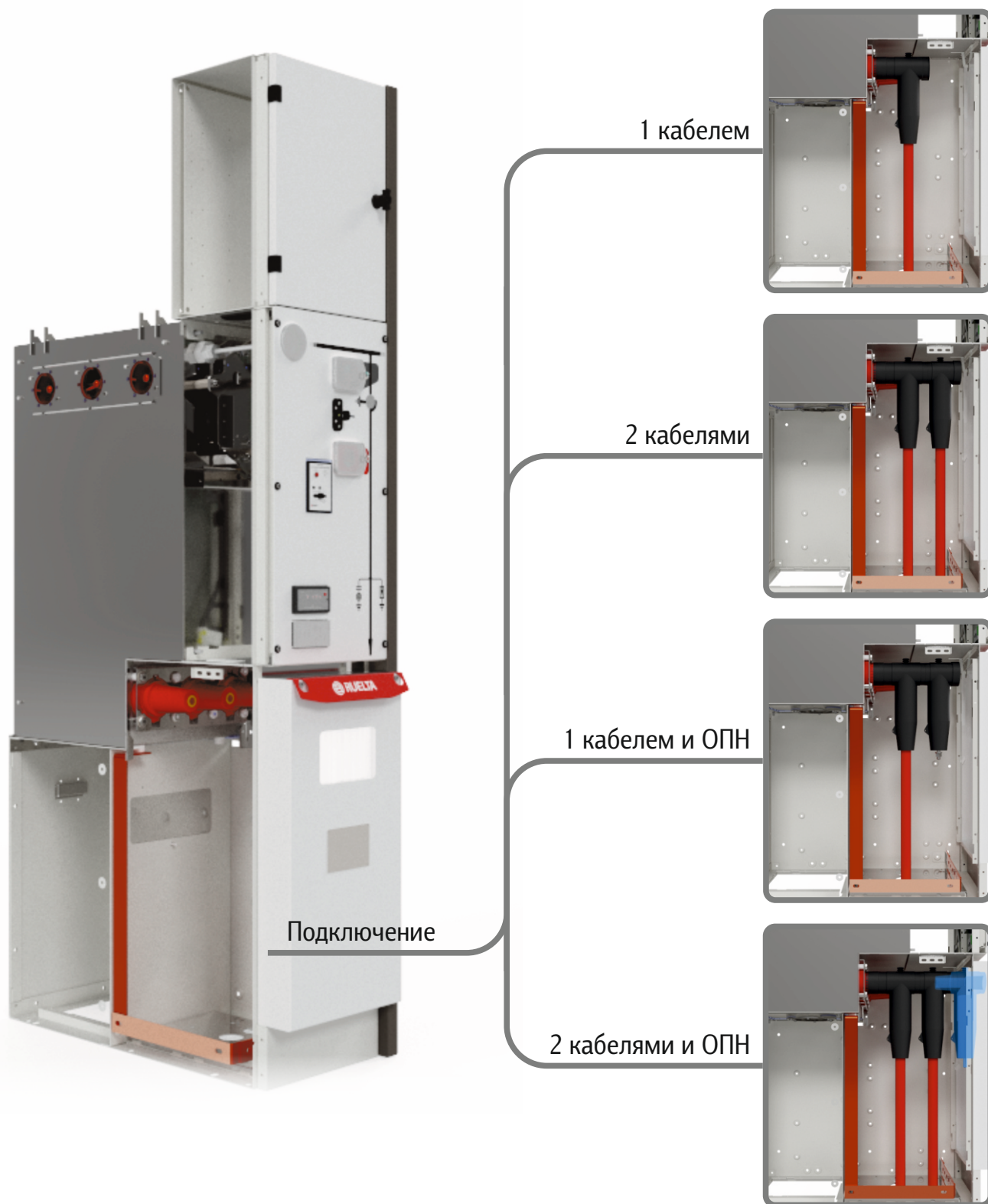
Изолированные кабельные адаптеры типа РИКС предназначены для внутренней установки совместно с концевыми термоусаживаемыми муфтами на одножильные и трехжильные кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена и бумажной маслопропитанной изоляцией и на напряжение до 20 кВ.

Экранированные изолированные кабельные адаптеры типа WEB предназначен для присоединения всех видов одножильных кабелей с пластмассовой изоляцией (PE, VPE, EPR) с различными проводящими слоями (графитными, экструдированными или шланговыми), а также с различными типами экранов (проволочными или ленточными) в распределительных устройствах и трансформаторах для максимального напряжения в сети до 24 кВ. Изготовлены из этиленпропилендиеновый мономера, и после подключения к кабелям с эпоксидным покрытием между вставкой и оболочкой образуется изоляционный слой. Допускается подключение нескольких кабелей, через соответствующие адаптеры а также подключение ограничителей перенапряжения.



1.9.10 КАБЕЛЬНЫЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Способы подключения:

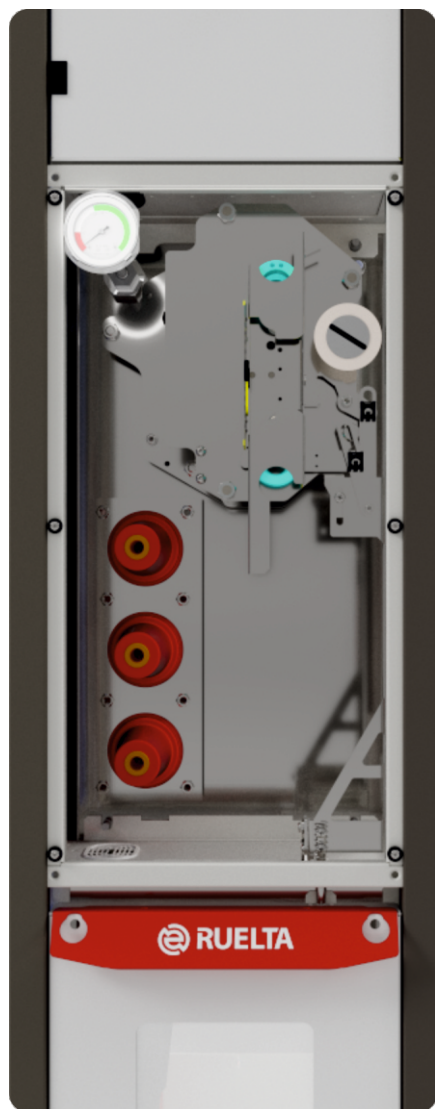


Примечание: для подключение 2 кабеля и ОПН требуется увеличенная дверь кабельного отсека.

1.9.10 КАБЕЛЬНЫЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Используется для проверки изоляции кабеля и обнаружения неисправностей в цепи без необходимости извлечения основных кабелей из кабельного отсека, что повышает безопасность оперативного персонала. В КРУ серии МГС применяются два вида втулок для испытаний кабеля:

- Встроенные, установленные в баке КРУ.
- Внешние, монтируемые в кабельный адаптер вместо заглушки.



ВСТРОЕННЫЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ ВТУЛКИ

Присоединения С и De могут оборудоваться втулками для испытания кабелей.

Крышка доступа к проверке кабеля может иметь блокировку в зависимости от положения заземлителя, что позволит исключить доступ ко втулкам до того, как заземлитель будет включен.



ВНЕШНИЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ ВТУЛКИ

Устанавливаются независимо от типа присоединения непосредственно в кабельный адаптер, предварительно демонтировав изолирующие втулки. Допускается одновременное подключение трёх полюсов, при использовании изоляционного кожуха.

1.10 ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА

Основным документом, необходимым для оформления заказа, является опросный лист.

К опросному листу необходимо предоставить план расположения присоединений в помещении с указанием основных размеров.

Пример заполненного опросного листа представлен в пункте 1.10.1.



1.10.1 ОБЩЕЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОФОРМЛЕНИИ ЗАКАЗА

1	Наличие опции расширения КРУ	слева +	справа +	слева -	справа -				
2	Наличие подставки под КРУ	-		-					
3	Наличие дополнительных контактов визуального контроля наличия газа SF6 (манометра):	+		+					
4	Напряжение питания вторичных цепей	24V DC							
5	Наличие блока питания 230VAC/24DC, 20A*ч	24DC, 20A*ч							
6	Габаритные размеры КРУ (ШхГхВ):	1470x775x1920		1370x775x1920					
7	Наименование схемы КРУ:	CVCF		CCCCF					
8	Внешний вид КРУ:								
9	Схема главных цепей КРУ:								
10	Номер присоединения:	1	2	3	4	5	6	7	8
11	Назначение присоединения (по проекту):	Линейн.	Секцион	Ввод	Трансф.	Линейн.	Секцион	Ввод	Трансф.
12	Тип присоединения:	С	V	С	F	С	С	С	F
13	Назначение линии								
14	Номинальный ток сборных шин, А:	630А				630А			
15	Номинальный ток отключения ВН:	630 А	630 А	630 А	630 А	630 А	630 А	630 А	630 А
16	Тип защиты или номинальный ток предохранителя:	-	NR-320V	-	80А	-	-	-	80А
17	Тип измерительного трансформатора:	ТШЛ-VIII	LZCG-12	-	-	ТШЛ-VIII	-	-	-
18	Рабочий диапазон измерительного трансформатора:	100/5	300/5	-	-	100/5	-	-	-
19	Трансформатор собственных нужд:	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Индикатор межфазных и однофазных коротких замыканий (ИКЗ):	+	+	-	-	+	-	-	-
21	Моторный привод:	+	+	+	+	+	+	+	+
22	Телемеханизация (ТС,ТУ,ТИ)	ТС,ТУ,ТИ	ТС,ТУ,ТИ	ТС,ТУ	ТС,ТУ	ТС,ТУ,ТИ	ТС,ТУ	ТС,ТУ	ТС,ТУ
23	Блок дополнительных контактов положения коммутационного аппарата и заземляющих ножей:	+	+	+	+	+	+	+	+
24	Независимый расцепитель	-	-	-	-	-	-	-	-
25	Электромагнитная блокировка привода заземлителя: "U" - по наличию напряжения; "S" - по положению коммутационных аппаратов.	-	S	U	-	-	S	U	-
26	Наличие ограничителей перенапряжений на кабельном присоединении:	-	-	-	YH5WZ13/36	-	-	-	YH5WZ13/36
27	Дополнительные контакты индикатора наличия напряжения:	+	+	+	+	+	+	+	+
28	Количество кабельных присоединений, шт.:	1	1	2	1	1	1	2	1
29	Тип подключаемого кабеля:	3хАПВВвн(В) LS 1х95/25-10	3хАПВВвн(В) LS 1х240/35-10	3хАПВВвн(В) LS 1х95/25-10	3хАПВВвн(В) LS 1х95/25-10	3хАПВВвн(В) LS 1х95/25-10	3хАПВВвн(В) LS 1х240/35-10	3хАПВВвн(В) LS 1х95/25-10	3хАПВВвн(В) LS 1х95/25-10
30	Наличие адаптера для подключения кабелей (в комплекте с КРУ)	+	+	+	+	+	+	+	+
31	Наличие концевой муфты для подключения кабелей (в комплекте с КРУ)	+	+	+	+	+	+	+	+
32	Дополнительное оборудование	ЭНМП-2	ЭНМВ-1	ЭНМВ-1	ЭНМВ-1	ЭНМП-2	ЭНМВ-1	ЭНМВ-1	ЭНМВ-1

1.10.2 КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Поставка КРУ осуществляется как отдельным РУ, так и в комплектации КТП в соответствии со схемами главных цепей.

В комплект поставки входит:

- комплектное распределительное устройство с аппаратурой и приборами главных и вспомогательных цепей в соответствии с опросным листом (заказом);
- эксплуатационные документы;
- дополнительная комплектация и принадлежности согласно спецификации на заказ;

Эксплуатационные документы включают:

- паспорт на КРУ серии «МГС» ,
- техническое описание и руководство по эксплуатации на КРУ серии «МГС» - 1 экземпляр;
- схемы вспомогательных цепей КРУ серии «МГС» , входящую в заказ - 2 экземпляра;

1.11 СЕРТИФИКАТЫ



2. РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Настоящее руководство по эксплуатации и монтажу предназначено для ознакомления с конструкцией, порядком установки, монтажа и организации эксплуатации комплектных распределительных устройств с элегазовой изоляцией КРУ серии «МГС».

