

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВАКУУМНЫЕ СЕРИИ ВВ СВЭЛ-10

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ОЭТ.521.001 РЭ



СОДЕРЖАНИЕ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ОЭТ.521.001 РЭ	1
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1 Назначение выключателя.....	4
1.2 Технические характеристики.....	5
1.3 Состав выключателей.....	7
1.4 Устройство и работа выключателя	8
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности	19
1.6 Маркировка	21
1.7 Комплектность	21
1.8 Упаковка	21
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	23
2.1 Подготовка выключателя к использованию	23
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	24
3.1 Общие указания, проверка технического состояния	24
3.2 Подготовка к использованию	24
3.3. Монтаж.....	26
3.4 Пуск в эксплуатацию.....	28
3.5 Техническое обслуживание	31
3.6 Ремонт.....	33
3.7 Запасные части	34
4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	35
4.1 Условия хранения	35
4.2 Транспортирование	35
5 УТИЛИЗАЦИЯ	36
6 ГАРАНТИЙНЫЙ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	36
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ГАБАРИТНО-ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ВВ СВЭЛ-10.....	37
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВВ СВЭЛ-10	41
ПРИЛОЖЕНИЕ В. СХЕМЫ ВТОРИЧНЫЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ВВ СВЭЛ-10	42

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с конструкцией, порядком установки, монтажа, а также указания по правилам эксплуатации вакуумных выключателей ВВ СВЭЛ-10 (далее – выключателей) производства ООО «СВЭЛ - Силовые трансформаторы».

РЭ содержит сведения о технических характеристиках выключателей, типе, перечне условий применения выключателей, типах исполнения, составе изделия, конструкции, устройстве и принципе работы, схемы вторичных цепей, а также указания мер безопасности, правила подготовки к работе и техническому обслуживанию и правила по транспортированию и хранению.

Установка, эксплуатация и обслуживание выключателей ВВ СВЭЛ-10 должны осуществляться обслуживающим персоналом, прошедшим соответствующую подготовку и проверку знаний по эксплуатации и техническому обслуживанию электротехнических изделий среднего напряжения согласно «Правилам технической эксплуатации электрических станций и сетей» и «Межотраслевым правилам по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также ознакомленным с настоящим РЭ.

Внимание! В выключателе происходит накопление механической энергии в силовых пружинах. Снятие фасадной крышки и любые регулировки и замеры на механизмах выключателя допускаются к проведению обученным персоналом только при разряженной включающей пружине и отключенном положении выключателя. Нарушение этого требования может привести к серьезным травмам.

ООО «СВЭЛ – Силовые трансформаторы» постоянно занимается совершенствованием конструкции выключателей, не ведущим к функциональным изменениям, поэтому возможны незначительные конструктивные расхождения с описанием РЭ.

Условные обозначения и сокращения:

ВДК – вакуумная дугогасительная камера

В – включение

О – отключение

ВО – включение–отключение

ЗИП – запчасти, инструмент, принадлежности

КЗ – короткое замыкание

КСА – контрольно-сигнальная аппаратура

НЗ – нормально замкнутый

НО – нормально разомкнутый

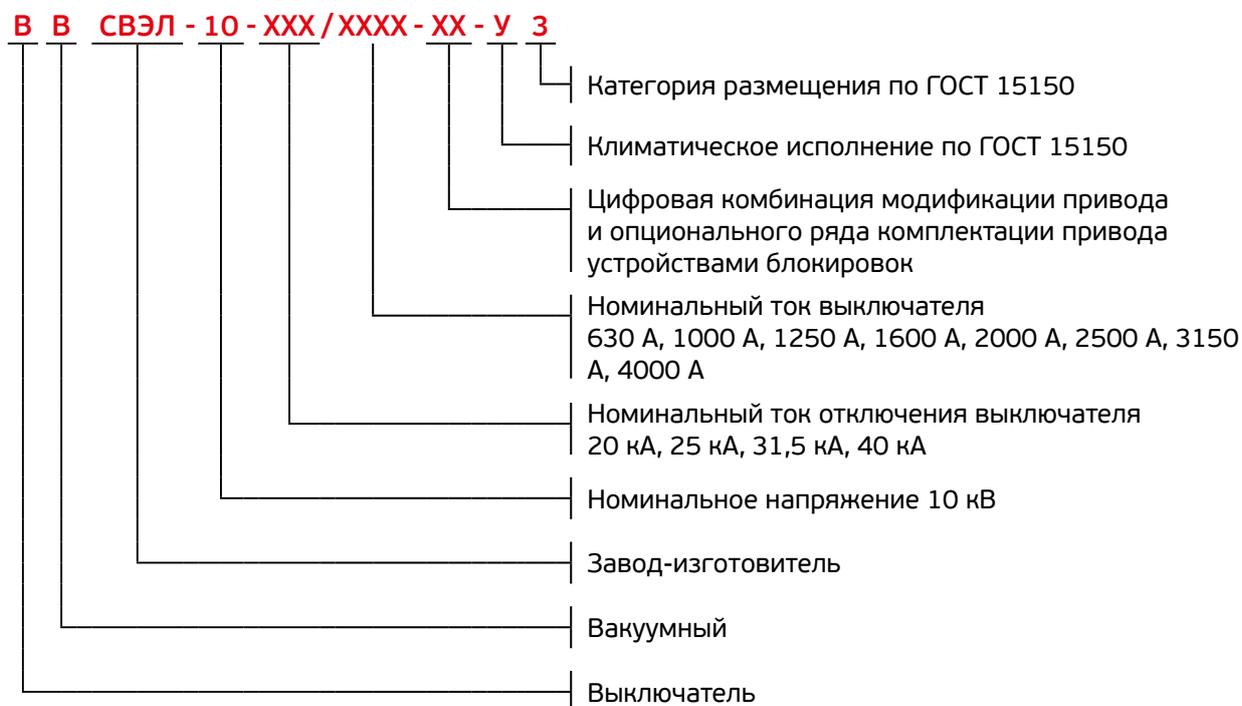
РЭ – руководство по эксплуатации.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

1.1.1 Выключатели предназначены для коммутации электрических цепей в нормальных и аварийных режимах при работе в сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением 10 или 6 кВ с изолированной или заземленной через дугогасительный реактор или резистор нейтралью в составе комплектных распределительных устройств, станций и подстанций, осуществляющих распределение и потребление электрической энергии во всех отраслях народного хозяйства.

1.1.2 Структура условного обозначения выключателя.



Структура условного обозначения выключателя

Пример записи обозначения ВВ СВЭЛ-10 при его заказе и в другой документации:

«Выключатель вакуумный ВВ СВЭЛ-10-31,5/2000-56 УЗ».

Расшифровка обозначения: выключатель на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток отключения 31,5 кА, номинальный ток 2000 А, напряжение цепей управления 220 В, привод с максимальным расцепителем тока 5 А, электромагнитной блокировкой включения при отсутствии оперативного питания, климатического исполнения У категории размещения 3.

1.1.3 Выключатели ВВ СВЭЛ-10 предназначены для работы в закрытых помещениях с естественной вентиляцией, без искусственно регулируемых климатических условий с номинальными значениями климатических факторов по ГОСТ 15150, ГОСТ 15543.1 климатического исполнения У, категории размещения 3.

При этом:

- наибольшая высота установки над уровнем моря - до 1000 м;
- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха плюс 40 °С;
- нижнее значение рабочей температуры окружающего воздуха минус 25 °С без опции подогрева и минус 40 °С с опцией подогрева по ГОСТ Р 52565;
- температура окружающего воздуха при транспортировании и хранении упакованных выключателей от минус 50 °С до плюс 40 °С;
- эффективное значение относительной влажности воздуха 80 % при 20 °С;
- верхнее рабочее значение относительной влажности воздуха до 98 % при 25 °С.

1.1.4 Нормальный режим работы выключателей ВВ СВЭЛ-10 в условиях эксплуатации должен обеспечиваться для атмосферы типа II (промышленная) по ГОСТ 15150. Окружающая среда не должна содержать водяных паров, токоведущей пыли в концентрациях, нарушающих работу выключателей, и не должна быть взрывоопасна.

1.1.5 Номинальные рабочие значения механических внешних воздействующих факторов – по ГОСТ 17516.1 для группы механического исполнения М37. Сейсмостойкость – девять баллов по шкале MSK.

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.2.1 Технические данные, основные параметры и характеристики выключателей

ВВ СВЭЛ-10 приведены в таблице 1.

Выключатели ВВ СВЭЛ-10 соответствуют требованиям ГОСТ Р 52565, ОЭТ.521.001 ТУ и предназначены для коммутации токов при операциях "О", "В", "ВО", "ОВ" и циклах автоматического повторного включения: "О - 0,3 с - ВО"; "О - 0,3 с - ВО - 20 с - ВО" и "О - 0,3 с - ВО - 180 с - ВО".

Основные технические характеристики выключателей представлены в табл. 1.

ТАБЛИЦА 1. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ВВ СВЭЛ-10

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	НОРМИРУЕМАЯ ВЕЛИЧИНА
Номинальное напряжение, кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
Испытательное напряжение промышленной частоты, кВ	42
Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	75

ТАБЛИЦА 1. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ВВ СВЭЛ-10

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	НОРМИРУЕМАЯ ВЕЛИЧИНА			
	630, 1000, 1250, 1600	630, 1000, 1250, 1600, 2000	1250, 1600, 2000, 2500, 3150	2000, 2500, 3150, 4000*
Номинальный ток, А				
Номинальный ток отключения, кА	20	25	31,5	40
Ток термической стойкости, 3 с, кА	20	25	31,5	40
Сквозной ток КЗ, кА				
– наибольший пик	51	63	81	102
– начальное действующее значение периодической составляющей	20	25	31,5	40
Нормированное содержание апериодической составляющей, %	45	45	45	45
Номинальный ток включения, кА	51	63	81	102
Ресурс по коммутационной стойкости:				
- при номинальном токе отключения, «О»	50	50	50	50
- при номинальном токе отключения, «ВО»	25	25	25	25
- при номинальном токе, «ВО»	10000	10000	10000	10000
Механический ресурс, "ВО"	10000	10000	10000	10000
Собственное время отключения ВВ, мс, не более	45	45	45	45
Полное время отключения ВВ, мс, не более	60	60	60	60
Собственное время включения ВВ, мс, не более	65	65	65	65
Разновременность замыкания контактов, мс	3			
Разновременность размыкания контактов, мс	3			
Стойкость к внешним механическим воздействующим факторам по ГОСТ 17516.1-90	М37			
Номинальное напряжение оперативного питания, В	= 220 или 110 ~220 или 127			
Электрическое сопротивление главной цепи полюса выключателя, не более, мкОм при ном. токе в А	630 – 50 1000 – 45 1250 – 45 1600 – 45 2000 – 35 2500 – 25 3150 – 25 4000 – 25			
Время заводки включающих пружин выключателя, сек, не более (при $U_{ном.}$ электродвигателя)	10			
Номинальное напряжение цепей управления, В				
– постоянного тока	110; 220			
– переменного тока	110; 220			
Масса выключателя, кг, не более	630 – 90 1000 – 90 1250 – 95 1600 – 110 2000 – 130 2500 – 140 3150 – 210 4000 – 230			

*С принудительной вентиляцией.

При потребности в нестандартном исполнении выключателей необходимо обратиться на завод-изготовитель.

1.2.2 Типоисполнения выключателей и их габаритные, установочные и присоединительные размеры должны соответствовать указанным в приложении А.

1.2.3 Опросный лист для заказа выключателей ВВ СВЭЛ-10 указан в приложении В.

1.3 СОСТАВ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

1.3.1 Выключатели состоят из рамы 1, на которой вертикально установлены три полюса главной цепи 2 с ВДК. Подвижные контакты ВДК приводятся в действие пружинно-моторным приводом, расположенным внутри рамы 1. На фронтальной части выключателей расположена лицевая панель, на которую выведены все органы управления и индикаторы.

1.3.2 Габаритно-присоединительные размеры выключателей указаны в приложении А.

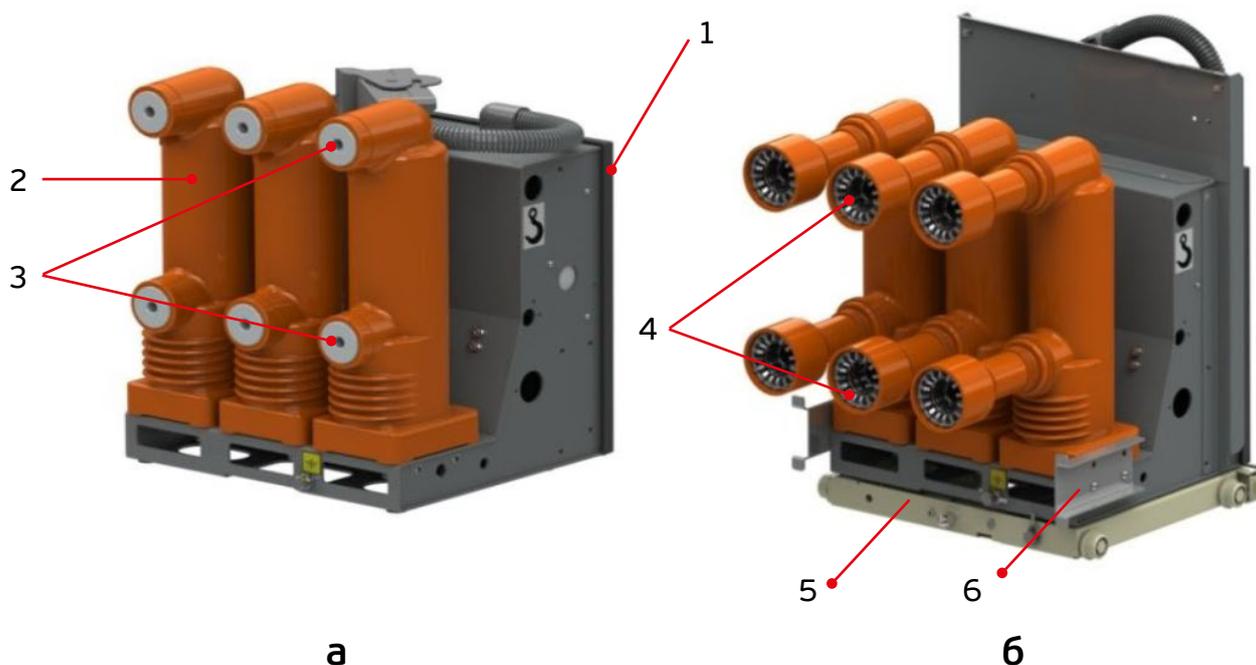


Рисунок 1 – Общий вид выключателя ВВ СВЭЛ-10 стационарного а) и выкатного исполнения б).
 1 – Рама (корпус ВВ); 2 – Полюс с вакуумными дугогасительными камерами (ВДК);
 3 – Выводы полюсов главной цепи; 4 – Токовыводы выключателя с ламельными контактами;
 5 – Тележка аппаратная (с местным управлением или моторизованная);
 6 – Планка управления шторочным механизмом.

1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

1.4.1 Устройство выключателя

1.4.1.1 Рама выключателя (рисунок 1) выполнена при помощи сварки из листового металла с лакокрасочным покрытием и служащая основанием для установки полюсов главной цепи, механизма привода выключателя и электромонтажа элементов его вторичной схемы.

