

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВАКУУМНЫЕ

ВБЭ–10 УХЛ2

Руководство по эксплуатации

КУЮЖ.674152.031 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа выключателя	3
1.1 Назначение выключателя	3
1.2 Основные параметры и технические характеристики	4
1.3 Состав и устройство выключателя	7
1.4 Работа выключателя	9
1.5 Описание и работа составных частей выключателя	10
1.6 Меры безопасности	13
1.7 Маркировка	15
1.8 Упаковка	16
2 Использование выключателя по назначению	16
2.1 Эксплуатационные ограничения	16
2.2 Подготовка выключателя к использованию	17
2.3 Использование выключателя	18
2.4 Возможные неисправности и способы их устранения	18
2.5 Действия в аварийных условиях эксплуатации	19
3 Техническое обслуживание и измерение параметров	20
3.1 Техническое обслуживание	20
3.2 Измерение параметров	21
3.3 Консервация	23
4 Хранение, транспортирование и утилизация	23
Приложение А Перечень приборов и материалов, необходимых для технического обслуживания выключателя	25
Приложение Б Рекомендации по оценке коммутационного ресурса контактов камер по операциям О для различных значений токов к.з.	26
Приложение В Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателя	27
Приложение Г Привод выключателя	33
Приложение Д Обозначение исполнений выключателей	35

Руководство по эксплуатации выключателя (далее – РЭ) предназначено для изучения технических характеристик, устройства, работы выключателя вакуумного ВБЭ–10 УХЛ2 и содержит необходимый объем сведений и иллюстраций, достаточный для правильной эксплуатации (использование, техническое обслуживание, меры безопасности, транспортирование и хранение) выключателя.

Эксплуатация выключателя должна производиться только после ознакомления со всеми разделами данного РЭ.

При изучении устройства выключателя и при его эксплуатации следует дополнительно руководствоваться следующими документами:

– КУЮЖ.674152.031 ФО Формуляр на выключатель вакуумный ВБЭ–10
УХЛ2;

– КУЮЖ.674152.031 ЭЗ; –01 ЭЗ; –03 ЭЗ; –04 ЭЗ; –06 ЭЗ; –07 ЭЗ; –09 ЭЗ;
– 10 ЭЗ Схема электрическая принципиальная в соответствии с исполнением выключателя.

Обслуживающий персонал, осуществляющий эксплуатацию выключателей, должен быть подготовлен к работе с выключателями и устройствами, в которых они применяются, в объеме должностных и производственных инструкций, и иметь соответствующую группу по электробезопасности.

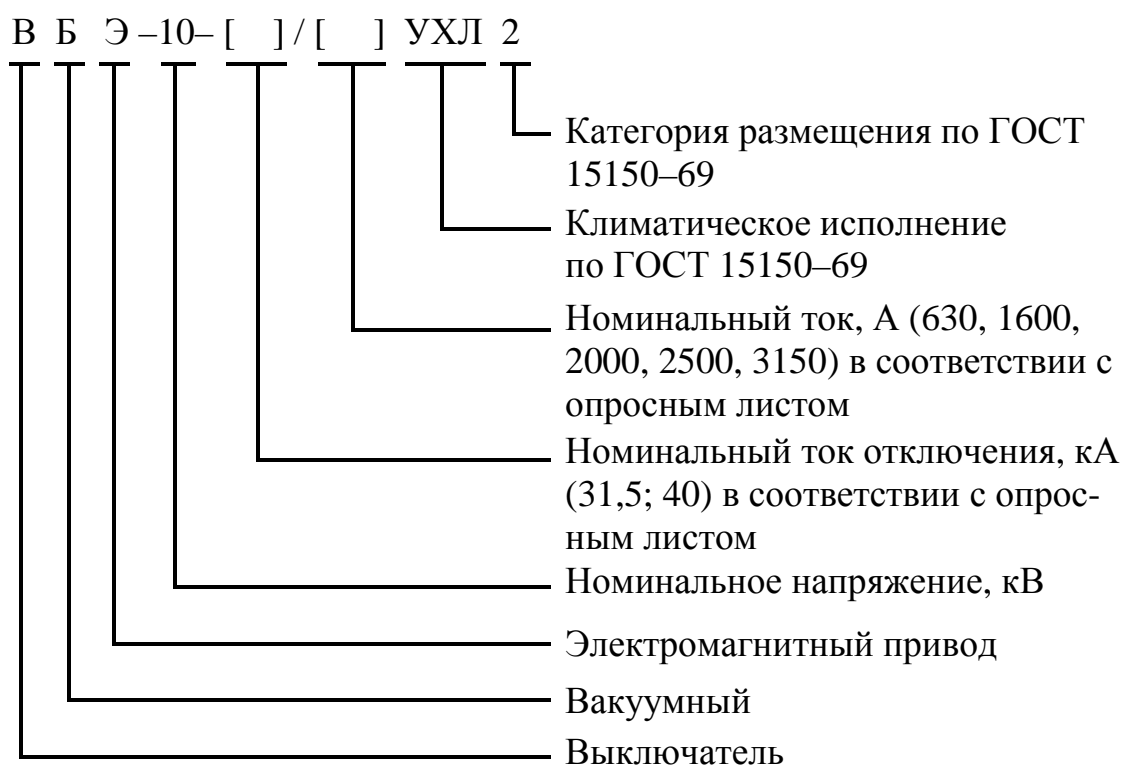
РЭ распространяется на все исполнения выключателя ВБЭ–10 УХЛ2, соответствующие требованиям технических условий КУЮЖ.674152.031 ТУ и комплекту конструкторской документации КУЮЖ.674152.031.

Предприятие – изготовитель постоянно проводит работы по совершенствованию конструкции и технологии изготовления выключателей, поэтому в схему и конструкцию выключателя могут быть внесены не принципиальные изменения, не отраженные в настоящем РЭ.

1 Описание и работа выключателя

1.1 Назначение выключателя

1.1.1 Структура условного обозначения выключателя:



1.1.2 Выключатель предназначен для работы в сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением 10 кВ с изолированной или компенсированной нейтралью при номинальном токе 630, 1600, 2000, 2500 или 3150 А, при номинальном токе отключения 31,5 или 40 кА, а также для защиты электрических цепей в аварийных режимах с отключением и включением на токи короткого замыкания.

Возможность применения выключателя в режимах и условиях, отличных от указанных в настоящем руководстве и технических условиях КУЮЖ.674152.031 ТУ, должна быть согласована с предприятием-изготовителем.

Выключатель предназначен для использования в комплектных распределительных устройствах высокого напряжения (КРУ), устанавливаемых как в закрытых помещениях, так и на открытом воздухе (КРУН). В последнем случае конструкция КРУН должна предусматривать защиту электрических аппаратов и всех электрических соединений от воздействия окружающей среды (дождя, снега, тумана, пыли, ветра);

Рабочее положение выключателя—вертикальное.

Выключатель предназначен для выполнения следующих операций:

- дистанционное оперативное включение и отключение напряжения с параметрами, указанными в п.1.2.1;
- ручное неоперативное включение;
- ручное оперативное и неоперативное отключение;
- выполнение коммутационных циклов 1, 1а, 2 по ГОСТ Р52565 с бестоковой паузой 0,3 с при АПВ;

Выключатель предназначен для работы при автоматическом повторном включении (АПВ).

1.1.3 Выключатель сохраняет свои параметры в пределах норм и требований, установленных ТУ, в процессе и после воздействия следующих внешних факторов:

- высота над уровнем моря до 1000 м;
- синусоидальная вибрация в диапазоне частот 0,5–100 Гц с ускорением до 0,12 g;
- верхнее значение температуры воздуха при эксплуатации +50 °С;
- нижнее значение температуры воздуха при эксплуатации минус 60 °С;
- относительная влажность воздуха при температуре +25 °С 100 % с конденсацией влаги;
- атмосферные конденсированные осадки - в условиях выпадения росы;
- верхнее значение температуры воздуха при транспортировании и хранении +50 °С;
- нижнее значение температуры воздуха при транспортировании и хранении минус 50 °С.

1.1.4 Для защиты оборудования от перенапряжений при коммутациях выключателем индуктивной нагрузки необходимость применения защитных устройств типа ОПН определяется условиями конкретного применения выключателя с учетом, что ток среза вакуумной дугогасительной камеры не превышает 5,5 А.