2.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

С целью получения наилучших результатов по монтажу, а так же обеспечения надёжной работы комплектного распределительного устройства, работы по монтажу, пусконаладочным работам и испытаниям, должны выполняться обученным и подготовленным персоналом.

Перед началом монтажа помещение, в котором будет устанавливаться комплектное распределительное устройство и монтируемое оборудование должно соответствовать пункту 2.4 настоящего документа.

Распределительное устройство устанавливается непосредственно на выровненном бетонном полу или опционально на раме, в которой имеются отверстия для прикрепления к ней КРУ.

Эксплуатация КРУ должна проводиться в соответствии с требованиями «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок станций и подстанций», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации распределительных электросетей», «Правил устройства электроустановок».

Порядок работы устанавливается обслуживающим персоналом на месте установки КРУ в зависимости от специфики данного распределительного устройства и местных условий. При этом необходимо соблюдать требования данной инструкции по монтажу и эксплуатации КРУ и требований инструкций по эксплуатации на комплектующую аппаратуру.

При эксплуатации КРУ необходимо соблюдать следующие требования:

- в помещение, где установлены КРУ, не должны проникать животные и птицы;
- необходимо исключить попадание воды, атмосферных осадков и пыли в помещение распределительного устройства.

К обслуживанию КРУ допускается персонал, прошедший специальную подготовку по техническому использованию и обслуживанию электротехнических изделий высокого напряжения. Персонал, обслуживающий КРУ, должен быть ознакомлен с техническим описанием и настоящим руководством по эксплуатации.

Данное руководство описывает общие требования, связанные с эксплуатацией распределительного устройства, а так же определяет порядок технического обслуживания. Она носит общий характер, так как относится к эксплуатации и обслуживанию отдельных КРУ, а не включает эксплуатационных требований, вытекающих из условий работы комплектного распределенного устройства собранной по отдельной схеме главных и вторичных цепей.

Руководство не учитывает также специфических требований заказчика, на территории которого будет установлено комплектное распределительное устройство.



Внимание!

Настоящее руководство по эксплуатации не освобождает эксплуатирующую (обслуживающую) организацию от разработки подробной инструкции по эксплуатации распределительного устройства, учитывающей местные условия работы.

2.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Очередность выполнения работ:

- выполнить погрузочно - разгрузочные работы и переместить монтируемое оборудование в помещение для монтажа согласно пункта 2.3 настоящего документа;
- подготовить помещение и оборудование согласно требований пункта 2.4 настоящего документа;
- разместить отверстия для всех камер на полу и высверлить по четыре отверстия для каждого присоединения в полу диаметром 13мм и глубиной 65мм для крепления КРУ серии «MGC».

2.2 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

В случае если КРУ серии «MGC» поставляются не в комплекте комплектной трансформаторной подстанцией, они доставляются транспортным средством.

Транспортировка

Поставка КРУ без упаковки или в облегченной упаковке возможна только в случае, если условия транспортирования и хранения обеспечивают защиту от повреждения при механических и климатических воздействий.

Прочие условия транспортировки:

- при условии надежного крепления ячейки к деревянному поддону упаковки допускаются разгрузочно-погрузочные работы с помощью виловых погрузчиков. В остальных случаях рекомендуется разгрузку и погрузку производить краном. Вне зависимости от способа транспортировки, погрузки, разгрузки, упакованная ячейка должна находиться в вертикальном положении;
- во время транспортировки элегазовое оборудование запрещается хранить на открытом воздухе в течение продолжительного периода времени, особенно в условиях высокой влажности и низких температур. При необходимости размещения оборудования на длительное хранение следует выбирать сухие и проветриваемые складские помещения;
- во время транспортировки, погрузки и разгрузки переворачивать, резко трясти или ударять упакованные изделия запрещено;

Хранение

Условия хранения присоединений КРУ в части воздействия климатических факторов внешней среды – Ж2 по ГОСТ 15150 на допустимый срок сохраняемости до ввода в эксплуатацию 1 год.

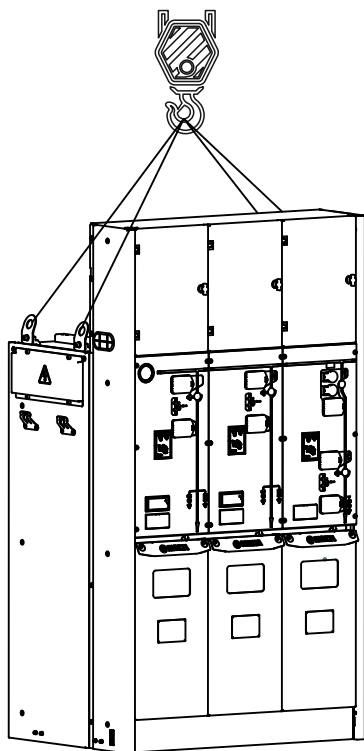
Ячейки КРУ следует хранить в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе (например, кирпичные, бетонные, металлические с теплоизоляцией и другие хранилища). Температура воздуха от -40°C до $+50^{\circ}\text{C}$. Относительная влажность воздуха 98% при температуре $+25^{\circ}\text{C}$ (верхнее значение). Желательно при хранении ячейки накрыть брезентом, бумагой или другими материалами для предохранения от запыления и попадания влаги.

При хранении КРУ необходимо не реже одного раза в 6 месяцев проводить осмотр.

2.3 ПОГРУЗОЧНО - РАЗГРУЗОЧНЫЕ ОПЕРАЦИИ

Погрузку-разгрузку КРУ рекомендуется выполнять механизированным способом, краном или вилочным погрузчиком.

Погрузочно разгрузочные работы выполнять с учетом требования нормативных документов по безопасному проведению погрузочно-разгрузочных работ и специально подготовленным персоналом.



Каждое присоединение имеет четыре подъёмные петли для подъёма и перемещения камеры.

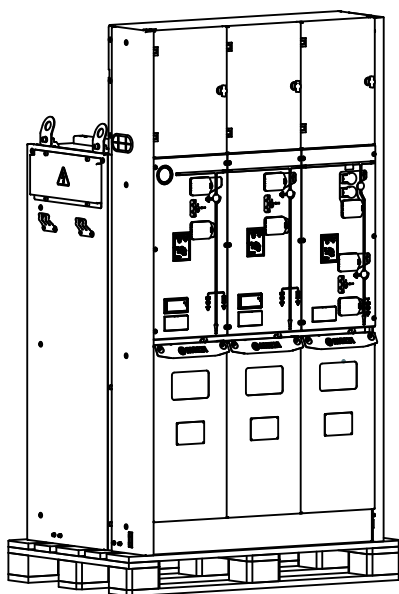
Погрузку-разгрузку присоединений допускается выполнять используя кран по одному присоединению или набором, не более 6 присоединений, либо шириной не превышающей 2,3 метра.



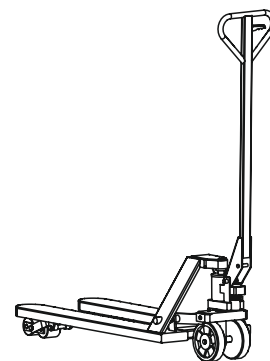
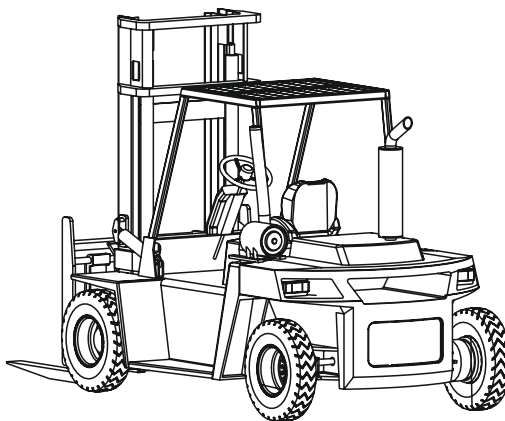
Внимание!

Резко трясти или ударять упакованные изделия - запрещено.

Упакованная ячейка должна находиться в вертикальном положении.



Допускается перемещение КРУ используя подъемник или вилочного погрузчик, при условии надежного крепления ячейки к деревянному поддону.



2.4 МОНТАЖ

Порядок монтажа КРУ серии «MGC» определяется монтажным персоналом в зависимости от специфики конкретного распределительного устройства и местных условий. При этом необходимо соблюдать требования данного РЭ и инструкций по эксплуатации аппаратуры, установленной в КРУ.

Присоединения КРУ устанавливаются в соответствии со схемой расположения из комплекта прилагаемой рабочей документации.

Для обеспечения условий безопасности при эксплуатации необходимо руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»

Перед началом монтажа КРУ в помещении должны быть закончены все строительные работы, включая отделочные, закрыты все проемы, колодцы и кабельные каналы, выполнено освещение, отопление и вентиляция. Помещение должно быть очищено от пыли, строительного мусора и просушено. К помещению должен быть обеспечен удобный подъезд.

При этом для помещений, в которых будут монтироваться камеры КРУ серии «MGC» установлены следующие требования:

- приемка от строительной организации помещения под монтаж распределительного устройства производится по акту с участием представителей заказчика и электромонтажной организаций;
- допустимая нагрузка на полы должна составлять не менее 900 кг/м²;
- рекомендуемый дверной проем должен иметь высоту не менее 2200 мм, ширину не менее 1000 мм и не иметь порогов;
- помещение должно быть хорошо вентилируемым;

Готовность строительной части помещения к производству работ по монтажу КРУ должна быть оформлена актом, подписанным представителями строительной организации, заказчика и монтажной организацией.

КРУ серии «MGC» устанавливаются непосредственно на выровненный бетонный пол или на закладную металлическую фундаментную раму. Для устранения неровностей бетонного пола, необходимо выполнить выравнивания слоем отделочного цемента. Неровности более ± 2 мм/м не допускаются. Общую ровность пола рекомендуется проверять железной линейкой, перемещаемой по опорной поверхности. Линейка длиной 2 метра не должна выявлять неровность опорной поверхности более чем на 5 мм. Неправильная установка рамы может привести к деформации металлоконструкций корпуса ячеек, что в свою очередь, потребует дополнительной регулировки отдельных элементов конструкции. КРУ могут крепиться непосредственно к бетонному полу или к фундаментной раме четырьмя анкерными болтами М12х65 через специальные отверстия диаметром 13мм, выполненные в основании шкафов.

Перед началом монтажа ячеек необходимо:

- визуальный осмотр КРУ;
- проверить комплектность полученного оборудования в соответствии с товарно-транспортными накладными и общей спецификацией на заказ;
- проверить комплектность технической документации и правильность заполнения паспортов и табличек на дверях ячеек;
- обнаруженные повреждения, дефекты, а так же выявленную некомплектность оформить актом;

При обнаружении каких-либо недочетов их требуется устранить до начала монтажа.

2.4 МОНТАЖ

КРУ серии «МГС» устанавливаются в соответствии со схемой расположения из комплекта прилагаемой рабочей документации.

Расстояние между задней стенкой присоединения и стеной помещения должно быть не менее 20 мм при гарантированном отсутствии промерзания стены.

Монтаж присоединения производится в соответствии с чертежом расположения КРУ, входящим в состав рабочей документации.

