



**КАМЕРЫ СБОРНЫЕ ОДНОСТОРОННЕГО
ОБСЛУЖИВАНИЯ ТИПА**

КСО БЭМ
до 20 кВ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И МОНТАЖУ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ.....	5
1.1. Условия окружающей среды	6
1.2. Соответствие	6
1.3. Технические характеристики.....	6
2. УСТРОЙСТВО И РАБОТА.....	7
2.1. Конструктивное исполнение	7
2.2. Отсеки.....	7
2.2.1. Отсек сборных шин.....	9
2.2.2. Отсек привода ВН	9
2.2.3. Отсек низкого напряжения для вспомогательных цепей.....	9
2.2.4. Кабельный отсек.....	10
2.3. Коммутационные аппараты	10
2.3.1. Выключатель нагрузки	10
2.3.2. Вакуумный выключатель	11
2.3.3. Заземлитель.....	16
2.4. Конфигурации ячеек КСО.....	17
2.4.1. Ячейка с выключателем нагрузки (функция С)	17
2.4.2. Ячейка с выкатным силовым выключателем и выключателем нагрузки (функция V).....	18
2.4.3. Измерительная ячейка с выключателем нагрузки и трансформаторами напряжения (функция Svт).....	19
2.5. Габаритные размеры.....	20
3. МАРКИРОВКА.....	21
4. УПАКОВКА	21
5. МОНТАЖ, НАЛАДКА.	22
5.1. Общие требования	22
5.2. Меры безопасности.....	22
5.3. Требования к строительной части	22
5.4. Требования к фундаментным рамам и кабельным каналам.....	23
5.5. Разгрузка, распаковка, транспортировка.	23
5.6. Подготовка ячеек КСО к монтажу.	25
5.7. Монтаж ячеек КСО.....	25
5.8. Ввод в эксплуатацию и приемо-сдаточные испытания	28
6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ	28
6.1. Общие указания по эксплуатации.....	28

6.2.	Оперирование выключателем нагрузки	29
6.2.1.	Исходное положение ВН.....	30
6.2.2.	Отключение ЗН ВН	31
6.2.3.	Включение ВН	31
6.3.	Оперирование вакуумным выключателем	32
6.3.1.	Включение.....	32
6.3.2.	Отключение.....	32
6.3.3.	Демонтаж выключателя.....	32
6.4.	Блокировки	36
7.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	39
7.1.	Положения по технике безопасности.....	39
7.2.	Общие указания.....	39
7.2.1.	Осмотр.....	40
7.2.2.	Техобслуживание	40
7.2.3.	Ремонт	40
7.3.	Замена элементов	41
7.3.1.	Замена элементов РЗИА.....	41
7.3.2.	Замена трансформаторов тока.....	41
8.	ВСТРАИВАЕМЫЕ АППАРАТЫ	43
8.1.	Индикация напряжения и проверка совпадения фаз.....	43
8.2.	Трансформаторы тока	44
8.3.	Трансформаторы напряжения	45
8.4.	Трансформаторы тока нулевой последовательности	47
8.5.	Система беспроводного контроля температур токопроводящих шин и контактных соединений БСКТ.....	47
9.	ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	49
10.	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	49

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с конструкцией, порядком установки, монтажа и организации эксплуатации камер сборных одностороннего обслуживания серии КСО БЭМ, далее КСО.

РЭ содержит сведения о технических характеристиках шкафов КСО, типе, составе изделия и конструкции и указания об устройстве, принципе работы и монтажу КСО, типовые схемы главных цепей.

РЭ предназначено для обслуживающего персонала, прошедшего подготовку по эксплуатации и техническому обслуживанию электротехнических изделий среднего напряжения. Настоящее РЭ является составной частью изделия и должна храниться таким образом, чтобы быть доступной для обслуживающего персонала в любое время.

В случае перепродажи изделия настоящее РЭ должно прилагаться к нему.

Наша компания постоянно занимается совершенствованием конструкции ячеек КСО, не ведущим к функциональным изменениям, поэтому возможны незначительные расхождения с приведенными в РЭ описанием, техническими сведениями и иллюстративным материалом.

Условные обозначения и сокращения:

- РО** – релейный отсек
- ОВ** – отсек выключателя
- КО** – кабельный отсек
- ОСШ** – отсек сборных шин
- ЗР** – заземляющий разъединитель (заземлитель)
- ЗИП** – запчасти и принадлежности
- КРУ** – комплектное распределительное устройство
- КСО** - камеры сборные одностороннего обслуживания
- ОПН** – ограничитель перенапряжения
- УКН** - устройство контроля наличия напряжения
- РЗА** – релейная защита и автоматика
- РЭ** – руководство по эксплуатации

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Шкафы КСО предназначены для работы в составе распределительных устройств в сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, номинальным напряжением 10(20) кВ с изолированной, заземленной через дугогасящий реактор или резистор нейтралью.

Вид климатического исполнения У и УХЛ с ограничениями по температуре, категория размещения 3 и 4 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89.

Номинальный режим работы – продолжительный.

Рабочее положение в пространстве – вертикальное, допустимое отклонение – не более 2 градусов от вертикали.

Распредустройство разрешается использовать только в рамках предписанных норм и технических данных предписанных для данного типа оборудования. Любое другое их использование является применением не по назначению и может привести к возникновению опасной ситуации или материальному ущербу.

Изготовитель не отвечает за ущерб, понесенный вследствие:

- использования устройства не по назначению;
- несоблюдение указаний, приводимых в настоящем РЭ;
- отклонений, допущенных при монтаже, подключении или эксплуатации распредустройства;
- использования принадлежностей и запчастей, не предусмотренных производителем и не согласованных с ним;
- самовольной переделки распредустройства

КСО БЭМ предназначены для использования во вторичных распределительных системах среднего напряжения. Они идеально подойдут для распределительных и трансформаторных подстанций, систем управления и защиты питающих линий, силовых трансформаторов, инфраструктурных объектов, аэропортов, больниц, торговых центров, промышленных предприятий и т. п. КСО БЭМ позволяют создавать полностью автоматизированные сети распределения электроэнергии.

Благодаря использованию специальных датчиков и современных реле защиты эти распредустройства помогут удовлетворить даже самые строгие требования и подойдут для различных сфер применения. В состав КСО БЭМ можно включать разные функциональные блоки. Это дает возможность создавать экономичные решения, комбинируя панели нескольких типов.

1.1. Условия окружающей среды

Шкафы КСО предназначены для работы при следующих условиях окружающей среды:

- наибольшая высота установки над уровнем моря не более 1000 м;
- рабочий диапазон температур окружающего воздуха от минус 5° до плюс 40° С;
- относительная влажность воздуха не более 95% при температуре плюс 15° С;
- тип атмосферы II по ГОСТ 15150;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих материалы и изоляцию.

1.2. Соответствие

Шкафы КСО соответствуют требованиям ГОСТ 14693-90, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.4-75, ГОСТ 17516.1-90 и ТУ 27.12.10.190-014-81387050-2022

1.3. Технические характеристики

Электрические характеристики КСО	Ед. изм.	10	20
Испытательное напряжение (50–60 Гц, 1 минута)	кВ	42	65
Выдерживаемое импульсное напряжение	кВ	75	125
Номинальная частота	Гц	50	50
Номинальный ток главных шин	А	630; 1250	630; 1250
Номинальный ток оборудования:	А	630; 1250	
Номинальный кратковременный выдерживаемый ток	кА (3с)	20; 25	20
Пиковый ток	кА	51; 64	51
Ток прочности на внутреннюю дугу (до IAC AFLR)	кА (1с)	20; 25	20

2. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

2.1. Конструктивное исполнение

КСО БЭМ выполнены из листового оцинкованного металла. Дверцы передних панелей и крышка выключателя-разъединителя окрашены в серый цвет RAL 7047. В верхней части располагается отсек для шин. Каждая ячейка имеет отверстия для крепления к полу и оборудована закрывающей пластиной с отверстиями для прохождения кабелей среднего напряжения.

Все ячейки с дверцей имеют механическую блокировку, позволяющую открывать ее только в безопасных условиях.

2.2. Отсеки

Каждое КСО состоит из отдельных отсеков: отсек кабелей и аппаратов [3], отсек сборных шин [1], низковольтный отсек [2], отделенных друг от друга с помощью металлических перегородок (см. Рис. 2.1, Рис. 2.2).

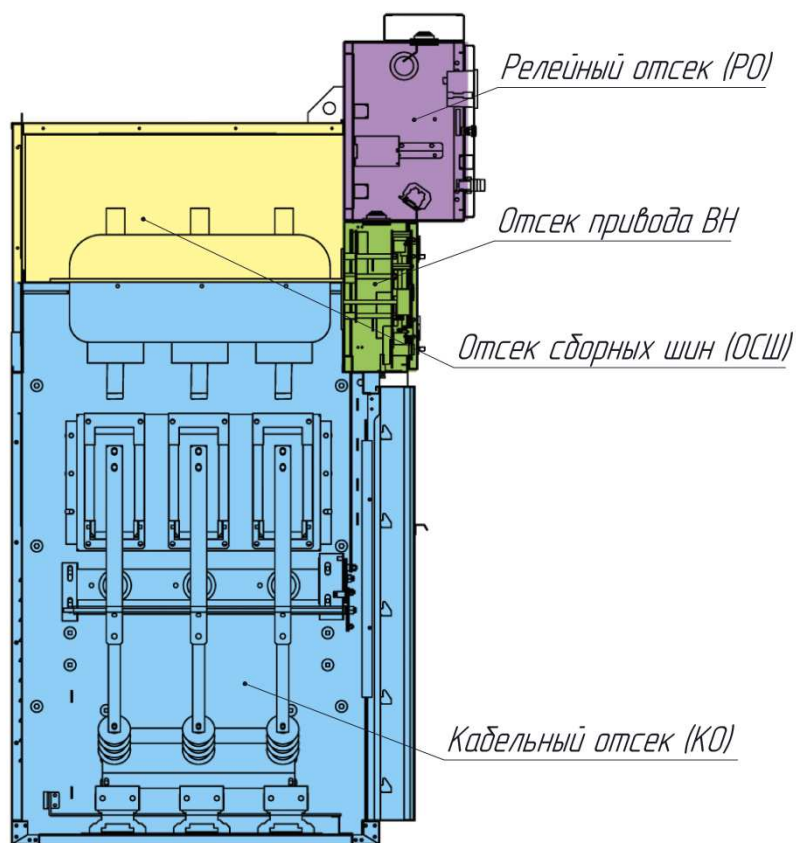


Рис. 2.1 Разделение на отсеки

Защищенное от внутренней дуги КСО может быть оборудовано каналом для отвода газов, образуемых электрической дугой. Обслуживание – одностороннее, с фасада.



1. Отсек сборных шин
2. Низковольтный отсек
3. Кабельный отсек (КО)
4. Выключатель нагрузки (ВН)
5. Выкатной вакуумный выключатель (ВВ)
6. Панель приводов ВН
7. Панель управления ВВ
8. Дверь КО
9. Шина контура заземления

Рис. 2.2 Конструкция КСО

Защита персонала от поражения электрической дугой обеспечивается системой клапанов сброса избыточного давления (Рис. 2.3), расположенных на задней панели и крыше шкафа КСО.

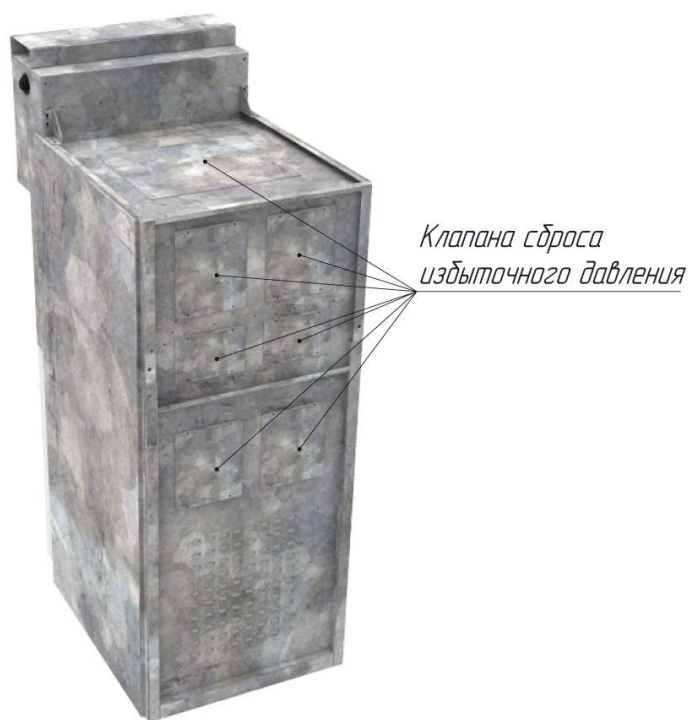


Рис. 2.3 Расположение клапанов сброса избыточного давления

2.2.1. Отсек сборных шин

В отсеке шин находятся сборные шины, подключенные к фиксированным верхним контактам выключателя нагрузки. Сборные шины выполнены из электротехнической меди и выдерживают ток до 1250 А. В системе используются плоские шины.

2.2.2. Отсек привода ВН

На фасаде ячейки располагается привод выключателя нагрузки, закрытый лицевой панелью управления. Панель изготавливается из стального листа, толщиной 2 мм, с покрытием порошковой краской. На панели нанесена мнемосхема, расположены отверстия для органов управления ВН и индикации состояния ВН, а так же устройство контроля наличия напряжения на кабеле (Рис. 2.4).

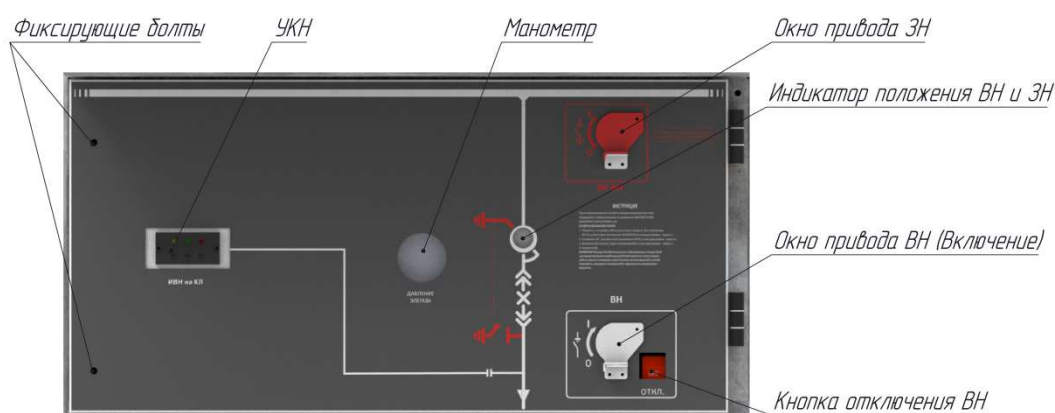


Рис. 2.4. Панель привода ВН функции V

2.2.3. Отсек низкого напряжения для вспомогательных цепей

Все ячейки имеют отсек низкого напряжения (Рис. 2.5), в котором могут быть установлены компоненты низкого напряжения, автоматические выключатели и измерительные устройства, системы дистанционного контроля и передачи данных. В этом отсеке устанавливаются защитные реле, вторичная кабельная проводка и клеммные колодки.



Рис. 2.5 Релейный отсек

2.2.4. Кабельный отсек

В ячейках КСО применяется выключатель нагрузки, который установлен на металлическую перегородку между КО и ОСШ.