1.2 Основные параметры и технические характеристики

1.2.1 Основные параметры и технические характеристики выключателя приведены в таблице 1

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра
1	2
1 Номинальное напряжение, кВ	10
2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
3 Номинальный ток, А	630, 1600, 2000, 2500, 3150*
4 Номинальный ток отключения, кА	31,5 или 40*
5 Номинальное напряжение питания привода, В, постоянного (переменного) тока	220, (230), 110*
6 Температура нагрева выводов главной цепи при номинальном токе, С°, не более:**	
– на выводах полюсов	115
– на штоках вакуумных дугогасительных камер	120
7 Температура нагрева обмоток электромагнитов при номинальном напряжении питания привода, С°, не более**	105
8 Сопротивление главных цепей постоянному току, мкОм, не более:	
– для выключателей с номинальным током 630, 1600 А	50
– для выключателей с номинальным током 2000, 2500, 3150 А	25
9 Сквозной ток короткого замыкания вплоть до следующих значений:	
– наибольший пик тока (ток электродинамической стойкости), кА:	
а) при номинальном токе отключения 31,5 кА	80
б) при номинальном токе отключения 40 кА	102
– начальное действующее значение периодической составляющей, кА:	
а) при номинальном токе отключения 31,5 кА	31,5
б) при номинальном токе отключения 40 кА	40
– среднеквадратичное значение тока за время его протекания (ток термической стойкости), кА:	
а) при номинальном токе отключения 31,5 кА	31,5
б) при номинальном токе отключения 40 кА	40
10 Время протекания тока короткого замыкания, с	3
11 Коммутационная способность при коротких замыканиях:	
– действующее значение периодической составляющей тока отключения вплоть до равного, кА	
а) при номинальном токе отключения 31,5 кА	31,5
б) при номинальном токе отключения 40 кА	40
– содержание апериодической составляющей тока отключения, %, не более	30
– начальное действующее значение тока включения, кА, не менее:	
а) при номинальном токе отключения 31,5 кА	31,5
б) при номинальном токе отключения 40 кА	40
– наибольший пик тока включения вплоть до равного кА:	
а) при номинальном токе отключения 31,5 кА	80

б) при номинальном токе отключения 40 кА	102
12 Выключатели способны отключать емкостные токи вплоть до равного, А	50
13 Выключатели способны отключать токи холостого хода трансформаторов, А, не более	10
14 Собственное время включения, мс, не более	100
15 Собственное время отключения, мс, не более	40
16 Полное время отключения, мс, не более	60
17 Время вибрации контактов полюсов при включении, мс, не более	2
18 Разновременность срабатывания контактов трех полюсов, мс, не более:	
– при включении	3
–при отключении	2
19 Выбег подвижного контакта полюса при отключении, мм, не более	2
20 Возврат подвижного контакта полюса при отключении, мм, не более	2
21 Ход подвижного контакта полюса от отключенного положения до замыкания контактов, мм	от 8 до 10
22 Средняя скорость подвижного контакта полюса, м/с:	
– при включении на последних 3 мм хода перед замыканием контактов	от 0,5 до 0,9
– при отключении на расстоянии 3 мм хода от замкнутого положения контактов	от 1,5 до 2,0
23 Ресурс по коммутационной стойкости	
– циклов В–t _п – О при номинальном токе, не менее	25 000
– операций О, не менее:	
а) при номинальном токе отключения 31,5 кА	25
б) при номинальном токе отключения 40 кА	20
24 Ресурс по механической стойкости циклов В–t _п , О, не менее	25 000
25 Количество коммутирующих контактов для внешних вспомогательных цепей, шт.	
–размыкающих	6
–замыкающих	6
26 Масса, кг, не более	260
27 Срок службы, лет	30
28 Срок гарантии со дня ввода в эксплуатацию, лет	2
* В соответствии с опросным листом	
** При эффективной температуре окружающего воздуха внутри шкафа ячейки КРУ не более 50 °С.	

1.2.2 Габаритные, установочные и присоединительные размеры приведены на рисунках приложения В.

1.2.3 Обозначения исполнений выключателей, предусмотренных конструкторской документацией, указаны в приложении Д.

1.2.4 Номинальные напряжения, диапазоны рабочих напряжений цепей питания привода и управления приведены в таблице 2

Таблица 2

Наименование параметра, единица измерения	Значение параметра
1 Номинальное напряжение цепей питания и управления привода, В – переменного тока частоты 50 Гц – постоянного тока	230 110, 220
2 Диапазон рабочих напряжений при номинальном напряжении 230 В переменного тока частоты 50 Гц, В – при операции включения – при операции отключения	195–253 149–276
3 Диапазон рабочих напряжений при номинальном напряжении 220 В постоянного тока, В – при операции включения – при операции отключения	187–231 154–242
4 Диапазон рабочих напряжений при номинальном напряжении 110 В постоянного тока, В – при операции включения – при операции отключения	93,5–115 77–121

1.2.5 Токи потребления электромагнитов привода должны соответствовать значениям, указанным в таблице 3

Таблица 3

Электромагнит	Номинальное напряжение питания	Ток потребления, А, не более
Включения	~ 230 В, 50 Гц 220 В постоянного тока 110 В постоянного тока	60 60 120
Отключения	~ 230 В, 50 Гц 220 В постоянного тока 110 В постоянного тока	0,7(1,5)* 0,7(1,5)* 1,3(3,0) *
* Параметр выбирается в соответствии с опросным листом		

1.3 Состав и устройство выключателя

1.3.1 Выключатель представляет собой коммутационный аппарат с электромагнитным приводом.

Операция включения выключателя осуществляется за счет тягового усилия электромагнита включения.

Отключение выключателя осуществляется пружинами отключения и поджатия за счет энергии, запасенной ими при включении.

1.3.2 Выключатель выпускается, в зависимости от заказа, с номинальным током 630, 1600, 2000, 2500 или 3150 А, с номинальным током отключения 31,5 или 40 кА, с межполюсным расстоянием 200, 240 или 280 мм.

Выключатель выпускается в различных исполнениях по роду тока и величине напряжения питания привода, набору устанавливаемых расцепителей.

Обозначение исполнений выключателя приведено в приложении Д.

В соответствии с исполнениями выключателя разработаны принципиальные электрические схемы КУЮЖ.674152.031 ЭЗ; –01 ЭЗ; – 03 ЭЗ; –04 ЭЗ; –06 ЭЗ; –07 ЭЗ; –09 ЭЗ; –10 ЭЗ (таблица Д.1).

1.3.3 Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателя, а также возможные варианты исполнения выключателя для установки на выкатные элементы и для стационарной установки приведены на рисунках В.1, В.2, В.3, В.4 приложения В.

1.3.4 Гашение дуги в выключателе осуществляется в камере дугогасительной вакуумной (КДВ). Электрическая дуга, благодаря специальной форме контактов КДВ, распадается и гасится при переходе тока через ноль. Ввиду высокой электрической прочности вакуумного промежутка время горения дуги минимально.

1.3.5 Выключатель состоит из трех полюсов (блоков дугогасительных) 5 (рисунк В.1) и блока привода 12. Каждый полюс крепится к корпусу блока привода с помощью трех опорных изоляторов 11 и кронштейна 7.

Блок привода (рисунок Г.1) состоит основания 4, корпуса 13, вала 20, электромагнитного привода (электромагнита включения) 14, демпфера 1, отключающей пружины 8, блока защелок 19, опорных изоляторов 2, счетчика циклов 5, флажка 25 О.

Вал 20 установлен на двух подшипниках качения на основании 4. Вал служит для передачи тягового усилия от блока защелок 19 через изоляторы 10 (рисунок В.1) к дугогасительным блокам 5. На валу 20 (рисунок Г.1), установлен флажок 33 I который в включенном положении выключателя перекрывает флажок 25 О.

Подвижные контакты дугогасительных блоков через рычаги 9 (рисунок В.1) и тяговые изоляторы 10 соединены с рычагами 28 (рисунок Г.1) вала 20 привода. Выводы 16 (рисунок В.1) подвижных контактов дугогасительных блоков закреплены на кронштейнах 8. С передней части привод 12 закрыт съемной крышкой 6.

Выводы 19 (рисунки В.3, В.4). выключателей, предназначенных для стационарной установки, выполнены для шинного присоединения. Выводы 16 (рисунки В.1, В.2) выключателей, предназначенных для установки на выкатные элементы, выполнены для ламельного присоединения.

Между полюсами выключателей установлены изоляционные перегородки 14 (рисунок В.1). С боков дугогасительные блоки закрыты изоляционными перегородками 15.

В верхней части блока привода установлены один или два, в зависимости от исполнения, электрических разъема 4 для подключения внешних цепей питания привода и управления, а также для подключения цепей внешней сигнализации.

На задней стенке блока привода установлены панель управления 12 (рисунок Г.1) с размещенными на ней электроэлементами и переключатель 11 для коммутации внешних цепей сигнализации.

Для подключения заземляющего провода предусмотрен болт 13 (рисунок В.1).

Механический указатель 2 на передней панели блока привода определяет включенное или отключенное положение выключателя.

Кнопка 2 предназначена для местного оперативного и неоперативного отключения.

Счетчик циклов 3 предназначен для счета циклов ВО.

1.4 Работа выключателя

1.4.1 Включение выключателя.

В исходном положении контакты вакуумных дугогасительных камер [QS1, QS2, QS3] разомкнуты, выключатель удерживается в отключенном положении отключающей пружиной 9 (рисунок Г.1).

Примечание – Здесь и далее по тексту позиционные обозначения в квадратных скобках соответствуют обозначениям электроэлементов по схеме электрической принципиальной.