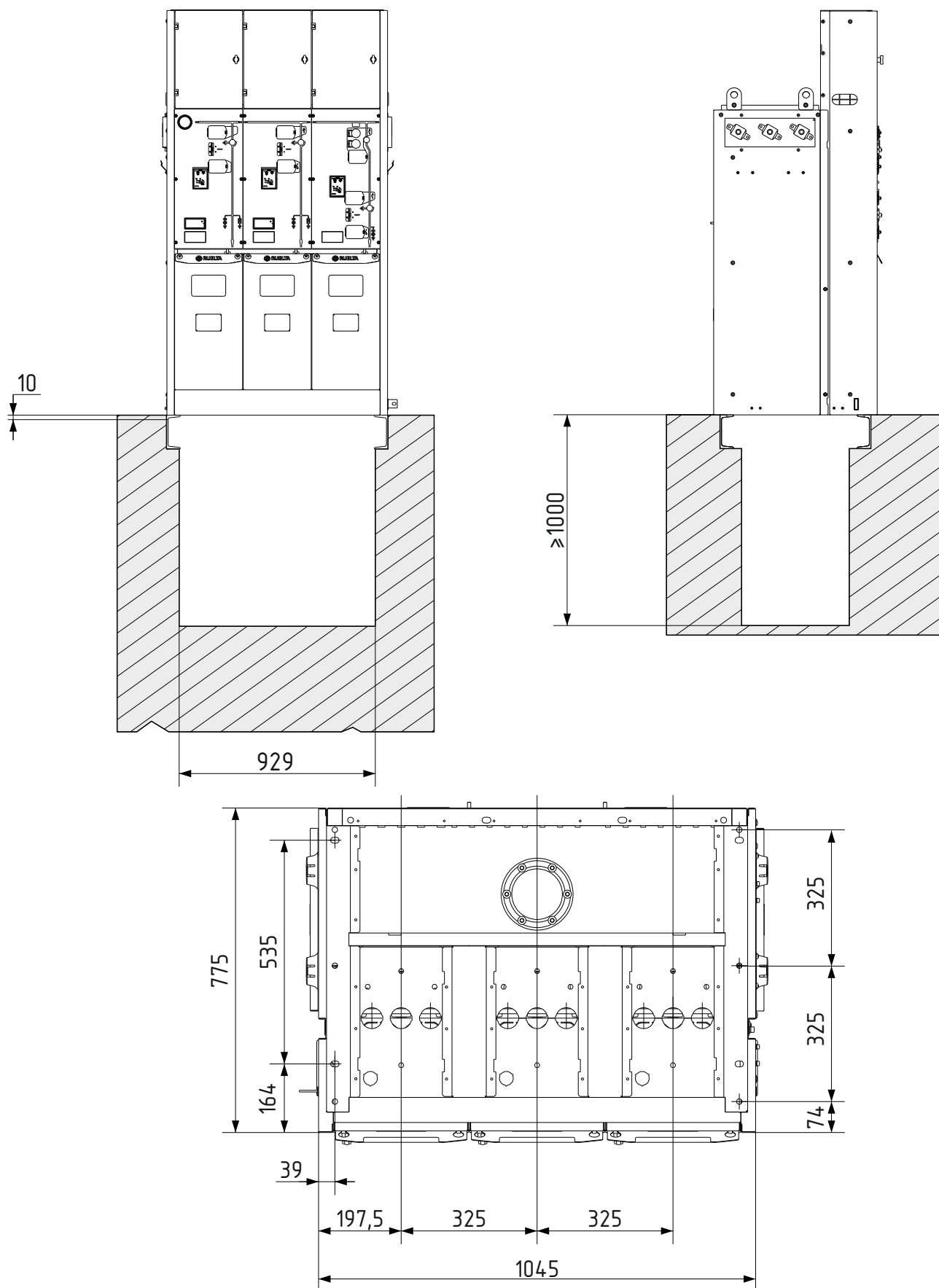
После установки присоединения, для дополнительного закрепления, необходимо прикрепить его к металлической закладной раме или непосредственно к бетонному полу анкерными болтами М12 через специальные отверстия диаметром 13 мм, выполненные в основании шкафов. Рекомендуется закреплять каждое присоединение КРУ в четырех местах. После требуется подключить внутренний контур заземления к внешнему.

После окончания монтажа должно быть произведено следующее:

- проверка уровня давления элегаза;
- проверка чистоты элементов КРУ;
- проверка правильности монтажа вспомогательных цепей на соответствие схемам и качества присоединения проводов к разъёмным соединениям низковольтной аппаратуры;
- проверка открывания/закрывания дверей отсеков и работы замковых механизмов;
- проверка коммутационных аппаратов и приводов к ним на многократное включение и отключение. Циклов операций включения/отключения должно быть не менее пяти;
- проверка наличия смазки на трущихся деталях механизмов;
- проверка разъединителей/заземлителей на многократное включение и отключение. Циклов ВО должно быть не менее трех;
- проверка работоспособности механизмов блокировок согласно настоящего РЭ.



2.4 МОНТАЖ



2.5 ИСПЫТАНИЯ И ПУСКО-НАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

Испытания изделия производятся с целью выявления неточностей или ошибок допущенных при производстве КРУ серии «МГС». Они не влияют на свойства и надежность испытываемого изделия. Каждое присоединение проходит приёмо-сдаточные испытания на заводе изготовителе. Комплектно распределительное устройство испытывается отдельно после монтажа и установки на объекте.

Приёмо-сдаточные испытания КРУ серии «МГС» включают:

- проверка внешнего вида и проверка на соответствие чертежам, в том числе:
- проверка соответствия данных табличек комплектующей аппаратуры чертежам (принципиальным электрическим схемам);
- проверка контактных соединений главных и вспомогательных цепей;
- проверка функционирования механизмов присоединений КРУ;
- проверка коммутационной аппаратуры главной цепи на включение и отключение;
- испытание блокировок;
- испытание фиксирующих и запирающих устройств;
- испытание электрической прочности изоляции главных цепей (в части испытаний напряжением промышленной частоты);
- измерение сопротивления изоляции вспомогательных цепей камеры;
- проверка комплектности;
- внешний осмотр;
- проверка маркировки изделия;
- прочие испытания по согласованию с заказчиком.



Внимание!

Испытания изделия производителем не освобождает заказчика от проведения, после монтажа оборудования, всех необходимых пуско-наладочных работ и испытаний на месте установки, так как оборудование может быть повреждено при перевозке, погрузочно-разгрузочных операциях, монтаже и хранении.

Наличие актов испытаний камер не является обязательным документом при отгрузке изделий заказчику, если это не было согласовано ранее между производителем и заказчиком.



Внимание!

Данный документ не устанавливает правила и объём производимых испытаний после монтажа оборудования на месте установки. А содержит только дополнительную информацию необходимую для проведения испытаний. Подробное описание программы и объёма электрофизических измерений и испытаний перед включением комплектного распределительного устройства в работу находится в утверждённых должным образом нормативных документах и инструкциях.

Испытание изделия после монтажа и выполнения пуско-наладочных работ:

После окончания монтажных работ в распределительном устройстве необходимо выполнить пуско-наладочные работы, а так же выполнить прочие операции связанные с физическими измерениями и испытаниями согласно действующих норм и документов.

После проведения пуско-наладочных работ, физических измерений и испытаний уполномоченные лица должны оформить результаты проведённых работ соответствующими актами.

2.5 ИСПЫТАНИЯ И ПУСКО-НАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

Испытание кабеля

Испытательная втулка предназначена для проведения измерений, не отсоединяя кабель и адаптер от РУ.

Испытания кабелей с использованием испытательных втулок проводятся в соответствии с ниже приведённым порядком операций:

Отключение и заземление проверяемой ячейки:

- отключить выключатель нагрузки;
- убедиться, что присоединение питающей подстанции тоже отключено и заблокировано от непреднамеренного включения;

- убедиться в отсутствии напряжения;

- снять крышку кабельного отсека;

- включить заземлитель;

Подготовительные работы:

- снять дверь кабельного отсека

- вывернуть резьбовую коническую заглушку на Т-образном штекере или на адаптере;

- смонтировать испытательную втулку, как показано на рисунке;

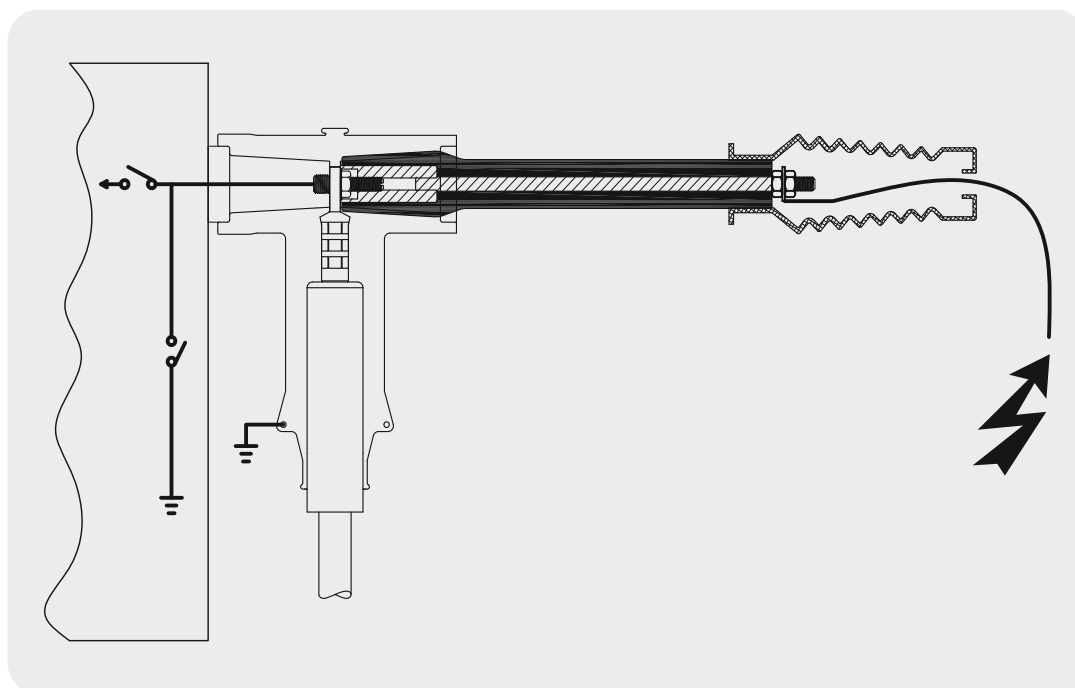
- установить специальное переносное заземление.

Испытание кабеля:

- отключить заземлитель;

- для проведения испытаний кабеля снять специальное заземление и подключить испытательное оборудование;