В кабельном отсеке (Рис. 2.6) располагаются: силовой вакуумный выключатель (для ячеек с силовым выключателем), трансформаторы тока, заземлитель и соединяющая их ошиновка, расположены узлы подключения кабеля, а так же устройства его фиксации.

Вся ошиновка, включая шины заземления, выполнена из электротехнической меди.

Можно использовать не более 2 одножильных кабелей на каждую фазу в зависимости от номинального напряжения и размеров ячейки, а также сечения самих кабелей. Трехжильные кабели должны разделяться под полом ячейки и заводиться в ячейку пофазно.

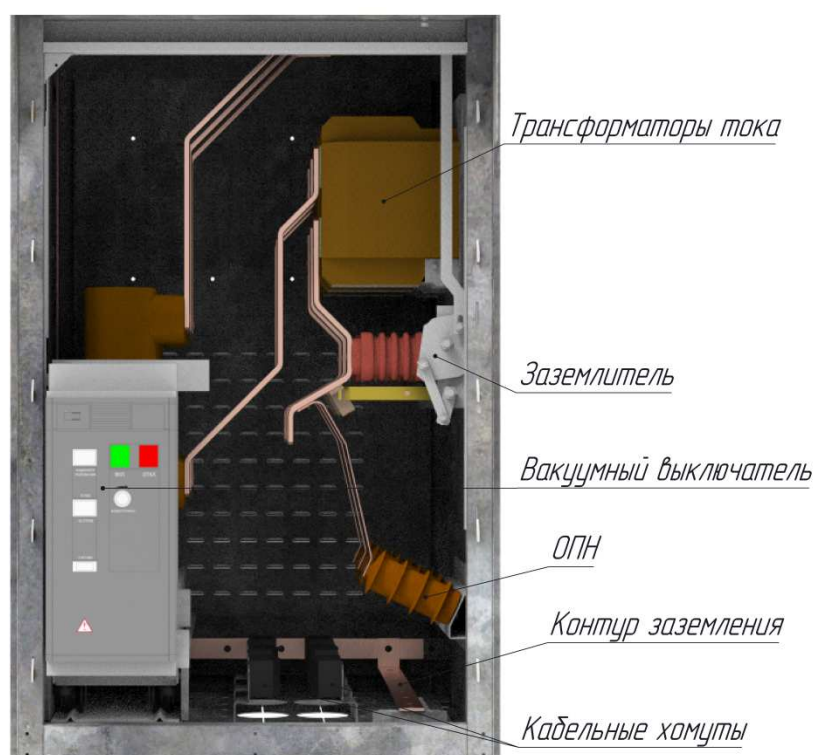


Рис. 2.6 Кабельный отсек

2.3. Коммутационные аппараты

Привода коммутационных аппаратов (выключателя нагрузки, заземлителя и вакуумного выключателя), механические блокировки и индикаторы наличия напряжения расположены на фасаде ячейки.

2.3.1. Выключатель нагрузки

Выключатель нагрузки представляет собой трехпозиционный коммутационный аппарат, размещенный в корпусе из эпоксидного компаунда, заполненного элегазом. Конструктивно он

устанавливается в ячейке КСО на перегородке между ОСШ и КО и разделяет своим корпусом эти два отсека.

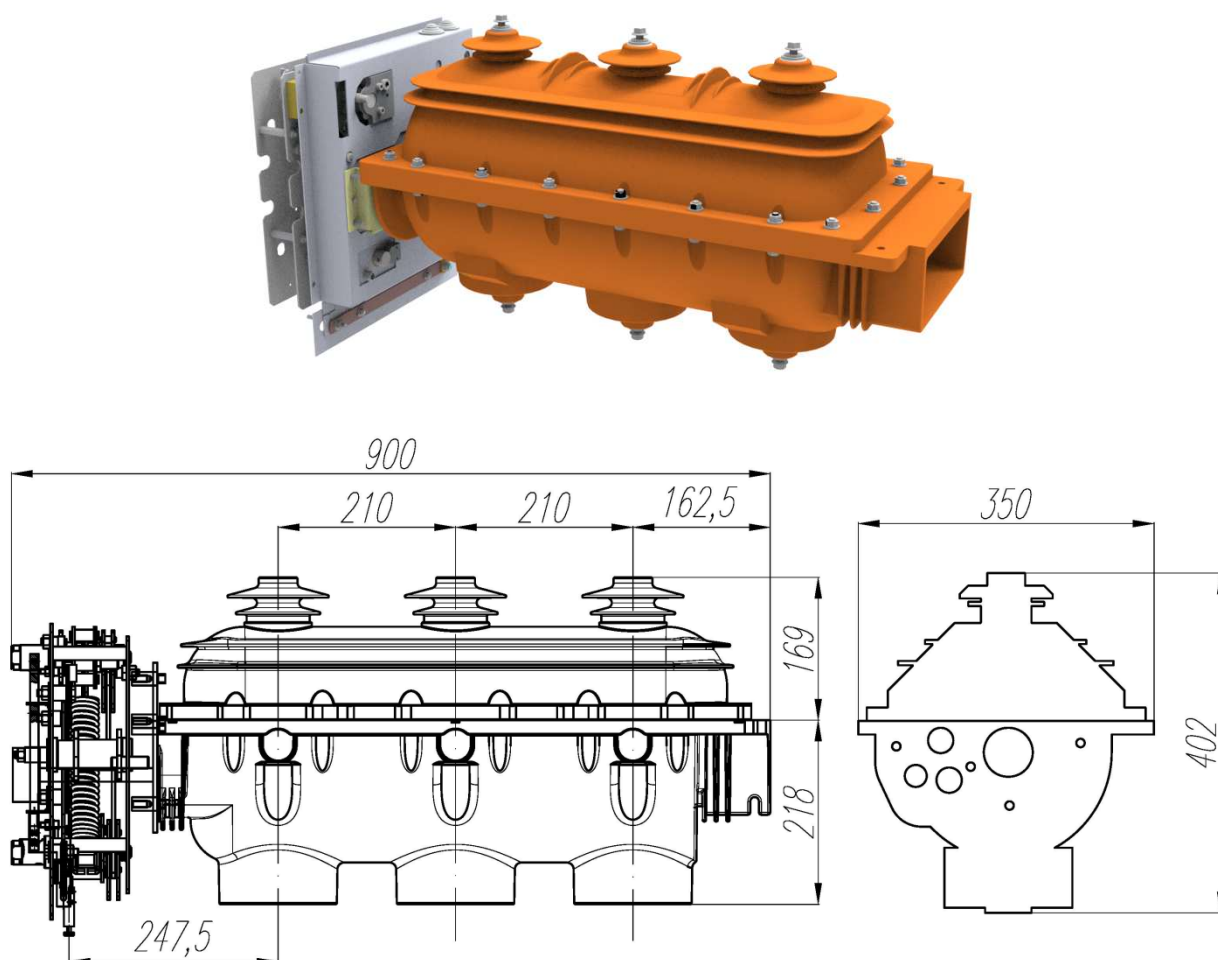


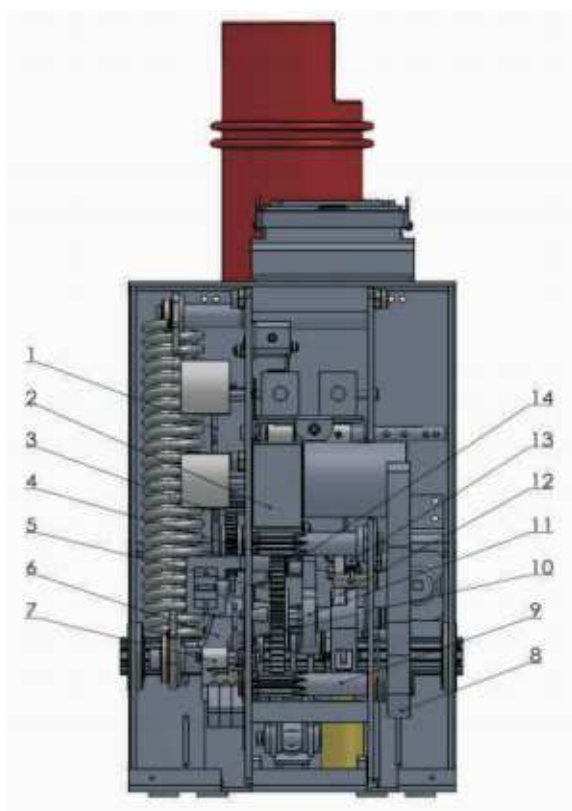
Рис. 2.7 Элегазовый ВН

Наличие перегородки между КО и ОСШ гарантирует максимальную безопасность персонала при выполнении работ в КО даже в случае наличия напряжения на СШ, например, при замене предохранителей или проверке кабелей.

2.3.2. Вакуумный выключатель

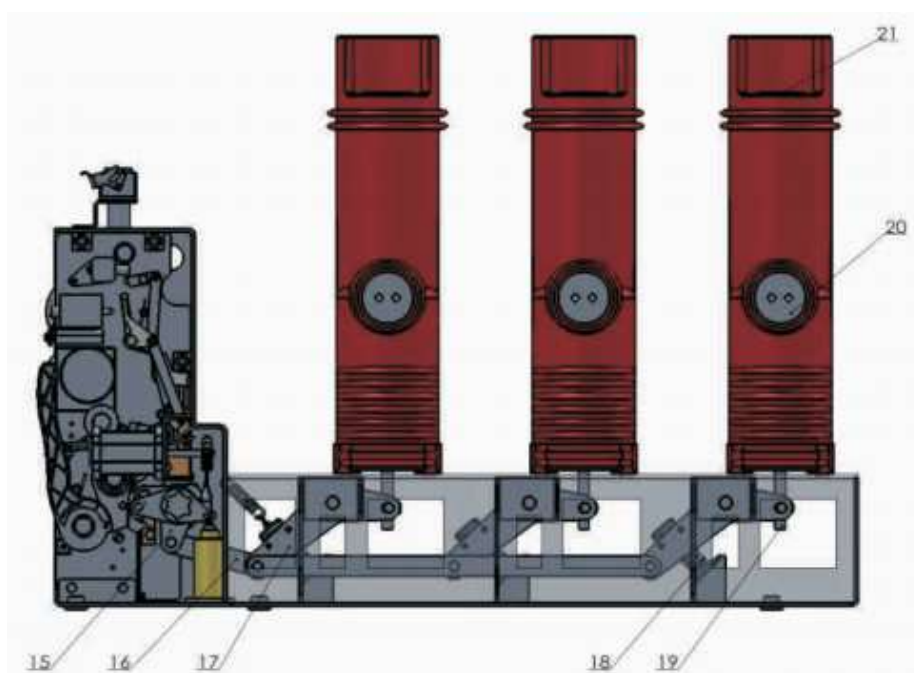
2.3.2.1. Конструкция

Конструкция высоковольтного вакуумного выключателя представляет собой механический привод, размещенный со стороны фасада соединенный системой рычагов с расположенными продольно дугогасительными полюсами. Тип установки – напольный. Корпус имеет колеса для выкатывания из ячейки КСО и оборудован механизмом фиксации, а также набором блокировок для организации взаимоблокировки с ВН. Принцип действия привода – пружинно-моторный. Лицевая часть привода оснащена кнопками включения и отключения, рукоятками ручного взвода пружины, индикаторами состояния пружины и индикаторами включения/отключения (рис. Рис. 2.8, Рис. 2.9)



1. Соединительный стержень; 2. Двигатель взвода; 3. Ведущая шестерня; 4. Вал ведомой шестерни; 5. Ведомая шестерня; 6. Ось аккумуляции энергии; 7. Непрерывный ключ; 8. Ручка взвода пружины; 9. Шестерня; 10. Зацепление; 11. Кулачок

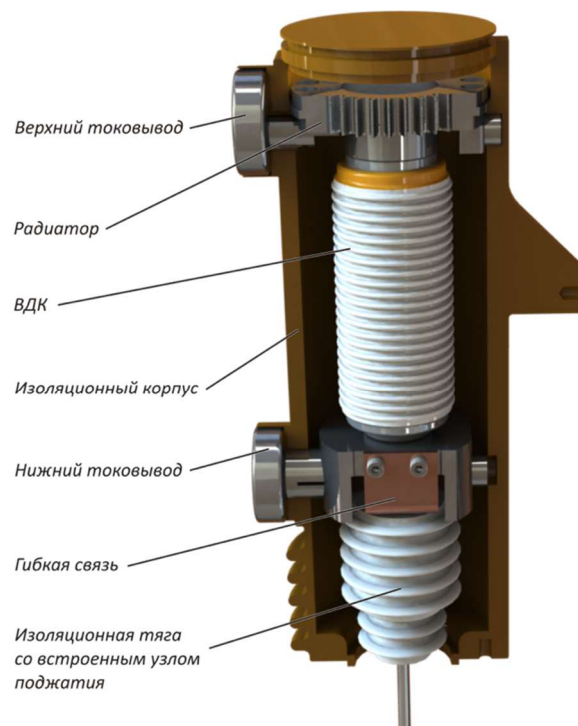
Рис. 2.8 Привод выключателя



15. Поворотный рычаг; 16. Тяга; 17. Рычаг; 18. Пружина; 19. Изолированная тяга; 20, 21. Контактные площадки

Рис. 2.9 Привод выключателя

Дугогасительный блок (Рис. 2.10) состоит из трех изоляционных корпусов с продольно установленными вакуумными дугогасительными камерами (далее ВДК). Изоляционный корпус способствует увеличению степени защиты межфазного пространства. Данная конструкция значительно снижает накопление пыли на поверхности ВДК, что не только позволяет предохранить камеру от повреждения, но и обеспечивает защиту от межфазного пробоя даже при повышенной влажности и повышенном загрязнении.