1.4.1.2 Полюс главной цепи (рисунок 2) представляет собой монолитный несущий корпус 1 из эпоксидного компаунда, внутри которого находится ВДК 2.

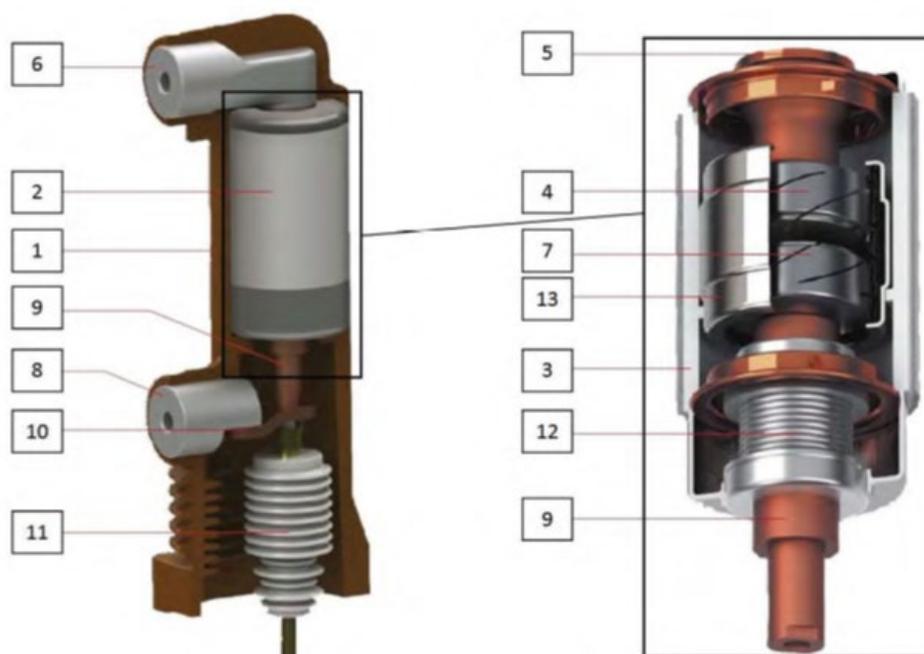


Рисунок 2 – Полюс главной цепи и ВДК.

- 1 – Корпус из эпоксидного компаунда и силиконовая оболочка ВДК;
 2 – Камера дугогасительная вакуумная; 3 – Фарфоровая оболочка; 4 – Контакт неподвижный;
 5 – Вывод неподвижного контакта; 6 – Верхний вывод;
 7 – Контакт подвижный; 8 – Нижний токовывод полюса; 9 – Подвижный стержень;
 10 – Гибкое соединение; 11 – Изоляционная тяга; 12 – Сильфон; 13 – Экран.

Многослойная конструкция корпуса полюса 1 главной цепи, выполненная из силиконового и эпоксидного компаундов, обеспечивает высокие диэлектрические характеристики и прочность. Первый слой из силиконового компаунда нанесен непосредственно на ВДК, обеспечивает высокую прочность изоляции поверхности ВДК и компенсирует разность коэффициентов теплового расширения корпуса 1 и керамического изолятора 3. Второй слой из эпоксидного компаунда помимо диэлектрической обеспечивает еще и высокую механическую прочность. Неподвижный контакт ВДК 4 через вывод неподвижного контакта 5 соединен с верхним токовыводом 6, а подвижный контакт 7 с нижним токовыводом 8 соединен через стержень подвижного контакта 9 при помощи гибкого соединения 10 (многослойная медная гибкая связь) и соединён с приводом выключателя через изолятор 11. ВДК 2, корпус 1 и выводы 6 и 8 составляют неразъемную конструкцию.

1.4.1.3 Механизм привода выключателя

Механизм привода выключателя (рисунок 3) представляет собой раму 1, на которой смонтированы все составные части выключателя, обеспечивающие размыкание и замыкание контактов ВДК с характеристиками, необходимыми для нормального функционирования выключателя.

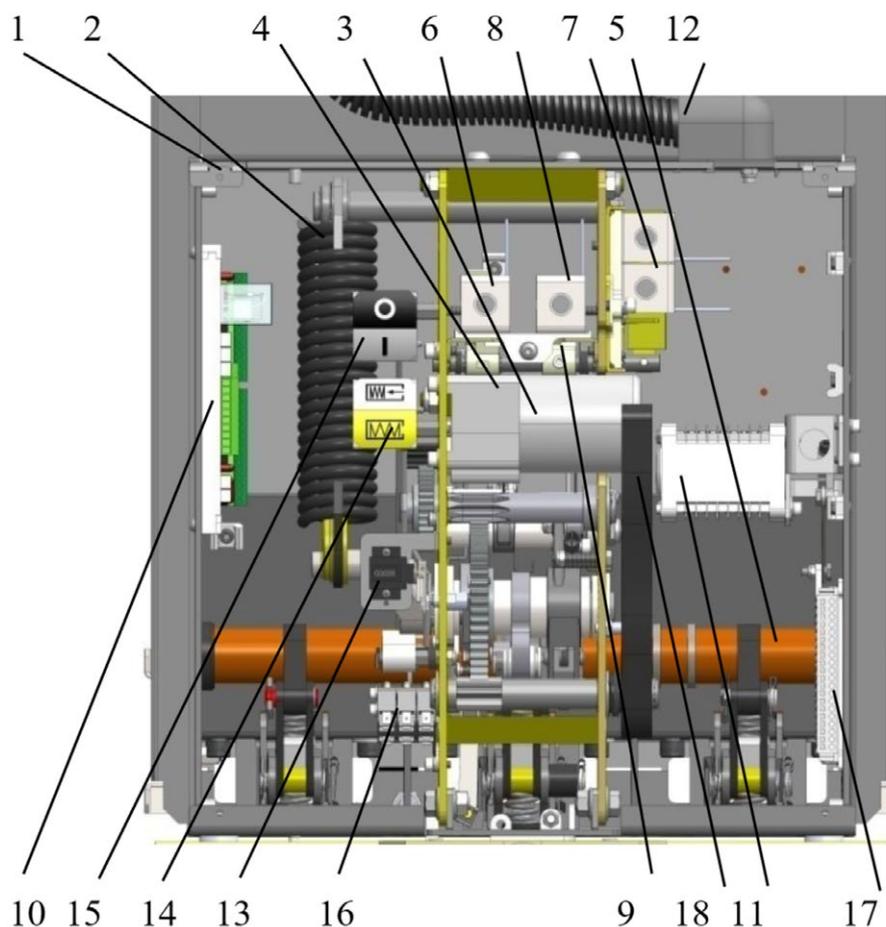


Рисунок 3 – Механизм привода выключателя.

- 1 – Рама; 2 – Включающая пружина; 3 – Электродвигатель механизма привода;
 4 – Редуктор; 5 – Вал выключателя; 6 – Электромагнит включения;
 7 – Расцепитель максимального тока; 8 – Электромагнит отключения;
 9 – Спусковой механизм включения и отключения; 10 – Плата управления;
 11 – Блок-контакты положения выключателя; 12 – Жгут с разъемом или клеммный ряд;
 13 – Счетчик количества циклов; 14 – Индикатор взвода пружины;
 15 – Индикатор положения контактов выключателя; 16 – Блок-контакты взвода пружины;
 17 – Клеммный ряд выключателя; 18 – Рукоятка ручного взвода.

Подвижные контакты ВДК всех трех полюсов главной цепи механически соединены с валом 5 механизма привода, который приводится в действие предварительно взведенной включающей пружиной 2. Взвод пружины 2 осуществляется в нормальном режиме при помощи электродвигателя 3. В случае отсутствия оперативного питания (например, при первом включении) взведение производится посредством рукоятки ручного взвода пружины 18.

Для визуального наблюдения за состоянием выключателя в состав привода входят следующие элементы (рис. 4): счетчик количества циклов 13, который показывает общее количество циклов операций В-О, выполненных с момента сборки выключателя. Индикатор 14 взвода включающей пружины 2 указывает состояние механизма привода – включающая пружина взведена либо – включающая пружина разряжена. Индикатор положения выключателя 15 указывает, в каком состоянии находится выключатель – во включенном либо отключенном.

1.4.1.4 Устройство тележки аппаратной (применяется в выключателях выкатного исполнения)

Тележка аппаратная (рис. 5) состоит из подвижной части А, к которой крепится выключатель при помощи 4 болтовых соединений М12, и неподвижной - Б, являющейся опорой привода подвижной части. Перемещение подвижной части относительно неподвижной осуществляется посредством винта 1 при помощи рукоятки оперирования выкатным элементом (рис. 10), которая устанавливается в гнездо 2. Подвижная часть представляет собой основание 3 из оцинкованной стали с четырьмя металлическими колесами 4. На основании 3 установлены внешняя механическая блокировка, состоящая из нажимной планки блокировки заземлителя 5а и планки блокировки винта привода тележки аппаратной 5б, блок-контактов тележки аппаратной 6, упорной гайки винта 7 и механизма блокировки включения выключателя 8.

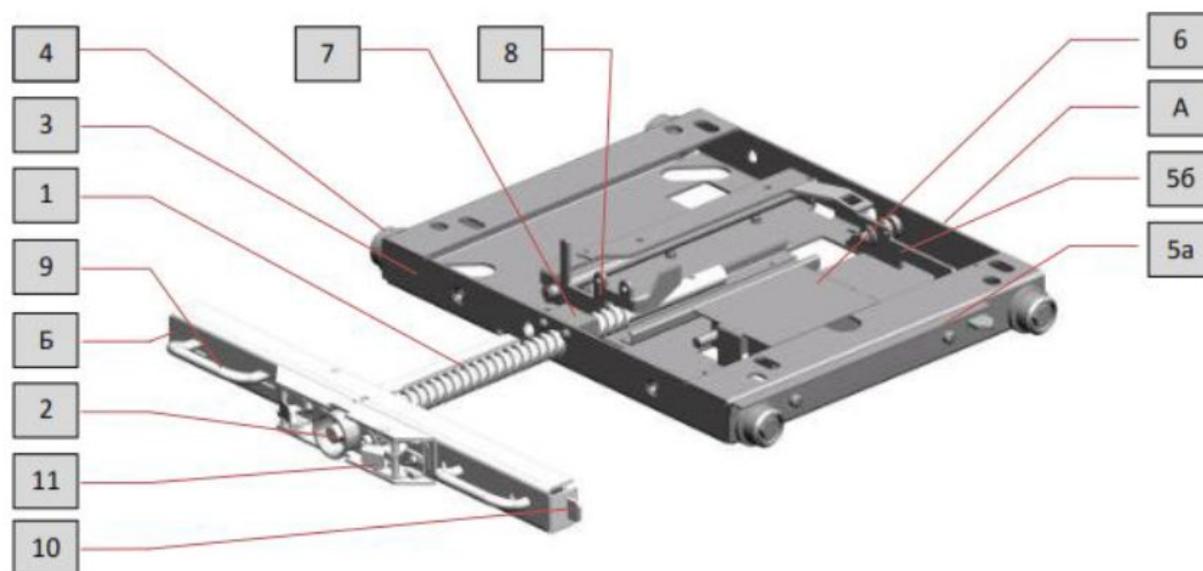


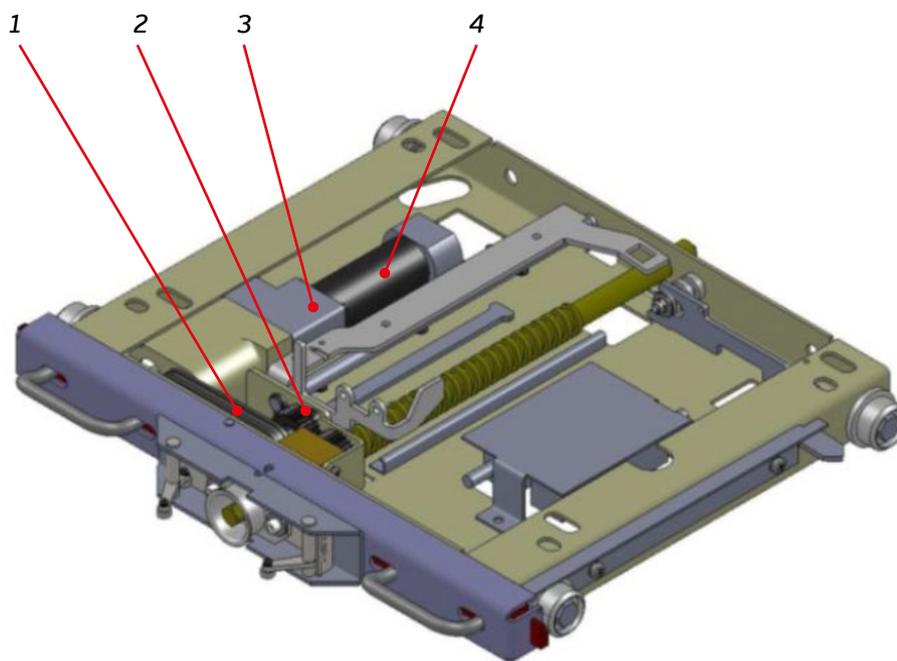
Рис. 5 Тележка аппаратная. А – подвижная часть; Б – неподвижная часть;
 1 – винт; 2 – гнездо для рукоятки оперирования выкатным элементом;
 3 – основание; 4 – колеса; 5а – нажимная планка блокировки заземлителя;
 5б – планка блокировки винта привода тележки аппаратной; 6 – блок-контакты;
 7 – упорная гайка винта; 8 – механизм блокировки включения выключателя;
 9 – ручка; 10 – фиксатор; 11 – механическая блокировка перемещения выкатного элемента.

Для фиксации положения неподвижной части Б относительно корпуса ячейки в конструкции тележки аппаратной предусмотрены два торцевых фиксатора 10, соединенных с ручками 9.

Фиксация происходит при выдвижении ручек в стороны друг от друга, при этом пластины торцевых фиксаторов 10 вводятся в специальные вырезы на корпусе ячейки. Механизм привода тележки аппаратной устроен так, что перемещение ее подвижной части А возможно только при нахождении неподвижной части Б в зафиксированном положении. С другой стороны, конструкцией предусмотрена возможность освобождения от фиксации неподвижной части Б при нахождении тележки аппаратной только в контрольном положении.

Механическая блокировка перемещения выкатного элемента 11 не дает возможность установить рукоятку оперирования выкатным элементом в гнездо 2.

1.4.1.5 Устройство тележки аппаратной моторизованной.



*Рис. 6 Тележка аппаратная моторизованная
1 – цепная передача; 2 – муфта; 3 – редуктор; 4 – электродвигатель*

Тележка аппаратная моторизованная (рис. 6) содержит электродвигатель 4, редуктор 3, муфту 2 и цепную передачу 1. При подаче постоянного или переменного напряжения 220 В электродвигатель 4 через редуктор 3, муфту 2 и цепную передачу 1 вращает винт тележки, при этом в зависимости от полюсов приложенного напряжения тележка вкатывается или выкатывается.

Муфта 2 предназначена для механической развязки электродвигателя 4 при ручном управлении тележкой. Ток потребления электродвигателя не более 1 А, пусковой ток не более 7 А.