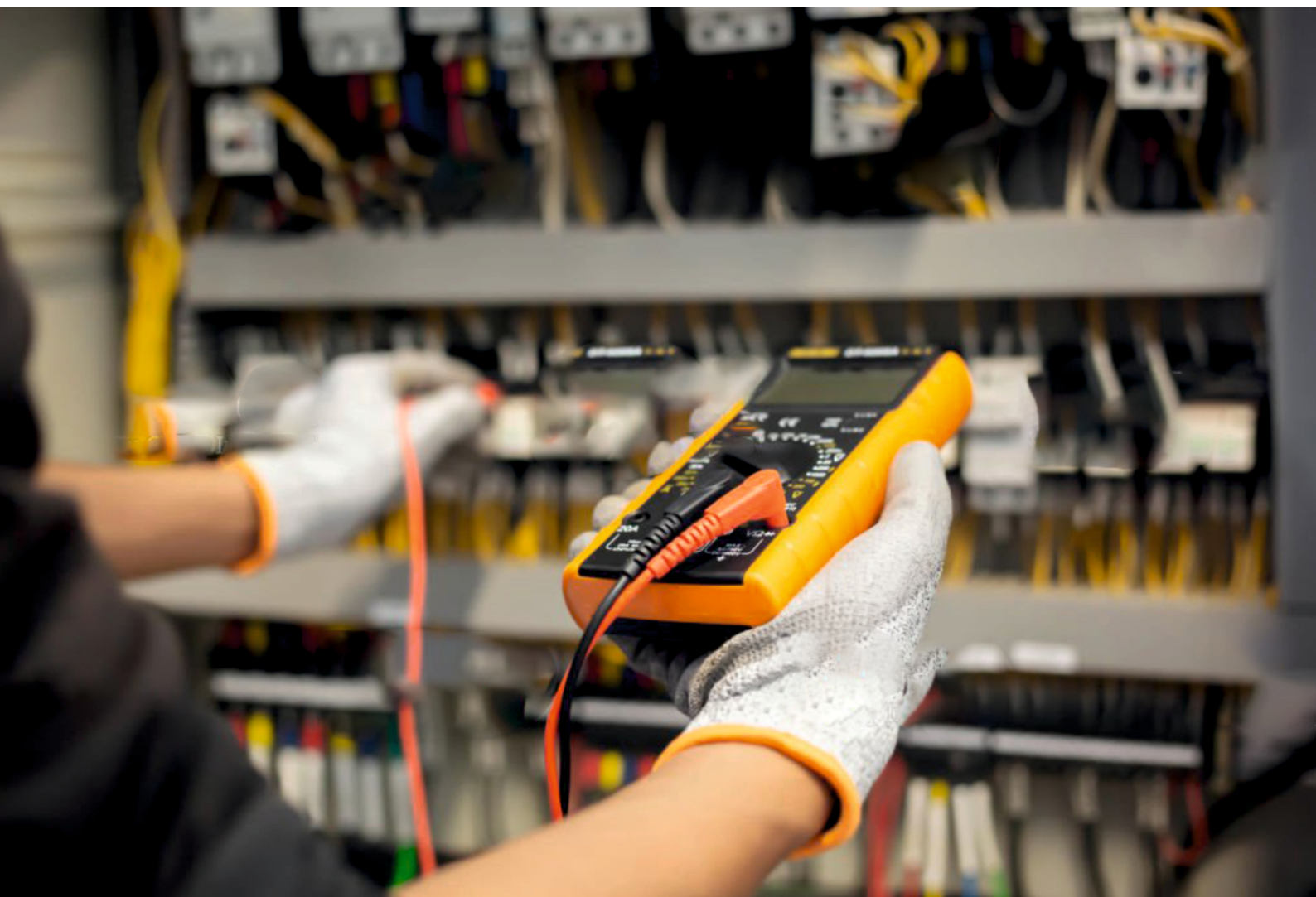
- провести испытания в соответствии с рекомендациями производителей кабеля или предписаниями служб эксплуатации.



2.5 ИСПЫТАНИЯ И ПУСКО-НАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

По окончании испытаний:

- включить заземлитель;
- демонтировать испытательное оборудование и переносное заземление;
- установить дверь кабельного отсека;
- отключить заземление ячейки и на стороне питающей подстанции и снова подключить присоединение.



2.6 ПРОВЕРКА СОВПАДЕНИЯ ФАЗ

Проверку совпадения фаз кабельных присоединений, питающих вводные ячейки можно выполнить с помощью указателя проверки совпадения фаз типа «UPC-1», с использованием индикаторов наличия напряжения типа «DXN13-Q», установленных в КРУ серии «MGC».

Проверка совпадения фаз осуществляется после проверки и сравнении порядка чередования фаз одного из вводов вводимой в работу электроустановки в сеть.

Для проверки совпадения фаз требуется выполнить следующие операции на вводных камерах:

- закрыть двери кабельного отсека вводных присоединений;
- отключить заземлители на кабельных подключениях вводных присоединений;
- подать напряжение на питающие кабель вводных присоединений;



Внимание!

При проверке совпадения фаз кабельных присоединений, коммутационные аппараты в вводных и секционных присоединениях должны быть отключены. Не допускается включение коммутационных аппаратов вводных и секционных присоединений до проведения проверки фаз.

Перед началом проверки согласования фаз необходимо убедиться, чтобы все индикаторы на индикаторах наличия напряжения типа «DXN13-Q» в двух вводных ячейках свидетельствует о наличии напряжения на всех кабельных жилах, а так же лампочка указателя проверки совпадения фаз типа «UPC-1» горит (приборы исправны).

Для этого требуется выполнить следующие операции:

- после подачи напряжения на питающие кабели в вводных камерах убедиться в том что все индикаторы L1,L2,L3 на индикаторе «DXN13-Q» двух присоединений горят (если все или несколько индикаторов не горит, устранить причину);
- подключить провода указателя проверки совпадения фаз типа «UPC-1» к индикатору наличия напряжения типа «DXN13-Q».
- убедиться, что лампочка питания указателя проверки совпадения фаз типа «UPC-1» горит более 30 секунд (прибор исправен).

2.6 ПРОВЕРКА СОВПАДЕНИЯ ФАЗ

Согласование фаз выполняется следующим образом:

- подключить один провод указателя проверки совпадения фаз типа «UPC-1» к клемме L1 индикатора наличия напряжения «DXN13-Q», а второй провод указателя поочередно подключить к гнездам L1, L2, L3 индикатора второго ввода «DXN13-Q» и найти одноименную фазу. При удалённом расположении вводных ячеек, требуется дополнительно удлинить существующих провода устройства «UPC-1».

Загорание оптического элемента (электролюминесцентного диода) свидетельствует о «несовпадении фаз» (в таблице пометить знаком «-»). Отсутствие оптического сигнала говорит о «совпадении фаз» (в таблице пометить знаком «+»).

- те же операции повторить для клемм L2 и L3 индикатора наличия напряжения «UPC-1»;

Пример заполнения таблицы проверки согласования фаз

Номер клеммы UPC-1 (Расположение фаз на Вводе №1)	Номер клеммы UPC-1			Расположение фаз на Вводе №2 после замера
	L1	L2	L3	
L1 (фаза A)	+	-	-	L1
L1 (фаза B)	-	-	+	L2
L1 (фаза C)	-	+	-	L3

После снятия напряжения, заземления кабеля и осуществления прочих операций, для безопасного проведения работ на Вводе №2, выполнить операции по согласованию фаз согласования таблице в низу.

Расположение фаз на Вводе №1	Расположение фаз на Вводе №2 (номер варианта)					
	1	2	3	4	5	6
L1 (фаза A)	L1	L3	L2	L1	L3	L2
L2 (фаза B)	L2	L1	L3	L3	L2	L1
L3 (фаза C)	L3	L2	L1	L1	L1	L3
Необходимые операции по согласованию фаз	Согласование фаз не требуется, операции по согласованию завершены. Отключить прибор UPS-1	На вводе №2 жилу кабеля находящейся на месте: фазы В установить на фазы А; фазы А установить на место С; фазы С установить на место В.	На вводе №2 жилу кабеля находящейся на месте: фазы С установить на фазы А; фазы А установить на место В; фазы В установить на место С. Повторно выполнить операции по согласованию фаз с проверкой работоспособности приборов UPC-1	На вводе №2 жилу кабеля находящейся на месте: фазы В установить на фазы С; фазы С установить на место В. Повторно выполнить операции по согласованию фаз с проверкой работоспособности приборов UPC-1	На вводе №2 жилу кабеля находящейся на месте: фазы С установить на фазы А; фазы А установить на место С. Повторно выполнить операции по согласованию фаз с проверкой работоспособности приборов UPC-1	На вводе №2 жилу кабеля находящейся на месте: фазы В установить на фазы А; фазы А установить на место В. Повторно выполнить операции по согласованию фаз с проверкой работоспособности приборов UPC-1

2.7 ОЧЕРЕДНОСТЬ КОММУТАЦИОННЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИСОЕДИНЕНИЯ

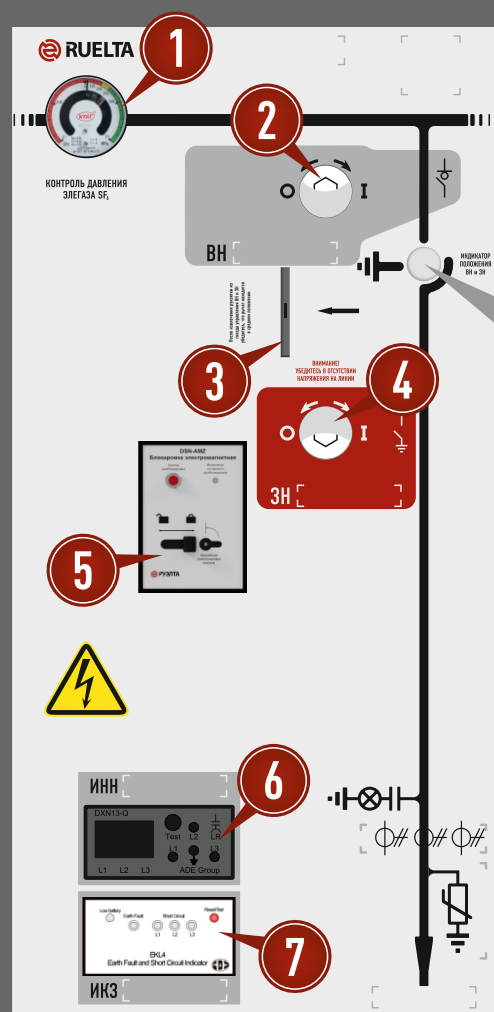
Всеми коммутационными аппаратами можно управлять с помощью ключа для оперирования. Внутренние механические блокировки между аппаратами предотвращают неверного управления.



Внимание!

Перед оперированием убедитесь что уровень давления элегаза в норме! Запрещается оперирование аппаратами при низком давлении элегаза!

2.7.1 ОЧЕРЕДНОСТЬ КОММУТАЦИОННЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИСОЕДИНЕНИЯ С



ИНДИКАТОР КОММУТАЦИОННОГО ПОЛОЖЕНИЯ

	ИНДИКАТОР ПОЛОЖЕНИЯ ВН и ЗН	ВН включен ЗН отключен
	ИНДИКАТОР ПОЛОЖЕНИЯ ВН и ЗН	ВН отключен ЗН отключен
	ИНДИКАТОР ПОЛОЖЕНИЯ ВН и ЗН	ВН отключен ЗН включен

1. Манометр контроля давления элегаза;
2. Гнездо управления выключателя нагрузки;
3. Рычаг механической блокировки;
4. Гнездо управления заземлителя;
5. Электромагнитный замок;
6. Индикатор наличия напряжения на кабельном присоединении;
7. Индикатор короткого замыкания отходящей линии.

2.7.1 ОЧЕРЕДНОСТЬ КОММУТАЦИОННЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИСОЕДИНЕНИЯ С

Для ручного оперирования приводом ВН (ЗН) требуется разблокировать электромагнитный замок.

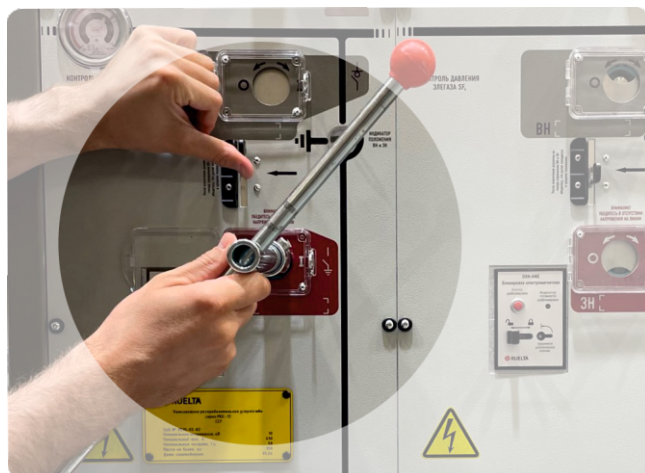
Для этого, при наличии оперативного тока, нажмите на кнопку “Кнопка разблокировки” и оттяните рукоятку. При отсутствии оперативного тока или не исправности электромагнитного замка, воспользуйтесь ключом для аварийной разблокировки.



Оперирование заземлителем:

Включение: оттяните рычаг механической блокировки вверх и поверните ключ для оперирования по часовой стрелке.

Отключение: оттяните рычаг механической блокировки вверх и поверните ключ для оперирования против часовой стрелке.



Оперирование выключателем нагрузки:

Включение: оттяните рычаг механической блокировки вниз и поверните ключ для оперирования по часовой стрелке.

Отключение: оттяните рычаг механической блокировки вниз и поверните ключ для оперирования против часовой стрелке.



2.7.1 ОЧЕРЕДНОСТЬ КОММУТАЦИОННЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИСОЕДИНЕНИЯ С

При наличии опер.тока возможно оперирование моторизированным приводом выключателя нагрузки присоединения.