Конструкция полюса дугогасительного блока

Рис. 2.10. Конструкция полюса дугогасительного блока

2.3.2.2. Габаритные и присоединительные размеры

Габаритные и присоединительные размеры выключателя в выкатном исполнении для ячейки КСО приведены на рисунке ниже:

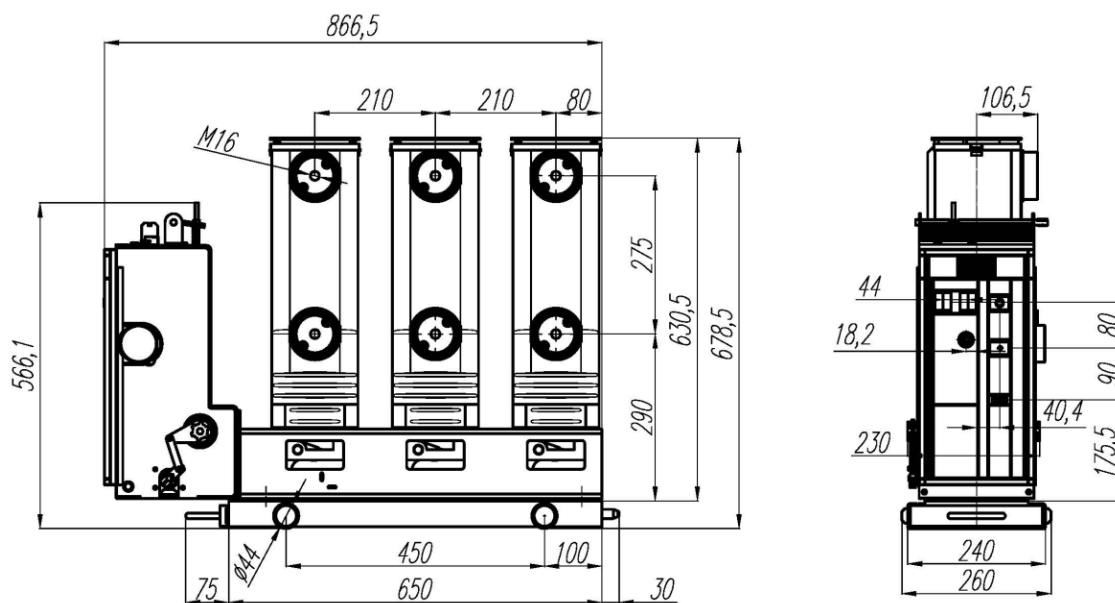


Рис. 2.11 Габаритные размеры вакуумного выключателя

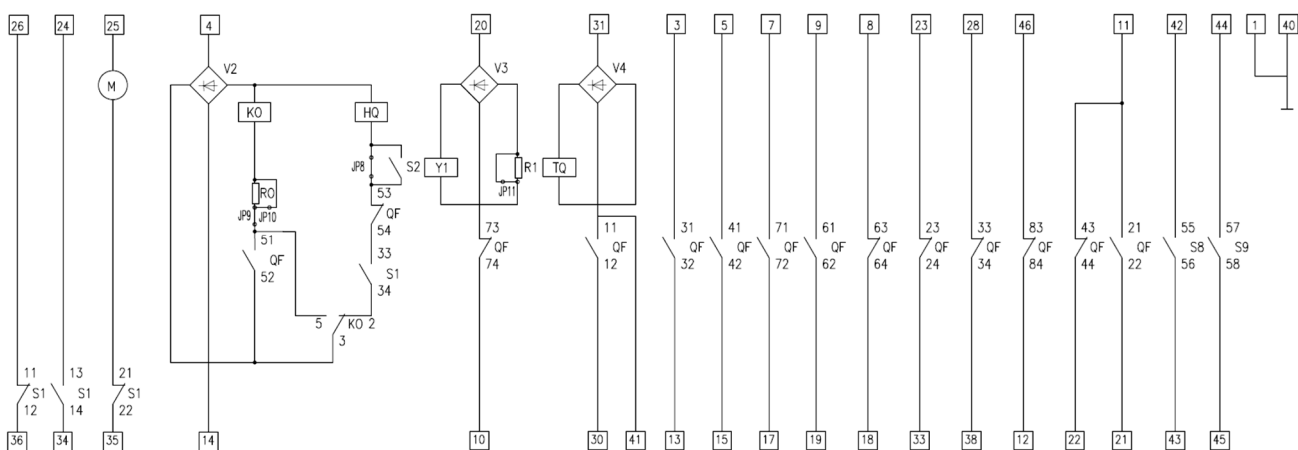
2.3.2.3. Блокировки

В конструкции предусмотрены следующие блокировки:

- Защита от повторного механического включения выключателя, находящегося в положении ВКЛ.
- Электрическая защита от многократного повторного включения
- Механические взаимоблокировки с ВН.

2.3.2.4. Принципиальная электрическая схема выключателя

Принципиальная электрическая схема управления выключателем представлена на схеме 1. Электрическая схема выключателей может отличаться, т.к. она спроектирована под конкретного потребителя и поставляется вместе с сопроводительной документацией к выключателю.



- HQ – катушка отключения
- TQ – катушка включения
- M – электродвигатель взвода пружины
- V2–V4 – диодный мост
- QF – вспомогательные контакты выключателя
- S1 – вспомогательный переключатель
- S8 – концевой выключатель положения тележки "рабочее"
- S9 – концевой выключатель положения тележки "испытательное"
- Y1 – фиксирующая катушка (по заказу)
- JP8–JP11 – джампера (перемычки)

Схема 1

2.3.2.5. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в таблице:

Параметр	Ед. изм.	Значение	
1. Номинальное напряжение	кВ	10	20
2. Номинальное допустимое кратковременное напряжение промышленной частоты (1 мин)	кВ	42	65
3. Номинальное выдерживаемое напряжение грозового импульса	кВ	75	125
4. Номинальная частота	Гц	50	50
5. Номинальный ток	А	630; 1250	630; 1250
6. Номинальный ток отключения при коротком замыкании	кА	20; 25	20
7. Номинальный кратковременный выдерживаемый ток	кА	20; 25	20
8. Номинальная продолжительность короткого замыкания	с	3	3
9. Номинальный пиковый допустимый ток	кА	51; 63	51
10. Номинальный ток замыкания при коротком замыкании	кА	51; 63	51
11. Испытательное напряжение промышленной частоты вторичной цепи (1 мин)	В	2000	2000
12. Номинальный ток отключения одиночного/параллельного конденсатора	А	630/400	630/400
13. Время отключения	мс	20-50	20-50
14. Время включения	мс	35-70	35-70
15. Механический ресурс	В/О	10000	10000
16. Допустимый износ контактов	мм	3	3
17. Номинальное рабочее напряжение вторичных цепей	В	AC110, AC220, DC110, DC220	AC110, AC220, DC110, DC220

18.Номинальная мощность двигателя накопителя энергии	Вт	90	90
19. Время хранения энергии	с	<15	<15
20.Расстояние открытия контакта	мм	11±1	11±1
21. Ведущее сопротивление электрической цепи	μΩ	<45 (630А) <35 (1250А)	<45 (630А) <35 (1250А)
22. Усилие поджима контактов	Н	3100-3700	3100-3700

2.3.3. Заземлитель

Каждая ячейка ввода/вывода может быть оборудована заземлителем для заземления кабелей. В нем нет необходимости для функции С, так как ВН обеспечивает прямое заземление кабеля. Это же устройство можно использовать для заземления системы шин.

Его можно устанавливать непосредственно на систему шин в специальном отсеке (использование для шин). Заземлитель обладает включающей способностью при коротком замыкании (кроме ячеек с предохранителями). Заземлитель приводится в действие с лицевой стороны КСО или дистанционно, при помощи привода. Положение заземлителя определяется на лицевой стороне КСО при помощи механического индикатора.

2.4. Конфигурации ячеек КСО

2.4.1. Ячейка с выключателем нагрузки (функция С)

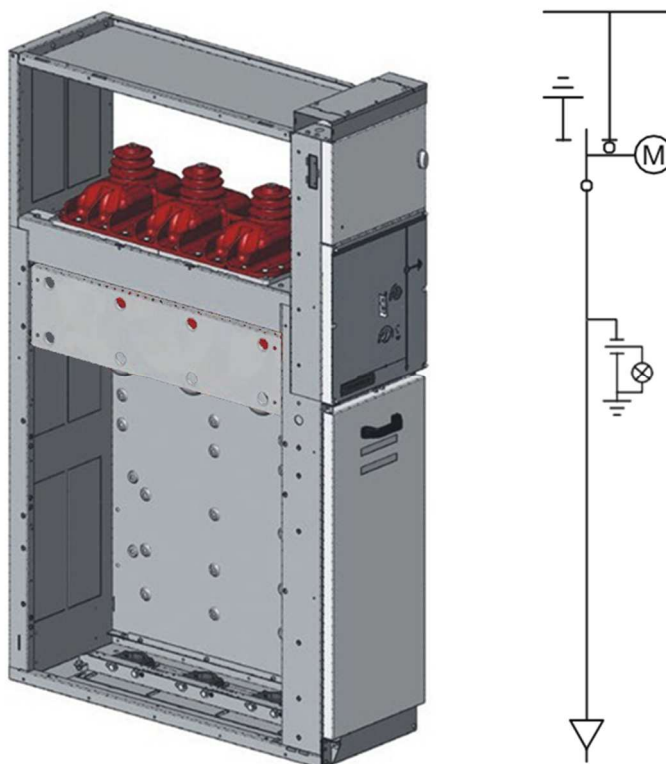


Рис. 2.12 Внешний вид и однолинейная схема функции С

Ячейка с выключателем нагрузки используется в основном в качестве вводной или отходящей. Базовая ячейка оборудована выключателем нагрузки. Выключатель нагрузки может принимать одно из трех положений: «включен», «отключен» или «заземлен», что исключает выполнение неправильных операций.

Доступ в отсек кабелей возможен в положении «заземлен».

Осмотр подключений кабелей и индикаторов неисправности, если они используются, можно с легкостью проводить через окно в передней дверце

2.4.2. Ячейка с выкатным силовым выключателем и выключателем нагрузки (функция V)

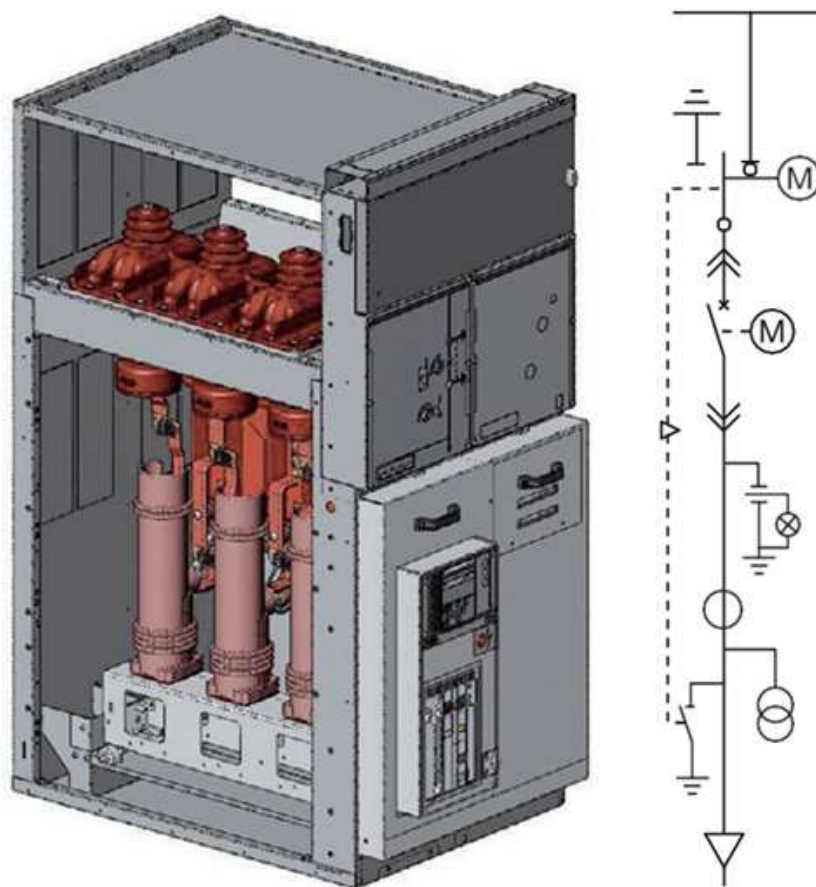


Рис. 2.13 Внешний вид и однолинейная схема функции V

Ячейка силового выключателя типа V выполнена для защиты кабельных линий, двигателей, трансформаторов, конденсаторных батарей и т. д. Ячейка оборудована вакуумным силовым выключателем. Выключатель установлен на направляющие и соединен шинами с ВН и трансформаторами тока. Для изолирующих операций предусматривается выключатель нагрузки с 3 положениями, оборудованный заземлителем и установленный между силовым выключателем и сборными шинами.

Дверца имеет взаимную механическую блокировку, с выключателем нагрузки для обеспечения безопасности персонала.

В ячейку можно установить трансформаторы тока, трансформаторы напряжения.

2.4.3. Измерительная ячейка с выключателем нагрузки и трансформаторами напряжения (функция Cvt)

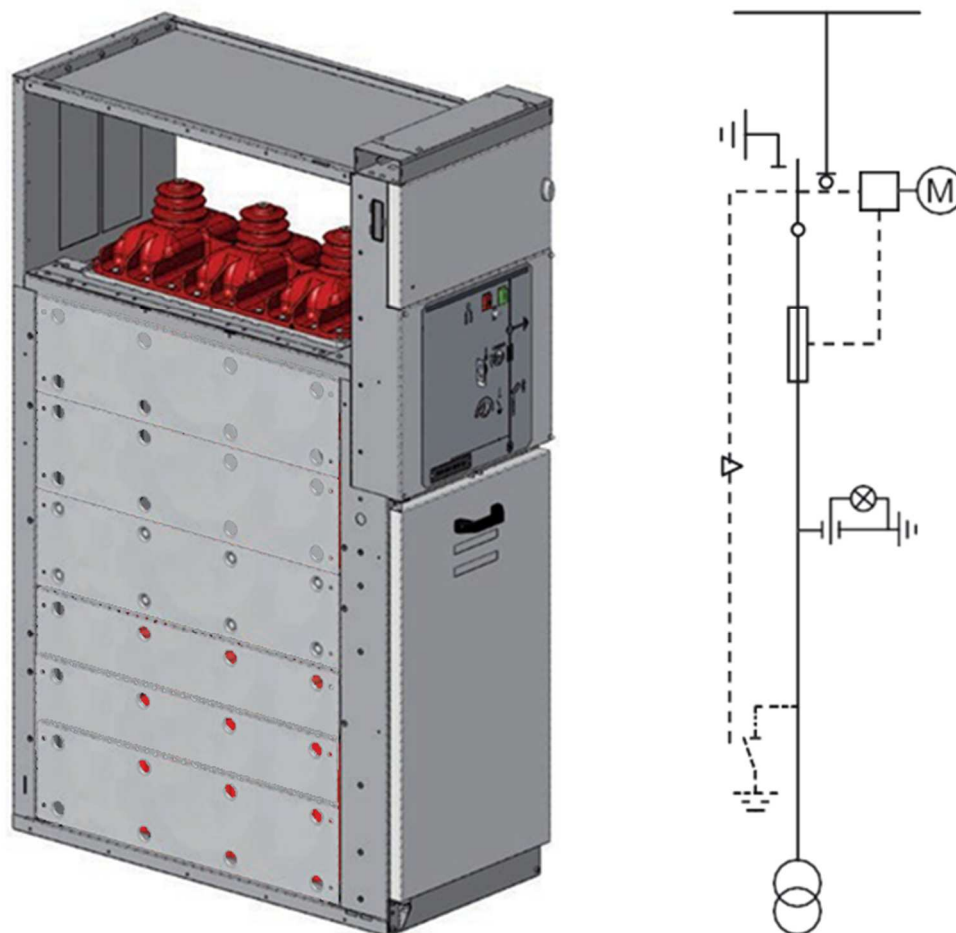


Рис. 2.14 Внешний вид и однолинейная схема функции Cvt

Ячейка Cvt с выключателем нагрузки, оснащенный плавкими предохранителями, используется прежде всего для измерения напряжения.

Ячейка оборудована выключателем нагрузки с 3 положениями. Для заземления предохранителей встроенный заземлитель действует на стороне шин, в то время как отдельный заземлитель (поставляется под заказ) действует на стороне нагрузки предохранителей. Доступен также привод с двумя пружинами с автоматическим срабатыванием предохранителя.

Трансформаторы напряжения устанавливаются в нижней части ячейки.