1.4.1.6 Блокировки выключателя

Механическая блокировка перемещения выкатного элемента 11 при открытой двери ячейки препятствует установке рукоятки оперирования выкатным элементом в гнездо 2 (рис. 5).

1.4.1.6.1 Конструкцию внешней механической блокировки в шкафу КРУ СВЭЛ -10 -смотри руководство по эксплуатации КРУ СВЭЛ-10 ОЭТ.466.271РЭ. Для остальных шкафов КРУ внешняя механическая блокировка расположена на правой боковой стенке основания 3 тележки аппаратной и предназначена для обеспечения двусторонней механической связи с заземлителем и другими коммутационными аппаратами ячейки (рис. 5). Нажимная планка блокировки заземлителя 5а управляет шторкой гнезда оперирования заземлителем, разрешая оперирование им только в контрольном (выкаченном) положении выключателя. С другой стороны, механизм заземлителя воздействует на планку блокировки винта привода тележки 5б, утапливая ее внутрь основания 3, при включенном заземлителе. Планка блокировки винта привода 5б, в свою очередь, через систему рычагов блокирует винт 1 привода тележки аппаратной (рис. 7).

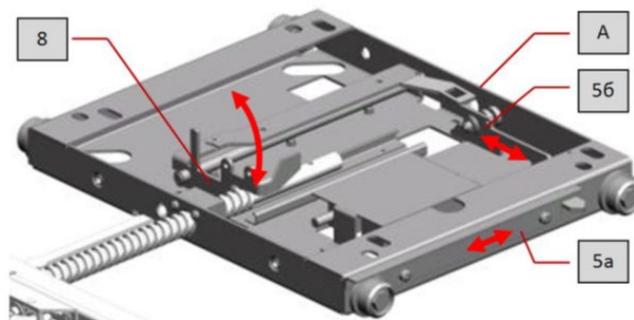


Рис. 7 Механические блокировки: обозначения согласно рис. 5

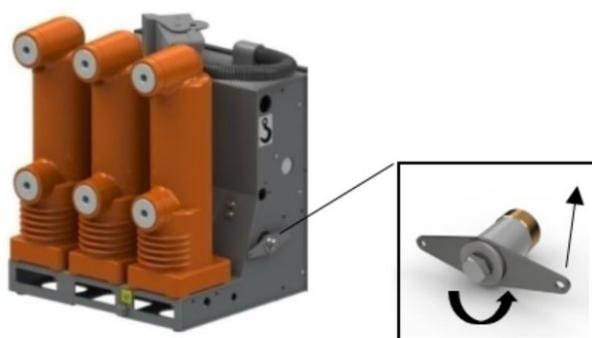


Рис. 8 Механическая блокировка внешних устройств

1.4.1.6.2 Механическая блокировка включения выключателя 8 запрещает перемещение подвижной части А тележки аппаратной из фиксированного положения (рабочего или контрольного) при включенном выключателе, а также блокирует включение выключателя в промежуточном положении подвижной части А тележки аппаратной (рис. 7).

Для реализации электрической блокировки включения выключателя в промежуточном положении, команду на включение выключателя необходимо подавать через блок-контакты тележки аппаратной.

1.4.1.6.3 Механическая блокировка внешних устройств (рис. 8) служит для реализации блокировок внешних устройств в ячейках КСО и применяется только в выключателях стационарного исполнения.

Эквивалентная масса деталей блокировочных механизмов, присоединяемых к блокировке внешних устройств выключателя ВВ СВЭЛ, не должна превышать 0,5 кг. Габаритно-присоединительные размеры выключателя указаны в Приложении А.

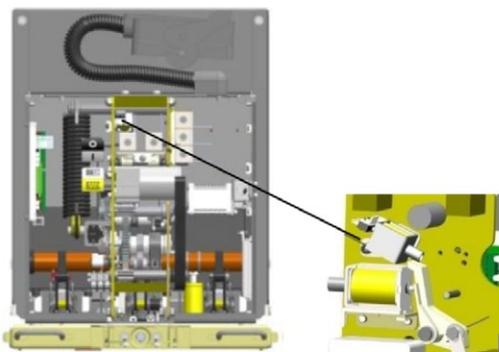


Рис. 9 Электромагнитная блокировка включения выключателя при отсутствии оперативного питания

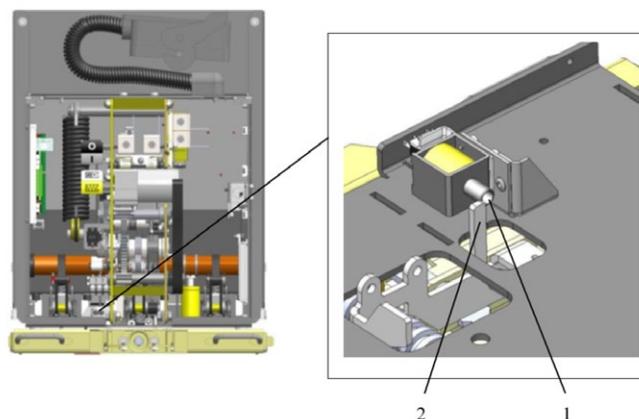


Рис. 9а Электромагнитная блокировка перемещения выкатного элемента

1.4.1.6.4 Блокировка от повторного включения препятствует подаче команды на повторное включение выключателя в отключенном положении. Блокировка реализована на плате управления 10 (рис. 3) в схеме цепей управления выключателем (Приложение В). Она препятствует подаче команды на электромагнит включения в дистанционном режиме.

1.4.1.6.5 Электромагнитная блокировка включения выключателя при отсутствии оперативного питания (рис. 9) позволяет блокировать спусковой механизм выключателя, при этом осуществляется блокировка ручного включения от кнопки «Включение» и дистанционного – от электромагнита включения.

1.4.1.6.6 Опционально устанавливается электромагнитная блокировка перемещения выкатного элемента (рис. 9а). При отсутствии напряжения шток 1 электромагнита препятствует перемещению планки 2 и блокирует вращение рукоятки оперирования тележки аппаратной.

1.4.1.7 Вспомогательные вторичные цепи

Для подключения вспомогательных цепей в выключателе применяется разъем, исключающий возможность неправильного подключения. Вилка разъема установлена со стороны выключателя. Также опционально может применяться клеммный ряд по заказу для фиксированного исполнения выключателя.

Характеристики оборудования вспомогательных цепей представлены в таблице 2.

ТАБЛИЦА 2. ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОБОРУДОВАНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЭЛЕКТРОМАГНИТ ВКЛЮЧЕНИЯ	ЭЛЕКТРОМАГНИТ ОТКЛЮЧЕНИЯ	ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ВЗВОДА ПРУЖИНЫ И ВКАТА/ВЫКАТА ВВ
Номинальное напряжения питания, U _н , В		=110/220 ~127/220 50 Гц	
Диапазон рабочих напряжений, % U _н	~/= 85÷105	~65÷120/ =70÷110	~/= 85÷110
Номинальный ток, I _н , А		1	
Наибольший пусковой ток, I _{мах} , А		5	2
Наибольшая допустимая длительность непрерывного протекания I _{мах} , с		2	15

Внешняя схема управления выключателем должна обеспечивать принудительное снятие напряжения питания электромагнитов включения и отключения, электродвигателя взвода пружины при превышении наибольшей допустимой длительности непрерывного протекания тока.

Блок-контакты положения выключателя 11 и блок-контакты положения пружины включения 16 (рис. 3) расположены в приводе выключателя. Технические характеристики блок-контактов представлены в таблице 3.

ТАБЛИЦА 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛОК-КОНТАКТОВ

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	БЛОК-КОНТАКТЫ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ	БЛОК-КОНТАКТЫ ВЗВЕДЕННОЙ ПРУЖИНЫ ВКЛЮЧЕНИЯ
Номинальное напряжение, В		≈110/220 50 Гц =110/220
Номинальный ток, А		10
Количество переключающих контактов	4 НО + 4 НЗ	1 НО + 1 НЗ
Одноминутное испытательное напряжение изоляции, В		2000

1.4.2 Работа выключателя

Управление выключателем должно выполняться только персоналом, изучившим настоящее РЭ и имеющим группу допуска по электробезопасности не ниже 3 для электроустановок свыше 1000 В.

Перед выполнением любого действия с выключателем необходимо убедиться, что индикаторы и блокировки выключателя не запрещают выполнение данного действия.

Действия по оперированию выключателем указаны в таблице 4.

ТАБЛИЦА 4. ДЕЙСТВИЯ ПО ОПЕРИРОВАНИЮ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ

№ п.п	Операция	Режим	Порядок выполнения
1	взвод силовой пружины	ручной	Взвод включающей пружины производится при помощи рукоятки ручного взвода пружины в любом положении выключателя (рис. 10). Для этого необходимо перемещать рукоятку вверх/вниз до момента перехода индикатора взвода пружины в положение «Пружина взведена» (рис. 4)
2		автоматический	Автоматический взвод силовой пружины при помощи электродвигателя осуществляется автоматически после выполнения каждой операции включения при наличии оперативного питания в цепи управления
3	В (Операция включение)	ручной	<ul style="list-style-type: none"> - Убедиться, что индикатор положения выключателя находится в положении «Отключено», индикатор взвода пружины – в положении «Пружина взведена»; - убедиться, что электромагнитная блокировка включения выключателя при отсутствии оперативного питания не препятствует выполнению операции (при наличии); - нажать кнопку «Включение» на лицевой панели и удерживать в течение 0,5–1,0 с (рис. 4); - по характерному звуку и положению индикатора положения выключателя на лицевой панели (рис. 4) убедиться в успешном выполнении операции; - индикатор положения выключателя должен перейти в положение «Включено»
4	В	дистанционный	<p>Электромагниты включения/отключения выключателя рассчитаны только на кратковременный режим работы</p> <ul style="list-style-type: none"> - по состоянию КСА пульта управления распределительным устройством или положению индикатора положения выключателя на лицевой панели убедиться, что выключатель находится в отключенном положении, силовая пружина – во взведенном; - убедиться, что электромагнитная блокировка включения выключателя при отсутствии оперативного питания не препятствует выполнению операции (при наличии); - подать команду на включение в схему управления выключателем; - по состоянию КСА или положению индикатора положения выключателя на лицевой панели убедиться, что выключатель находится во включенном положении

ТАБЛИЦА 4. ДЕЙСТВИЯ ПО ОПЕРИРОВАНИЮ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ

№ п.п	Операция	Режим	Порядок выполнения
5	О (Операция отключение)	ручной	<p>Операция отключения возможна при любом положении индикатора взвода силовой пружины!</p> <ul style="list-style-type: none"> - убедиться, что индикатор положения выключателя находится в положении «Включено» (рис. 4); - нажать кнопку «Отключение» на лицевой панели и удерживать в течение 0,5–1,0 с (рис. 3); - по характерному звуку и положению индикатора положения выключателя убедиться в успешном выполнении операции: индикатор положения выключателя должен перейти в положение «Отключено»
6	О	дистанционный	<p>По состоянию КСА пульта управления распределительным устройством или положению индикатора положения выключателя на лицевой панели убедиться, что выключатель находится во включенном положении;</p> <ul style="list-style-type: none"> - подать команду на отключение в схему управления выключателем (на электромагнит отключения); - по состоянию КСА или положению индикатора положения выключателя на лицевой панели убедиться, что выключатель находится в отключенном положении
7	цикл ВО без преднамеренной выдержки времени	дистанционный	<ul style="list-style-type: none"> - По состоянию КСА или положению индикатора положения выключателя убедиться, что выключатель находится в отключенном положении и силовая пружина взведена; - убедиться, что электромагнитная блокировка включения выключателя при отсутствии оперативного питания (при наличии) не препятствует выполнению цикла; - одновременно подать команды на включение и отключение в схему управления выключателем; <p>Не следует устанавливать длительность команд более указанного в табл. 7 времени!</p> <ul style="list-style-type: none"> - по состоянию КСА или положению индикатора положения выключателя убедиться в успешном выполнении цикла
8	цикл О - ВО	дистанционный	<p>Цикл О–ВО включает кратковременную бесконтактную паузу между первым размыканием и последующим замыканием контактов главной цепи выключателя в цикле. Поскольку конструкцией выключателя не предусмотрены аппаратная выдержка и регулировка длительности с указанной паузы, выполнение цикла О–ВО возможно с регулировкой длительности бесконтактной паузы только посредством внешней схемы управления. Порядок выполнения цикла О–ВО:</p> <ul style="list-style-type: none"> - по состоянию КСА или положению индикатора положения выключателя убедиться, что выключатель находится во включенном положении и силовая пружина взведена; - убедиться, что электромагнитная блокировка кнопки «Включение» (при наличии) не препятствует выполнению цикла; - подать команду на отключение в схему управления выключателем; - продолжая подавать команду на отключение, через расчетный промежуток времени подать команду на включение в схему управления выключателем; - по состоянию КСА или положению индикатора положения выключателя убедиться в успешном выполнении цикла

ТАБЛИЦА 4. ДЕЙСТВИЯ ПО ОПЕРИРОВАНИЮ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ

№ п.п	Операция	Режим	Порядок выполнения
9	Перевод выключателя из контрольного положения в рабочее положение (вкатывание)	ручной	<ul style="list-style-type: none"> - Установить рукоятку оперирования выкатным элементом (рис. 10) в гнездо до появления характерного щелчка. При отсутствии щелчка убедиться, что дверь отсека полностью закрыта; - выполнить ~ 20 полных оборотов рукоятки по часовой стрелке. На завершающем участке хода (3–4 оборота) допустимо увеличение сопротивления вращению рукоятки вследствие процесса стыковки ламелей контактных систем главной цепи; - извлечь рукоятку из гнезда привода тележки аппаратной
10		Ручной (с моторизованной тележкой)	<ul style="list-style-type: none"> - Установить рукоятку оперирования выкатным элементом (рис. 10) в гнездо до появления характерного щелчка. При отсутствии щелчка убедиться, что дверь отсека полностью закрыта; - повернуть рукоятку оперирования по часовой стрелке на 1/4 оборота, затем повернуть рукоятку оперирования против часовой стрелки на 1/4 оборота, при этом муфта 2 (рис. 6) разблокируется и можно произвести вкатывание подвижной части А (рис. 5), вращая рукоятку оперирования по часовой стрелке до упора. Если муфта 2 не разблокируется, необходимо повторить операцию разблокирования. - выполнить ~ 20 полных оборотов рукоятки по часовой стрелке. На завершающем участке хода (3–4 оборота) допустимо увеличение сопротивления вращению рукоятки вследствие процесса стыковки ламелей контактных систем главной цепи; - извлечь рукоятку из гнезда привода тележки аппаратной
11	Перевод выключателя из рабочего положения в контрольное положение (выкатывание)	ручной	<ul style="list-style-type: none"> - Установить рукоятку оперирования выкатным элементом в гнездо до появления характерного щелчка. При отсутствии щелчка убедиться, что дверь отсека полностью закрыта; - выполнить ~ 20 полных оборотов рукоятки против часовой стрелки. На начальном участке хода (3–4 оборота) допустимо увеличение сопротивления вращению рукоятки вследствие процесса расстыковки ламелей контактных систем главной цепи; - извлечь рукоятку из гнезда привода тележки аппаратной
12		Ручной (с моторизованной тележкой)	<ul style="list-style-type: none"> - Установить рукоятку оперирования выкатным элементом в гнездо до появления характерного щелчка. При отсутствии щелчка убедиться, что дверь отсека полностью закрыта; - повернуть рукоятку оперирования против часовой стрелки на 1/4 оборота, затем повернуть рукоятку оперирования по часовой стрелке на 1/4 оборота, при этом муфта 2 (рис. 6) разблокируется и можно произвести выкатывание подвижной части А (рис. 5), вращая рукоятку оперирования против часовой стрелки до упора. Если муфта 2 не разблокируется, необходимо повторить операцию разблокирования; - выполнить ~ 20 полных оборотов рукоятки против часовой стрелки. На начальном участке хода (3–4 оборота) допустимо увеличение сопротивления вращению рукоятки вследствие процесса расстыковки ламелей контактных систем главной цепи; - извлечь рукоятку из гнезда привода тележки аппаратной