Оперирование выключателем нагрузки:

Для оперирования выключателем нагрузки посредством моторизированного привода необходимо установить переключатель режима управления в положение «Местное»

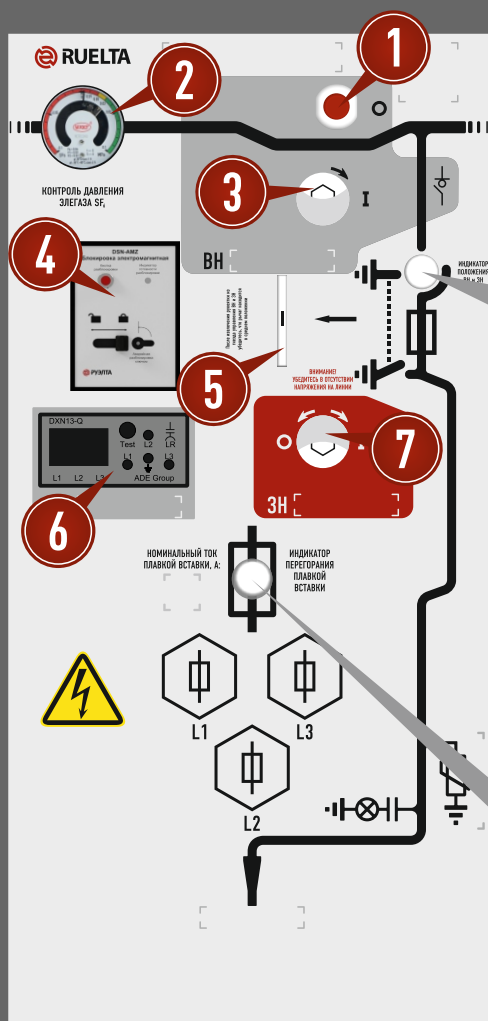


Примечание: привод заземлителя приводится в действие только вручную.



2.7.2 ОЧЕРЕДНОСТЬ КОММУТАЦИОННЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИСОЕДИНЕНИЯ F

1. Кнопка отключения выключателя нагрузки;
2. Манометр контроля давления элегаза;
3. Гнездо управления выключателя нагрузки;
4. Электромагнитный замок;
5. Рычаг механической блокировки;
6. Индикатор наличия напряжения на кабельном присоединении;
7. Гнездо управления заземлителем;



ИНДИКАТОР КОММУТАЦИОННОГО ПОЛОЖЕНИЯ

ИНДИКАТОР ПОЛОЖЕНИЯ ВН и ЗН

ВН включен
ЗН отключен

ИНДИКАТОР ПОЛОЖЕНИЯ ВН и ЗН

ВН отключен
ЗН отключен

ИНДИКАТОР ПОЛОЖЕНИЯ ВН и ЗН

ВН отключен
ЗН включен

ИНДИКАТОР ПЕРЕГОРАНИЯ ПЛАВКОЙ ВСТАВКИ

ИНДИКАТОР ПЕРЕГОРАНИЯ ПЛАВКОЙ ВСТАВКИ

Исправен

ИНДИКАТОР ПЕРЕГОРАНИЯ ПЛАВКОЙ ВСТАВКИ

Сработал

2.7.2 ОЧЕРЕДНОСТЬ КОММУТАЦИОННЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИСОЕДИНЕНИЯ F

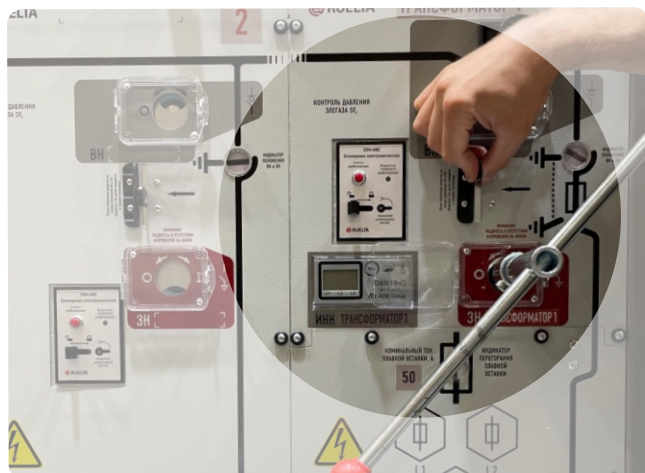
Для ручного оперирования приводом ВН(ЗН) требуется разблокировать электромагнитный замок. Для этого, при наличии опер. тока, нажмите на кнопку “Кнопка разблокировки” и оттяните рукоятку. При отсутствии опер. тока или не исправности электромагнитного замка, воспользуйтесь ключом для аварийной разблокировки.



Оперирование заземлителем:

Включение: оттяните рычаг механической блокировки вверх и поверните ключ для оперирования по часовой стрелке.

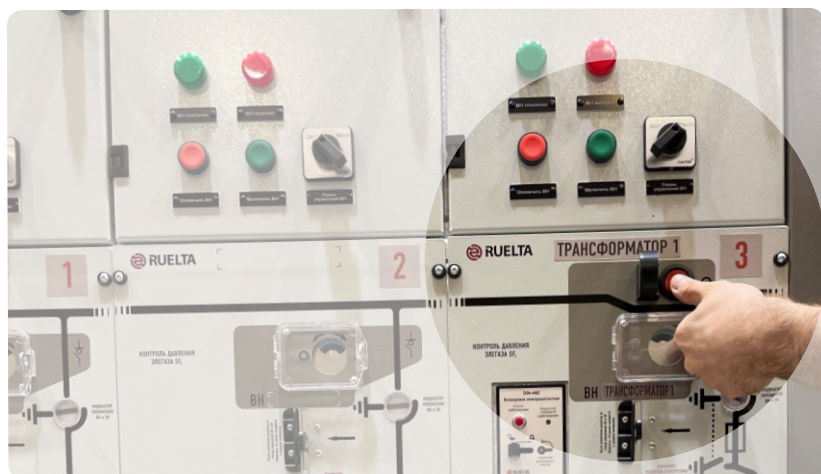
Отключение: оттяните рычаг механической блокировки вверх и поверните ключ для оперирования против часовой стрелке.



Оперирование выключателем нагрузки:

Включение: оттяните рычаг механической блокировки вниз и поверните ключ для оперирования по часовой стрелке.

Отключение: нажмите на кнопку отключения.



2.7.2 ОЧЕРЕДНОСТЬ КОММУТАЦИОННЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИСОЕДИНЕНИЯ F

При наличии опер.тока возможно оперирование моторизированным приводом выключателя нагрузки присоединения.

Оперирование выключателем нагрузки:

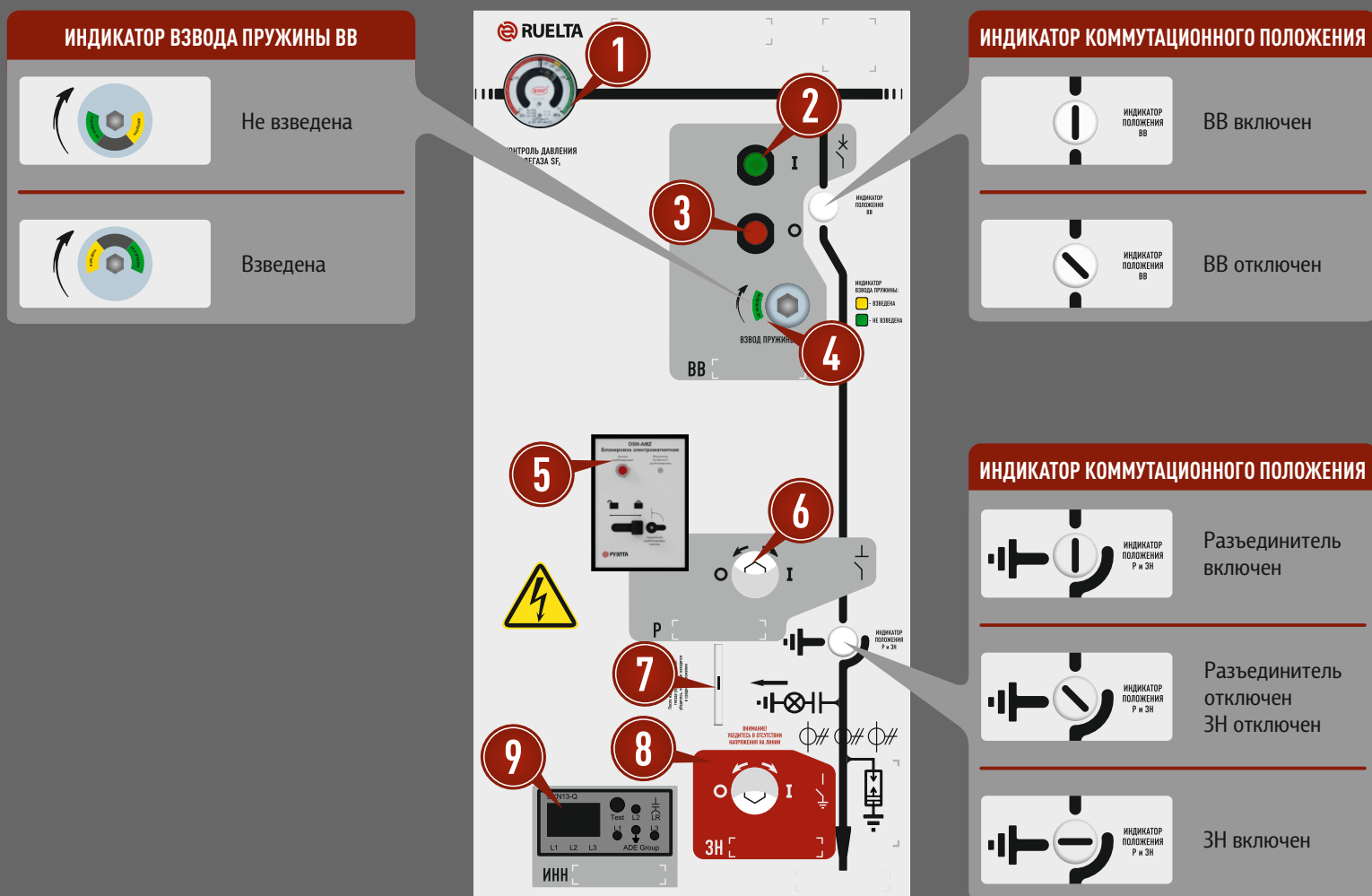
Для оперирования выключателем нагрузки посредством моторизированного привода необходимо установить переключатель режима управления в положение «Местное»



Примечание: привод заземлителя приводится в действие только вручную.



2.7.3 ОЧЕРЕДНОСТЬ КОММУТАЦИОННЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИСОЕДИНЕНИЯ V



1. Манометр контроля давления элегаза;
2. Кнопка включения вакуумного выключателя;
3. Кнопка отключения вакуумного выключателя;
4. Гнездо взвода пружины вакуумного выключателя;
5. Электромагнитный замок;
6. Гнездо управления разъединителем;
7. Рычаг механической блокировки;
8. Гнездо управления заземлителем;
9. Индикатор наличия напряжения;

2.7.3 ОЧЕРЕДНОСТЬ КОММУТАЦИОННЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИСОЕДИНЕНИЯ V

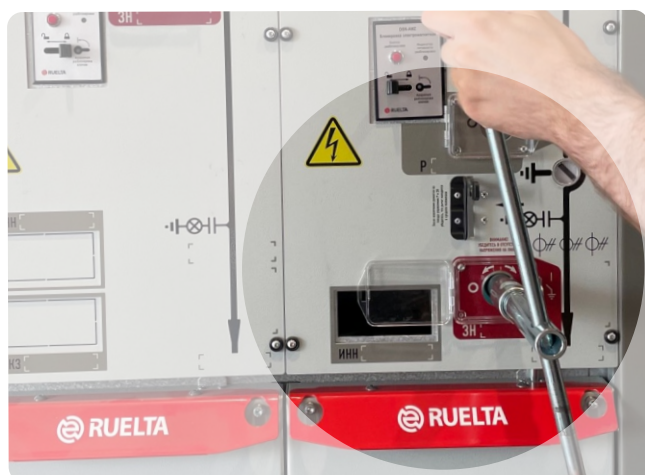
Для ручного оперирования приводом Р(ЗН) требуется разблокировать электромагнитный замок. Для этого, при наличии опер. тока, нажмите на кнопку “Кнопка разблокировки” и оттяните рукоятку. При отсутствии опер. тока или не исправности электромагнитного замка, воспользуйтесь ключом для аварийной разблокировки.