Для оперативного (дистанционного) включения необходимо предварительно подать напряжение питания (переменного или постоянного тока, в зависимости от исполнения выключателя) на контакты 27, 29, 28, 30, 1, 11 (см. схемы электрические принципиальные КУЮЖ.674152.031; –03; –06; –09 Э3) или на контакты 8, 13, 19, 20, 1, 2 (КУЮЖ.674152.031–04; –07; –10 Э3), или на контакты 3, 22, 4, 23, 11, 2 (КУЮЖ.674152.031–01 Э3) разъема ХР1, при этом срабатывает реле [K1] и своими контактами подготавливает цепь питания контактора [KM1].

При подаче команды включения на контакты 11, 12 (КУЮЖ.674152.031; –03; –06; –09 Э3) или на контакты 2, 3 (КУЮЖ.674152.031–04; –07; –10 Э3) или на контакты 1, 2 (КУЮЖ.674152.031–01 Э3) разъема [ХР1] срабатывает контактор КМ1, который своими контактами подает напряжение питания на электромагнитный привод, представляющий из себя включающий электромагнит [YAC1]. В схемах выключателей с питанием включающего электромагнита и цепей управления от сети переменного тока поставлены выпрямительные мосты [VD1–VD4] и [VD6].

При подаче напряжения на включающий электромагнит 14 [YAC1], якорь электромагнита перемещается вверх и через тягу 16 и рычаги блока защелок 19 поворачивает вал 20 привода. Рычаги 9 (рисунок В.1), связанные с валом изоляторами 10, замыкают контакты КДВ. Вал фиксируется во включенном состоянии механической защелкой 19 (рисунок Г.1).

Счетчик 5 увеличивает свои показания на единицу.

Одновременно при повороте вала 20 происходит завод отключающей пружины 8, указатель 1 (рисунок В.1) переходит из положения **О** (отключено) в положение **И** (включено), происходит переключение контактов переключателя 11 [SQ5 – SQ7] (рисунок Г.1), а также блоков вспомогательных контактов 23 [SQ3] и 22 [SQ4] блокировки электромагнитов включения и отключения соответственно.

Ручное неоперативное включение осуществляется механизмом ручного включения 30 (рисунок Г.2). Для ручного включения выключателя крышку 6 (рисунок В1) необходимо снять. Механизм ручного включения 30 (рисунок Г.2) установить в рычаг 29 и вращением винта 31 по часовой стрелке включить выключатель.

ВНИМАНИЕ! ПОСЛЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ МЕХАНИЗМ РУЧНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ 30 НЕОБХОДИМО СНЯТЬ, КРЫШКУ 6 УСТАНОВИТЬ НА МЕСТО.

1.4.2 Отключение выключателя

В исходном положении контакты вакуумной дугогасительной камеры [QS1, QS2, QS3] замкнуты, выключатель удерживается во включенном положении системой рычагов блока защелок 19 (рисунок Г.1).

При подаче напряжения в зависимости от исполнения выключателя на контакты 8, 17 (КУЮЖ.674152.031; –03; –06; –09 ЭЗ) или на контакты 2, 9 (КУЮЖ.674152.031–04; –07; –10 ЭЗ) или на контакты 9, 10 (КУЮЖ.674152.031–01 ЭЗ) разъема ХР1 срабатывает электромагнит отключения 7 [УАТ1], якорь электромагнита втягивается поворачивает валик 3, который тягой 17 освобождает защелку 19. За счет энергии, запасенной пружинами дугогасительных блоков 5 (рисунок В.1) и отключающей пружины 8 (рисунок Г.1), вал привода выключателя возвращается в исходное положение. Происходит отключение выключателя.

Аналогично происходит отключение выключателя расцепителем с питанием от независимого источника 6 при подаче напряжения от независимого источника на контакты 9, 10 разъема ХР1 и расцепителями максимального тока 10 при срабатывании токовой защиты и подаче сигналов от токовых трансформаторов на контакты 2 и 3, 4 и 5, 6 и 7 разъема ХР1.

Ручное отключение выключателя осуществляется кнопкой 2 (рисунок В.1).

ВНИМАНИЕ! ОПЕРАТИВНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ТОЛЬКО ДИСТАНЦИОННО, ОПЕРАТИВНОЕ И НЕОПЕРАТИВНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ – ДИСТАНЦИОННО И ВРУЧНУЮ.

Излишняя кинетическая энергия механизма выключателя при отключении гасится демпфером 1 (рисунок Г.1).

1.5 Описание и работа составных частей выключателя

1.5.1 Дугогасительный блок

Дугогасительный блок состоит из камеры дугогасительной вакуумной (КДВ), гибкого токоподвода со стороны подвижного контакта КДВ и механизма поджатия, выводов для внешнего присоединения подвижного и неподвижного контактов КДВ.

Для соединения с рычагом 9 (рисунок В.1) выключателя в корпус механизма поджатия ввернута проушина 18.

Выводы от подвижного и неподвижного контактов КДВ выполняются для шинного присоединения или для установки ламельных узлов.

1.5.2 Привод

Электромагнитный привод 14 (рисунок Г.1) зависимого действия представляет собой электромагнит и предназначен для включения выключателя, завода пружин отключения и пружин механизмов поджатия.

Электромагнит состоит из неподвижного магнитопровода, якоря со штоком, образующих подвижный магнитопровод, возвратной пружины и катушки.

1.5.3 Расцепители отключения

1.5.3.1 Для дистанционного оперативного и неоперативного отключения выключателя предназначен электромагнит отключения 7 (УАТ1) (рисунок Г.1).

1.5.3.2 Для отключения выключателя в аварийных режимах предназначены расцепители максимального тока 10 (УА1, УА2, УА3), работающие по схеме с дешунтированием, расцепитель с питанием от независимого источника, расцепитель минимального напряжения 9 (УА5).

Расцепители максимального тока и расцепитель с питанием от независимого источника представляют собой электромагниты, состоящие из неподвижного магнитопровода, якоря со штоком, образующих подвижный магнитопровод, возвратной пружины и катушки.

Для выдачи сигнала во внешнюю цепь об аварийном отключении выключателя в расцепителях предусмотрены микровыключатели.

1.5.3.3 Расцепитель минимального напряжения с выдержкой во времени срабатывания состоит из электромагнита и панели конденсаторов. На панели конденсаторов устанавливается необходимое количество конденсаторов в зависимости от выдержки времени срабатывания. На корпусе расцепителя установлены блок зажимов, микропереключатель, резистор и диоды.

Катушка расцепителя состоит из двух обмоток:

- обмотки удержания I (выводы 1–2);
- обмотки возврата II (выводы 2–3).

На электромагните установлена скоба со стопорным винтом В (рисунок Г.1). При подготовке к транспортированию выключателя стопорный винт вворачивается и прижимает якорь к стопу, что соответствует режиму удержания расцепителя. В режиме удержания расцепитель минимального напряжения не препятствует нахождению выключателя во включенном положении, необходимого для транспортирования. В рабочем положении стопорный винт должен быть вывернут.

Работа расцепителя минимального напряжения происходит следующим образом. При подключении соединительного кабеля от ячейки КРУ к входному разъему выключателя на соответствующие контакты подается напряжение $U_{ном}=100\text{ В } 50\text{ Гц}$.

Через контакт микропереключателя расцепителя и обмотку возврата II протекает ток. Якорь втягивается и освобождает вал управления 3.

При этом якорь размыкает контакты микропереключателя и подключает обмотку удержания I.

При снижении напряжения до $0,35\text{--}0,5U_{ном}$ якорь под действием пружины возврата возвращается в исходное положение, зацепом поворачивает вал управления 38 и отключает выключатель. Выключатель не может быть включен до восстановления напряжения не менее $0,85$ от $U_{ном}$.

1.5.4 Демпфер

Гидравлический демпфер служит для гашения излишней кинетической энергии механизма выключателя при его отключении.

При отключении выключателя ролик 24 (рисунок Г.1), установленный на рычаге вала 20, воздействует на дно стакана демпфера и перемещает его вверх. Жидкость из нижней части стакана перетекает в верхнюю часть стакана, при этом происходит гашение скорости подвижных масс выключателя.

При включении выключателя пружина демпфера давит на дно стакана, возвращая его в исходное положение.

Демпфер залит тормозной жидкостью “Рос Дот” ТУ2451-004–36732629-99, которая обеспечивает его работу при температурах от минус 60 до +50 °С.

ВНИМАНИЕ! ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРУГИХ ЖИДКОСТЕЙ В ДЕМПФЕРЕ НЕДОПУСТИМО.

1.5.5 Блокировки и вспомогательные электрические устройства

1.5.5.1 Электрическая блокировка включения–отключения выключателя состоит из блоков вспомогательных контактов 23 [SQ3] и 22 [SQ4], которые переключаются при включении и отключении выключателя.

При включении выключателя блок вспомогательных контактов [SQ3] размыкает цепь питания электромагнита включения [YAC1], одновременно блок вспомогательных контактов [SQ4] замыкает цепь питания электромагнита отключения [YAT1].

После отключения выключателя блоки вспомогательных контактов [SQ3] и [SQ4], возвращаются в исходное состояние, при этом цепь питания включающего электромагнита замыкается, а цепь питания отключающего электромагнита размыкается.