2.5. Габаритные размеры

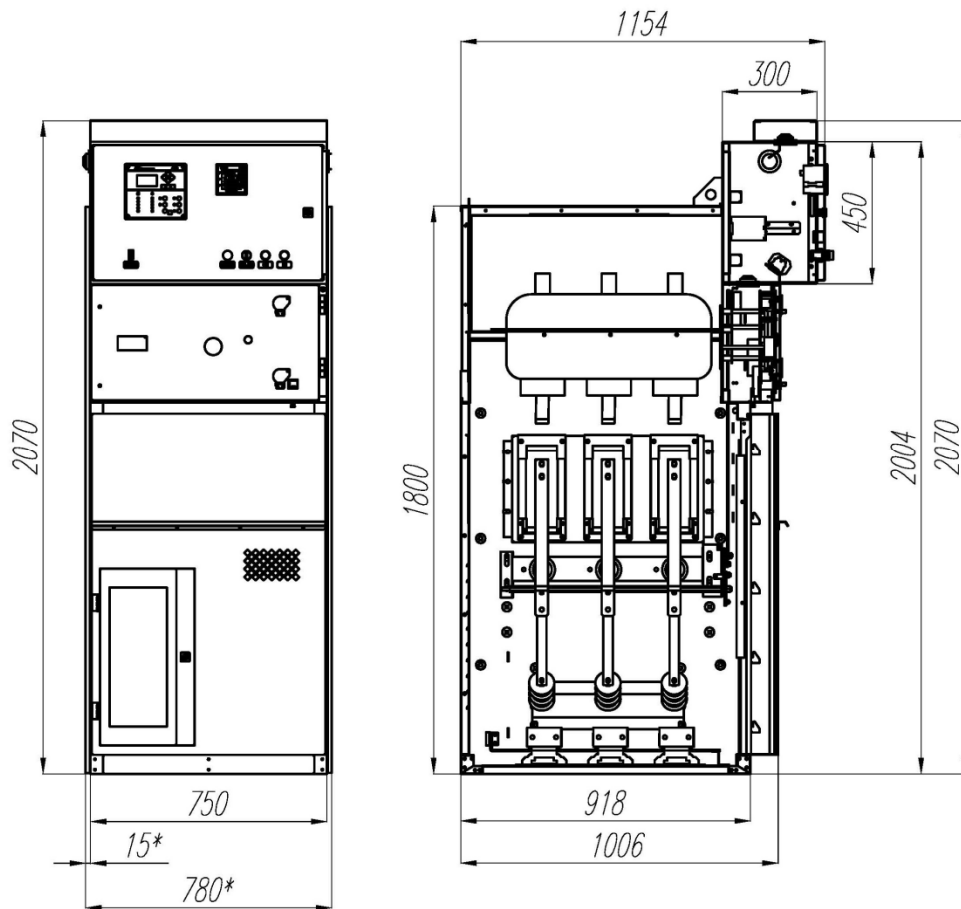


Рис. 2.15 Габаритные размеры ячейки КСО (функция V) (* - размеры с торцевыми экранами)

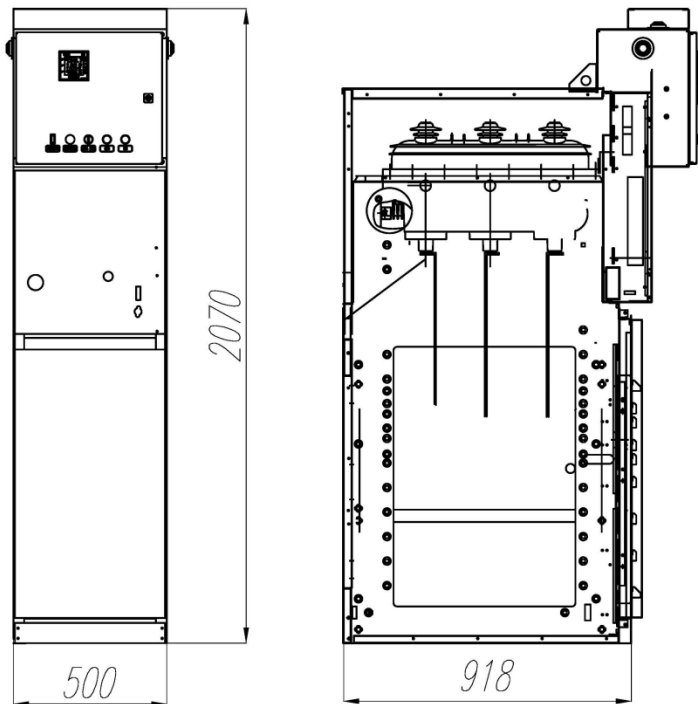


Рис. 2.16 Габаритные размеры ячейки КСО (функция С, Cvt)

3. МАРКИРОВКА

Каждая ячейка имеет табличку на которой указывается:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение типоразмера ячейки;
- обозначение ТУ;
- заводской номер;
- год изготовления;
- номинальное напряжение в киловольтах;
- номинальный ток в амперах;
- коэффициент трансформации трансформаторов тока;
- ток термической стойкости в кА;
- масса в килограммах;
- степень защиты по ГОСТ 14254.

Табличка установлена на фасаде ячейки КСО 10кВ на двери кабельного отсека в верхнем левом углу.

4. УПАКОВКА

Упаковка ячеек КСО соответствует требованиям ГОСТ 23216 и обеспечивает сохранность изделия при транспортировании крытым транспортом на большие расстояния и хранении в течение одного года. Упаковка соответствует исполнению У по механической прочности и категории КУ-2 по защите от воздействия климатических факторов.

Транспортируемой единицей является ячейка КСО или модуль из нескольких (от 2 до 4) ячеек. При средних (С) условиях транспортирования используется внутренняя упаковка ВУ-IIА-5. Внутренняя упаковка выполняется оборачиванием шкафов в полиэтиленовую пленку или надеванием полиэтиленового пакета. Шкафы эластично крепятся к деревянному поддону при помощи полимерных крепежных лент и деревянных распорных брусков.

При жестких (Ж) условиях транспортирования – для поставок на расстояния свыше 1000 км и в районы Крайнего Севера - используется внутренняя упаковка ВУ-IIА-5 и транспортная тара ТЭ-1, состоящая из деревянного поддона, решетчатых стенок и однослойной крышки из досок с не профилированными кромками. Наружная поверхность крышки обивается водонепроницаемым материалом. Эластичное крепление ячеек КСО в транспортной таре осуществляется при помощи полимерных крепежных лент и деревянных распорных брусков.

Фасады отсеков РЗиА дополнительно защищаются от механических повреждений пенопластом. На время транспортирования отдельно упаковывается:

- комплект монтажный и эксплуатационный;
- комплект ЗИП;
- оборудование, требующее особых транспортных условий;
- рабочая документация.

Документация укладывается в грузовое место №1.

5. МОНТАЖ, НАЛАДКА.

5.1. Общие требования

При организации и производстве работ по монтажу, наладке и испытаниям ячеек КСО следует соблюдать требования ПУЭ и РД 34.45-51.300-97.

Порядок монтажа КСО 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 КСО.

5.2. Меры безопасности

Для обеспечения условий безопасности при эксплуатации необходимо руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок» и «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации».

При производстве ремонтных работ с полным или частичным снятием напряжения токоведущие части ячеек должны быть закорочены и заземлены. Наложение временных заземлений и закороток производится в случаях и соблюдением требований, предусмотренных «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Конструкция ячеек КСО удовлетворяет требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.4 с учетом требований, изложенных в настоящем документе.

5.3. Требования к строительной части

Перед началом монтажа шкафов КСО 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.

Помещение, подготовленное для монтажа КСО, должно дополнительно отвечать следующим требованиям:

- помещение должно быть выполнено из негорюемых материалов с пределом огнестойкости не менее 0,75 часа;
- дверной проем должен иметь высоту не менее 2,3 м, ширину не менее 1,2 м и не иметь порогов;
- пол должен выдерживать нагрузку не менее 1400 кг/м²;

- полы или закладные фундаментные рамы должны быть выровнены по горизонтали с точностью ± 2 мм на 1 метр длины, но не более ± 4 мм на длину секции КСО;
- кабельные каналы должны быть выполнены в соответствии с проектом и требованиям п. 5.4 настоящего РЭ;
- металлические основания для установки ячеек должны быть выполнены из рихтованных швеллеров профиля не менее №10;
- швеллеры закладных оснований должны быть сварены встык и соединены с контуром заземления не менее, чем в 2-х местах полосовой сталью сечением не менее 120 мм²;
- должно быть выполнено обеспыливание полов.

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

5.4. Требования к фундаментным рамам и кабельным каналам.

Шкафы КСО 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 ± 3 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.

Перед началом монтажа необходимо проверить соответствие фундаментной рамы и кабельных каналов проектной документации и приведенному ниже рисунку (Рис. 5.2). Неправильная установка рамы и закладных может привести к деформации металлоконструкций корпуса ячеек, что в свою очередь, потребует дополнительной регулировки отдельных элементов конструкции.

Ячейки КСО могут крепиться непосредственно к бетонному полу или к фундаментной раме четырьмя анкерными болтами М10х60 через специальные отверстия диаметром 12мм, выполненные в основании шкафов. Альтернативный вариант крепления ячеек к раме – приваривание электродуговой сваркой не менее чем в двух местах, с восстановлением ЛКП краской типа ЦИНОЛ.

5.5. Разгрузка, распаковка, транспортировка.

Разгрузку транспортного средства следует начинать с оборудования, упакованного отдельно от ячеек КСО. Ячейки, упакованные в транспортную тару или внутреннюю упаковку с

поддоном, допускается снимать с транспортного средства вилочным погрузчиком или краном. При использовании крана стропы должны пропускаться через отверстия поддона.

После разгрузки транспортного комплекта необходимо распаковать ячейки КСО и дополнительное оборудование. Распаковка производится с учетом последовательности сборки и монтажа КСО. При распаковке необходимо контролировать маркировку всех монтажных единиц.

Передача КСО в монтаж должна быть оформлена актом приемки-передачи (типовая ведомственная форма М-25).

Перемещение ячеек КСО допускается только в вертикальном положении.

Транспортировка распакованных ячеек КСО к месту установки допускается осуществлять краном с транспортировочными стропами, вилочным погрузчиком или гидравлическими тележками, а также катками (не менее трех).

Транспортировка распакованных ячеек КСО к месту установки без транспортного поддона допускается только подъемными механизмами.

Для использования подъемных механизмов в крышу КСО вмонтированы 4 рым-болта (демонтируемые после установки шкафа). **Строповка должна осуществляться только четырьмя стропами! Строповка с использованием меньшего количества строп запрещается!**

Минимальная высота между крышей ячейки КСО и крюком крана должна составлять 1 метр.

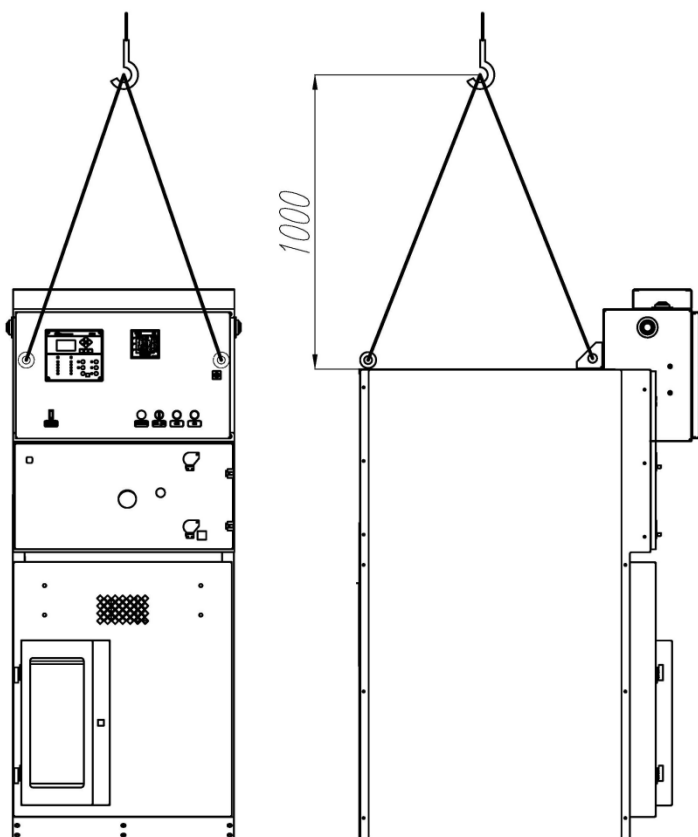


Рис. 5.1 Схема строповки

5.6. Подготовка ячеек КСО к монтажу.

Ячейки КСО поставляются в собранном и отрегулированном состоянии в легкой упаковке или транспортной таре.

Перед началом монтажа необходимо ячеек необходимо:

- произвести визуальный осмотр каждого транспортного места;
- 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 также выявленную некомплектность оформить актом;
- устранить некомплектность до начала монтажа.

5.7. Монтаж ячеек КСО.

Шкафы КСО устанавливаются в соответствии с схемой расположения ячеек из комплекта прилагаемой рабочей документации. Расстояние между задней стенкой шкафа и стеной помещения должно быть не менее 50 мм при гарантированном отсутствии промерзания стены. Основания ячеек приспособлены для установки на бетонном полу или на фундаментных рамах.

Монтаж шкафов производится в соответствии с чертежом расположения шкафов КСО, входящий в состав рабочей документации.

Монтаж КСО рекомендуется начинать с установки ячеек:

- для секции до 10 шкафов первым установить шкаф КСО, дальний от входа;
- для секций с большим количеством шкафов, рекомендуется начинать монтаж с середины секции.

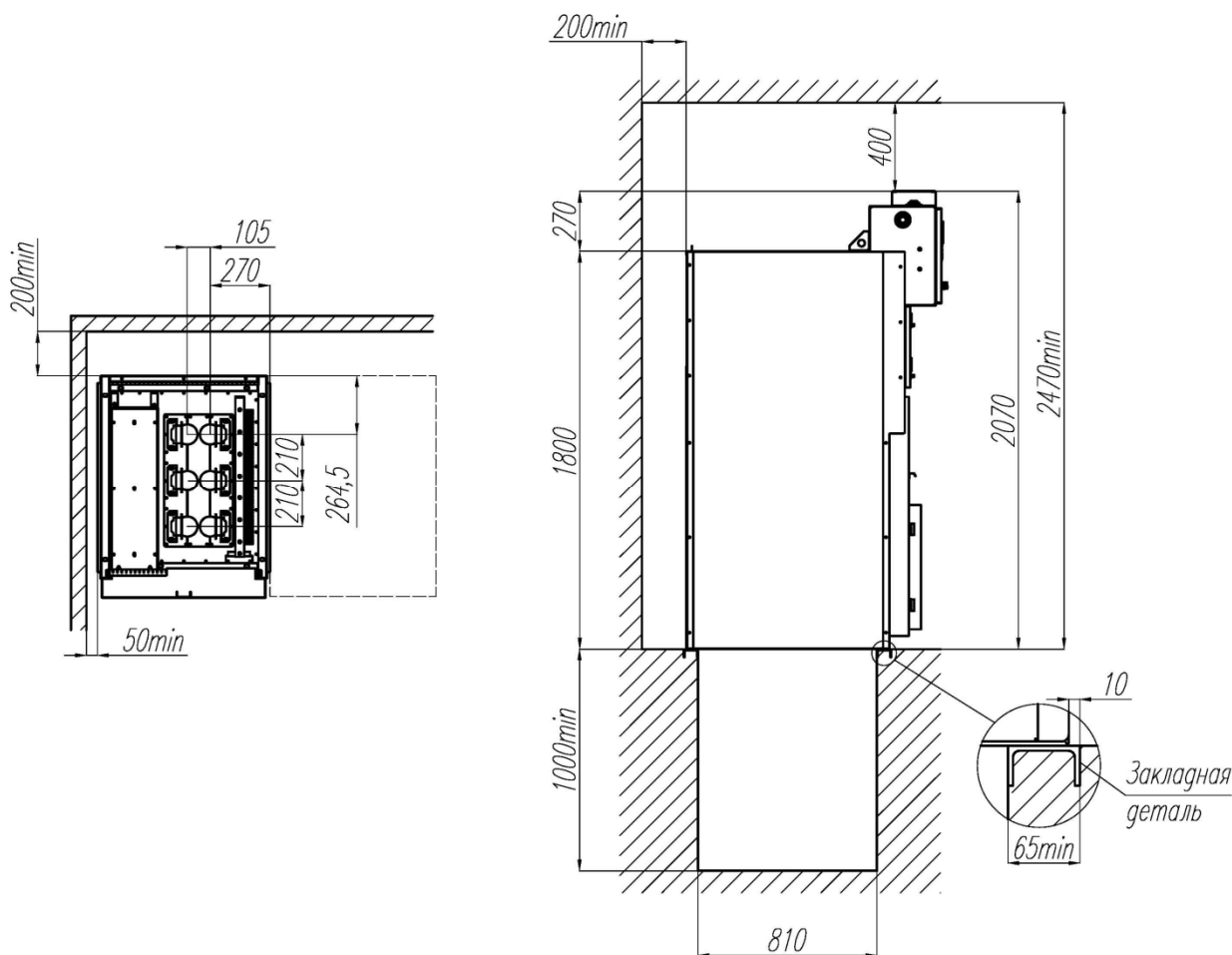


Рис. 5.2 Схема установки

Рекомендуется следующая последовательность монтажа секции:

- 1) Установить первую ячейку секции. После проверки правильности ее установки приступить к установке следующей ячейки, сопрягаемой с установленной.