Оперирование заземлителем:

Включение: оттяните рычаг механической блокировки вверх и поверните ключ для оперирования по часовой стрелке.

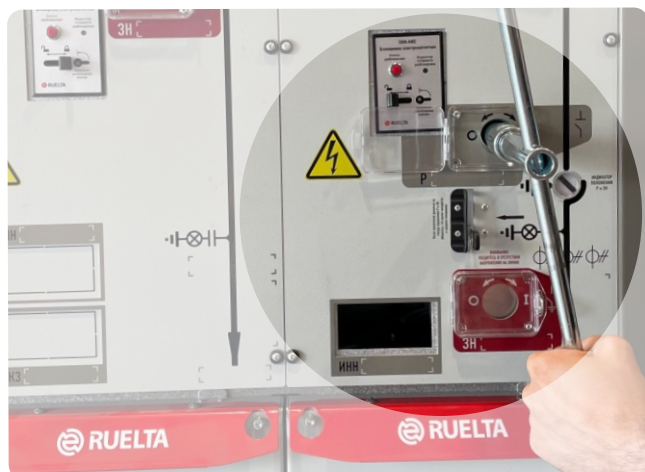
Отключение: оттяните рычаг механической блокировки вверх и поверните ключ для оперирования против часовой стрелке.



Оперирование разъединителем:

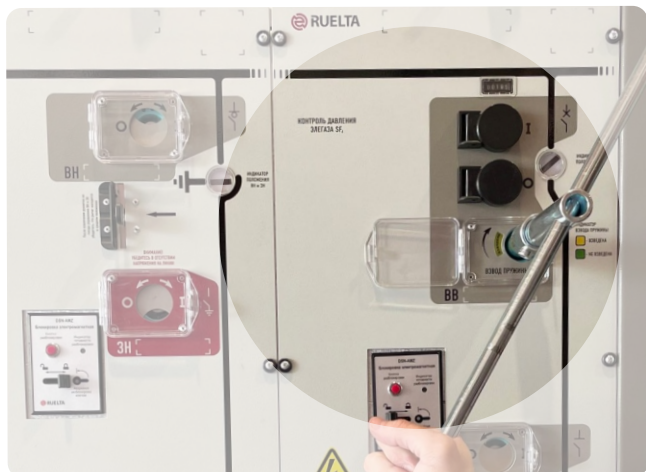
Включение: оттяните рычаг механической блокировки вниз и поверните ключ для оперирования по часовой стрелке.

Отключение: оттяните рычаг механической блокировки вниз и поверните ключ для оперирования против часовой стрелке.



2.7.3 ОЧЕРЕДНОСТЬ КОММУТАЦИОННЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИСОЕДИНЕНИЯ V

ВЗВОД ПРУЖИНЫ: Поверните ключ для оперирования по часовой стрелке для взвода пружины включения/отключения.



ВКЛЮЧЕНИЕ/ОТКЛЮЧЕНИЕ ВАКУУМНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ: включение - взведите пружину включения/отключения, а затем, нажмите на кнопку включения ВВ, отключение - нажмите на кнопку отключения ВВ.

Нажмите на кнопку ВКЛЮЧИТЬ ВВ



Нажать на кнопку ОТКЛЮЧИТЬ ВВ



При наличии опер.тока возможно оперирование моторизированным приводом выключателя нагрузки присоединения. Оперирование выключателем нагрузки: для оперирования выключателем нагрузки посредством моторизированного привода необходимо установить переключатель режима управления в положение **МЕСТНОЕ**

Нажмите на кнопку ВКЛЮЧИТЬ ВВ



Нажать на кнопку ОТКЛЮЧИТЬ ВВ

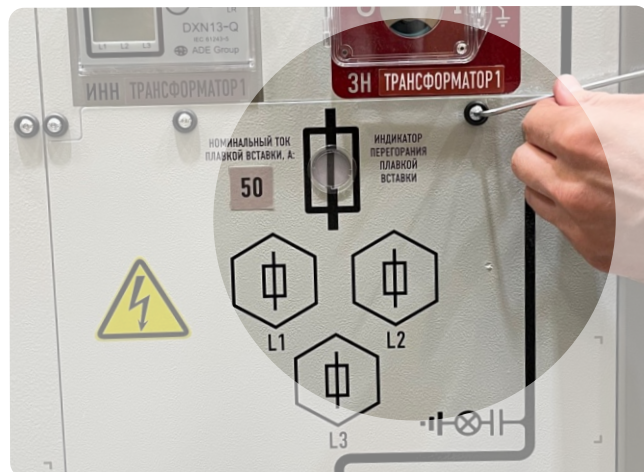
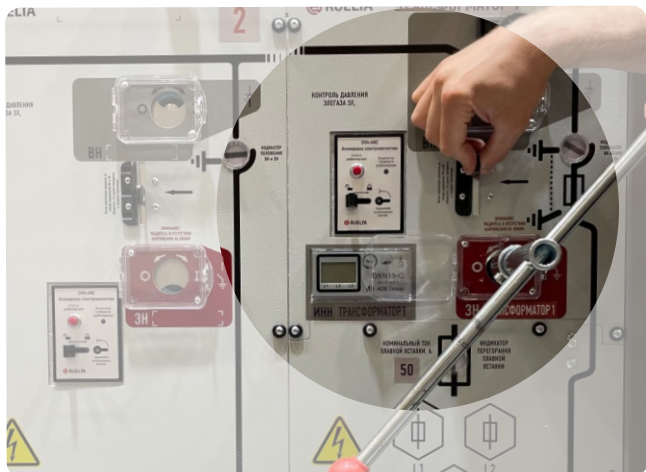


ПРИМЕЧАНИЕ: привод заземлителя приводится в действие только вручную.

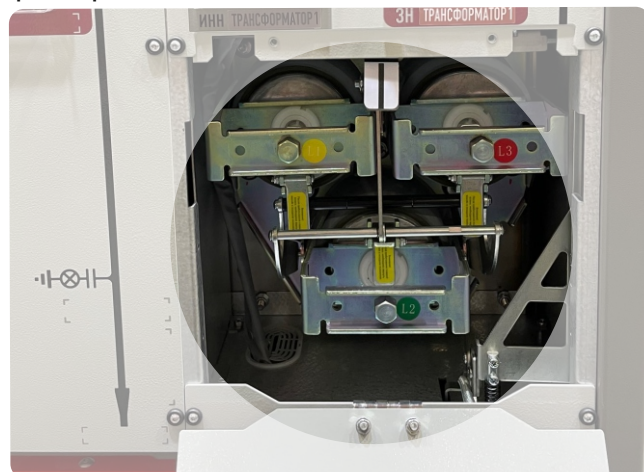
2.8 УСТАНОВКА И ЗАМЕНА ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ

Индикатор предохранителя на нижней передней панели указывает на срабатывание предохранителя. При установке/замене предохранителей следуйте последовательности иллюстраций:

1. Включите заземлитель поворотом ключа для оперирования по часовой стрелке; предохранителей;
2. Отвинтите панель предохранителей;

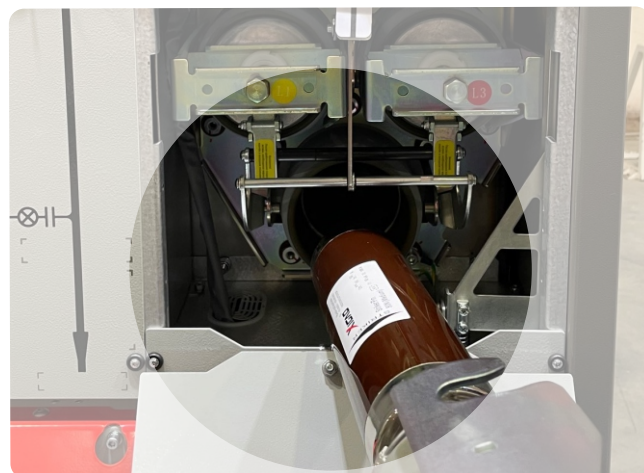
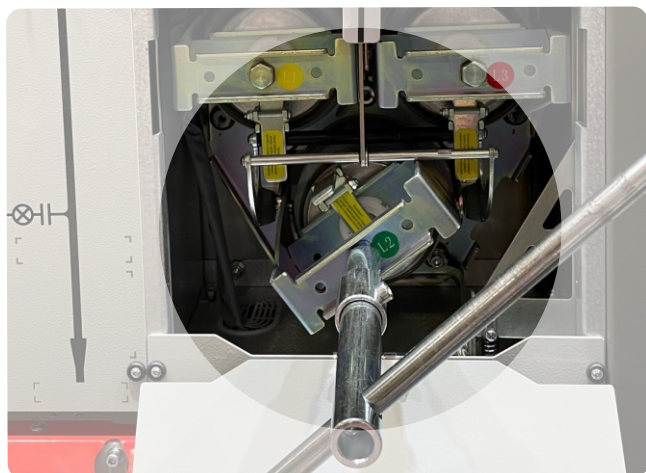


3. Откройте панель, чтобы получить доступ к отсеку для предохранителей;



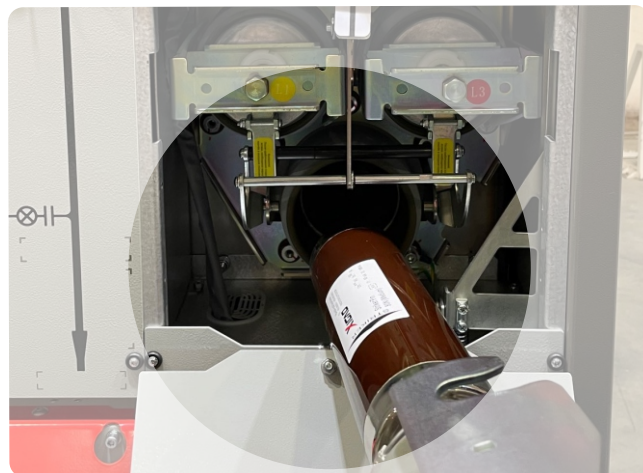
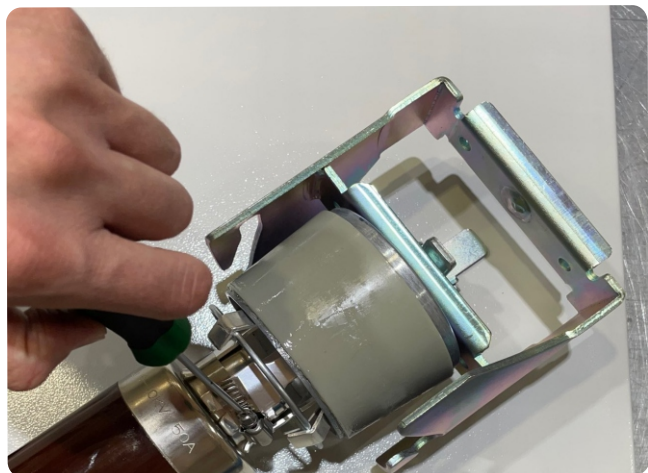
4. Приложив ключ для оперирования и, поверните его против часовой стрелки для открытия колбы для предохранителей;

5. Извлеките предохранители; Предохранитель крепко зафиксирован в крышке предохранителя.