1.5.5.2 Электрическая блокировка против повторения операций включения–отключения выключателя, когда команда на включение остается поданной после автоматического отключения выключателя, обеспечивается следующим образом:

- при подаче команды на включение срабатывает включающий электромагнит 14 [YAC1] и связанный с ним через вал 20 блок вспомогательных контактов 23 [SQ3] при этом реле [K1] возвращается в исходное положение. Контакты реле [K1] разрывают цепь питания пускателя [KM1] и шунтируют обмотку реле [K1].

- при подаче команды на отключение механизм включения возвращается в исходное состояние и через контакты блока вспомогательных контактов [SQ3] замыкается цепь срабатывания реле [K1], но повторного срабатывания электромагнита включения не происходит, так как обмотка реле [K1] остается зашунтированной на все время действия команды на включение.

Включение выключателя будет возможно после кратковременного снятия команды на включение и повторной ее подачи.

1.5.5.3 Электрическая блокировка от самопроизвольного повторного включения при включении на к.з. на время действия сигнала включения в выключателях с электромагнитным приводом с питанием на переменном токе 220 В, 50 Гц, а также с питанием привода на переменном токе, а цепей управления на постоянном токе, обеспечивается следующим образом.

При включении срабатывает контактный узел [SQ3], реле [K1] возвращается в исходное состояние и своими контактами шунтирует свою обмотку. После автоматического отключения выключателя напряжение восстанавливается, но повторного срабатывания выключателя не происходит, так как обмотка реле [K1] остается зашунтированной своими контактами на все время действия команды на включение.

Включение выключателя будет возможно после кратковременного снятия команды на включение и повторной ее подачи.

1.5.5.4 В выключателях с питанием на переменном токе 220 В, 50 Гц, а также с питанием привода на переменном токе, а цепей управления на постоянном токе, обеспечивается включение с установкой на механическую защелку при развитии к.з. в главной цепи (при условии полного снятия напряжения питания привода в течение 10–20 мс).

При подаче напряжения питания на выключатель конденсатор [C1] заряжается. После подачи команды на включение в момент замыкания контактов главной цепи переключается блок вспомогательных контактов 21 [SQ1] и своим контактом открывает тиристор [VS1]. Тиристор [VS1] подключает заряженный конденсатор [C1] к электромагниту включения [YAC1].

Энергия, запасенная конденсатором [C1], обеспечивает срабатывание элек-

тромагнита включения и установку механизма включения на защелку в случае полного снятия напряжения питания привода при к.з.

Время разряда конденсатора не влияет на скорость включения выключателя, так как конденсатор подключается после замыкания контактов главной цепи.

После аварийного отключения выключателя он не может повторно включиться, если не снята команда на включение (см. п.1.5.4.2)

ВНИМАНИЕ! ДОСТУП К ОТКРЫТЫМ ТОКОВЕДУЩИМ ЧАСТЯМ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИВОДОМ ДОПУСКАЕТСЯ ТОЛЬКО ЧЕРЕЗ 30 С ПОСЛЕ СНЯТИЯ НАПРЯЖЕНИЯ С ПРИВОДА

1.5.5.5 В выключателе предусмотрены механическая и, связанная с ней электрическая блокировка, используемые при установке выключателя на выкатной элемент. Блокировка работает следующим образом.

В отверстие рычага «С» (рисунок Г.1) входит толкатель выкатного элемента, который поворачивает рычаг «С» вокруг своей оси. При повороте рычага выключатель отключается, если он находился во включенном состоянии, и блокируется возможность подачи команды на включение.

Одновременно срабатывает микропереключатель [SQ2] и разрывает цепь питания контактора [KM1], который в свою очередь разрывает цепь питания электромагнита включения [YAC1], вследствие чего выключатель не может быть включен при подаче команды на включение.

1.5.5.6 Переключатель

Переключатель для внешних вспомогательных цепей 11 (рисунок Г.1) состоит из трех блоков вспомогательных контактов [SQ5, SQ6, SQ7] типа БВК–10 и предназначен для коммутации цепей сигнализации и управления потребителя.

Номинальные напряжения и рабочие токи коммутирующих контактов при индуктивной нагрузке с коэффициентом мощности $0,7 \pm 0,05$ при включении или $0,35 \pm 0,05$ при отключении переменного тока, а так же при постоянной времени не более 0,05 с при отключении постоянного тока приведены в таблице 1.

Таблица 1

Номинальное напряжение на контактах, В	Переменный ток, коммутируемый контактами, А, не более		Постоянный ток, коммутируемый контактами, А, не более	
	включаемый	отключаемый	включаемый	отключаемый
110	—	—	2	1
220	—	—	1	0,5
230	10	5	—	—

1.6 Меры безопасности

1.6.1 Требования безопасности выключателя соответствуют **ГОСТ Р 52565-07** с дополнениями и уточнениями, изложенными в настоящем разделе.

1.6.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током выключатель относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.6.3 Монтаж и эксплуатацию выключателя в части требований охраны труда производить в соответствии с действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации

электрических станций и сетей Российской Федерации” РД 34.20.501–95, «Межотраслевыми правилами по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» и требованиями, предусмотренными настоящим разделом РЭ.

1.6.4 К работе с выключателем допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, прошедшие подготовку по использованию и обслуживанию электростанций и сетей, а также прошедшие инструктаж по безопасности труда.

1.6.5 При эксплуатации выключатель должен быть надежно закреплен и заземлен с помощью провода (шины) сечением не менее 4 мм^2 , присоединенного к болту 13 выключателя (рисунок В.1).

1.6.6 Техническое обслуживание выключателя должно проводиться только при полном отсоединении его от главной цепи.

1.6.7 При номинальном напряжении (линейном) 10 кВ и наибольшем рабочем напряжении (линейном) 12 кВ выключатель не является источником рентгеновского излучения.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ИСПЫТАНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ИЗОЛЯЦИИ ГЛАВНОЙ ЦЕПИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ОДНОМИНУТНЫМ ИСПЫТАТЕЛЬНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ ОТ 38 ДО 42 КВ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СТАНОВИТСЯ ИСТОЧНИКОМ НЕИСПОЛЗУЕМОГО РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.

Защита персонала от неиспользуемого рентгеновского излучения должна проводиться в соответствии с требованиями раздела 3 ГОСТ 12.2.007.0–75, НРБ–76/87 и "Санитарными правилами работы с источниками неиспользуемого рентгеновского излучения", утвержденными заместителем главного государственного санитарного врача СССР 19.01.79 г. №1960–79. (Атомиздат, 1989 г.) и данного руководства.

При испытании электрической прочности изоляции главных цепей выключателя одномоментным напряжением промышленной частоты 38–42 кВ персонал должен находиться на расстоянии не менее 7 м от выключателя

Испытания возможно проводить с защитным экраном, который должен устанавливаться на расстоянии не менее 0,5 м от токоведущих частей выключателя. Защитный экран должен быть выполнен шириной 700 мм и высотой 1000 мм из стального листа толщиной 2 мм или другого материала с эквивалентным ослаблением рентгеновского излучения.

Допускается проверку электрической прочности изоляции главных цепей выключателя проводить в шкафу КРУ, если оболочка ячейки соответствует требованиям, предъявляемым к защитному экрану.

Мощность экспозиционной дозы на расстоянии 7 м от выключателя или на расстоянии 5 см от защитного экрана или оболочки ячейки КРУ не превышает 0,03 мкР/с, что не превышает санитарной нормы и не представляет опасности для обслуживающего персонала.

В нормальных эксплуатационных условиях выключатель не является источником рентгеновского излучения и поэтому защиты обслуживающего персонала от рентгеновского излучения не требуется.

1.6.8 Испытания электрической прочности изоляции главных цепей выключателя проводятся на аппарате АИД–70 или на любом другом оборудовании с аналогичными параметрами.

1.6.9 После испытания электрической прочности изоляции главных цепей вы-

ключателя одноминутным напряжением промышленной частоты необходимо снять остаточный заряд с выводов полюсов штангой ручной разрядной по ГОСТ 11.091.089–76.

1.6.10 При транспортировании неупакованного выключателя подъемными механизмами следует использовать рым-болты, имеющиеся на корпусе привода выключателя.

1.6.11 Запрещается работа людей на участке схемы, отключенной лишь выключателем, без дополнительного отключения разъединителем с видимым разрывом цепи.

1.6.12 Не допускается производить какие бы то ни было работы на выключателе при наличии напряжения в главной цепи.

1.6.13 Не допускается включать выключатель механизмом ручного включения при наличии напряжения в главной цепи.

1.6.14 Необходимо снимать механизм ручного включения каждый раз после окончания операции включения.

1.6.15 Необходимо исключить возможность попадания посторонних предметов в выключатель (крепежных деталей, инструмента и т.п.).

1.6.16 При производстве работ внутри блока привода выключатель должен быть отключен.

1.7 Маркировка и пломбирование

1.7.1 На корпусе выключателя крепится фирменная планка, содержащая следующие данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование выключателя;
- обозначение выключателя, климатическое исполнение и категория размещения;
- номинальное напряжение в киловольтах;
- номинальный ток в амперах;
- номинальный ток отключения в килоамперах;
- масса выключателя;
- обозначение ТУ,
- заводской номер;
- год изготовления выключателя;
- знаки соответствия при сертификации;
- род тока и напряжение привода;
- виды встроенных расцепителей, их количество (при наличии) и их параметры.