ТАБЛИЦА 4. ДЕЙСТВИЯ ПО ОПЕРИРОВАНИЮ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ

№ п.п	Операция	Режим	Порядок выполнения
13	Перевод выключателя из контрольного положения в рабочее положение (вкатывание)	дистанционный	Тележка управляется блоком управления KLB-100, логика управления тележкой запрограммирована в блоке управления. Блок управления устанавливается в отсеке релейной защиты и автоматики шкафа КРУ. В логике работы блока управления KLB-100 реализованы следующие блокировки: 1) блокировка вкатывания тележки при открытой двери отсека выкатного элемента. 2) блокировка вкатывания тележки при включенном заземлителе. 3) блокировка вкатывания тележки при включенном заземлителе сборных шин. 4) блокировка вкатывания и выкатывания тележки при включенном выключателе. Работа блокировок обеспечивается при замкнутом контакте соответствующего входа блока управления KLB-100
14	Перевод выключателя из рабочего положения в контрольное положение (выкатывание)	дистанционный	Работа блокировок обеспечивается при замкнутом контакте соответствующего входа блока управления KLB-100
15	Извлечение выключателя из ячейки	ручной	- Убедиться, что выключатель находится в контрольном положении; - открыть дверь отсека и отсоединить разъем жгута вторичных цепей на выключателе; - сдвинуть до упора к центру тележки аппаратной ручки фиксаторов. При невозможности выполнения действия убедиться, что лицевой торец подвижной части тележки аппаратной вплотную прилегает к тыльному торцу неподвижной части тележки аппаратной; - выкатить выключатель из отсека на вспомогательную опору (сервисную тележку и т. п.)

1.5 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Перечень средств измерений, инструмента и принадлежностей, применяемых при монтаже, наладке, эксплуатации и ремонте выключателя, представлен в таблицах 5, 6, 7.

ТАБЛИЦА 5. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

Назначение	Наименование	Параметры
Испытание электрической прочности изоляции главной цепи	Установка испытательная высоковольтная (АИД-70, УИВ-100)	~ (10 – 95) кВ
Испытание электрической прочности изоляции вспомогательных цепей	Установка испытательная высоковольтная	~ (0 – 3) кВ
Измерение электрического сопротивления вторичных цепей	Мегаомметр (Е6-24; МС-2500)	0–10 ГОм
Измерение электрического сопротивления главной цепи	Микроомметр (ИКС-5, ИСО-1)	0–200 мКОм
Измерение механических характеристик	Прибор для испытаний высоковольтных выключателей (Полюс-5, ТМ-1800, ПКВ -7М)	(0,4 – 300) мс; (0 – 50) мм; (0 - 300/450) В; (0 - 100/150) А
Измерение напряжения питания вторичных цепей	Вольтметр	=/~ 0 - 500 В

ТАБЛИЦА 6. ИНСТРУМЕНТ И СМАЗКИ

Назначение	Наименование	Параметры
Присоединение, затяжка проводников внешних цепей, контактных систем к выводам главной цепи	Шестигранный ключ	14 мм (для выключателей на 3150 А - 8 мм)
Регулировка спускового механизма отключения	Шестигранный ключ	3 мм
	Гаечный ключ (рожковый) 2 шт.	7 мм
Регулировка спускового механизма включения	Гаечный ключ (рожковый)	10 мм
Демонтаж лицевой панели, затяжка планки механизма отключения	Шестигранный ключ	4 мм
Крепление тяги привода блок-контактов выключателя	Гаечный ключ (рожковый)	8, 10 мм
Затяжка крепления силовой пружины	Гаечный ключ (рожковый)	13 мм
Смазка валов и подшипников привода	Смазка	ЦИАТИМ-201
Смазка механизмов взвода силовой пружины привода	Смазка	ЦИАТИМ-201

ТАБЛИЦА 7. ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Назначение	Наименование	Параметры
Подключение проводников внешних вторичных цепей	Ответная часть разъема жгута вторичных цепей с оплеткой	58 контактов
Оперирование выкатным элементом	Рукоятка оперирования выкатным элементом (рис. 10)	Внутренний квадрат 14 мм

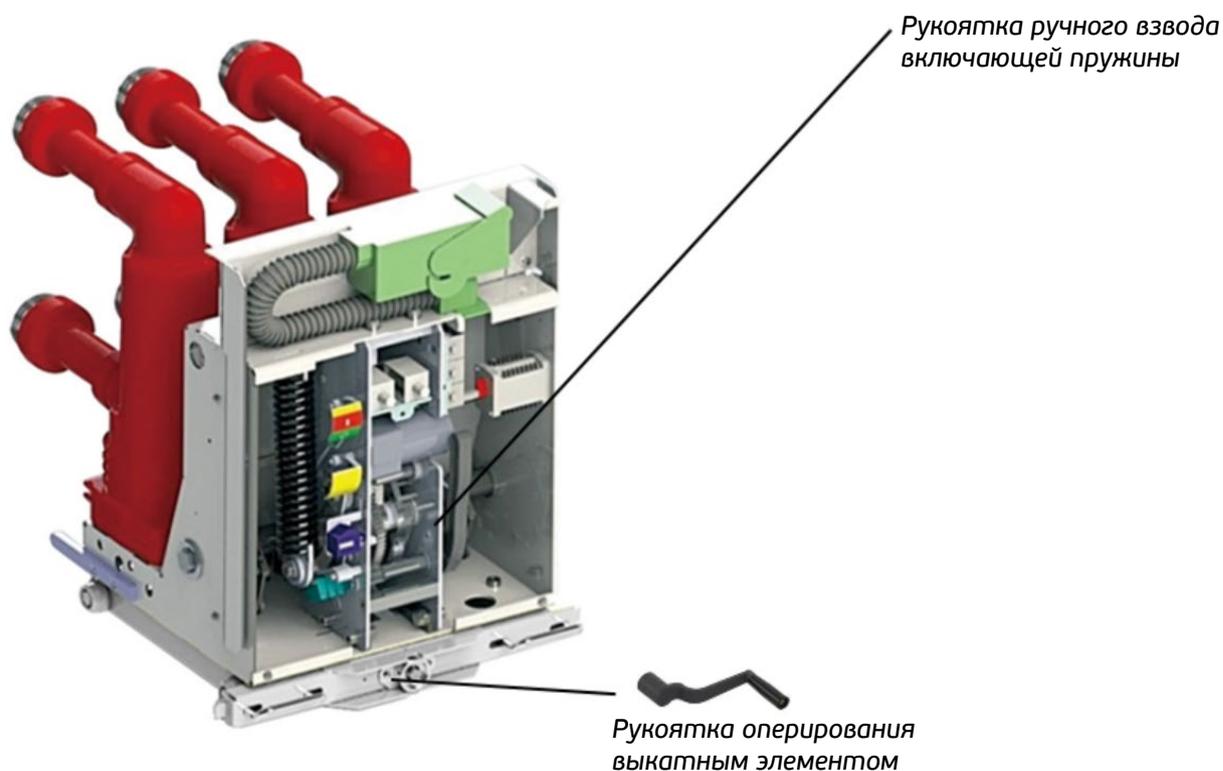


Рис. 10 Рукоятки

1.6 МАРКИРОВКА

На лицевой съемной панели выключателя устанавливается маркировочная табличка (внутри рамы выключателя, на боковой стенке устанавливается дубликат таблички или табличка со штрихкодом идентификации). Образец заполнения маркировочной таблички представлен на рис. 11.

Маркировка выключателей соответствует ГОСТ 18620-86. Выключатели имеют маркировку с указанием:

- товарного знака предприятия-изготовителя;
- наименования «ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ»;
- типоразмера выключателя, обозначения климатического исполнения и категории размещения по ГОСТ 15150-69;
- номинального напряжения в киловольтах;
- номинального тока в амперах;
- номинального тока отключения в килоамперах;
- даты изготовления;
- массы выключателя в килограммах;
- заводского номера;
- знака сертификата соответствия.

1.7 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- выключатель – 1 шт.;
- паспорт на каждый выключатель;
- рукоятка оперирования выкатным элементом – не менее 1 шт. на 5 выключателей в адрес поставки (в выкатном исполнении);
- блок управления KLB-100 – 1 шт. (только для выключателей, укомплектованных тележкой аппаратной моторизованной);
- РЭ – 1 экземпляр в адрес поставки.

Дополнительно выключатели комплектуются следующими принадлежностями:

- ответная часть разъема жгута вторичных цепей – 1 шт.;
- труба гофрированная – 1 шт.;
- штыревые контакты – 58 шт.;
- сальник – 1 шт.

1.8 УПАКОВКА

1.8.1 Упаковка выключателя обеспечивает защиту от механических повреждений и воздействий внешней среды при транспортировании и хранении и соответствует требованиям ГОСТ 23216-78 для условий С.



Рис. 11 Образец заполнения маркировочной таблички

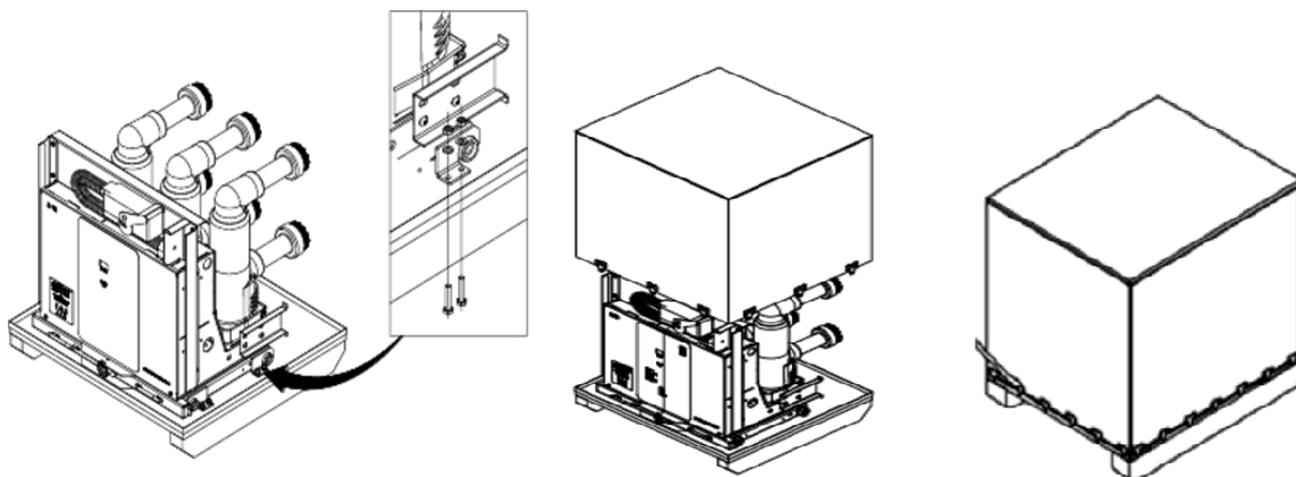


Рис. 12 Способы крепления выключателя на транспортном поддоне

1.8.2 Выключатель упаковывается в герметичный полиэтиленовый пакет.

1.8.3 Эксплуатационная документация упаковывается в полиэтиленовый пакет и вкладывается в тару с поставляемым выключателем. При отправке нескольких выключателей в один адрес на тару с выключателем, в которую вложена эксплуатационная документация, наносится надпись: «Документация здесь».

1.8.4 Для транспортировки выключатель устанавливается на деревянный поддон и упаковывается в деревянную тару (рис. 12). Способы крепления выключателя на транспортном поддоне показаны на рис. 12.

1.8.5 К упакованному выключателю во внутреннюю упаковку вложены руководство по эксплуатации, паспорт.

На транспортную тару по ГОСТ 14192 -96 нанесены следующие знаки и предупредительные надписи:

- «Хрупкое. Осторожно»;
- «Беречь от влаги»;
- «Верх»;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- надпись: «Брутто ____ кг, Нетто ____ кг»;
- обозначение выключателя.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ПОДГОТОВКА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.1.1 Выключатели должны устанавливаться в шкафах КРУ.

2.1.2 Окружающая среда не должна отличаться от указанной в подпункте 1.1.3.

2.1.3 При распаковке выключателя убедиться в отсутствии трещин, сколов и других дефектов на деталях:

- передние подъемные проушины опустить в нижнее положение, заднюю подъёмную проушину снять и при необходимости хранить рядом с местом эксплуатации выключателя;
- очистить выключатель сухой ветошью или щеткой;
- снять консервационную смазку; контакты выключателя имеют гальваническое покрытие, поэтому зачистка их поверхностей шлифовальной шкуркой недопустима, при очистке необходимо пользоваться растворителем, например, бензином БР-1 или спиртом (ГОСТ 17299-78);
- опробовать работу выключателя (при отсутствии тока в главной цепи) в цикле ВО;
- пять раз без преднамеренной выдержки времени между В и О опробовать работу выключателя дистанционно в цикле ВО – пять раз после выполненных выше перечисленных операций и измерений параметров выключатель может быть включен на рабочее напряжение сети.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ, ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

3.1.1 В процессе эксплуатации один раз в год рекомендуется проводить технический осмотр выключателя.

Меры безопасности при проведении работ.

При монтаже и эксплуатации выключателя должны быть соблюдены следующие меры безопасности:

- все пусконаладочные работы должны выполняться персоналом, имеющим необходимую квалификацию и опыт эксплуатации выключателей;
- все действия по установке выключателя, переводу из контрольного положения в рабочее и обратно производить только в отключенном положении выключателя;
- для правильной установки выключателя необходимо обеспечить вспомогательную опору с ровной горизонтальной поверхностью, расположенную непосредственно перед лицевой стороной ячейки на одной высоте с установочной плоскостью выключателя. Площадь вспомогательной опоры при транспортировании выключателя без поддона должна быть достаточной для расположения выключателя на ней без свеса;
- при установке выключателя в КРУ (КСО) допускается использование передвижных сервисных тележек с подъемным механизмом;
- установку выключателя в ячейку разрешается производить только при закрытых шторках шторочного механизма. Если шторочный механизм был предварительно заблокирован, необходимо его разблокировать.

3.2 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

3.2.1 Распаковка выключателя

Порядок распаковки выключателя:

- снять внешнюю деревянную тару;
- удалить с выключателя полиэтиленовую пленку;
- для выкатного исполнения: демонтировать фиксирующие металлические скобы, отвернув самонарезающие винты, которыми они крепятся к транспортному поддону (рис. 12);
- для стационарного исполнения: демонтировать транспортировочные скобы (рис. 12);
- снять выключатель с транспортного поддона и установить на твердую горизонтальную поверхность.