Ячейка установлена правильно, если:

- нет качаний ячейки. Для устранения качания и перекосов рекомендуется применение стальных прокладок толщиной не более 3 мм каждая, подкладываемые под необходимые углы основания ячейки КСО;
 - обеспечена вертикальность и горизонтальность ячейки по фасаду и по глубине (отсутствие наклона проверяется отвесом или уровнем). Для правильной установки ячеек рекомендуется соблюдать допуск ± 0.2 см/м и максимальное отклонение $\pm 0,4$ см на длину секции;
 - обеспечено плотное прилегание стенок двух шкафов, установленных рядом;
- 2) После установки очередного шкафа его нужно прикрепить к предыдущему с помощью болтов М10 согласно чертежу общего вида секции, прилагаемого к исполнительной документации. Допускается соединение шкафов между собой производить в пяти точках, три с фасада и две (верхняя и нижняя дальняя от фасада).
 - 3) После установки секции, для дополнительного закрепления секции, необходимо прикрепить ячейки к металлической закладной раме или непосредственно к бетонному полу анкерными болтами М10 через специальные отверстия диаметром 12 мм,

- выполненные в основании шкафов. Рекомендуется закреплять каждую ячейку КСО в четырех местах, но допускается производить закрепление в двух точках с фасада.
- 4) Ячейки секции привариваются к раме, каждая в двух местах, длина каждого сварочного шва не менее 40 мм.
 - 5) Соединить между собой внутренние контуры заземления ячеек с помощью входящих в комплект поставки шкафа медных накладок и болтов. Подключить внутренний контур заземления к внешнему. Отверстия для вывода шинок внутреннего контура заземления за пределы ячейки для подключения к внешнему контуру предусмотрены в каждой ячейке.
 - 6) Смонтировать сборные шины
 - 7) Установить трансформаторы нулевой последовательности, подключить кабели:
 - снять кронштейн с трансформатором тока нулевой последовательности (ТНП);
 - сделать отверстия в кабельных сальниках в соответствии с диаметром кабеля;
 - пропустить кабель через кабельные сальники в дне ячейки и ТНП и присоединить кабельные наконечники к шинам или выводам коммутационных аппаратов;
 - установить снятый кронштейн и закрепить на нем ТНП;
 - закрепить кабели пластиковыми держателями с моментом затяжки 20 Нм.
 - 8) Смонтировать низковольтные цепи, межъячеечные связи.

Межъячеечные связи вторичных вспомогательных цепей КСО выполнены с использованием специальных межъячеечных жгутов, прокладываемых в специальном канале, расположенном внутри отсека РЗИА.

- 9) Смонтировать аппараты.

На время транспортирования оборудования аппараты, требующие особых транспортных условий, демонтируются. Их необходимо смонтировать на подготовленные места, и подключить в соответствии с монтажной схемой.

- 10) Выполнить проверку правильности монтажа.

После окончания монтажа должно быть произведено следующее:

- проверка антикоррозийного покрытия (Zn, Al-Zn и полимерная окраска) на повреждения;
- проверка отсутствия посторонних предметов в отсеках КСО и на клапанах сброса избыточного давления;
- проверка чистоты токоведущих, изоляционных и корпусных, в том числе и подвижных, элементов внутри отсеков шкафов КСО;
- проверка правильности и качества монтажа главных цепей и контура заземления КСО в части протяжки резьбовых соединений токоведущих и изоляционных элементов на соответствие требованиям нормативно-технической документации и конструкторской документации на ячейки КСО по заказу;
- проверка правильности монтажа вспомогательных цепей на соответствие схемам ВЦ, и качества присоединения проводов к разъемным 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 и на разъемных контактах главных цепей;

- проверка разъединителей/заземлителей на многократное включение и отключение. Циклов ВО должно быть не менее трех;
- проверка работоспособности механизмов блокировок согласно настоящего РЭ.

Возможные работы по результатам проверок входят в объем работ монтажной организации.

5.8. Ввод в эксплуатацию и приемо-сдаточные испытания

При вводе в эксплуатацию все элементы КСО (модули КМТ, измерительные трансформаторы, ограничители перенапряжения, кабели и т.п.) должны быть подвергнуты испытаниям в соответствии с главой 1.8 ПУЭ и РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования».

6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

6.1. Общие указания по эксплуатации

Эксплуатация ячеек КСО должна производиться в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок», «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Правил Устройства Электроустановок» и ГОСТ 14693-90 (в части требований безопасности).

К обслуживанию ячеек КСО допускается персонал, прошедший специальную подготовку по техническому использованию и обслуживанию электротехнических изделий среднего класса напряжения. Персонал, обслуживающий ячейки, должен быть ознакомлен с настоящей инструкцией по эксплуатации ячеек КСО, а также ознакомлен с техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации на аппараты, установленные в ячейку, знать устройство и принцип работы ячеек КСО, а также комплектующей аппаратуры, установленной в ячейку.

Порядок работы устанавливается обслуживающим персоналом предприятия в зависимости от специфики данного распределительного устройства и местных условий. При этом необходимо соблюдать требования данного руководства по монтажу и эксплуатации ячеек КСО и требований инструкций по эксплуатации на комплектующую аппаратуру.

Для исключения конденсации влаги на поверхности оборудования при всех допустимых условиях эксплуатации КСО температура срабатывания термостата установлена + 15°C.

ВНИМАНИЕ! Для обеспечения безопасности эксплуатационного персонала при возникновении электрической дуги в шкафах КСО все коммутационные операции в главных цепях следует производить при закрытых дверях высоковольтных отсеков.

6.2. Оперирование выключателем нагрузки

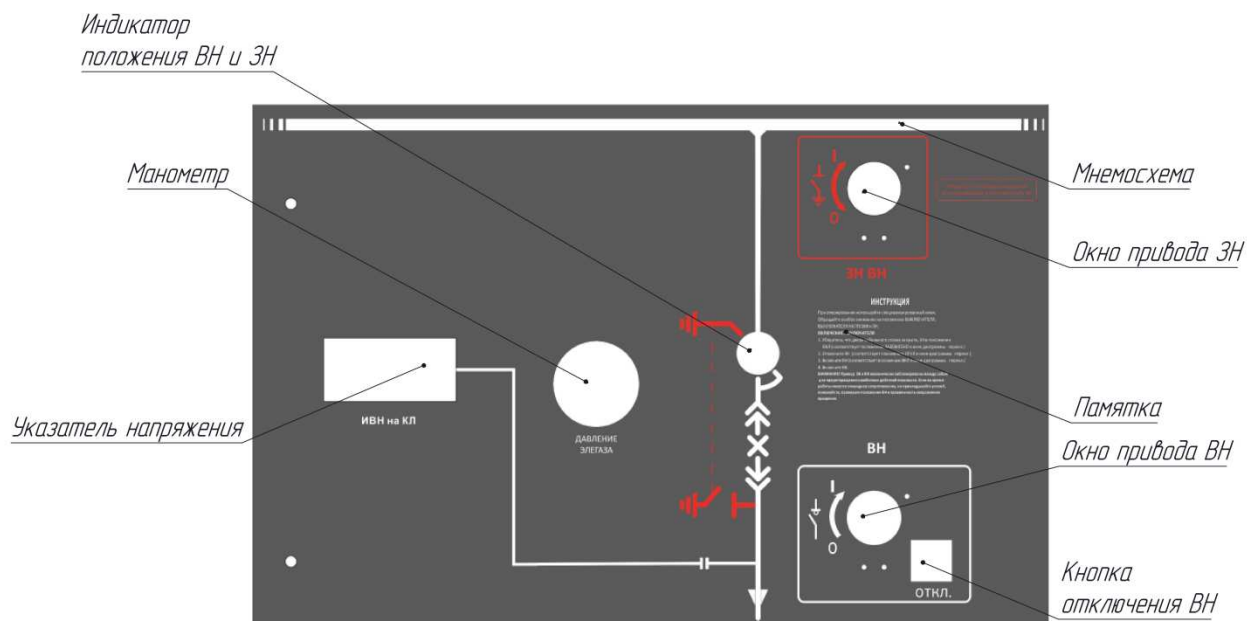


Рис. 6.1 Лицевая панель ВН функции V

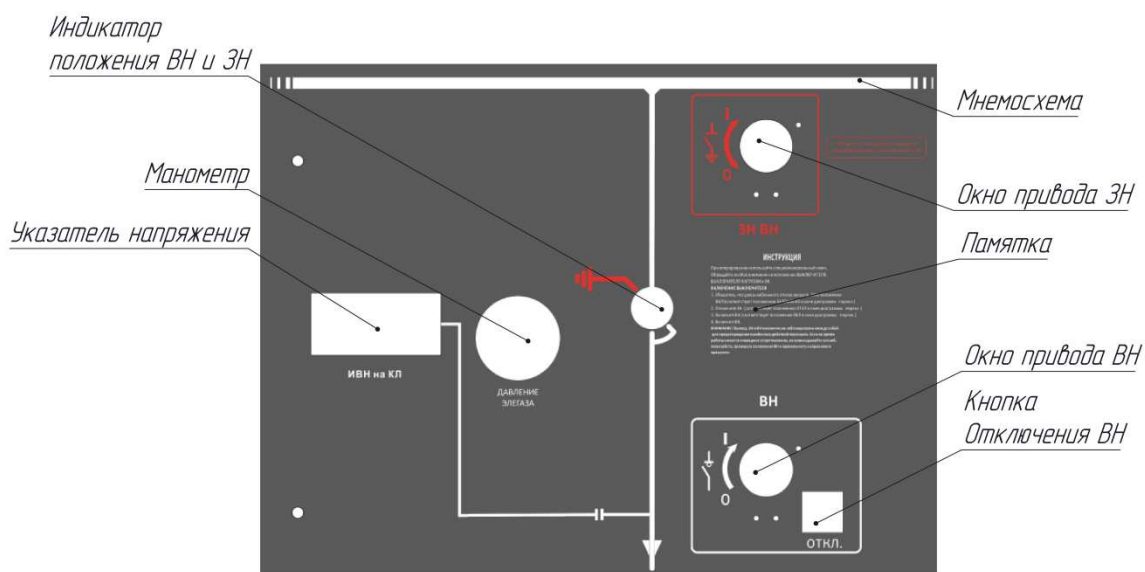


Рис. 6.2 Лицевая панель ВН функции С

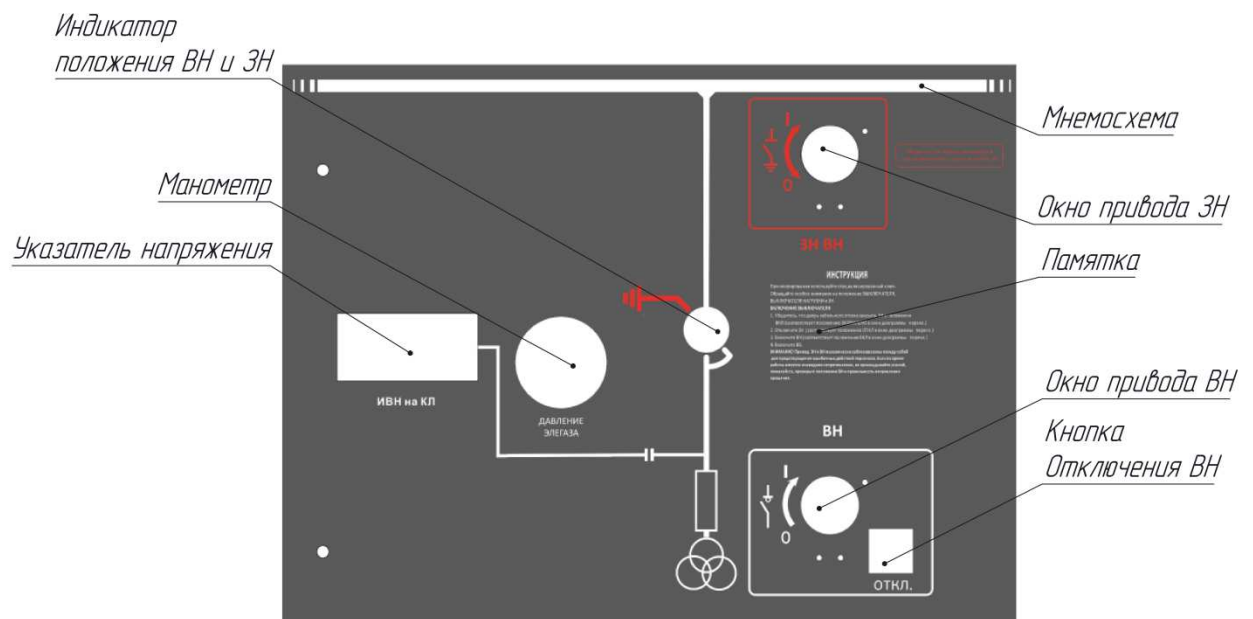
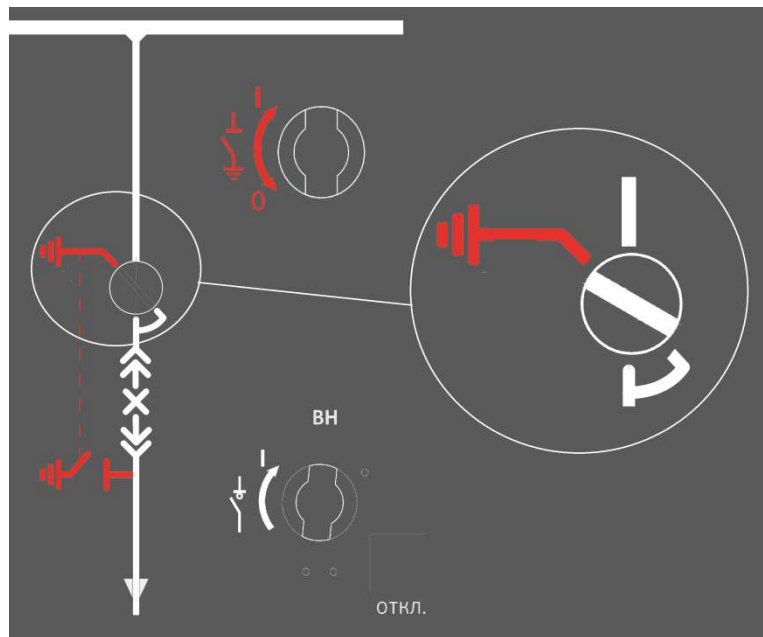