1.7.2 На табличках катушек электромагнитов и расцепителей привода указаны:

- десятичный номер катушки;
- марка провода
- диаметр провода;
- количество витков;
- электрическое сопротивление обмотки катушки постоянному току при 20 ° С.

1.7.3 Провода вспомогательных цепей имеют маркировочные обозначения.

1.7.4 На транспортной таре нанесены следующие манипуляционные знаки и информационные надписи по ГОСТ 14192:

- "Хрупкое. Осторожно";
- "Верх";
- "Беречь от влаги";
- "Штабелировать запрещается";
- надпись "Брутто кг", "Нетто кг";

Кроме того на транспортную тару наносят:

- товарный знак завода – изготовителя;
- обозначение выключателя;

1.7.5 Счетчик числа циклов опломбирован.

1.7.6 Ящики после упаковывания должны быть опломбированы.

1.8 Упаковка

1.8.1 Перед упаковкой выключатель следует установить во включенное положение. При наличии в выключателе расцепителя минимального напряжения до включения выключателя зафиксировать якорь электромагнита расцепителя в подтянутом положении вручную с помощью винта В (рисунок Г.1).

1.8.2 Открытые контактные поверхности полюсов выключателей (шины, розетки) покрываются тонким слоем смазки ЦИАТИМ–221 по ГОСТ 9433–80.

1.8.3 Выключатели упаковываются во внутреннюю упаковку типа ВУ–ПБ и в транспортную тару типа ТФ–1 по ГОСТ 23216–78. Допускаются другие типы транспортной тары, обеспечивающие сохранность выключателя при транспортировке и хранении.

1.8.4 Формуляр на выключатель и этикетки на КДВ вкладываются в полиэтиленовый пакет и прикрепляются к каждому выключателю. Руководство по эксплуатации и схема электрическая принципиальная вкладываются в полиэтиленовый пакет и прикрепляются к одному из выключателей партии, поставляемой в один адрес.

1.8.5 Крепление выключателей, деталей, входящих в комплект выключателя, при упаковке выполняется так, чтобы исключить их смещение и механические повреждения во время транспортирования.

2 Использование выключателя по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 При эксплуатации основные параметры выключателя: наибольшее рабочее напряжение, номинальный ток и номинальный ток отключения не должны превышать значений, указанных в п.1.1.2.

Требования к внешним воздействующим факторам указаны в п.1.1.3.

2.1.2 Окружающая среда не должна быть взрывоопасной. Содержание коррозионно-активных агентов в окружающей среде должно соответствовать установленным значениям для атмосферы типа II по ГОСТ 15150–69.

2.1.3 Возможность работы выключателя в условиях, отличных от указанных в настоящем РЭ, его технические характеристики, а также мероприятия, которые должны выполняться при его эксплуатации в этих условиях, должны быть согласованы с предприятием-изготовителем.

2.1.4 В эксплуатации электрическая прочность главных цепей проверяется испытательным напряжением 38 кВ.

2.2 Подготовка выключателя к использованию

2.2.1 Перед распаковкой выключателя необходимо убедиться в исправности транспортной тары, наличии пломб. После распаковывания выключателя проверить внешним осмотром изоляторы полюсов, дугогасительные камеры и другие детали выключателя на отсутствие трещин, сколов и других дефектов, убедиться, что выключатель находится во включенном положении, извлечь эксплуатационную документацию. Проверить соответствие технических данных выключателя в формуляре надписям на планке фирменной выключателя и комплектность выключателя.

2.2.2 Удалить консервационную смазку с открытых контактных поверхностей выводов главной цепи.

При удалении консервационной смазки необходимо пользоваться растворителем, например, бензином авиационным Б-95/130 ГОСТ 1012-72 или уайт-спиритом ГОСТ 3134-78.

ВНИМАНИЕ! ВЫВОДЫ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ИМЕЮТ СЕРЕБРЯНОЕ ПОКРЫТИЕ, ПОЭТОМУ ЗАЧИСТКА ИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ АБРАЗИВНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ НЕДОПУСТИМА.

Очистку выключателя, изоляторов, дугогасительных камер производить сухой мягкой ветошью или щеткой с чистой, сухой мягкой щетиной.

2.2.3 При наличии в выключателе расцепителя минимального напряжения снять с упора застопоренный якорь электромагнита расцепителя, выворачивая стопорный винт В на расцепителе (рисунок Г.1).

ВНИМАНИЕ! ПРИ СНЯТИИ С УПОРА ЯКОРЯ РАСЦЕПИТЕЛЯ МИНИМАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ НЕОБХОДИМО СОБЛЮДАТЬ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ОТ ТРАВМИРОВАНИЯ ПОДВИЖНЫМИ ЧАСТЯМИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, ТАК КАК В ЭТОМ СЛУЧАЕ ПРОИСХОДИТ ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ.

2.2.4 Проверить работу выключателя при ручном включении выключателя механизмом ручного включения и отключении кнопкой отключения следующим образом:

- привести выключатель с помощью кнопки **О** (ОТКЛ) в отключенное положение;

- установить механизм ручного включения из комплекта поставки на вал привода, повернуть до перехода указателя 1 (рисунок В.1) из положения **О** в положение **І**.

- нажать кнопку 2, указатель 1 перейдет в положение **О**.

Указанные проверки повторить пять-шесть раз.

Выключатель должен включаться и отключаться без отказов, что определяется визуально.

ВНИМАНИЕ! НЕОБХОДИМО СНИМАТЬ МЕХАНИЗМ РУЧНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ КАЖДЫЙ РАЗ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЕРАЦИИ ВКЛЮЧЕНИЯ.

2.2.5 Заземлить выключатель согласно п.1.6.5

2.2.6 Проверить электрическое сопротивление главных цепей выключателя согласно п.3.2.2.

2.2.7 Проверить электрическую прочность внешней изоляции главных цепей выключателя а также электрическую прочность межконтактного промежутка вакуумных камер по п.3.2.5.

Примечания

1 Перед проверкой электрической прочности изоляции выдержать выключатель в помещении, где проводится его проверка, до высыхания росы на нем, если перед этим он находился при низкой (10 °С и ниже) температуре.

2 При проверке электрической прочности соблюдать меры безопасности, указанные в п.1.6.

2.2.8 Подключить к разъему ХР1 (разъемам ХР1, ХР2) выключателя кабель (кабели) с цепями питания, управления и контроля в соответствии со схемой электрической принципиальной, соответствующей исполнению выключателя. Кабели, подключаемые к выключателю должны быть снабжены розетками фирмы HARTING из комплекта поставки.

2.2.9 Проверить работу выключателя дистанционно в цикле ВО. Произвести пять операций при номинальном напряжении питания привода. При наличии в выключателе расцепителя минимального напряжения, перед проверкой работы выключателя подать на него номинальное напряжение.

2.2.10 После выполнения выше перечисленных работ выключатель может быть включен на рабочее напряжение главных цепей.

2.3 Использование выключателя по назначению

2.3.1 Порядок работы обслуживающего персонала при использовании выключателей:

- снять с упора якорь расцепителя минимального напряжения по п.2.2.3 (при его наличии);
- установить выключатель в комплектное распределительное устройство;
- заземлить корпус выключателя;
- подключить цепи управления и сигнализации согласно п.2.2.8;
- подключить выводы выключателя к главным цепям распределительного устройства;
- подать напряжение питания привода;
- подать напряжение главных цепей;
- включить выключатель дистанционно с пульта управления;
- отключение выключателя должно производиться дистанционно или вручную кнопкой отключения.

2.4 Возможные неисправности и способы их устранения

2.4.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
1	2	3
1.Выключатель не включился дистанционно с пульта управления	Отсутствует напряжение на контактах разъема ХР1, указанных в п.1.4 Не сработал расцепитель минимального напряжения (при наличии)	Проверить наличие напряжения на соответствующих контактах разъема в момент подачи команды на включение Проверить наличие напряжения (не менее 100 В) на входных клеммах расцепителя минимального напряжения
2 Выключатель с питанием привода постоянным током 220 (110) В не включается	Неправильно подана полярность питающего напряжения на контакты разъема ХР1 (п.1.4)	Установить правильную полярность питающего напряжения
3 Выключатель не отключился дистанционно с пульта управления	Отсутствует напряжение на контактах разъема ХР1 (п.1.4) в момент подачи команды на отключение	Проверить наличие напряжения на соответствующих контактах разъема ХР1 в момент подачи напряжения на отключение
4 Выключатель не отключается при подаче аварийного сигнала на расцепителя максимального тока, на расцепитель с питанием от независимого источника и расцепитель минимального напряжения (при их наличии)	Отсутствие аварийных сигналов на соответствующих контактах разъема ХР1 (п.1.4)	Проверить наличие напряжения на соответствующих контактах разъема ХР1 в момент подачи аварийных сигналов

2.5 Действия в аварийных условиях эксплуатации

2.5.1 К аварийным условиям эксплуатации относятся: возгорание, отказ систем выключателя.