Порядок внешнего осмотра:

- проверить комплектность технической документации и соответствие данных паспорта параметров, указанным в документации на заказ;
- проверить правильность и полноту заполнения маркировочной таблички.

3.2.2 При техническом осмотре следует выполнить следующие проверки:

- провести внешний осмотр выключателя и убедиться в отсутствии загрязнения его наружных частей, особенно изоляционных деталей;
- убедиться в отсутствии трещин на изоляционных деталях;
- произвести внешний осмотр контактных соединений и убедиться в отсутствии признаков чрезмерного перегрева подводящих шин (например, по цветам побежалости).

Для проведения технического осмотра выключатель следует отключить, снять напряжение с его выводов.

3.2.3 В процессе эксплуатации через каждые 1500 операций В – О рекомендуется проводить техническое обслуживание выключателя. При техническом обслуживании следует выполнить следующие операции:

- провести внешний осмотр;
- проверить затяжку винтов и гаек, при необходимости провести подтяжку согласно рис. 14 и таблицам 10 (остальные требования по инструкции «Затяжка резьбовых соединений. Нормы затяжки и технические требования»);
- проверить наличие смазки узлов привода, при необходимости произвести смазку узлов в соответствии с рисунками 15, 16 и таблицей 11 (допускается применение другой смазки с аналогичными характеристиками), при необходимости произвести замену смазки;
- проверить работоспособность согласно пунктам 5 и 6 таблицы 8, при выявлении неисправностей обратиться к таблице 12.

Для проведения технического обслуживания выключатель следует отключить, снять напряжение с его выводов.

3.2.4 Выключатели не требуют проведения периодических (плановых) текущих, средних и капитальных ремонтов в течение всего срока службы.

3.2.5 В случае сохранения работоспособности выключателя после выработки механического ресурса операций включения – отключения допускается его дальнейшая эксплуатация.

3.3. МОНТАЖ

3.3.1 Перед монтажом выключателя необходимо выполнить следующие действия:

- очистить изоляционные поверхности полюсов главной цепи чистой, сухой безворсовой тканью;
- убедиться в отсутствии сколов, трещин и деформаций на изоляционных поверхностях;
- проверить отсутствие отслоений серебра на площадках выводов (для стационарного исполнения), на поверхностях контактных систем (для выкатного исполнения).

3.3.2 После установки выключателя в стационарном исполнении в ячейку или выключателя в выкатном исполнении на вспомогательную опору или сервисную тележку, у выключателей с номинальным током 2500 А и 3150А необходимо демонтировать транспортировочные кронштейны.

3.3.3 Порядок установки выключателя в стационарном исполнении:

- выключатель может быть установлен и закреплен с помощью 4 болтовых соединений М12 (координаты отверстий в корпусе выключателя в приложении А непосредственно на опорных рамах, разрабатываемых заказчиком;
- проводники главных и вспомогательных цепей должны быть защищены от несанкционированного доступа;
- в выключателях на токи 2000 А, 2500 А и 3150 А для подключения внешних силовых цепей необходимо применить переходные контакты. Способ подключения переходных контактов показан на рис. 12а.

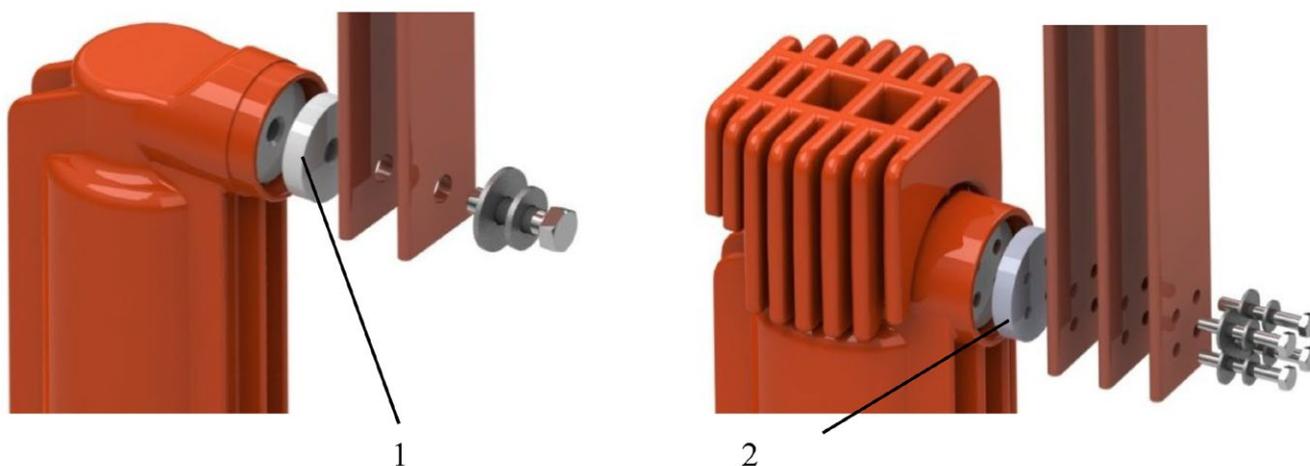


Рис. 12а Подключение внешних силовых цепей
1 - переходной контакт на токи 2000А, 2500А; 2 - переходной контакт на токи 3150А

3.3.4 Порядок установки выключателя в выкатном исполнении

Порядок установки выключателя в ячейку (только в контрольное положение):

- открыть дверь отсека;
- установить выключатель на вспомогательную опору или сервисную тележку;
- сдвинуть до упора к центру тележки аппаратной ручки фиксаторов (рис. 5, поз. 9);
- вкатить выключатель внутрь отсека и расположить его таким образом, чтобы выдвижные пластины фиксаторов оказались напротив вырезов в корпусе ячейки;
- зафиксировать неподвижную часть тележки аппаратной в отсеке, выдвинув ручки фиксаторов в стороны от центра тележки до упора;
- присоединить разъем жгута вторичных цепей к ответной части;
- закрыть дверь отсека.

3.3.5 Заземление выключателя

3.3.5.1 Для выключателя в исполнении стационарном подключение заземления производится при помощи болтового соединения М12, обозначенного знаком «Заземление» (рис. 13а).

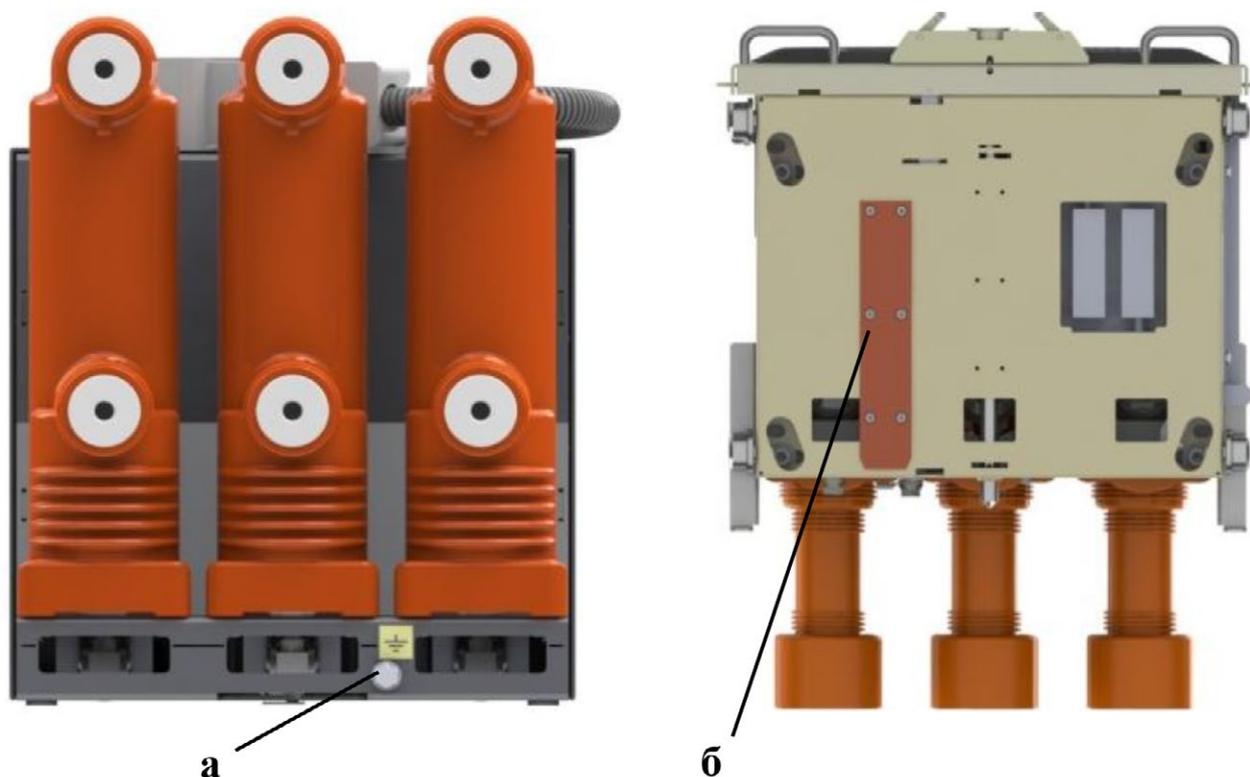


Рис. 13 Место присоединения заземляющего проводника:

а – для выключателя в стационарном исполнении, б – для выключателя в выкатном исполнении

3.3.6 Подключение вторичных цепей:

- подключение вторичных цепей выключателя выполняется через разъем жгута вторичных цепей (рис. 3, поз. 13), имеющий 58 контактов или через клеммный ряд (рис.10) согласно вторичным типовым схемам, указанным в Приложении В.

3.4 ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Перед пуском в эксплуатацию необходимо выполнить следующие действия:

- проверить затяжку присоединений внешних силовых проводников к выводам главной цепи выключателя;
- убедиться, что напряжение оперативного питания находится в допустимых пределах (табл. 2);
- убедиться в отсутствии посторонних предметов снаружи и внутри выключателя;
- убедиться в наличии условий для циркуляции воздуха вокруг выключателя для предотвращения нагрева его отдельных частей выше допустимых температур;
- выполнить процедуры проверки, указанные в табл. 8.

ТАБЛИЦА 8. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

№ п/п	Наименование проверки	Наименование проверки	Результат проверки
1	Внешний осмотр	Проверяются: - состояние защитных покрытий корпуса, элементов привода, контактных систем; - состояние поверхности наружных изоляционных частей полюсов главной цепи; - состояние поверхности контактов главной токоведущей цепи; - соответствие данных маркировочной таблички опросному листу (рис. 11)	поверхности полюсов главной цепи должны быть чистыми, без следов отложений грязи и смазочного материала. Не допускается: - наличие на поверхностях полюсов главной цепи трещин, сколов и других повреждений, снижающих механическую и изоляционную прочность конструкции; - наличие отслоений серебряного покрытия на контактных площадках выводов главной токоведущей цепи; - нарушение защитных покрытий корпуса, элементов привода; - нарушение целостности изоляции вспомогательных цепей
2	Проверка электрического сопротивления главной токоведущей цепи	Измерения проводятся при помощи микрометра; измерение проводится для каждого полюса главной цепи во включенном положении выключателя	Величины измеренных электрических сопротивлений каждого полюса главной цепи не должны превышать значений, указанных в табл. 9

ТАБЛИЦА 8. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

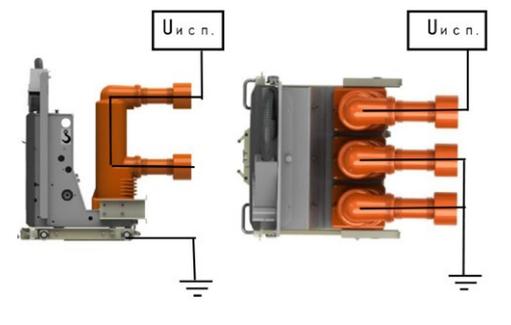
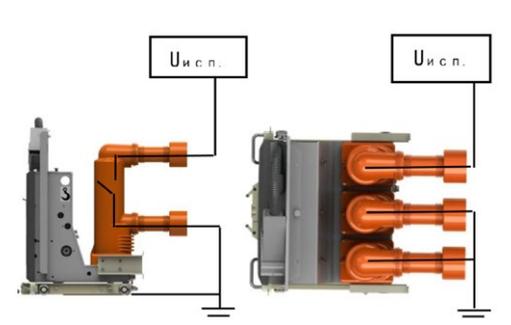
№ п/п	Наименование проверки	Наименование проверки	Результат проверки
3	Измерение сопротивления и испытание электрической прочности изоляции главной токоведущей цепи	<p>- Измерение сопротивления изоляции проводится мегаомметром на напряжение 2500 В;</p> <p>- испытание электрической прочности изоляции проводится напряжением 42 кВ 50 Гц в течение 1 минуты, допускается испытание выключателей, предназначенных для установки в распределительные устройства на напряжение 6 кВ, проводить напряжением 32 кВ 50 Гц;</p> <p>- измерение сопротивления и испытание электрической прочности изоляции относительно земли и между полюсами (выключатель включен, показано для 1 полюса);</p>  <p>- измерение сопротивления и испытание электрической прочности изоляции на контактный разрыв (выключатель отключен, показано для 1 полюса)</p> 	<p>Выключатель считается выдержавшим испытание, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сопротивление изоляции каждого полюса главной цепи относительно других полюсов главной цепи и земли и сопротивление изоляции вакуумного промежутка между контактами полюса главной цепи – не менее 1000 МОм; - в процессе испытания электрической прочности изоляции не произошло пробоя изоляции.
4	Измерение сопротивления изоляции вспомогательных цепей	Измерение сопротивления изоляции проводится с помощью мегаомметра на напряжение 1000 В	Сопротивление изоляции гальванически не связанных цепей – не менее 1 Мом

ТАБЛИЦА 8. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

№ п/п	Наименование проверки	Наименование проверки	Результат проверки
5	Проверка характеристик выключателя	<p>Производятся следующие операции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5 операций В и О в ручном режиме с ручным взводом включающей пружины; - 5 операций В и О в дистанционном режиме при номинальном и минимальном напряжении оперативного питания (табл. 6); - 5 циклов ВО в дистанционном режиме при номинальном напряжении оперативного питания. <p>При выполнении операций в дистанционном режиме контролируются собственные времена включения/отключения выключателя, одновременность включения/отключения контактов полюсов главной цепи, дребезг контактов при включении</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Не произошло ни одного сбоя при выполнении операций В, О и циклов ВО при подаче соответствующих команд во всех режимах; - в дистанционном режиме все измеренные значения времен соответствуют допустимым значениям, представленным в табл. 4 или 5; - счетчик количества циклов отсчитывает каждый цикл операций В и О
6	Проверка исправности действия индикаторов и блокировок	<p>Выполняются следующие проверки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверка соответствия индикатора положения выключателя фактическому положению выключателя; - проверка соответствия индикатора взвода пружины фактическому состоянию силовой пружины; - проверка блокировки перевода выключателя из контрольного положения в рабочее при включенном выключателе (выкатное исполнение); - проверка блокировки перевода выключателя из рабочего положения в контрольное при включенном выключателе (выкатное исполнение); - проверка блокировки перевода выключателя из контрольного положения в рабочее при включенном заземлителе (выкатное исполнение); - проверка блокировки включения заземлителя при включенном выключателе в рабочем положении выключателя (внешние блокировки для выкатного и стационарного исполнений); - проверка фиксации выключателя в контрольном и рабочем положениях (выкатное исполнение); - проверка блокировки повторного включения выключателя; - проверка электромагнитной блокировки включения выключателя при отсутствии оперативного питания (опция) 	<ul style="list-style-type: none"> - Положение индикатора положения выключателя должно соответствовать фактическому положению выключателя; - положение индикатора взвода пружины должно соответствовать фактическому состоянию силовой пружины; - работа блокировок должна соответствовать их назначению

ТАБЛИЦА 8. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

№ п/п	Наименование проверки	Наименование проверки	Результат проверки
7	Проверка работоспособности вторичных цепей	- Проверка цепей управления производится посредством выполнения соответствующих операций и проверки соответствия положения выключателя выполненным операциям (Приложение 2); - проверка цепей блок-контактов при выполнении соответствующих операций производится с помощью тестера в режиме индикатора низкого сопротивления	- Положение выключателя соответствует подаваемым командам в цепи управления; - положение блок-контактов соответствует положению выключателя и положению тележки аппаратной (для выкатного исполнения)

ТАБЛИЦА 9. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ

I ном.	Электрическое сопротивление, мкОм	
	Полюса	Полюса с токовыводами
До 1250 А	< 45	< 58
1600 – 2000 А	< 35	< 48
2500 – 4000 А	< 25	< 35

3.5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.5.1 При проведении технического обслуживания выключателей должны выполняться меры безопасности в соответствии с действующими «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ» и требованиями данного РЭ. Периодичность и график проведения технического обслуживания устанавливается техническим руководителем эксплуатирующего предприятия с учетом условий и опыта эксплуатации, технического состояния и срока службы выключателя.