Рис. 6.3 Лицевая панель ВН функции SvT

Порядок оперирования выключателем нагрузки на примере функции V:

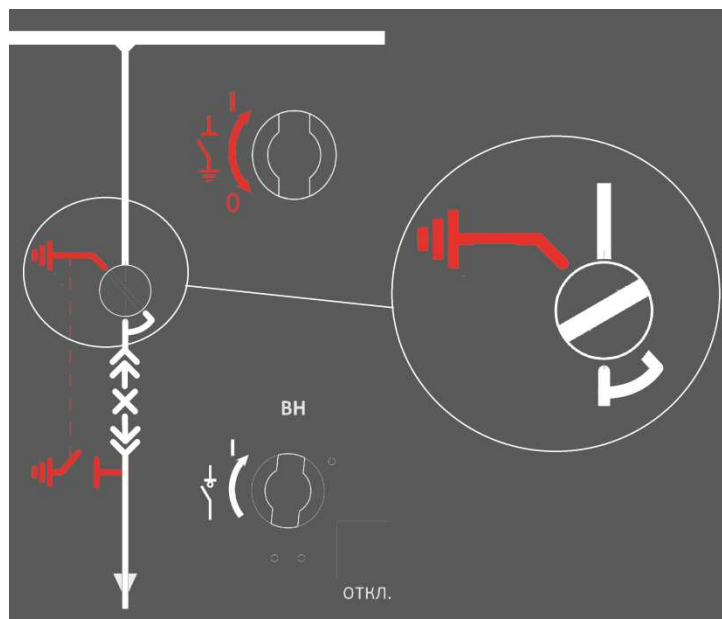
6.2.1. Исходное положение ВН

- Выключатель нагрузки отключен
- ЗН включен



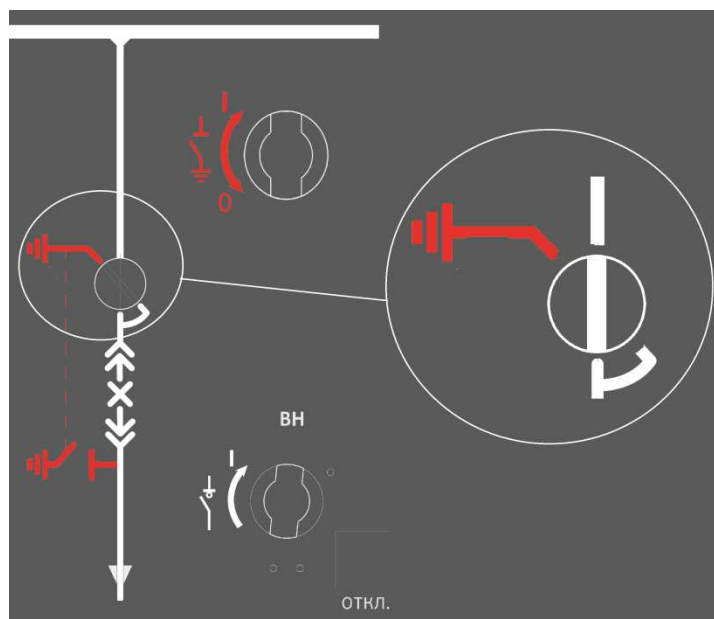
6.2.2. Отключение ЗН ВН

- Вставить рукоятку в гнездо привода ЗН
- Повернуть рукоятку против часовой стрелки, пока на индикаторе не отобразится состояние «ОТКЛ»
- Извлечь рукоятку



6.2.3. Включение ВН

- Вставить рукоятку в гнездо привода ВН
- Повернуть рукоятку по часовой стрелке, пока на индикаторе не отобразится состояние «ВН ВКЛ»
- Извлечь рукоятку



6.3. Оперирование вакуумным выключателем

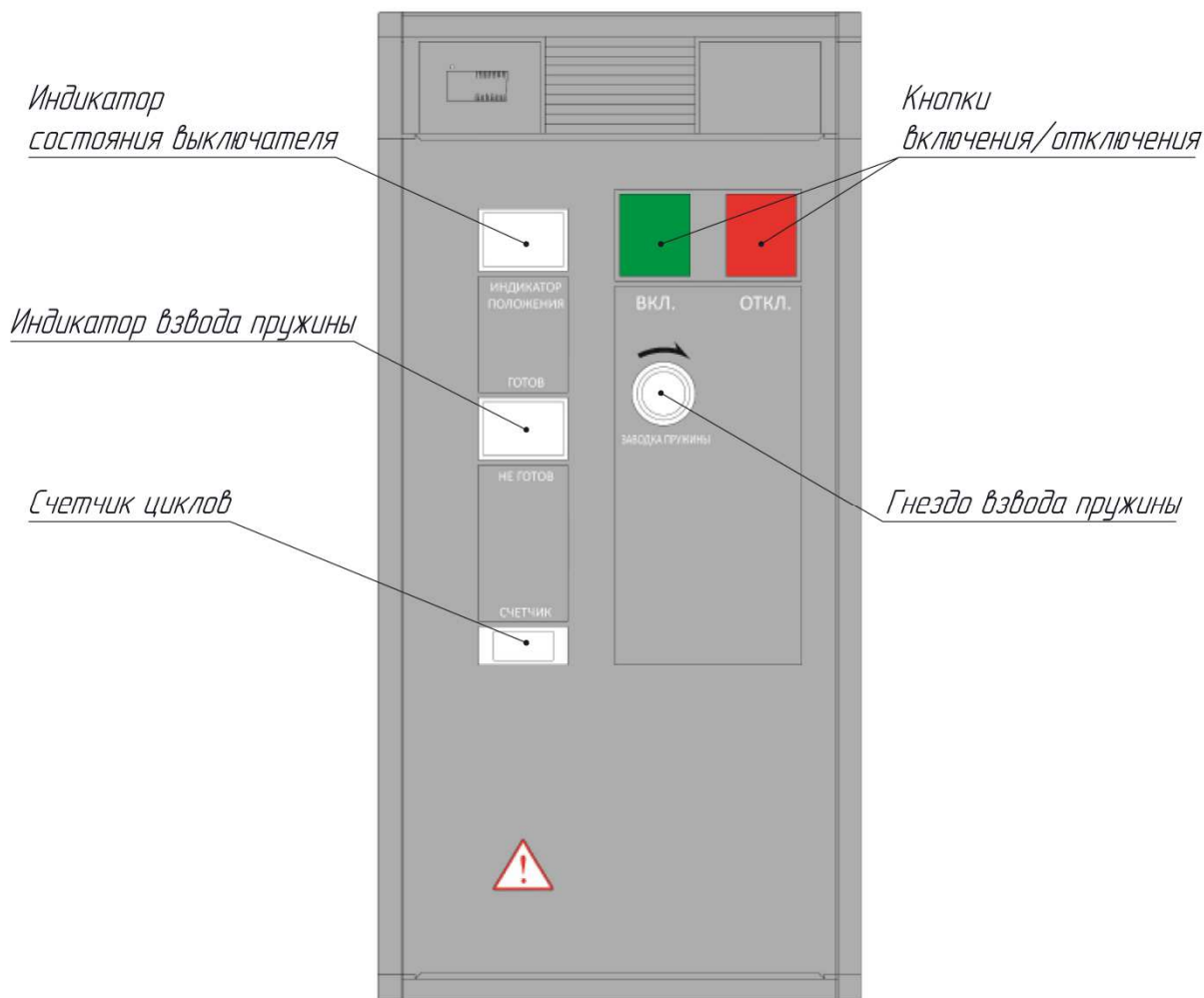


Рис. 6.4 Лицевая панель ВВ

6.3.1. Включение

- Вставить рукоятку в гнездо взвода пружины ВВ
- Вращая рукоятку по часовой стрелке, взвести пружину (индикатор взвода – красный)
- Извлечь рукоятку
- Включить ВВ, нажав кнопку «ВКЛ»

6.3.2. Отключение

- Отключить ВВ, нажав кнопку «ОТКЛ»
- При этом пружина перейдет в состояние «не взведена»

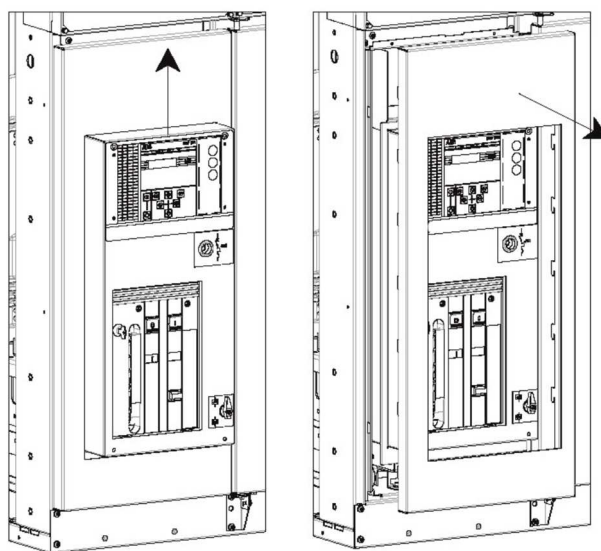
6.3.3. Демонтаж выключателя

Перед тем, как выкатить выключатель:

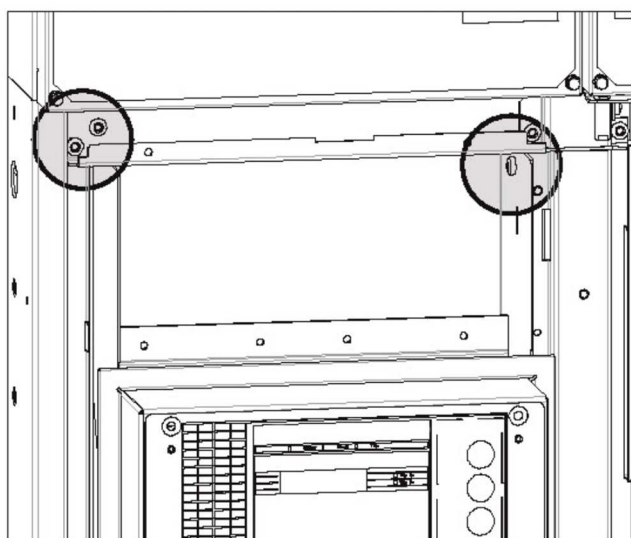
- Отключите выключатель
- Убедитесь в отсутствии напряжения на кабеле
- Включите ЗР

Порядок демонтажа выключателя:

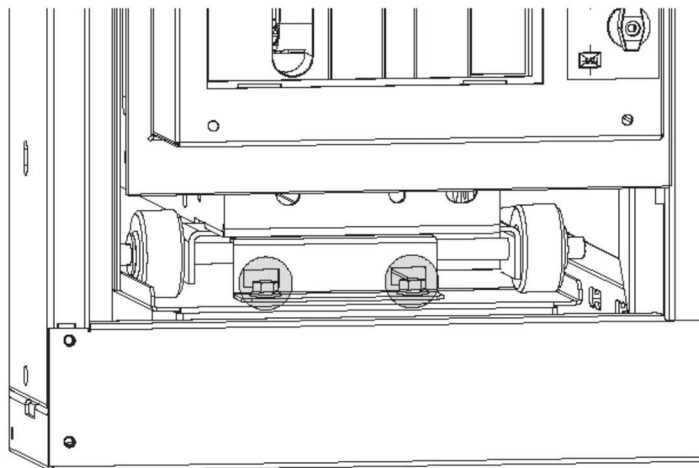
- 1) Снимите переднюю крышку выключателя



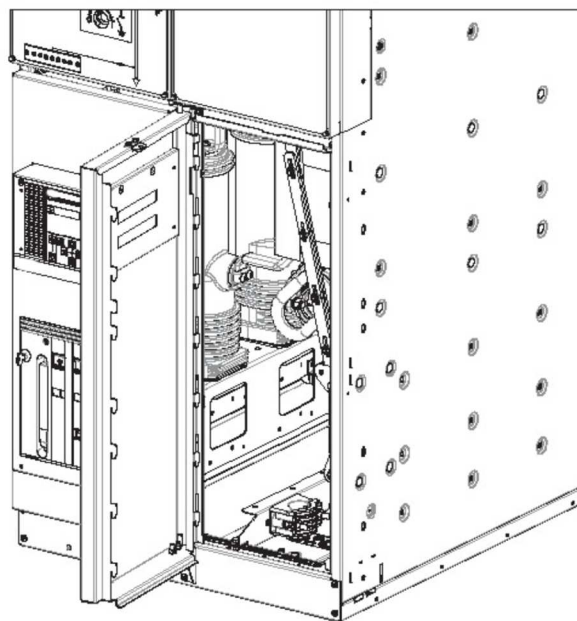
- 2) Снимите пластину внутренней крышки, отвинтив 3 винта



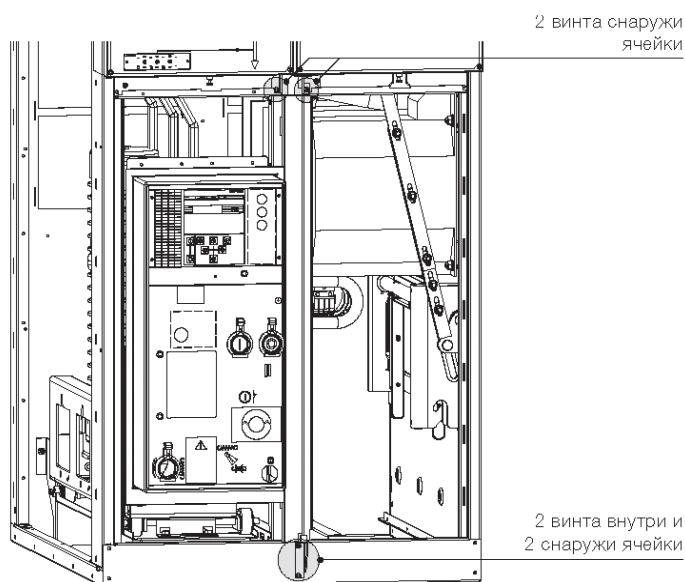
- 3) Отвинтите 2 винта в нижней части выключателя