2.5.2 При появлении запаха горелой изоляции, дыма или возгорания выключателя необходимо экстренно:

- отключить выключатель, а если это операцию выполнить невозможно, то снять высокое напряжение с выключателя другим высоковольтным выключателем;
- снять со всех шин, подсоединенных к выключателю, высокое напряжение;
- снять с выключателя напряжение цепей питания и управления привода;
- приступить к тушению пожара углекислотным огнетушителем.

2.5.3 При возникновении аварийных условий необходимо:

- произвести отключение выключателя;
- снять со всех шин, подсоединенных к выключателю, высокое напряжение;
- снять с выключателя напряжение цепей питания и управления привода;
- устранить аварийные условия эксплуатации;
- произвести внешний осмотр выключателя с целью выявления последствий аварийных условий эксплуатации и устранить их.

При отказе операции включения (отключения) или самопроизвольных операциях включение–отключение необходимо проверить наличие напряжений на соответствующих контактах разъема ХР1 п.2.4. При наличии на контактах напряжений проверить блок-контакты привода (см. схему электрическую принципиальную).

2.5.4 После устранения аварийных условий эксплуатации выключателя необходимо провести следующие испытания и измерения:

- измерение электрического сопротивления главных цепей по п.3.2.4
- измерение сопротивления изоляции главных цепей по п.3.2.6;
- измерение электрической прочности изоляции главных цепей по п.3.2.5;
- измерение сопротивления изоляции цепей питания привода и управления по п.3.2.7;
- измерение сопротивления между болтом заземления и токоведущими частями выключателя по п.3.2.8
- при отсутствии тока в главных цепях провести пять циклов ВО при номинальном напряжении в цепях питания привода и управления.

3 Техническое обслуживание и измерение параметров

3.1 Техническое обслуживание

3.1.1 Техническое обслуживание выключателя производят в соответствии с нормами ПТЭ и требованиями эксплуатационной документации на электроустановки, в которых применяется выключатель.

3.1.2 Техническое обслуживание выключателя производят при соблюдении мер безопасности, указанных в п.1.6

3.1.3 Техническое обслуживание включает в себя осмотр и плановое техническое обслуживание.

Осмотр проводят ежегодно. При осмотре необходимо:

- провести внешний осмотр выключателя, проверить отсутствие трещин на изоляционных деталях и отсутствие механических повреждений;
- проверить изоляцию дугогасительных блоков на отсутствие сколов и трещин;
- очистить от пыли и грязи изоляционные и наружные детали выключателя мягкой ветошью, смоченной в бензине или уайт–спирите;
- провести внешний осмотр контактных соединений, при необходимости подтянуть крепеж токоведущих частей и контактных соединений.

Плановое техническое обслуживание проводится один раз в четыре года и включают в себя:

- подтяжку болтов и гаек на выводах главных цепей;
- возобновление смазки ЦИАТИМ 221 ГОСТ 9433–80 на доступных трущихся поверхностях;
- измерение сопротивления изоляции главных цепей;
- измерение сопротивления изоляции цепей привода;
- испытание электрической прочности изоляции главных цепей одноминутным напряжением переменного тока 38 кВ (при обнаружении трещин и сколов).
- проверки в соответствии с п.п.3.2.3, 3.2.4, 3.2.8, 3.2.9;
- контроль температуры нагрева главных цепей при плановых тепловизионных обследованиях подстанций.

3.1.2 Выключатель не требует ремонта в течении всего срока службы, если за это время не выработаны механический или коммутационные ресурсы.

3.1.3 Для прогнозирования долговечности КДВ необходимо учитывать количество выполненных операций О при коротком замыкании и величину токов отключения, руководствуясь таблицей Б.1.

3.1.4 После выработки выключателем коммутационного ресурса необходимо проверить электрическую прочность изоляции выключателя и износ контактов КДВ.

Электрическая прочность изоляции проверяется одномоментным испытательным напряжением переменного тока 38 кВ при отключенном положении выключателя в соответствии с п.3.2.5. Если электрическая прочность изоляции не достигает требуемой величины, то камера бракуется.

Если электрическая прочность изоляции соответствует требуемой величине, то проверяется износ контактов КДВ. Износ контактов КДВ проверяется визуально по положению метки (кольцевой риски), нанесенной на подвижный контакт КДВ.

Если во включенном положении выключателя между меткой и торцом направляющей втулки подвижного контакта есть видимый зазор, выключатель может эксплуатироваться. Если во включенном положении выключателя положение метки совпадает с торцом направляющей втулки подвижного контакта, дальнейшая эксплуатация камеры недопустима.

Замена камеры производится заменой дугогасительного блока выключателя предприятием-изготовителем.

3.2 Измерение параметров

3.2.1 Для измерения параметров выключателя, необходимо иметь приборы согласно приложению А.

3.2.2 Измерение параметров, производят при соблюдении мер безопасности, указанных в п.1.6.

3.2.3 Контроль положения риски на подвижном контакте КДВ осуществляют визуально в соответствии с п.3.1.4.

3.2.4 Электрическое сопротивление главных цепей постоянному току измеряют методом амперметра и вольтметра, пропуская постоянный ток 100 А через каждый полюс при включенном положении выключателя. Погрешность измерения тока не более 2,5 %.

Источник питания должен иметь коэффициент пульсации не более 0,06.

Падение напряжения на сопротивлении главных цепей (между выводами полюса) измеряют милливольтметром. Погрешность измерения не более 1,5 %.

Допускается производить измерение сопротивления полюсов микроомметром при помощи щупов с острыми иглами. При этом проводится не менее пяти измерений, из которых вычисляется среднее арифметическое значение сопротивления.

Перед измерением сопротивления выключатель необходимо несколько раз включить и отключить без напряжения в главных цепях.

Измеренная величина сопротивления главной цепи постоянному току каждого полюса в процессе эксплуатации не должно превышать:

- 50 мкОм для выключателей с номинальным током 630, 1600 А;
- 25 мкОм для выключателей с номинальным током 2000, 2500, 3150 А.

Если сопротивление окажется больше нормы, необходимо протереть и подтянуть крепление всех контактных соединений.

3.2.5 Испытание электрической прочности изоляции главных цепей выключателя, в том числе прочности вакуумных промежутков между разведенными контактами КДВ проводят по ГОСТ1516.2–97 со следующими дополнениями.

Испытание проводят в сухом состоянии выключателя.

При испытании должны быть приняты меры по безопасности п.1.6.

Перед испытаниями болт заземления выключателя и необходимые выводы главных цепей соединяют с шиной заземления гибким неизолированным медным проводом сечением не менее 4,0 мм².

Испытания проводят на установке типа АИД-70 или на трансформаторе серии ИОМ-100, снабженных защитным автоматом с током уставки от 8 до 12 мА.

Испытания проводят испытательным одномоментным напряжением промышленной частоты. При испытании выключателя в ячейках КРУ или КРУН на заводе-изготовителе КРУ величина испытательного напряжения 42 кВ, при испытании выключателя в ячейках КРУ или КРУН на действующих объектах величина испытательного напряжения 38 кВ.

Испытательное напряжение подают на выводы полюсов в следующей последовательности:

а) во включенном положении выключателя к верхнему среднему выводу при заземленных нижних крайних выводах;

б) во включенном положении выключателя одновременно к верхним крайним выводам при заземленном нижнем среднем выводе;

в) при отключенном положении выключателя поочередно к каждому верхнему выводу при заземленных остальных выводах.

Испытательное напряжение плавно повышается до указанного выше значения и выдерживается в течение одной минуты.

Если при плавном подъеме испытательного напряжения наблюдаются внутренние пробой КДВ, не приводящие к срабатыванию защиты, напряжение должно быть снижено до 10–12 кВ после чего вновь плавно повышается. Плавное повышение напряжения допускается до трех раз. Внутренние разряды, не приводящие к отключению автомата защиты, не являются признаком неудовлетворительной работы камеры.

Если в камере какого-либо полюса наблюдаются пробой при напряжении ниже испытательного и электрическая прочность не достигает требуемой величины, то камера бракуется, выключатель выводится из эксплуатации и вызывается представитель завода – изготовителя.

3.2.6 Сопротивление изоляции главных цепей измеряют мегаомметром с испытательным напряжением 2500 В.

Перед измерениями болт заземления выключателя соединяют с шиной заземления гибким неизолированным медным проводом сечением не менее 4,0 мм².

Последовательность подведения испытательного напряжения в соответствии с п.3.2.5.

Выключатель считается выдержавшим испытание, если измеренное сопротивление каждого полюса не менее 10000 МОм.

3.2.7 Сопротивление изоляции цепей питания и управления выключателя измеряют мегаомметром с испытательным напряжением 500 или 1000 В.

Перед измерениями болт заземления выключателя соединяют с шиной заземления гибким неизолированным медным проводом сечением не менее 4,0 мм².

Испытательное напряжение от мегаомметра подают на контакты разъема ХР1 в соответствии со схемой электрической принципиальной выключателя.