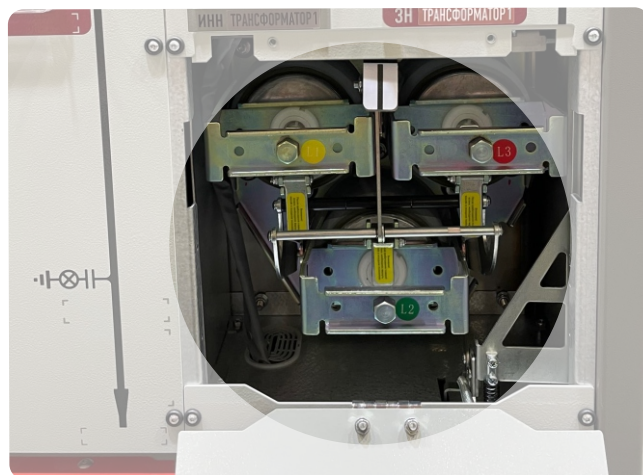
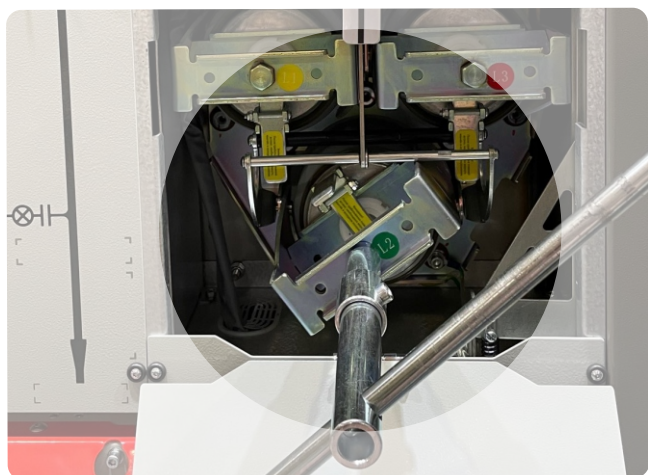


2.8 УСТАНОВКА И ЗАМЕНА ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ

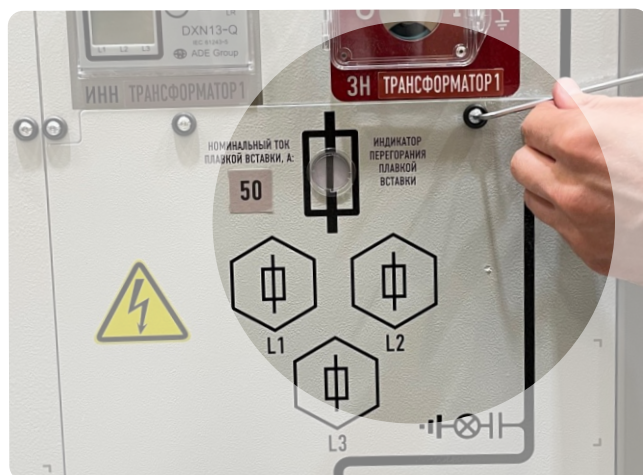
6. Установите новый предохранитель в крышку предохранителя, а затем, защелкните контактный винт на фиксирующем кольце. Внимание! Ударный боёк должен быть обращен в сторону крышки предохранителя;



7. Поверните рукоятку на крышке предохранителя по часовой стрелке, чтобы закрыть и загерметизировать контейнер предохранителя; Используйте ключ для оперирования.



8. Закройте крышку отсека с предохранителями. Предохранители установлены и готовы к работе.

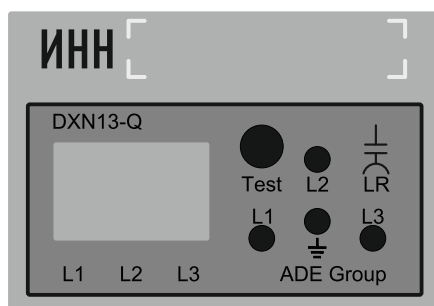


2.9 КАБЕЛЬНЫЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Задачи по установке моноблока на месте в основном сосредоточены в кабельном отсеке. Перед началом работы откройте дверцу кабельного отсека. Поскольку между дверью кабельного отсека и заземляющим выключателем имеется блокирующее устройство, убедитесь, что, заземляющий выключатель находится во включенном положении. Снимите двери кабельного отсека и установите компоненты кабельного отсека: кабельная арматура, трансформаторы, разрядники, индикаторы неисправностей и другие.

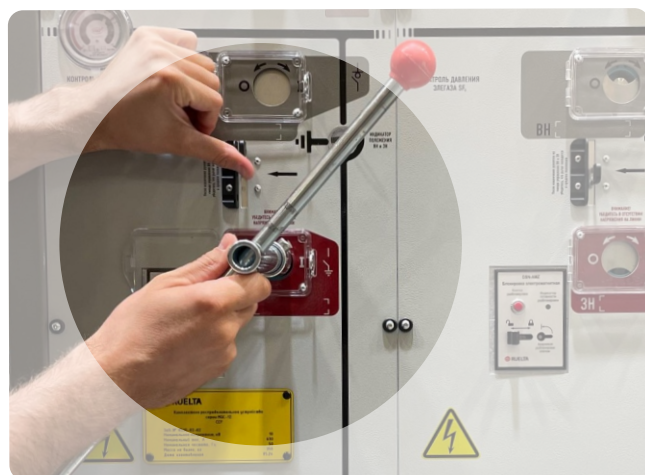
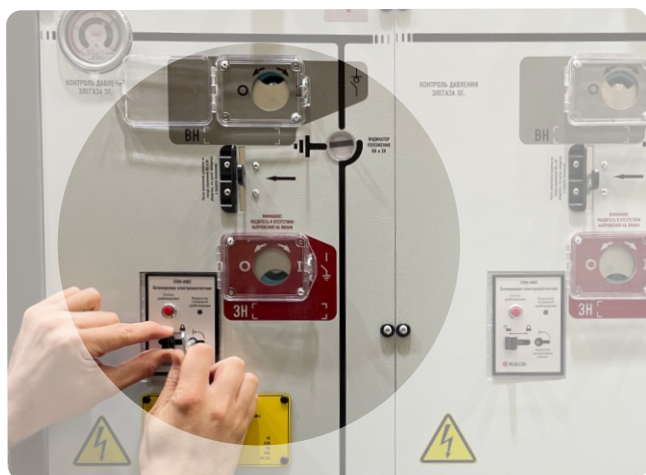
Для доступа в отсек кабельных подключений следовать последовательности демонтажа крышки кабельного отсека:

1. Убедитесь в отсутствии напряжения на кабельном присоединении;



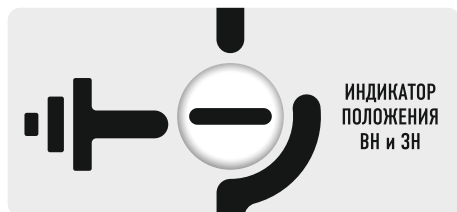
2. Разблокируйте электромагнитный замок. Для этого, при наличии опер. тока, нажмите на кнопку «Кнопка разблокировки» и оттяните рукоятку вверх. При отсутствии опер. тока или не исправности электромагнитного замка, воспользуйтесь ключом для аварийной разблокировки.

3. Оттяните рычаг механической блокировки вверх и поверните ключ для оперирования по часовой стрелке

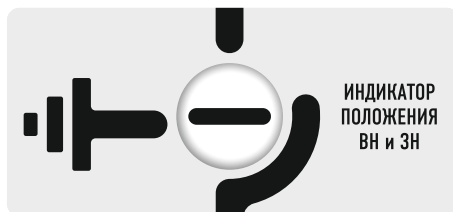


2.9 КАБЕЛЬНЫЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

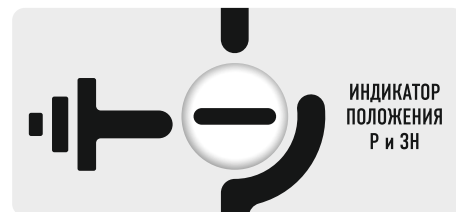
4. Убедитесь, что индикатор коммутационного состояния заземлителя кабельного присоединения находится в положении включен;



Присоединение «С»



Присоединение «F»



Присоединение «V»

5. Отвинтите винты крышки кабельного отсека;

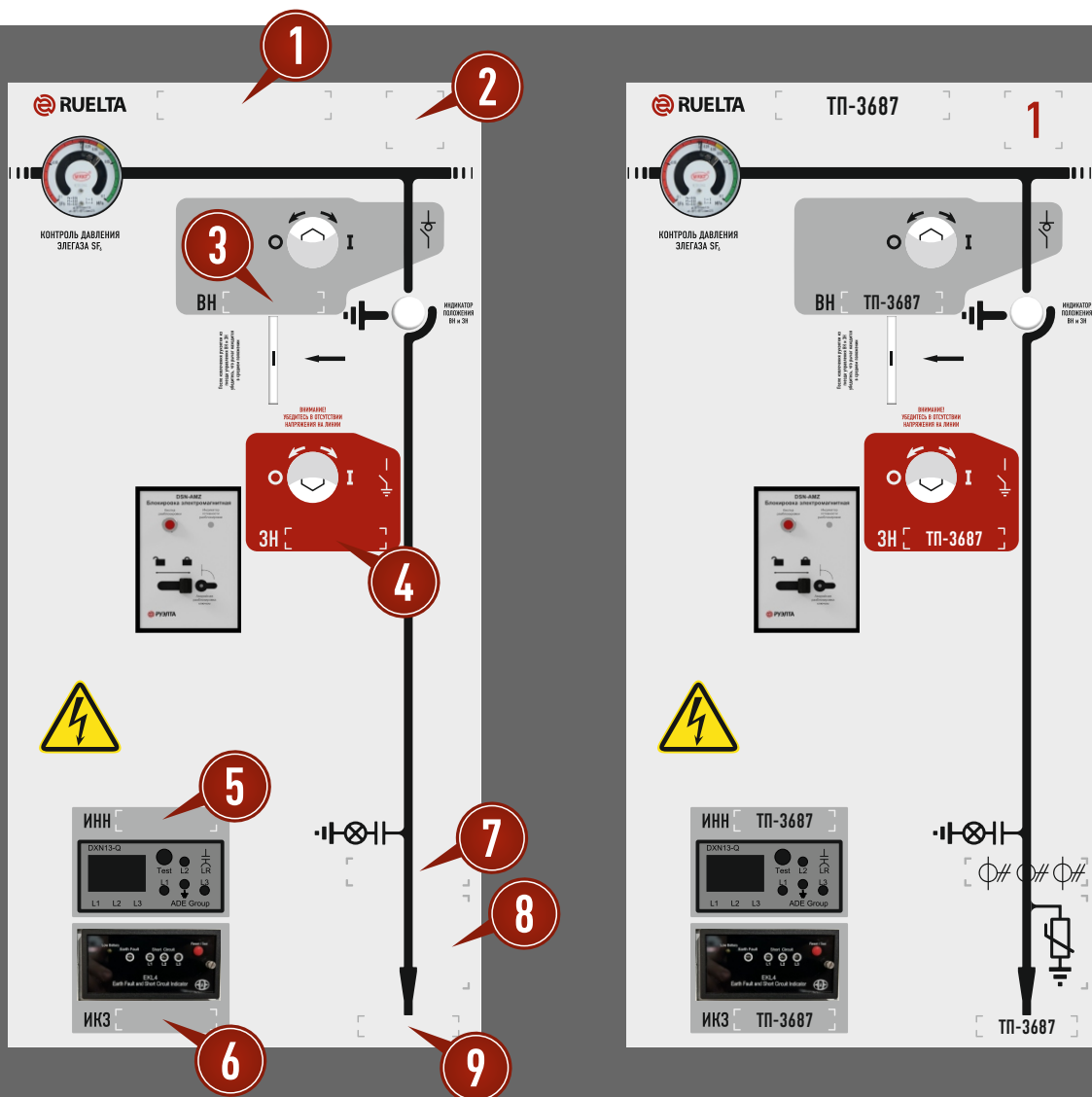


6. Потянув крышку вверх снимите ее.