3.5.2 Операции обслуживания могут выполняться только специально обученным персоналом, соблюдающим все правила безопасности.

3.5.3 Перед выполнением любых операций по обслуживанию выключателей необходимо убедиться, что выключатель отключен, выкачен (выкатное исп.) либо отсоединен от внешней главной цепи (стационарное исп.), включающая пружина разряжена, оперативное питание отсутствует. Для разрядки включающей пружины необходимо отключить питание электродвигателя взвода пружины и произвести последовательно операции В и О с помощью кнопок «Включение» и «Отключение» на лицевой панели выключателя.

Внимание! В выключателе происходит накопление механической энергии в силовых пружинах. Снятие фасадной крышки и любые регулировки и замеры на механизмах выключателя допускаются к проведению обученным персоналом только при разряженной включающей пружине и отключенном положении выключателя. Нарушение этого требования может привести к серьезным травмам.

3.5.4 Профилактический контроль технического состояния выключателей рекомендуется проводить через каждые 5000 операций В–О. Профилактический контроль включает в себя:

- внешний осмотр;
- протирку изоляции, восстановление окраски, антикоррозионного покрытия (по результатам осмотра);
- проверку затяжки винтов и гаек, при необходимости – подтяжку согласно рис. 14 и табл. 10;
- проверку смазки узлов привода в соответствии с рис. 15 и табл. 11 (допускается применение другой смазки с аналогичными характеристиками), при необходимости – замену смазки;
- проверку работоспособности согласно табл. 8 п. 5 и 6, при выявлении неисправностей обратиться к таблице 12;
- испытание изоляции главной цепи согласно табл. 8 п. 3.

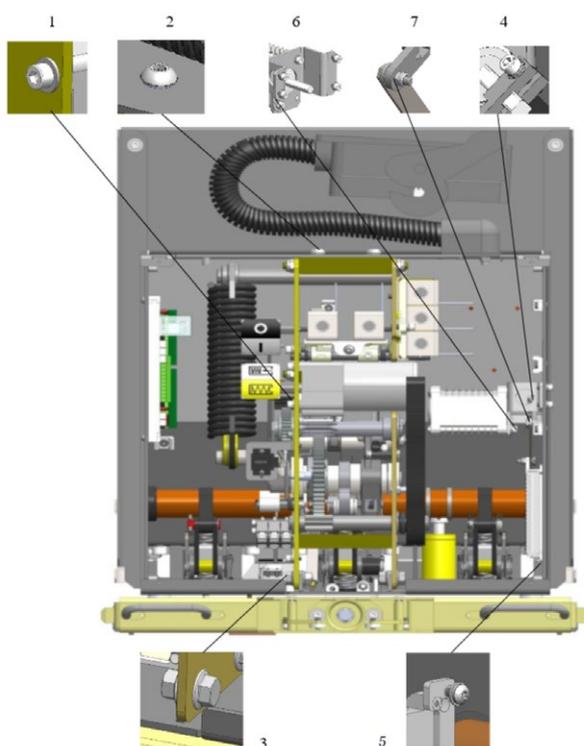


Рис. 14 Места подтяжки крепежа в приводе выключателя. Расшифровка см. табл. 10

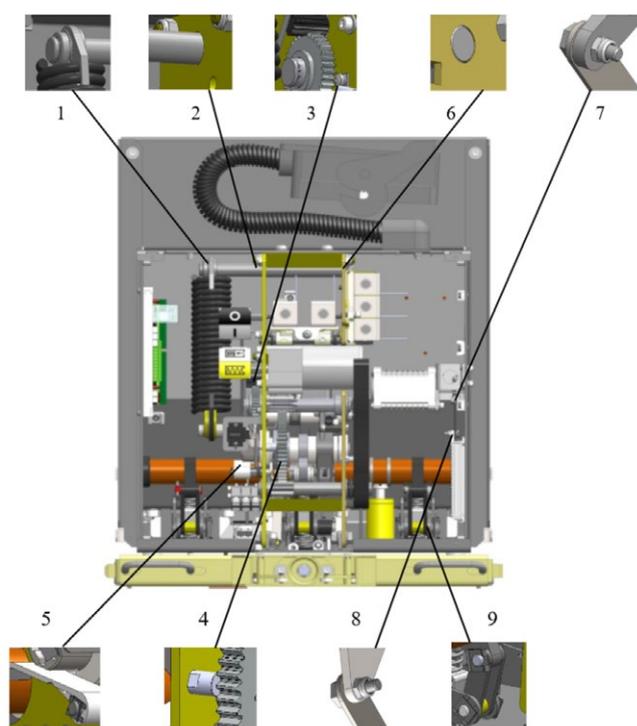


Рис. 15 Места смазки подвижных узлов в приводе выключателя. Расшифровка см. табл. 11

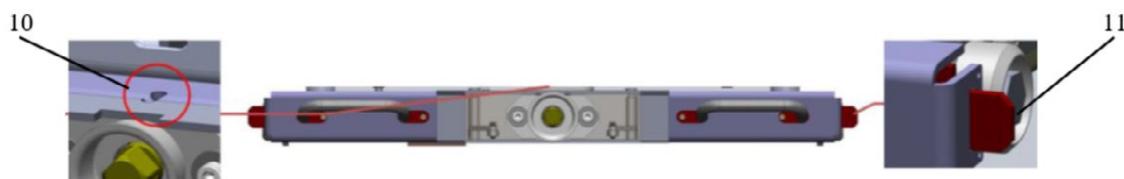


Рис. 16 Места смазки подвижных узлов тележки аппаратной.
10 – Упорные части винта, 11 – Фиксаторы.

ТАБЛИЦА 10. ПРИМЕНЯЕМЫЙ ИНСТРУМЕНТ

№ п/п	Наименование	Применяемый инструмент
1	Крепление привода к корпусу выключателя в 6-ти местах	шестигранный ключ 6 мм
2	Крепление двигателя в приводе в 3-х местах	шестигранный ключ 5 мм
3	Крепление привода к корпусу выключателя в 4-х местах	гаечный ключ 15 мм
4	Крепление кронштейна блок контакта	шестигранный ключ 4 мм
5	Крепление тяги блок-контакта	гаечный ключ 8, 10 мм
6	Крепление блок контакта, 6 мест	шестигранный ключ 4 мм
7	Крепление разъема тележки аппаратной в 2-х местах	шестигранный ключ 2,5 мм

ТАБЛИЦА 11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ СМАЗКА

№ п/п	Наименование	Рекомендуемая смазка
1	Подшипник силовой пружины	ЦИАТИМ 221
2	Ось силовой пружины	
3	Зубчатое колесо взвода силовой пружины	
4	Стопор сброса зацепа взвода	
5	Индикатор взвода силовой пружины	
6	Ось силовой пружины	
7	Соединение тяги блок-контактов выключателя	
8	Соединение тяги блок-контактов выключателя	
9	Рычаги и оси вала оперирования	
10	Упорные части винта	
11	Фиксаторы	

3.6 РЕМОНТ

3.6.1 Меры безопасности: перед выполнением любых операций по ремонту выключателей необходимо убедиться, что выключатель отключен, выкачен (выкатное исп.) либо отсоединен от внешней главной цепи (стационарное исп.), включающая пружина разряжена, оперативное питание отсутствует.

Внимание! В выключателе происходит накопление механической энергии в силовых пружинах. Снятие фасадной крышки и любые ремонты, обслуживание, регулировки и замеры на механизмах выключателя допускаются обученным персоналом только при разряженной включающей пружине и отключенном положении выключателя. Нарушение этого требования может привести к серьезным травмам.

3.6.2 Перечень неисправностей

Перечень неисправностей, которые могут быть устранены силами заказчика, приведены в табл. 12. Независимо от характера неисправности перед выполнением соответствующих работ необходимо убедиться в наличии оперативного питания и целостности проводов вспомогательных цепей выключателя (например, с помощью индикатора низкого сопротивления). При обнаружении несоответствий следует восстановить нормальные условия работы выключателя.

ТАБЛИЦА 12. ПЕРЕЧЕНЬ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Отказ в выполнении операции В, О	Неисправен электромагнит включения/отключения	заменить электромагнит включения/отключения
	неисправны блок-контакты выключателя или включающей пружины	заменить неисправные блок-контакты
Не взводится включающая пружина привода	неисправны блок-контакты выключателя или включающей пружины	заменить неисправные блок-контакты
	неисправен электродвигатель взвода включающей пружины	заменить электродвигатель взвода силовой пружины
	неисправен редуктор	заменить редуктор
Не срабатывает механический счетчик количества циклов	неисправлен счетчик	заменить счетчик
	излом пружины тяги счетчика	заменить пружину
Повышенная температура нагрева поверхности полюсов главной цепи	ослаблена затяжка крепежа внешних присоединений к выводам	произвести затяжку крепежа

3.7 ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

3.7.1 Для заказа запасных частей и принадлежностей выключателя необходимо предоставить изготовителю следующую информацию:

- тип выключателя;
- заводской номер выключателя;
- номинальный ток отключения выключателя;
- номинальный ток термической стойкости выключателя;
- номинальное напряжение питания (при заказе элементов вторичных цепей).

3.7.2 Для заказа запасных частей необходимо обратиться в ООО «СВЭЛ - Силовые трансформаторы». Перечень запасных частей:

- электромагнит включения;
- электромагнит отключения;
- максимальный расцепитель тока;
- мотор-редуктор для взвода силовой пружины;
- блок-контакты силовой пружины;
- блок-контакты выключателя;
- блок-контакты тележки аппаратной;
- рукоятка ручного взвода пружины;
- рукоятка оперирования выкатным элементом;
- комплект контактных систем.

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ

- Хранение выключателя должно осуществляться только в оригинальной заводской упаковке в закрытом, хорошо проветриваемом помещении вдали от легковоспламеняющихся материалов и отопительных приборов. При поставке ВВ СВЭЛ-10 в составе КРУ условия хранения должны соответствовать условиям и срокам хранения КРУ.
- Окружающая воздушная среда при хранении должна быть сухой, непыльной и некоррозионной с температурой от минус 50 до плюс 40°C и относительной влажностью не более 80%.
- При длительном хранении необходимо с периодичностью один раз в год проводить визуальный осмотр выключателя с целью проверки целостности упаковки, защитных покрытий, отсутствия трещин, сколов на полюсах главной цепи, очагов коррозии на металлических частях элементов выключателя и других видимых повреждений конструкции.

4.2 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Условия транспортирования выключателя:

- В части воздействия климатических факторов – ОЖ4 по ГОСТ 15150-69 с учетом требования защиты от прямого воздействия атмосферных осадков;
- В части воздействия механических факторов – группа С по ГОСТ 23216-78;
- Выключатели транспортируются и хранятся в отключенном положении. Включающая пружина привода выключателя в транспортном положении разряжена;
- Выключатели транспортируются в собранном виде в вертикальном положении и располагаются в контейнере или кузове в высоту не более чем в один ряд;
- Выключатель в заводской упаковке может транспортироваться любым видом транспорта.

Погрузка, разгрузка и перемещение внутри помещения должны производиться при помощи погрузчика (рис. 17а).

Транспортирование выключателя вне заводской упаковки допускается только внутри помещений при помощи подъемного механизма с зацепом согласно рис. 17б. Также допускается транспортирование выключателя на тележке с плоской горизонтальной поверхностью.

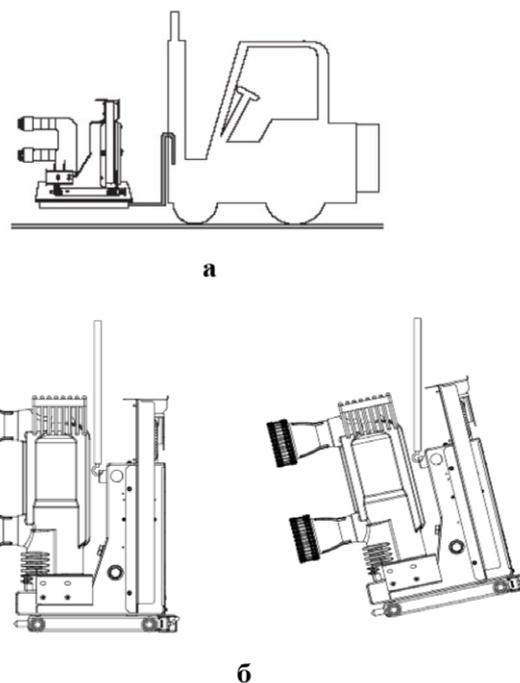


Рис. 17 Способ транспортирования выключателя внутри помещения, на поддоне – а, правильная строповка – б

5 УТИЛИЗАЦИЯ

Порядок утилизации выключателей:

- произвести разборку выключателя на составные части: корпус с приводом, полюсы главной цепи, а также тележка аппаратная и контактные системы – для выключателей в выкатном исполнении;
- произвести разборку привода на составные части: электромагниты, мотор-редуктор, блок-контакты, детали механизмов привода, провода вторичных цепей;
- расколоть наружные оболочки полюсов главной цепи и отделить медные шины, гибкие связи главных цепей от ВДК;
- расколоть ВДК с целью извлечения деталей из меди с гальваническим покрытием серебром. Полюсы главной цепи и ВДК раскалывать только помещенными в защитную оболочку (мешковина, брезент, рогожа и подобные материалы) с целью исключения травмирования острыми осколками;
- извлечь медные детали и вместе с проводом катушек электромагнитов передать в утилизацию как лом меди. Отсортировать детали, содержащие алюминий, и передать в утилизацию как лом алюминия. Стальные детали передать в утилизацию как лом черных металлов.