Выключатель считается выдержавшим испытание, если измеренное при нормальных климатических факторах сопротивление не менее 20 МОм.

3.2.8 Сопротивление между болтом заземления и наиболее удаленными доступными прикосновению металлическими нетоковедущими частями выключателя, которые могут оказаться под напряжением, измеряют прибором типа Щ 301-2 или аналогичным ему.

Выключатель считается выдержавшим испытание, если измеренное сопротивление не более 0,1 Ом.

3.2.9 Проверку исправности действия механизмов выключателя проводят выполняя десять операций **В** и **О** при номинальном напряжении привода.

3.3 Консервация

3.3.1 На предприятии–изготовителе выключатели подвергают консервации. Все доступные смазыванию детали с гальваническим покрытием (без лакокрасочного покрытия) на время транспортирования и хранения покрыты консервационной смазкой.

3.3.2 При длительном хранении переконсервацию производить через каждые 3 года смазкой ЦИАТИМ–221 ГОСТ 9433–80 или ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73, или КАБИНОР ТУ 38.401-58-69-93.

Консервационную смазку при переконсервации снимать бензином Б–95/130 ГОСТ 1012–72 или уайт–спиритом ГОСТ 3134-78 с помощью кисти или мягкой ветоши.

4 Хранение, транспортирование и утилизация

4.1 Хранение

4.1.1 Условия хранения выключателей соответствуют группе 5 по ГОСТ 15150–69.

Выключатель рекомендуется хранить в упакованном виде в закрытом помещении, защищающем его от атмосферных осадков и прямых солнечных лучей, или смонтированным в аппаратуру потребителя (КРУ).

4.1.2 Действие консервации рассчитано на срок хранения до трех лет.

Срок сохраняемости выключателя в электрооборудовании 2 года, в упаковке изготовителя 3 года.

4.2 Транспортирование

Выключатель должен транспортироваться во включенном положении.

Упакованные выключатели разрешается транспортировать любым видом транспорта (кроме морского) при условии соблюдения правил транспортирования, установленных для данного вида транспорта.

Погрузочно-разгрузочные работы следует выполнять, руководствуясь надписями и знаками, нанесенными на транспортную тару. Для защиты выключателя от атмосферных осадков при их транспортировке на поддоне на открытой платформе транспортного средства необходимо закрывать груз брезентом.

4.3 Утилизация

4.3.1 Произвести разборку выключателя на составные части: полюса, привод, медные шины, гибкие связи, защитные изоляционные детали, корпус, детали механизма.

4.3.2 Провести разборку привода на составные части: электромагниты включения и отключения, расцепители, блок–контакты, контактор и реле, детали механизма, изоляционные детали.

4.3.3 Извлечь медный провод из катушек электромагнитов.

4.3.4 Провести разборку полюсов на составные части: отделить медные шины, гибкие связи главных цепей от вакуумных дугогасительных камер, извлечь медные детали и вместе с проводом катушек электромагнитов передать в утилизацию как лом меди.

4.3.5 Извлечь из контактора, блок-контактов детали, содержащие серебро и медь и передать в утилизацию как лом меди и серебра.

4.3.7 Расколоть вакуумные дугогасительные камеры с целью извлечения деталей из меди и для съема гальванического покрытия серебром.

Примечание – Вакуумные дугогасительные камеры раскалывать только помещенными в защитную оболочку (мешковина, брезент, рогожа и подобные материалы) с целью исключения травмирования персонала осколками камеры.

4.3.8 Снять детали из сплава алюминия и передать в утилизацию как лом алюминия.

4.3.9 Отделить и собрать детали из черных металлов и передать в утилизацию как лом черных металлов.

25
Приложение А
(рекомендуемое)

Перечень приборов и материалов,
необходимых для технического обслуживания выключателя

Таблица А.1

Наименование	Тип	Краткая техническая характеристи- ка	К ласс точ- нос- ти	Обозначение
Микроомметр	Ф-415	до 100 мкОм	4	ТУ25-04.2160-77
Амперметр	Э-514/3	5-10 А	0,5	ГОСТ 8711-93
Милливольтметр	М 1200	0-75 мВ	0,5	ГОСТ 8711-93
Аппарат	АИД-70	напряжение испытательное 50 кВ, 50Гц	—	ТУ25-2030.0011-87

Примечание – Допускается применять приборы другого типа с классом точности не хуже указанных.

Таблица А.2

Наименование	Тип	Ко- личество	Обо- значение
Провод монтажный	НВМ 4х0,5-500 гибкий, сечением 0,5 мм ² , изоляция 500В	25,0 м	ГОСТ 17515-72
Бензин	Б95/130	0,5 л	ГОСТ 1012-72
Уайт-спирит		0,5 л	ГОСТ 3134-78
Смазка	ЦИАТИМ-221	0,1 кг	ГОСТ 9433-80

26
Приложение Б
(справочное)

Рекомендации по оценке коммутационного ресурса контактов камер
при операциях О для различных значений токов к.з.

Таблица Б.1

Ток к.з., кА	6,3	10,0	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40
Число операций О	2200	1000	700	400	150	75	35	30

Приведенные данные могут быть использованы для прогнозирования отказов и сроков замены камеры при частых случаях к.з.

Для оценки реальной выработки контактов на штоке подвижного контакта камеры нанесена риска, по расстоянию от которой до фланца камеры можно судить о степени износа контактов. При видимом отсутствии зазора между рисккой и фланцем камеры дальнейшая эксплуатация камеры недопустима.