2.10 НАКЛЕЙКИ

Наклейки наносятся согласно данным предоставленным заказчиком при заполнении опросного листа.
Пример нанесения наклеек «Присоединение С»

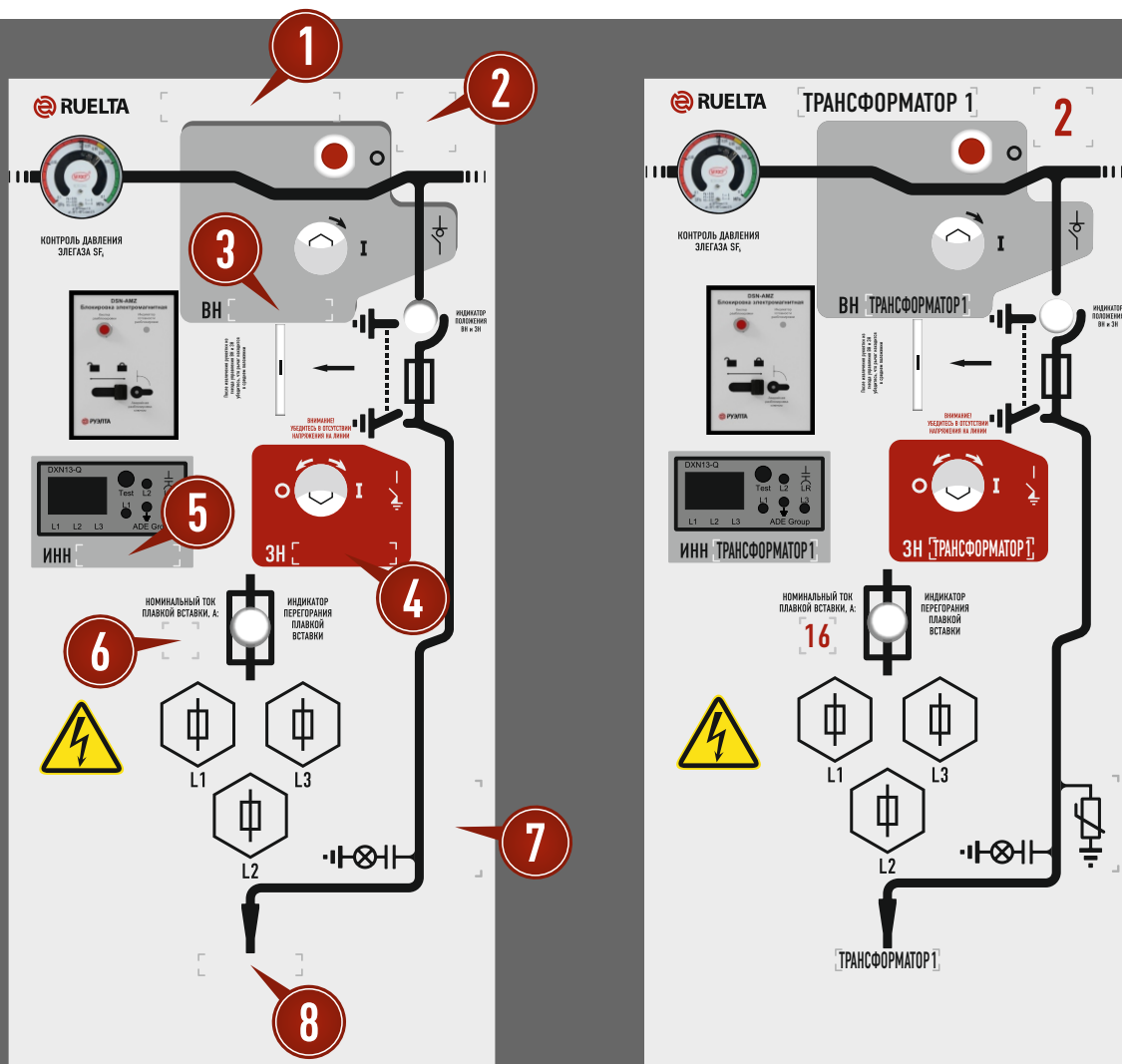


Диспетчерские данные нанесенные на панели присоединения:

- 1,9. Назначение присоединения;
2. Номер присоединения;
3. Назначение выключателя нагрузки присоединения;
4. Назначение заземлителя присоединения;
5. Назначение индикатора наличия напряжения на кабельном присоединении;
6. Назначение индикатора короткого замыкания линии;
7. Наличие трансформаторов тока присоединения;
8. Наличие ограничителя перенапряжения на кабельном присоединении;

2.10 НАКЛЕЙКИ

Пример нанесения наклеек «Присоединение F»

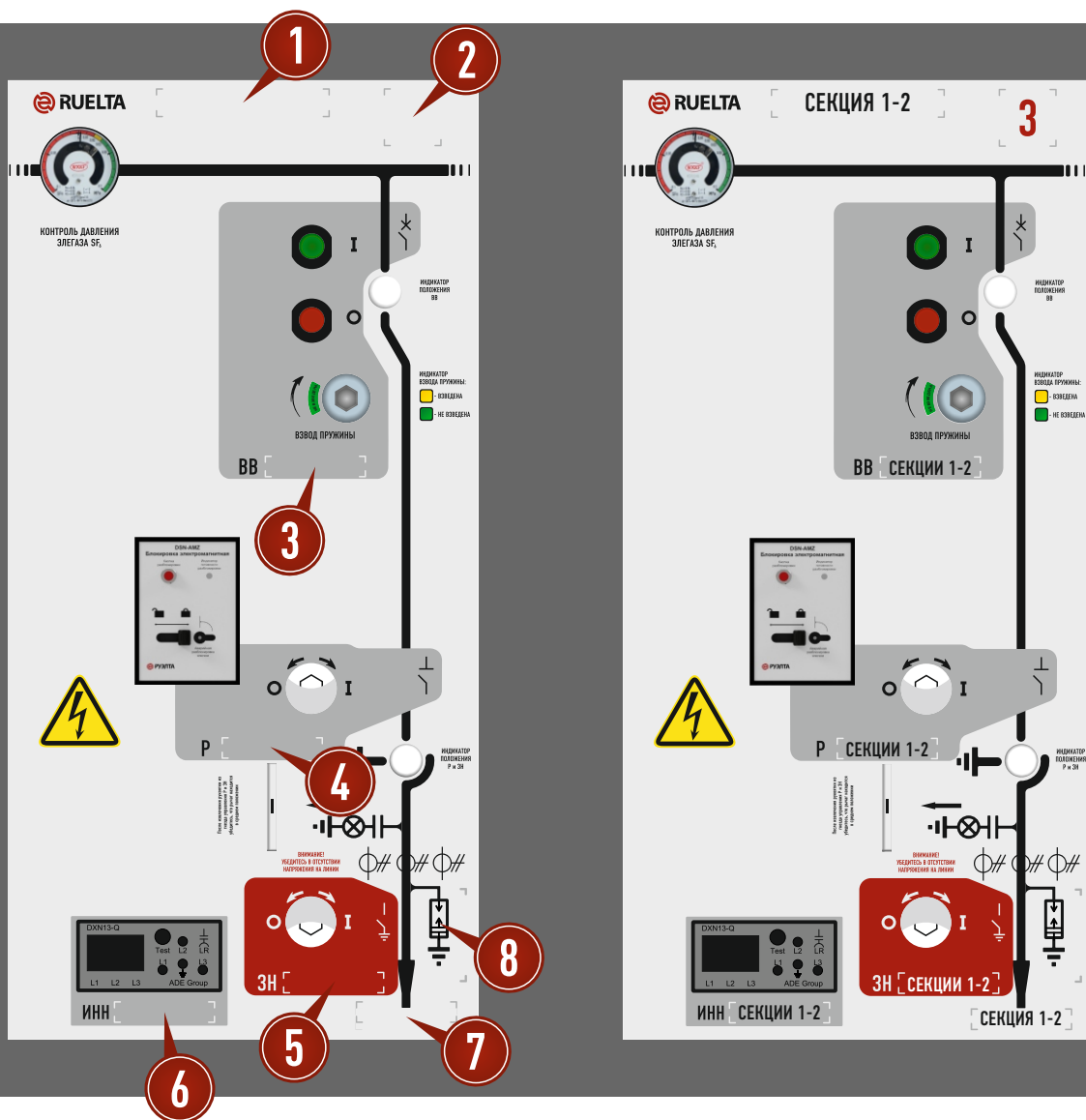


Диспетчерские данные нанесенные на панели присоединения:

- 1,8. Назначение присоединения;
2. Номер присоединения;
3. Назначение выключателя нагрузки присоединения;
4. Назначение заземлителя присоединения;
5. Назначение индикатора наличия напряжения на кабельном присоединении;
6. Номинальный ток предохранителей
7. Наличие ограничителя перенапряжения на кабельном присоединении;

2.10 НАКЛЕЙКИ

Пример нанесения наклеек «Присоединение V»



Диспетчерские данные нанесенные на панели присоединения:

- 1,8. Назначение присоединения;
2. Номер присоединения;
3. Назначение вакуумного выключателя присоединения;
3. Назначение разъединителя присоединения;
5. Назначение заземлителя присоединения;
6. Назначение индикатора наличия напряжения на кабельном присоединении;
7. Наличие ограничителя перенапряжения присоединения;
8. Назначение присоединения;

2.11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Работы по техническому обслуживанию необходимы для поддержания бесперебойной работы и максимально длительного срока службы распределительного устройства.

Техническое обслуживание КРУ серии «МГС» проводится в сроки, определяемыми местными инструкциями в соответствии с «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей» и требованиями настоящего руководства по эксплуатации и другими нормативными документами.

Все коммутационные аппараты, помещенные внутрь элегазового бака не нуждаются в техническом обслуживании и ремонте в течение всего срока эксплуатации изделия.

Приводы коммутационных аппаратов имеют антикоррозийное покрытие, а их подвижные части смазываются на заводе-изготовителе. Этих мер достаточно для работы в нормальных условиях в течение всего периода эксплуатации. Но, в относительно жесткой среде, может возникнуть потребность в очистке механизма и замене смазки. После проведения работ необходимо провести проверочные коммутации.

Техническое обслуживание комплектующих, входящих в состав КРУ, производится в соответствии с инструкциями по эксплуатации производителей этих комплектующих.

Внимание!

-производить частичную разборку привода для проведения работ по техническому обслуживанию не допускается!

-недопустимо попадание смазки на элементы изоляции и токопроводящие поверхности.

Ремонт

После аварийной ситуации или при выявлении неустранимых отказов функционирования, повлекших видимые изменения состояния КРУ, необходимо произвести замену поврежденных крепежных элементов, оборудования и деталей на аналогичные. Целесообразность проведения ремонта или замены неисправного оборудования на новое определяет эксплуатирующая организация. Замена неисправного оборудования при аварии по вине эксплуатации и после истечения гарантийного срока производится силами заказчика. Необходимость принятия тех или иных мер безопасности определяется эксплуатирующей организацией, исходя из конкретных условий работ.

2.12 СЕРВИС И ГАРАНТИЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие КРУ серии «МГС» требованиям ГОСТ при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации, а также выполнения монтажных и наладочных работ в соответствии с утвержденной проектной и конструкторской документацией.

Общие гарантийный срок КРУ серии «МГС» (эксплуатация и хранение) составляет 3 года, из них: 2 года эксплуатации и 1 год хранения при условии соблюдения потребителем правил хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантии на комплектующие системы релейной защиты и автоматики, используемые в КРУ, определяются документацией завода-изготовителей соответствующих комплектующих и разработчиком этих систем.

ГЕОГРАФИЯ ПОСТАВОК



СЗАО «РУЭЛТА»
222310, Республика Беларусь, Минская область,
г. Молодечно, ул. Виленская, 40
тел.: +375 176 774 578; +375 176 774 571
e-mail: info@ruelta.by

ООО «Брянский электротехнический завод»
241004, Российская Федерация,
г. Брянск, ул. Белобережская, 45А
тел.: +7 4832 75 76 56
e-mail: sales@brn.ruelta.ru