6 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Условия гарантии:

- ООО «СВЭЛ – Силовые трансформаторы» гарантирует соответствие выключателя требованиям ЭТ.521.005 ТУ при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных ТУ и настоящим РЭ;
- гарантийный срок эксплуатации выключателя указан в Паспорте на выключатель ВВ СВЭЛ-10.

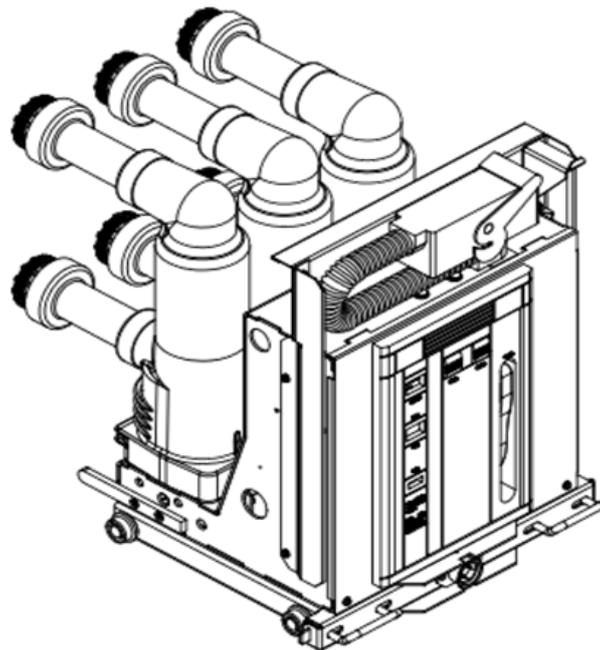
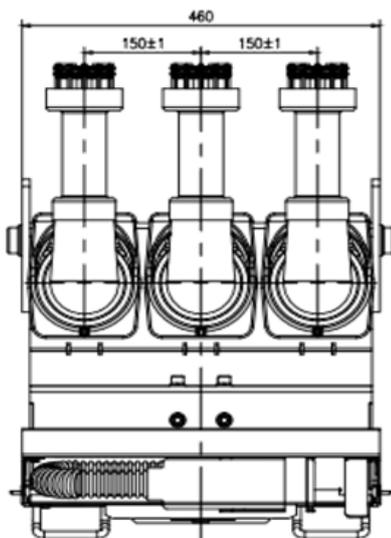
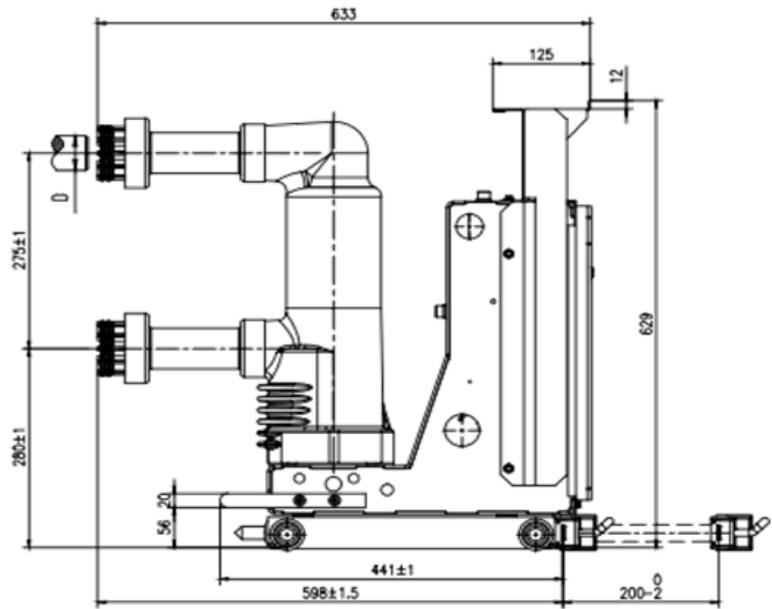
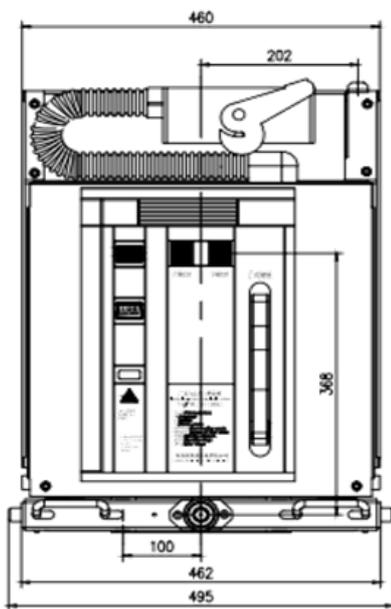
Гарантийные обязательства прекращаются:

- по истечении гарантийного срока эксплуатации или эксплуатации и хранения;
- при выработке коммутационного или механического ресурса;
- при установке выключателя по проекту, несогласованному с предприятием-изготовителем;
- при нарушении условий и правил хранения, транспортирования, установки или эксплуатации выключателя.

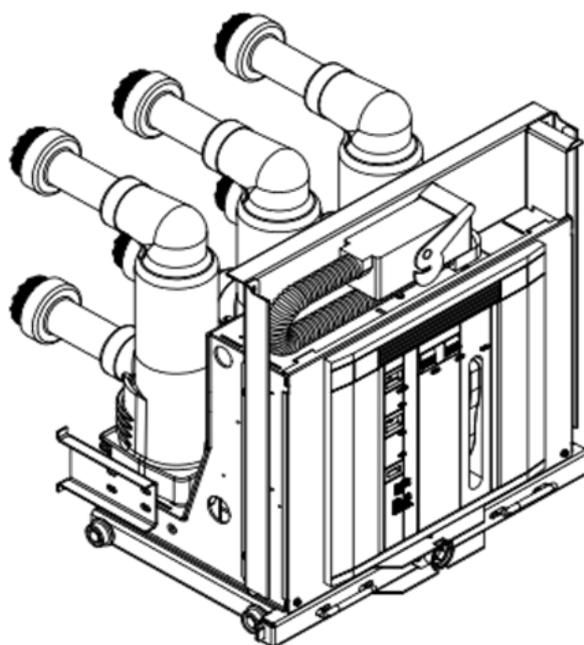
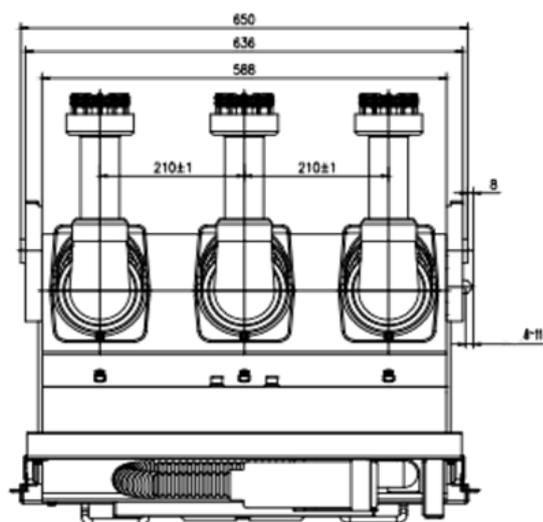
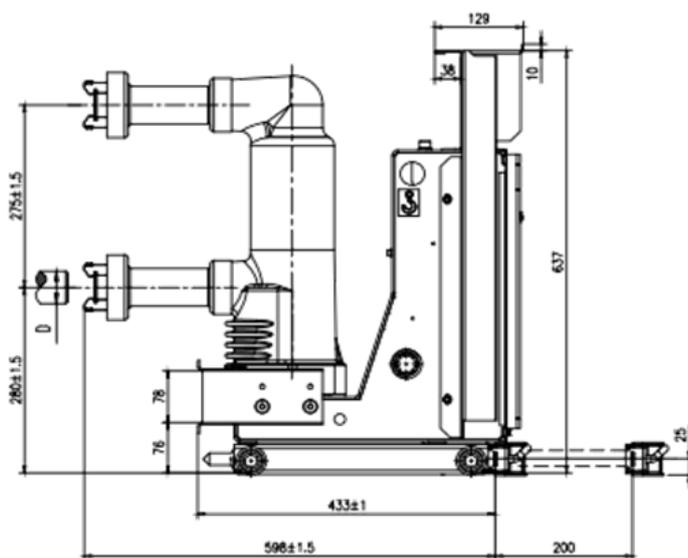
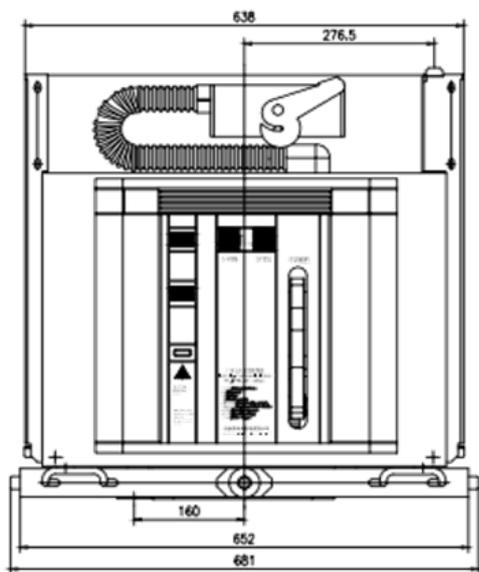
Приложение А

Габаритно-присоединительные размеры выключателей ВВ СВЭЛ-10

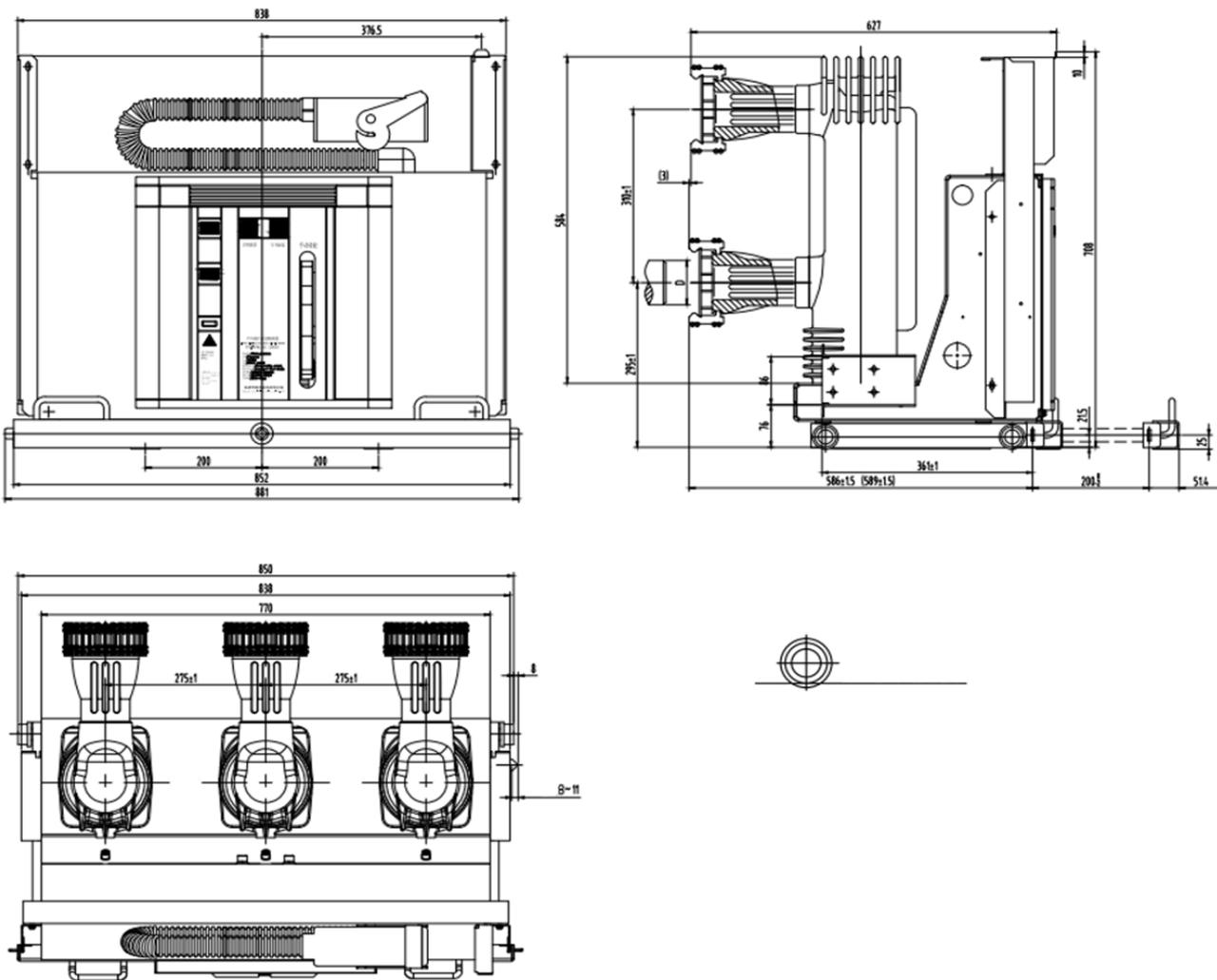
Выключатель ВВ СВЭЛ-10 на номинальный ток 630 А/25 кА, выкатное исполнение, меж-
фазное расстояние 150 мм