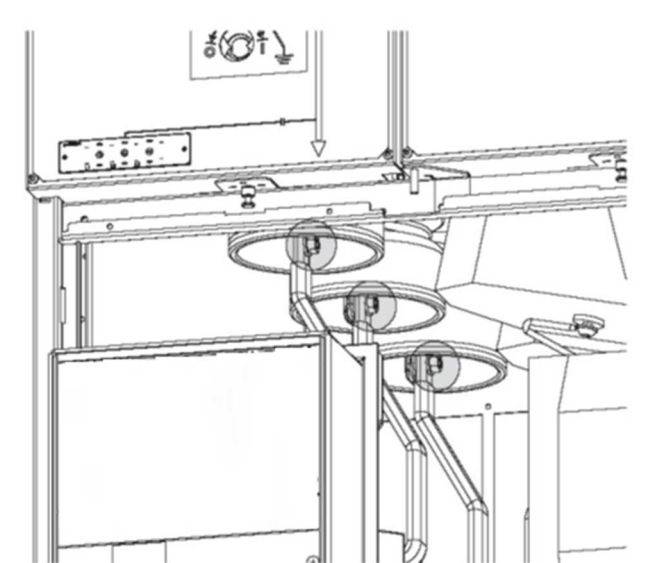
- 4) Откройте дверцу КО и поднимите ее



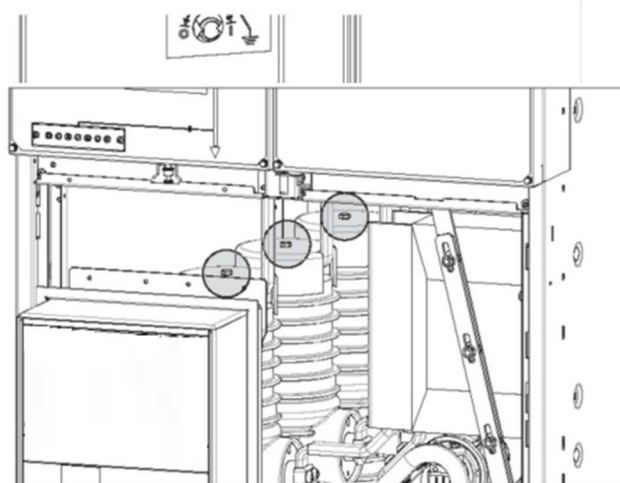
- 5) Снимите центральную перемычку



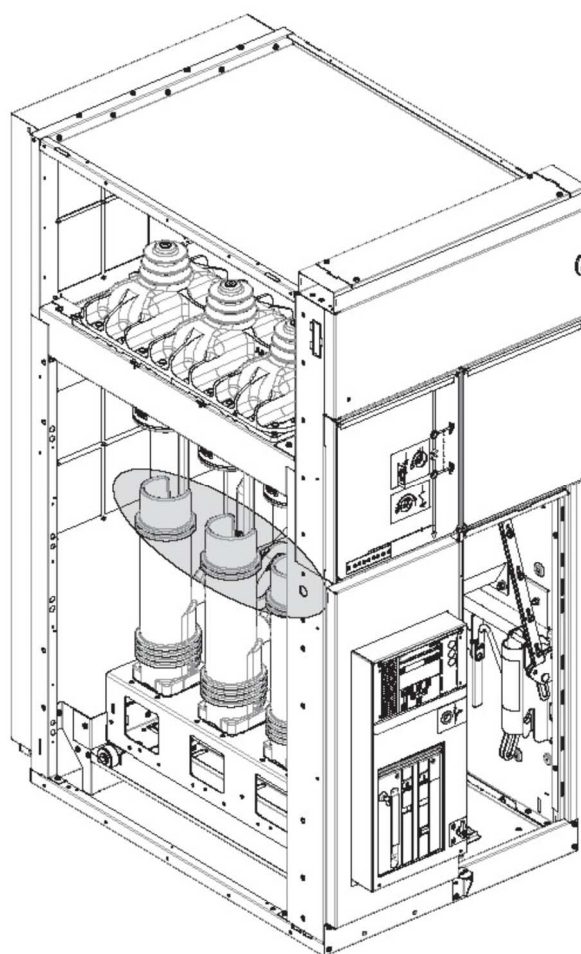
- 6) Отсоедините шины от нижних полюсов выключателя-разъединителя



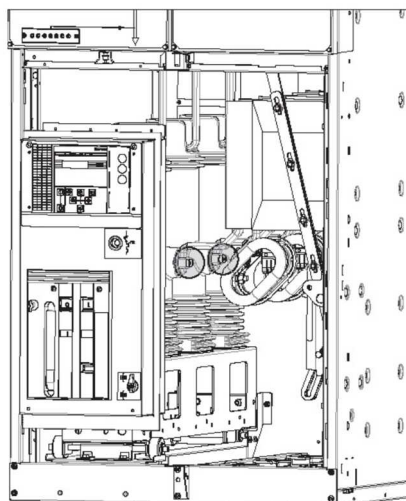
- 7) Снимите колпачки выключателя



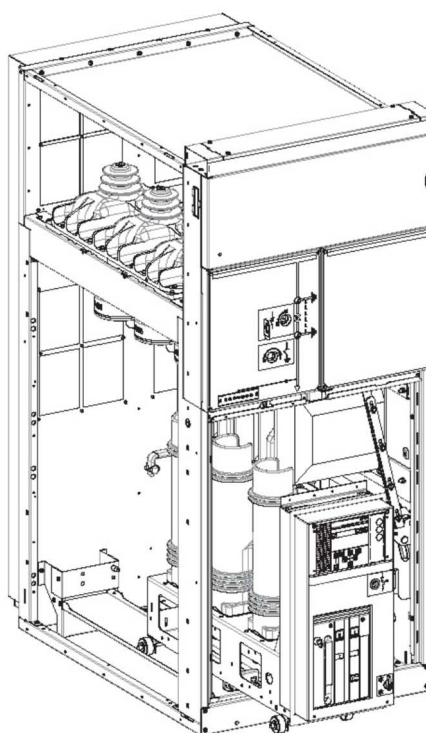
- 8) Отсоедините шины от верхних полюсов выключателя



- 9) Отсоедините шины от нижних полюсов выключателя



- 10) Выкатить выключатель из ячейки



Монтаж выключателя производится в обратной последовательности

6.4. Блокировки

КСО БЭМ оборудовано всеми блокировками и принадлежностями, необходимыми для обеспечения максимального уровня безопасности и надежности для системы и операторов. Защитные блокировки могут быть стандартного или специального типа.

Последние доступны по заказу. Стандартные блокировки предусмотрены нормативами, поэтому они необходимы для обеспечения правильной последовательности операций управления. Специальные блокировки могут поставляться по заказу, и их интеграция должна рассматриваться во время установки и обслуживания. Их наличие гарантирует максимальный уровень надежности даже при случайной ошибке.

- блокировка включения и отключения ВН при включенном ВВ;
- блокировка включения ЗН при включенном ВН;
- блокировка включения ВН при включенном ЗН;
- (опционально) блокировка открытия дверцы кабельного отсека при отключенном ЗН;
- (опционально) блокировка отключения ЗН при открытой дверце кабельного отсека

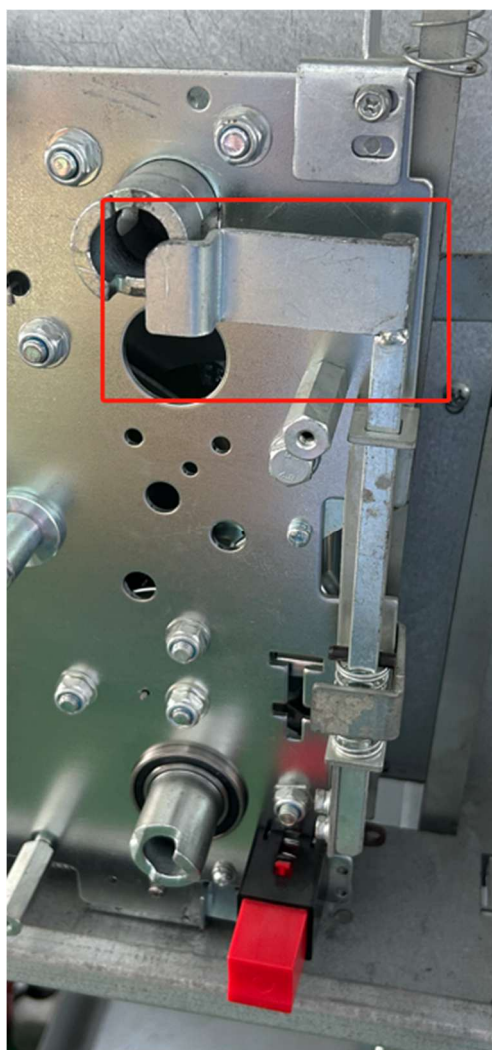


Рис. 6.5 Блокирование включения при открытой крышке кабельного отсека

Блокировки с ключом

Использование блокировок с ключом чрезвычайно важно в построении логики блокировки между ячейками одного и того же КСО или же другого КСО высокого, среднего или низкого напряжения. Логическое управление осуществляется при помощи коробок для замены ключей или же путем объединения ключей с помощью кольца.

Операции отключения и включения заземлителя можно блокировать при помощи блокировок с ключом. Их можно отключать только тогда, когда заземлитель находится в положении, противоположном выполняемой блокировке. В системах с шинами блокировку с ключом также можно установить на заземлитель.



Рис. 6.6 Замки типа Ronis

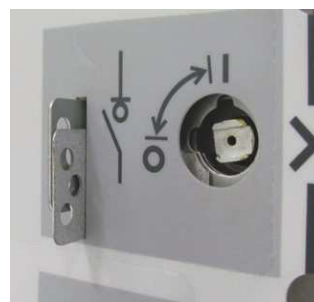


Рис. 6.7 Петля под навесной замок

Навесные замки

Дверцы отсеков аппаратов и кабелей могут блокироваться в закрытом положении при помощи навесных замков. На выключатель на- грузки GSec может быть установлен замок для блокировки положения в заземленном или включенном состоянии.

КСО предназначено для использования замков с диаметром дужки от 4 до 8 мм.

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1. Положения по технике безопасности

Работы по техническому обслуживанию и очистке должны выполняться только квалифицированным персоналом, обладающим требуемыми знаниями по обслуживанию распределительных устройств среднего напряжения.

7.2. Общие указания

Техническое обслуживание КСО включает в себя:

- периодические осмотры (определение текущего состояния);
- техобслуживание (меры по поддержанию требуемого состояния);
- ремонт (меры по восстановлению до требуемого состояния).

Техническое обслуживание оборудования, установленного в КСО (многофункционального коммутационного модуля, измерительных трансформаторов, ограничителей перенапряжений, устройств защиты и автоматики и др.), должно производиться в соответствии с инструкциями и РЭ данного оборудования.

Периодичность проведения технического обслуживания устанавливается техническим руководителем эксплуатирующего предприятия с учетом условий и опыта эксплуатации, технического состояния, количества включений номинального тока и тока короткого замыкания, температуры окружающей среды, загрязнения и т.п.

Рекомендованный период выполнения технического обслуживания:

Процедура	Согласно разделу	Интервал времени, лет	Согласно кол-ву циклов ВО
Техобслуживание	7.2.2	5**	
Ремонт, замена выключателя, ВН	7.2.3	по потребности	10000 коммутаций ВВ или 2000 коммутаций разъединителя - заземлителя
Замена ячейки		по истечении срока эксплуатации	

* - при более сложных условиях эксплуатации (частом выпадении росы, загрязнении воздуха пылью и т.п.) этот интервал рекомендуется соразмерно сократить;

** - согласно результатам осмотра.

7.2.1. Осмотр

Осмотр ячеек КСО следует проводить в следующем объеме:

- визуальный контроль наличия загрязнений, повреждения окраски, антикоррозийного покрытия и наличия влаги;
- осмотр открытых поверхностей контактных систем;
- осмотр на предмет наличия следов действия частичных разрядов на изоляции;
- осмотр на предмет наличия следов действия токов утечки на изоляции.

В осмотр надо также включить контроль правильности функционирования такого оборудования как: коммутационный модуль и его привод, блокировки, защитные и сигнальные устройства.

ВНИМАНИЕ! Особое внимание при осмотре уделяйте вторичным цепям трансформаторов тока.

7.2.2. Техобслуживание

Если во время осмотра установлена необходимость очистки, необходимо поступать следующим образом:

- загрязненную поверхность протереть чистой хлопчатобумажной ветошью, смоченной бензином по ГОСТ 3134, и сушить на воздухе. Не допускается попадание воды внутрь ячейки; - место повреждения окраски зачистить шлифовальной бумагой по ГОСТ 6456 и ГОСТ 5009, протереть смоченной в бензине по ГОСТ 3134 чистой хлопчатобумажной салфеткой, просушить на воздухе, загрунтовать и окрасить краской соответствующего цвета;
- восстановить смазку трущихся элементов (например, петли дверей, подшипники и т.д.). Недопустимо попадание смазки на элементы изоляции и токопроводящие поверхности. В качестве смазочного материала использовать ЦИАТИМ-201.
- При очистке следить за тем, чтобы сохранилась консистентная смазка на приводах. Если смазка загустела и не отвечает требованиям работоспособности, заменить смазку.
- Производить частичную разборку привода для проведения работ по техническому обслуживанию не допускается.
- Провести проверочные коммутации.

7.2.3. Ремонт

После аварийной ситуации или при выявлении неустраняемых отказов функционирования, повлекших видимые изменения состояния КСО, 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.

7.3. Замена элементов

7.3.1. Замена элементов РЗиА

Аппараты, размещенные в релейном отсеке, можно заменить, открыв дверь отсека и отключив питание.

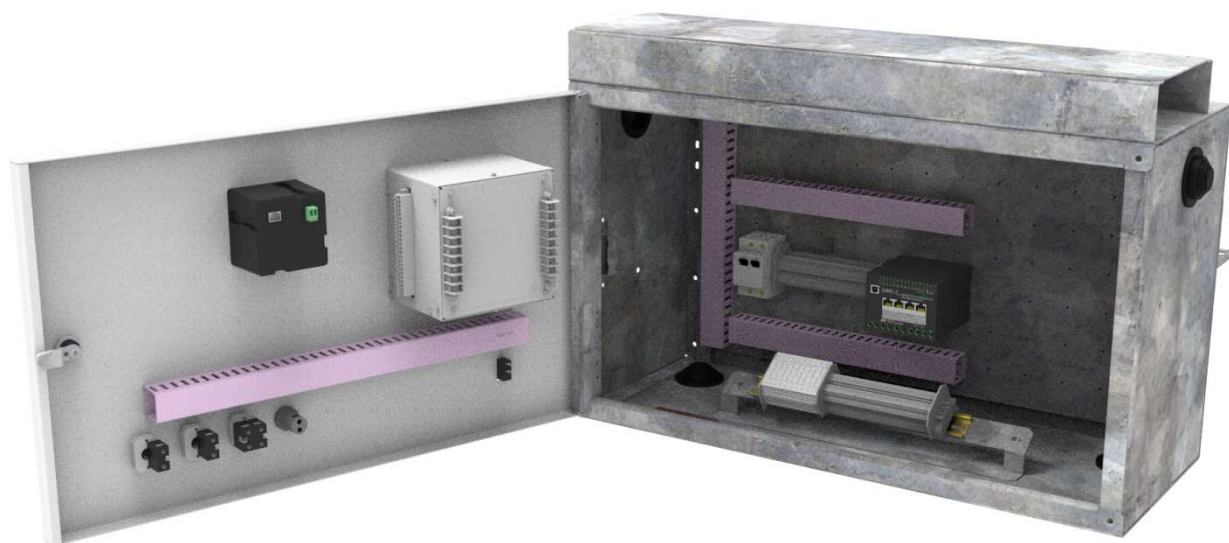


Рис. 7.1 Замена элементов РЗиА

7.3.2. Замена трансформаторов тока

Перед демонтажем трансформаторов тока следует выполнить следующие действия:

- отключить выключатель, разомкнуть разъединитель и включить заземлитель.
- снять крышку кабельного отсека
- проверить отсутствие напряжения с помощью стационарного индикатора напряжения или штанги с указателем напряжения.

ВНИМАНИЕ! В шкафах ввода для исключения возможности включения заземлителя на ввод, находящийся под напряжением, следует обеспечить отсутствие напряжения со стороны питающего РУ или подстанции. Отключение питания должно производиться в соответствии с инструкцией по производству оперативных переключений.

Если провода от трансформаторов тока выводятся на пломбируемый клеммник, демонтаж начинается со снятия пломбы, а монтаж заканчивается наложением пломбы на клеммник.

Если трансформаторы тока имеют собственные клеммники, провода отсоединяются непосредственно на трансформаторах тока.

Демонтаж опорных трансформаторов тока:

- Расшиновать ТТ, отсоединив шины, идущие к ВВ и ЗР
- Отсоединить ТТ вместе с площадкой от опорного швеллера

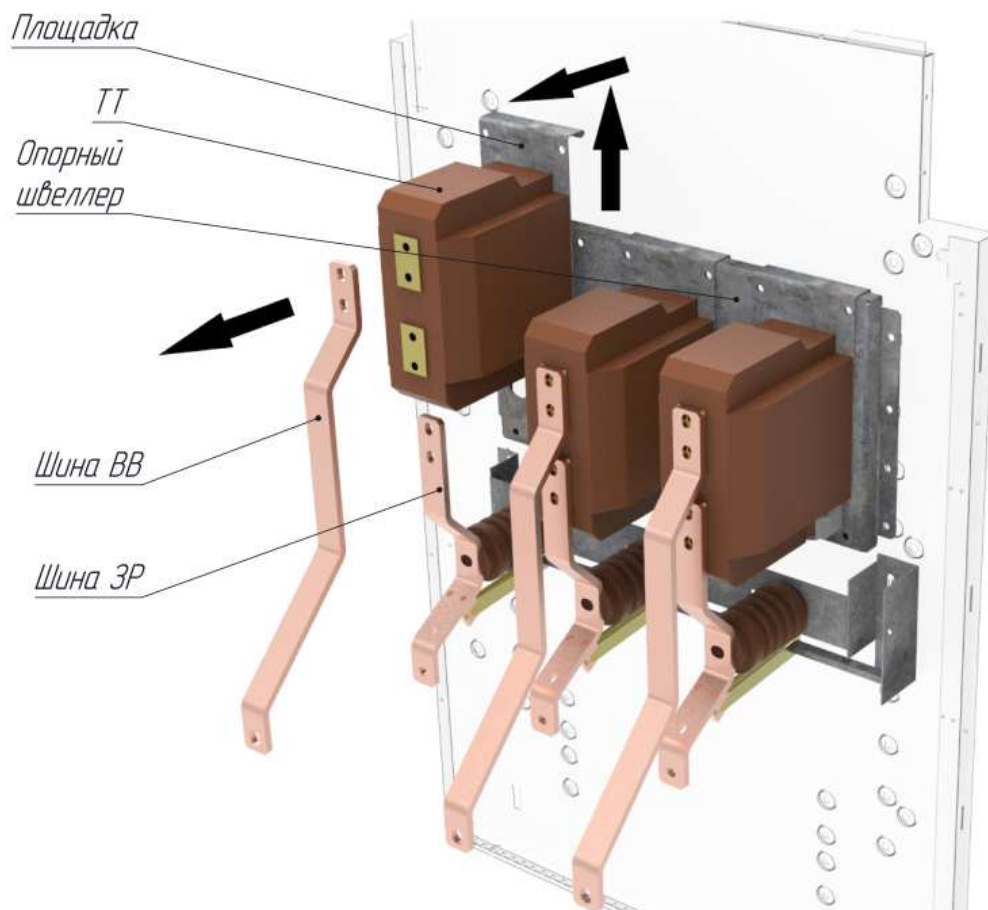


Рис. 7.2 Замена ТТ

8. ВСТРАИВАЕМЫЕ АППАРАТЫ

8.1. Индикация напряжения и проверка совпадения фаз.

На каждом присоединении устройства КСО на лицевой панели установлены устройства индикации напряжения EVI (Рис. 8.1), устройство подключено к емкостным делителям напряжения установленным в кабельном отсеке. Устройство снабжено тремя световыми индикаторами наличия напряжения по одному на каждую фазу КЛ, а также штекерными отверстиями, располагающимися рядом с каждой из ламп, цветовая маркировка фаз наносится под устройством.

При наличии напряжения на всех фазах лампы горят одинаково мигающим (пульсирующим) светом, при отсутствии напряжения на всех фазах – не горят. При отсутствии напряжения на одной из фаз, лампа этой фазы горит, но частота ее мигания заметно меньше по сравнению с лампами других фаз, что дает возможность определить обрыв фазы.

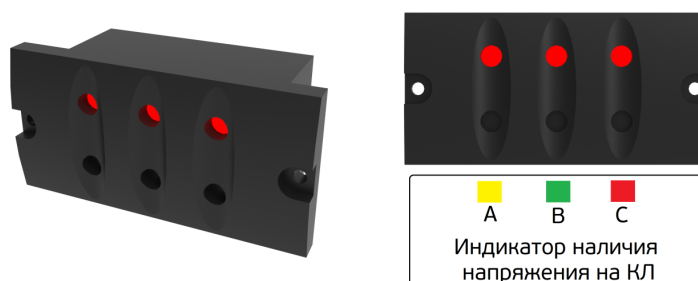


Рис. 8.1 Устройство EVI

Фазировка кабеля присоединения (1) (вновь включаемого или после ремонта) проводится с кабелем другого присоединения (2), находящимся под напряжением, расположение и чередование фаз которого уже проверено и является правильным (Ж-Э-К). Фазировка проводится посредством фазового компаратора (Рис. 8.2) путем установки штыревых контактов компаратора в штекерные отверстия соответствующих фаз фазлируемых присоединений (Рис. 8.1). При подключении переносного указателя к одноименным фазам (Рис. 8.3) – лампа указателя не горит, к разным фазам – горит (т.е. также, как при фазировке “в горячую”). При выполнении фазировки можно воспользоваться Табл. 1 ниже:



Рис. 8.2 Фазовый компаратор



Рис. 8.3 Проведение фазировки

Табл. 2 Выполнение фазировки

		Индикация компаратора: ● – лампочка горит; ○ – лампочка не горит.			Результат фазировки
		Фазы 1 присоединения			
		Ж	З	К	
Фазы 2 присоединения	Ж	○	●	●	Фазировка выполнена корректно
	З	●	○	●	
	К	●	●	○	
	Ж	●	○	●	Необходима перестановка кабелей фаз 1 присоединения: Ж↔З
	З	○	●	●	
	К	●	●	○	
	Ж	○	●	●	Необходима перестановка кабелей фаз 1 присоединения: З↔К
	З	●	●	○	
	К	●	○	●	
	Ж	●	●	○	Необходима перестановка кабелей фаз 1 присоединения: Ж↔К
	З	●	○	●	
	К	○	●	●	
Ж	●	○	●	Необходима последовательная перестановка кабелей фаз 1 присоединения: Ж ↗ ↘ К ← З	
З	●	●	○		
К	○	●	●		
Ж	●	●	○	Необходима последовательная перестановка кабелей фаз 1 присоединения: Ж ↙ ↘ К → З	
З	○	●	●		
К	●	○	●		

ВНИМАНИЕ! Перед началом выполнения перестановки жил кабеля присоединения необходимо убедиться в отсутствии напряжения на данном присоединении!

В случае несовпадения фаз, перестановка жил кабеля производится в необходимом порядке.

8.2. Трансформаторы тока

Трансформаторы тока предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и устройствам защиты и управления, а также для изолирования цепей вторичных соединений от высокого напряжения в установках переменного тока.

Корпус трансформаторов выполнен из полиуретановой смолы, которая одновременно является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток от механических и климатических воздействий.

Трансформаторы по конструктивному исполнению – шинные, с вторичными обмотками для измерения и защиты, с одним или несколькими коэффициентами трансформации,

получаемыми путем изменения числа витков вторичной обмотки переключением на соответствующие ответвления. Первичной обмоткой служит токоведущий кабель. В КСО устанавливаются ТТ следующих типов (см. Рис. 8.4) :



Рис. 8.4 Трансформатор тока типа ТОЛ-НТЗ-10

Табл. 3 Характеристики трансформаторов тока

Наименование параметра	ТОЛ-10 ТОЛ-10-1	ТЛО-10	ТОЛ-НТЗ-10
Производитель	СЗТТ	Электроцит-К	НТЗ
Количество вторичных обмоток	2; 3; 4	1; 2; 3; 4; 5	1; 2; 3; 4
Номинальное напряжение, кВ	10	10	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12	12	12
Номинальная частота, Гц	50; 60	50; 60	50; 60
Номинальный первичный ток, А	10-4000	5 - 3000	5-3000
Номинальный вторичный ток, А	1; 5	1; 5	1; 5
Класс точности: - для измерений	0,2;0,2S; 0,5;0,5S	0,2; 0,2S; 0,5;0,5S	0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S
-для защиты	10P	5p; 10P	5p; 10P
Ток термической стойкости, кА	до 61	до 40	до 40
Ток электродинамической точности, кА	до 152	до 100	до 100

8.3. Трансформаторы напряжения

Трансформаторы напряжения предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам учета, контроля, защиты и автоматики на объектах электроэнергетики.

Трансформаторы выполнены в виде опорной конструкции. Корпус выполнен из компаунда, который одновременно является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток от механических и климатических воздействий.

Обмотки трансформатора расположены на магнитопроводе концентрически. Внутри расположены вторичные обмотки, поверх которых намотана первичная обмотка. Поверх

первичной обмотки уложен экран из фольги, соединенный с высоковольтным выводом первичной обмотки.



Рис. 8.5 Трансформатор напряжения типа 3x3НОЛП-НТ3-10

Табл. 4 Характеристики трансформаторов напряжения

Наименование параметра	Значение параметра			
1. Номинальное напряжение, кВ	6	10	20	35
2. Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2	12	24	40,5
3. Номинальное напряжение первичной обмотки, В	6000/ $\sqrt{3}$ 6300/ $\sqrt{3}$ 6600/ $\sqrt{3}$ 6900/ $\sqrt{3}$	10000/ $\sqrt{3}$ 10500/ $\sqrt{3}$ 11000/ $\sqrt{3}$	18000/ $\sqrt{3}$ 20000/ $\sqrt{3}$ 22000/ $\sqrt{3}$	35000/ $\sqrt{3}$ 36000/ $\sqrt{3}$
4. Классы точности	0,2; 0,5; 1,0; 3,0; 3P; 6P			
5. Номинальное напряжение основной вторичной обмотки, В	100; 110; 100/ $\sqrt{3}$; 110/ $\sqrt{3}$			
6. Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки, В	100/3; 100; 110/3, 110; 127			
7. Номинальная мощность основной вторичной обмотки, ВА в классе точности 0,2 0,5 1 3	1,25-30 1,25-50 1,25-75 1,25-200	1,25-50 1,25-75 1,25-150 1,25-300		
8. Номинальная мощность дополнительной вторичной обмотки в классе точности 3, ВА	10-300			
9. Предельная мощность вне класса точности, ВА	160, 250, 400, 630			

8.4. Трансформаторы тока нулевой последовательности

Трансформаторы тока нулевой последовательности внутренней установки предназначены для установки в комплектные распределительные устройства (КРУ) внутренней установки, в сборные камеры одностороннего обслуживания (КСО), в другие электроустановки. Применяются в схемах защиты от замыканий на землю путём трансформации возникших при этом токов нулевой последовательности.



Рис. 8.6. Трансформаторы НП типа ТЗЛК-НТЗ-0,66

Табл. 5 Основные технические характеристики ТТНП

Наименование параметра	ТЗЛМ-0,66; ТЗРЛ-0,66; ТЗЛК-0,66	ТЗЛК-0,66; ТЗЛКР-0,66	ТЗЛКР-НТЗ- 0,66; ТЗЛК-НТЗ-0,66
Производитель	СЗТТ	Электрощит-К	НТЗ
Номинальное напряжение, кВ	0,66	0,66	0,66
Номинальная частота, Гц	50; 60	50; 60	50
Ток термической стойкости, кА	140	140	140
Чувствительность защиты (первичный ток, А)			
- при работе с одним трансформатором;	3 – 25	2,5 – 8,5	
- при последов. соед. трансформаторов;	4 – 30	3,2 – 10,2	
- при паралел. соед. двух трансформаторов.	4,5 - 45	4,8 – 12,5	

8.5. Система беспроводного контроля температур токопроводящих шин и контактных соединений БСКТ

Система контроля температуры БСКТ разработана для непрерывного измерения температуры токопроводящих элементов, контактных систем и других элементов закрытых распределительных устройств в диапазоне напряжений 0,4-35 кв.

Комплект БСКТ состоит из терминала (1 шт.), приемника сигнала (1 шт.) и беспроводных датчиков (от 3 до 60 шт.).

Радиус действия беспроводных датчиков до 150 метров.

Датчик температуры устанавливается непосредственно на токопроводящий элемент или в любую точку, в которой требуется контроль температуры, соединяется с приемником посредством беспроводного радиосигнала.

Приемник сигнала, в свою очередь, устанавливается на терминале и комплектуется выносной антенной для увеличения радиуса действия.

Помимо индикации температуры, при превышении заданной температуры и перегреве контролируемой точки терминал, посредством двух дискретных выходов выдает сигнал, который можно использовать в системах АСУТП и РЗиА. В системе БСКТ возможно использование трёх типов беспроводных датчиков, серий 100, 200 и 400.

Терминал оснащен портом связи rs485, протокол передачи данных modbus rtu.

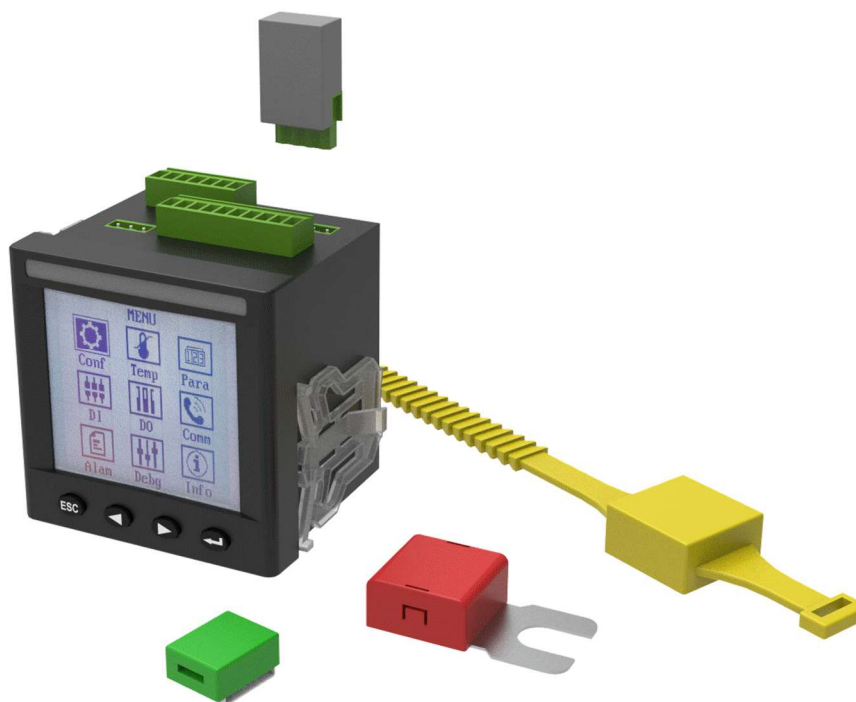


Рис. 8.7 БСКТ

9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Условия хранения ячеек КСО в части воздействия климатических факторов внешней среды – 2 по ГОСТ 15150-69 на допустимый срок сохраняемости до ввода в эксплуатацию 1 год.

Ячейки КСО 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 минус 40°С до плюс 50°С. Относительная влажность воздуха 98% при температуре +25°С (верхнее значение). Желательно при хранении ячейки накрыть брезентом, бумагой или другими материалами для предохранения от запыления и попадания влаги.

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

10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует функционирование КСО при соблюдении потребителем условий эксплуатации (применения), хранения и монтажа, установленных техническими условиями, техническим описанием и инструкцией по монтажу и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации – 2 года со дня ввода в эксплуатацию, но не более 3 лет со дня отгрузки потребителю.

Гарантийный срок хранения – 1 год.



119334, Москва, ул. Вавилова, д. 3

www.baltenergomash.ru

bem@baltenergomash.ru

8 (800) 600-25-25