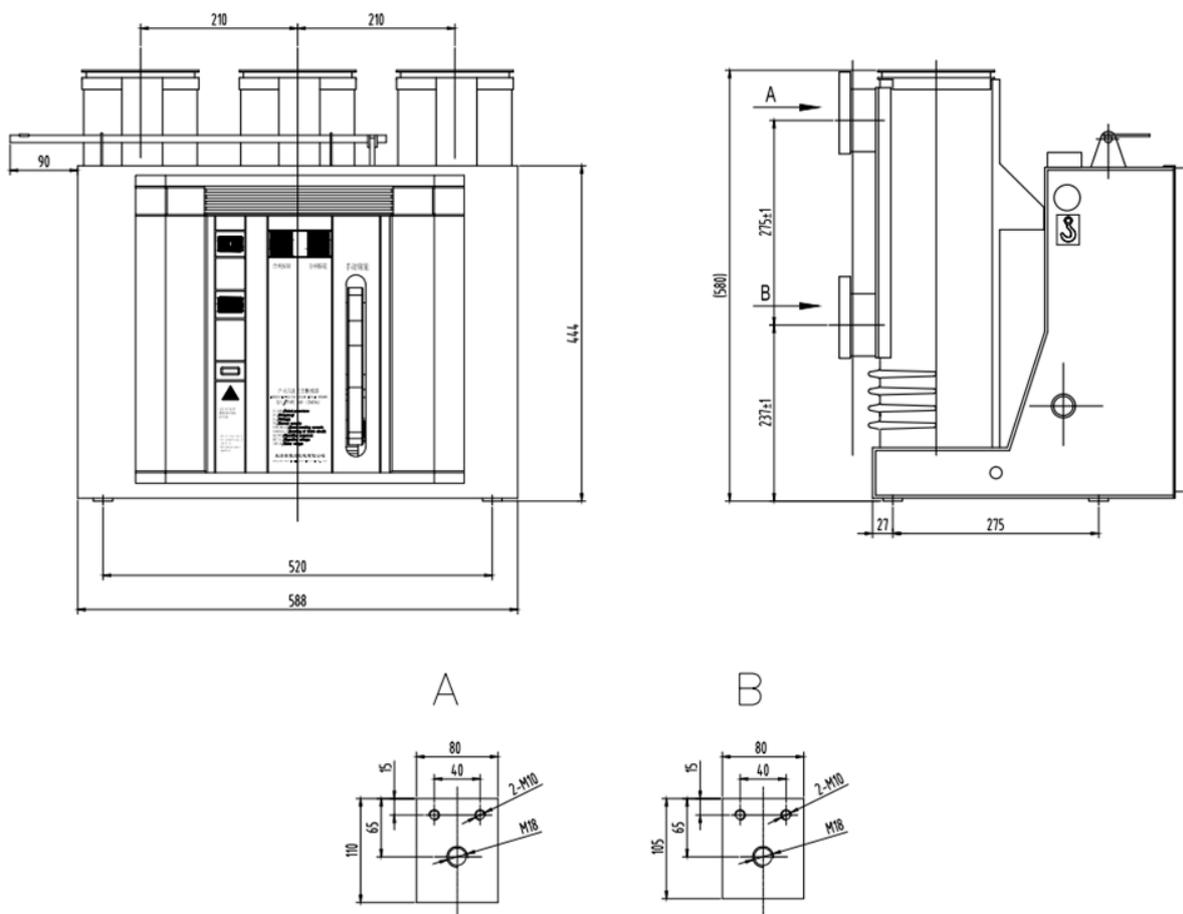
Выключатель ВВ СВЭЛ-10 на номинальный ток от 630 А до 2000 А, с токами отключения выключателя от 20 кА до 40 кА, выкатное исполнение, межфазное расстояние 210 мм



Выключатель ВВ СВЭЛ-10 на номинальный ток от 2500 А до 4000 А, с токами отключения выключателя от 31,5 кА до 40 кА, выкатное исполнение, межфазное расстояние 275 мм



Выключатель ВВ СВЭЛ-10 на номинальный ток от 630 А до 2000 А, с токами отключения выключателя от 20 кА до 40 кА, стационарное исполнение, межфазное расстояние 210 мм



Приложение Б

Опросный лист на выключатели ВВ СВЭЛ-10

Заказчик: _____
 ФИО: _____
 Объект: _____
 E-mail: _____

Телефон: _____
 Тип КРУ: КРУ СВЭЛ-10
 Количество: _____ шт.
 Номинальное напряжение: 10 кВ

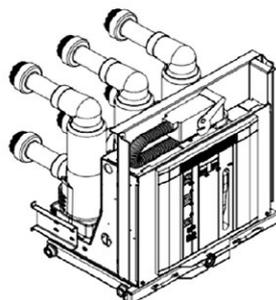
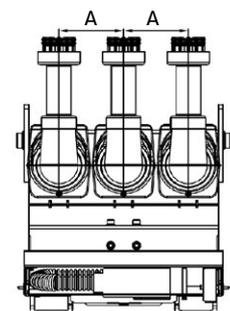
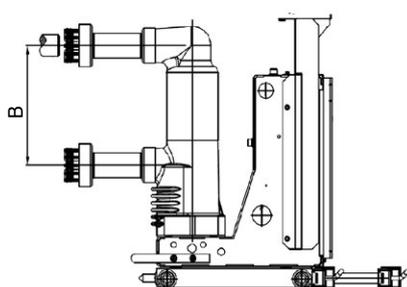
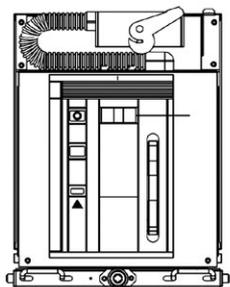
АО "ГРУППА "СВЭЛ"
 620010, Россия, Екатеринбург,
 ул. Черняховского, 61
 Тел./факс: (343) 253-50-66
 e-mail: instrument@svel.ru
 сайт: svel.ru

ТИП ВВ СВЭЛ

Ширина КРУ-СВЭЛ	Расстояние между фазами А (мм)	Расстояние между токовыводами В (мм)	Номинальный ток отключения (кА)		Номинальный ток (А)		
			20	31,5	2000	2500	
650 (600)	150	275	20	31,5	2000	2500	
			25	630	1250		
			630	1250			
750	210	275	20	31,5	2000	2500	
			25	630	1250	1600	2000
			630	1250	1600	2000	
			31,5	630	1250	1600	2000
			40	1600	2000		
1000	275	310	20	31,5	2000	2500	
			25	630	1250	1600	2000
			630	1250	1600	2000	
			40	1600	2000	3150	4000*

*выключатель требует принудительного охлаждения, цена данной опции определяется дополнительно по запросу.

Примечание: Возможность включения в состав КРУ-СВЭЛ выключателей, с параметрами или функциям отличными от представленных, согласовывается отдельно. Их характеристики описываются в "Дополнительных требованиях."



Тип выкатной тележки:

- Выкатная тележка с местным управлением
- Моторизованная выкатная тележка с дистанционным управлением

Напряжение оперативного тока:

- ~ 220 V = 220 V
- ~ 110 V = 110 V

Напряжение двигателя взвода пружины:

- ~ 220 V = 220 V
- ~ 110 V = 110 V

Дополнительные элементы:

- блокировочное устройство (Y1+S2)
- расцепитель минимального напряжения

Количество и комбинация реле максимального тока (Y7-Y8):

- 3.5 А: 1 2 5 А: 1 2

Заземление КВЭ:

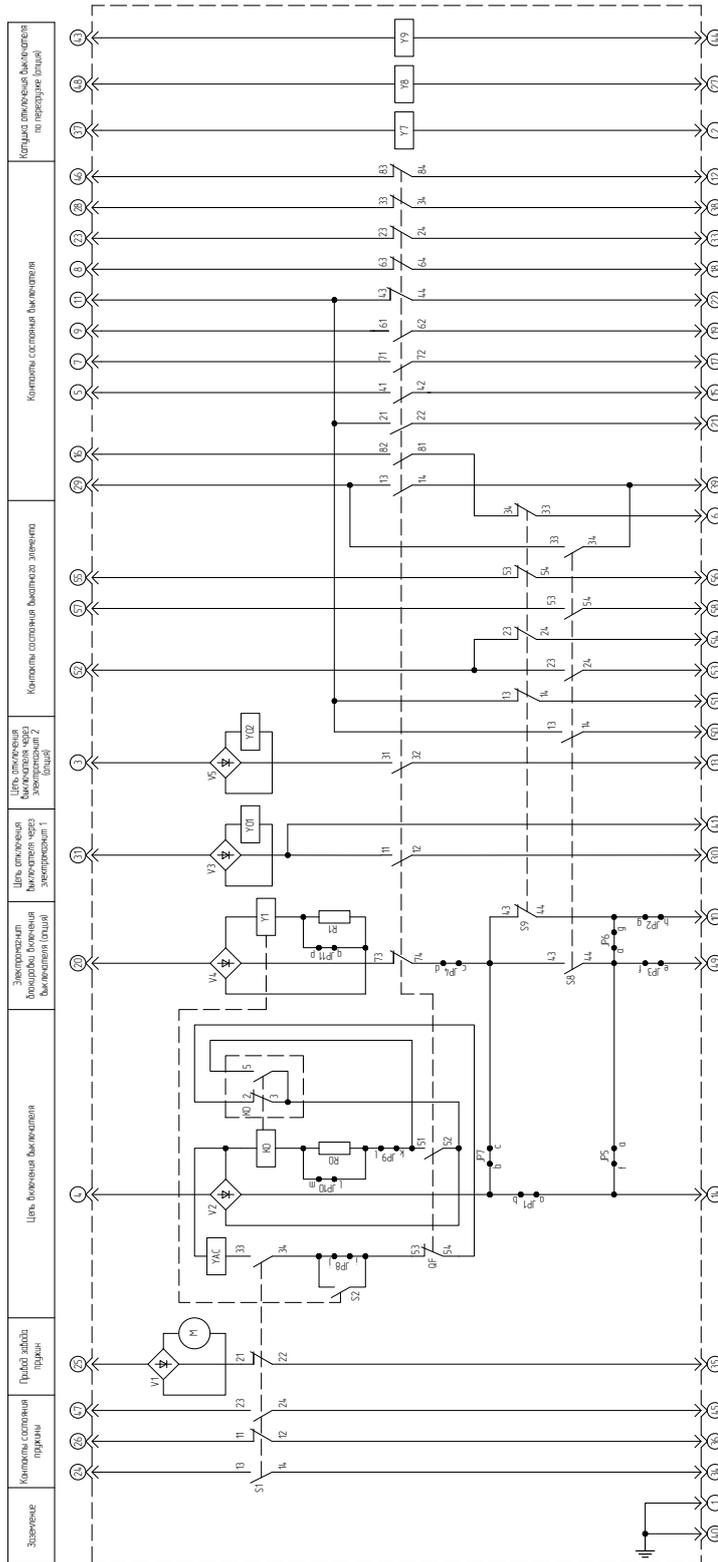
- нижнее заземление (стандарт)
- переднее заземление (только для опытной эксплуатации)
- контакты заземления (используется с установленной на ребро шиной, только для опытной эксплуатации)

Дополнительные требования:

1. Тип вторичной проводки - по умолчанию, выключатели поставляются с разъемом для подключения вторичных цепей.
2. Каждый выключатель поставляется с ответной частью разъема для ячейки и набором контактов.
3. Каждый выключатель поставляется в комплекте с протоколом ПСИ и одним руководством по эксплуатации на 5 выключателей.
4. Стандартно: каждые пять и менее выключателей имеют одну рукоятку для тележки.

Схема выключателя без мотор-привода ВЭ

Схема выключателя без мотор-привода ВЭ



На схеме показано состояние элементов выключателя отключен выключатель.

- УК - электродвигатель выключателя.
- УД1, УД2 - электродвигатель отключения выключателя.
- ОГ - контактный орган выключателя.
- С1 - микропереключатель состояния привода выключателя.
- С2 - электродвигатель привода выключателя.
- С3 - электродвигатель отключения выключателя.
- С4 - контактный орган выключателя.
- С5 - контактный орган выключателя.
- К0 - реле выключателя от привода.
- У1, У5 - лампы накаливания.
- У2, У3 - лампы накаливания.
- Р1, Р2 - реле времени.
- У7, У9 - лампы отключения по перерыву.
- Р0, Р1 - реле времени.

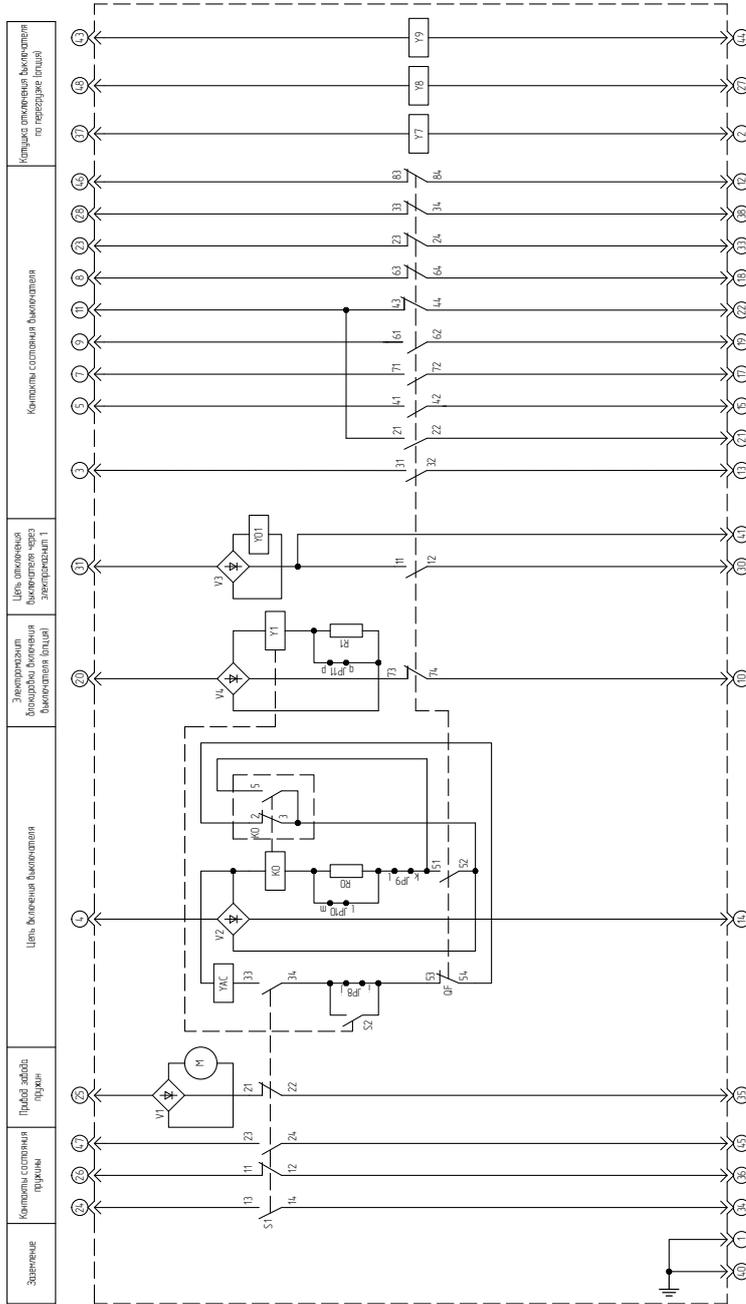
Конфигурация цепи управления выключателем

Конфигурация	Р1(а)	Р2(а)	Р3(а)	Р4(а)	Р5(а)	Р6(а)	Р7(а)	Р8(а)	Р9(а)	Р10(а)	Р11(а)
С. блок-об.	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Включена	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Без	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Привода	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
С. блок-об.	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Включена	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Без	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Привода	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
УК/УД1, УД2 В	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
УК/УД1, УД2 В	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+

⊕ - параметр установлен
 ⊖ - параметр отсутствует

Схема выключателя стационарного исполнения

Схема выключателя стационарного исполнения



На схеме показано следующее состояние элементов выключателя: выключатель отключен, выключатель в положении "отключено".

- Y1, Y2, Y3, Y4, Y5, Y6, Y7, Y8, Y9 – электромагниты выключателя.
- S1 – микропереключатель, состояние "отключено".
- S2 – контакт 3/4 блока выключателя.
- K0 – реле выключателя от пружины.
- V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, V9 – лампы.
- R0, R1 – сопротивления.

Комплекты контактов	Контакты			
	Р1-1	Р1-2	Р1-3	Р1-4
С. блок выключателя	-	+	-	-
С. блок выключателя	+	-	+	-
С. блок выключателя	-	-	-	-
С. блок выключателя	+	-	+	-
С. блок выключателя	-	-	-	-
С. блок выключателя	+	-	+	-
С. блок выключателя	-	-	-	-
С. блок выключателя	+	-	+	-
С. блок выключателя	-	-	-	-

⊕ – пружина установлена
 ⊖ – пружина отсутствует