Приложение В

Выключатель стационарного исполнения

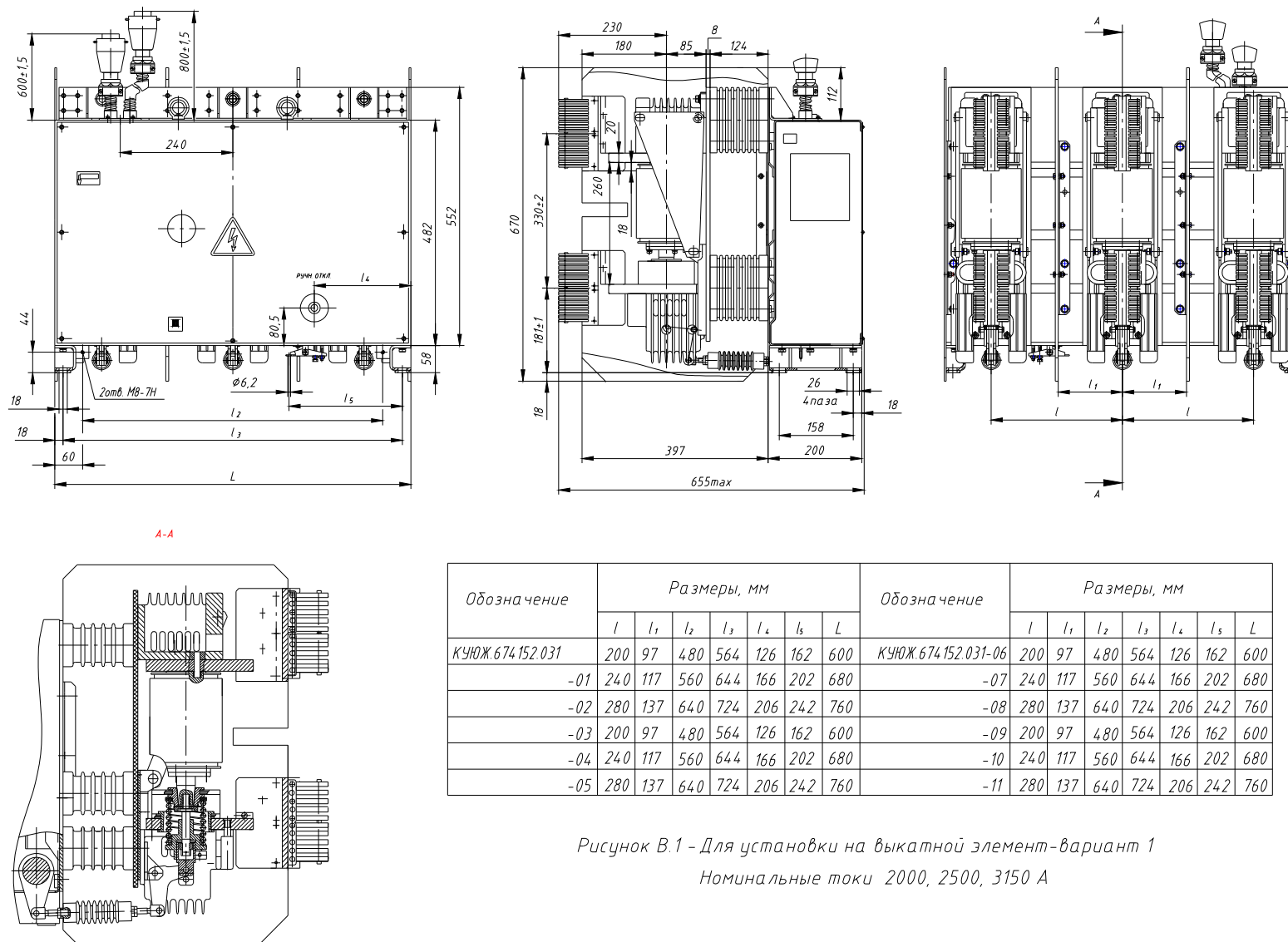


Рисунок В.1 – Для установки на выкатной элемент-вариант 1

Номинальные токи 2000, 2500, 3150 А

Приложение В
Выключатель стационарного исполнения

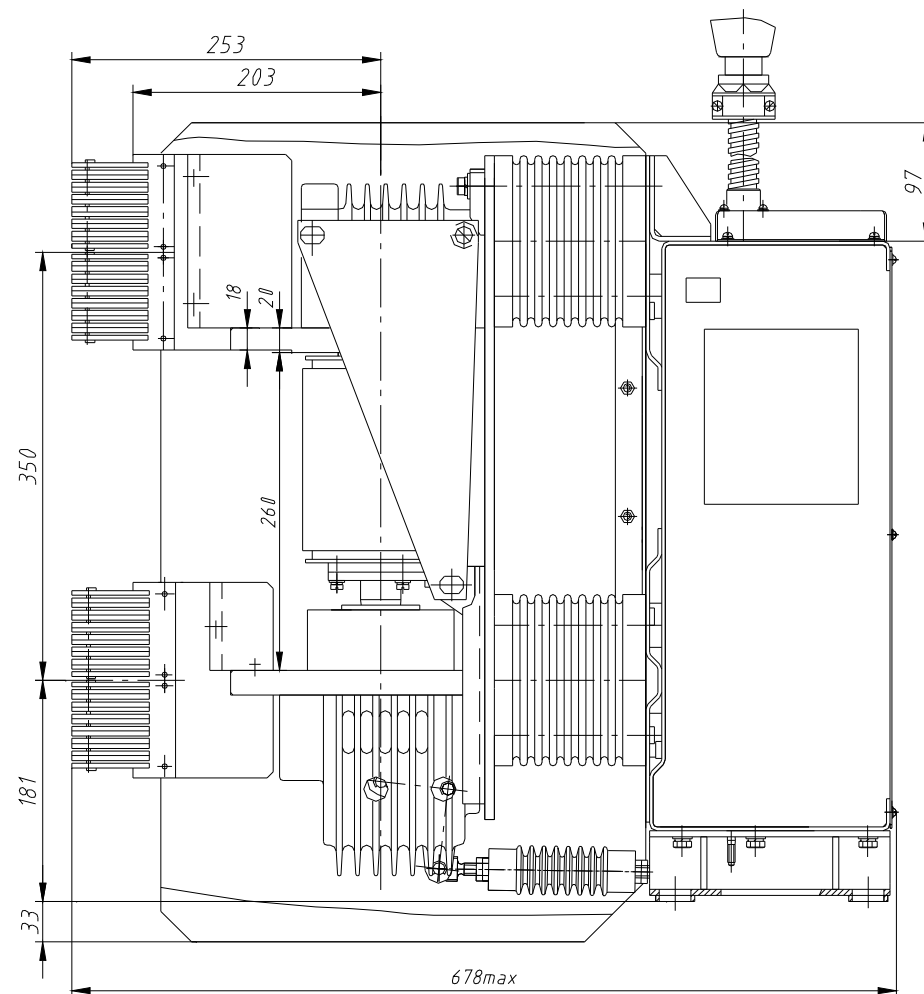


Рисунок В.2

Приложение В
Выключатель стационарного исполнения

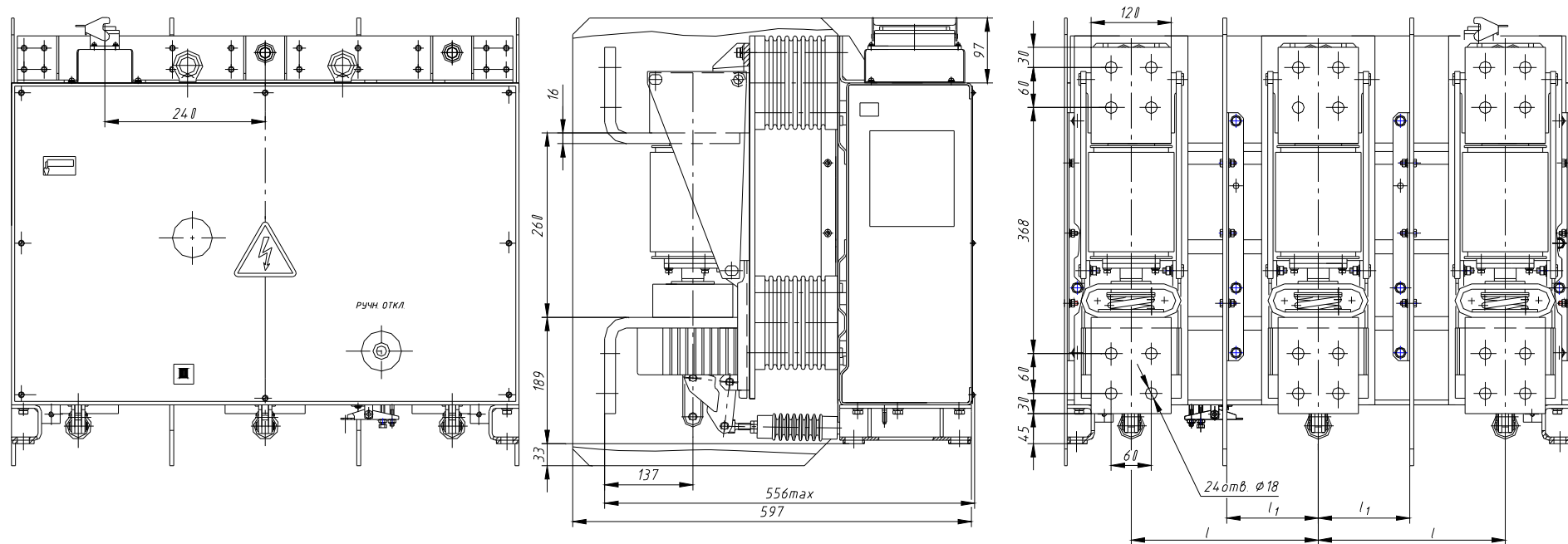


Рисунок В.3

Приложение В

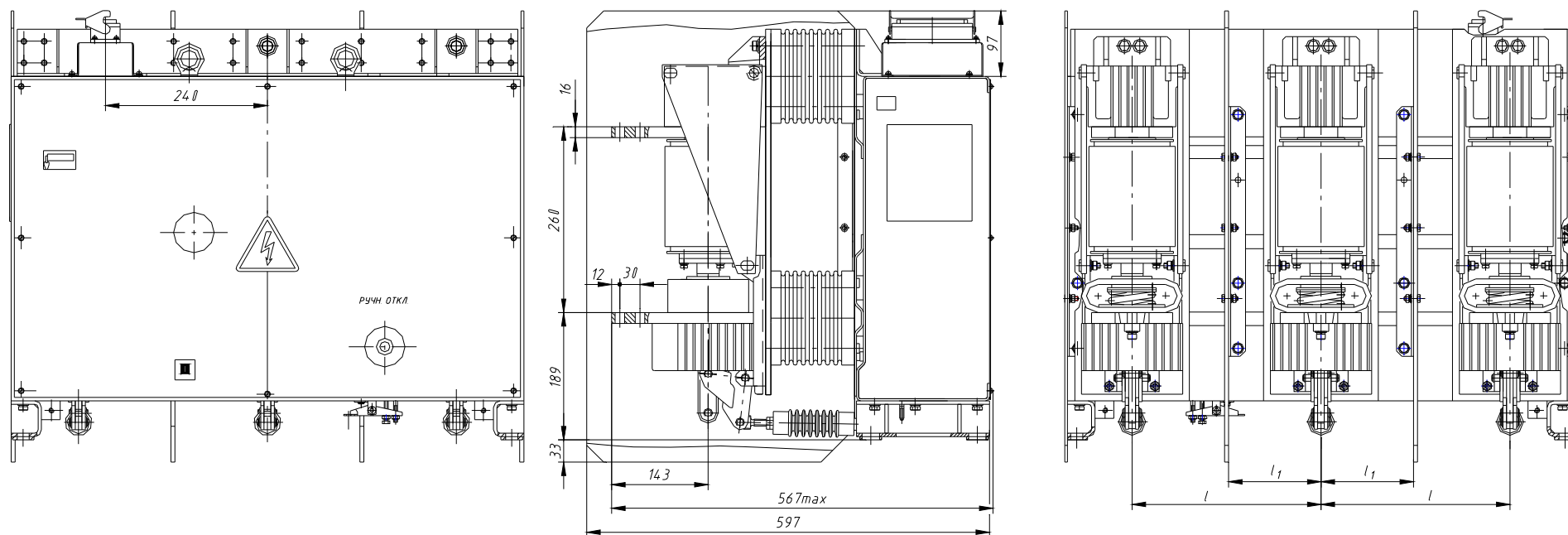


Рисунок В.4

Приложение В

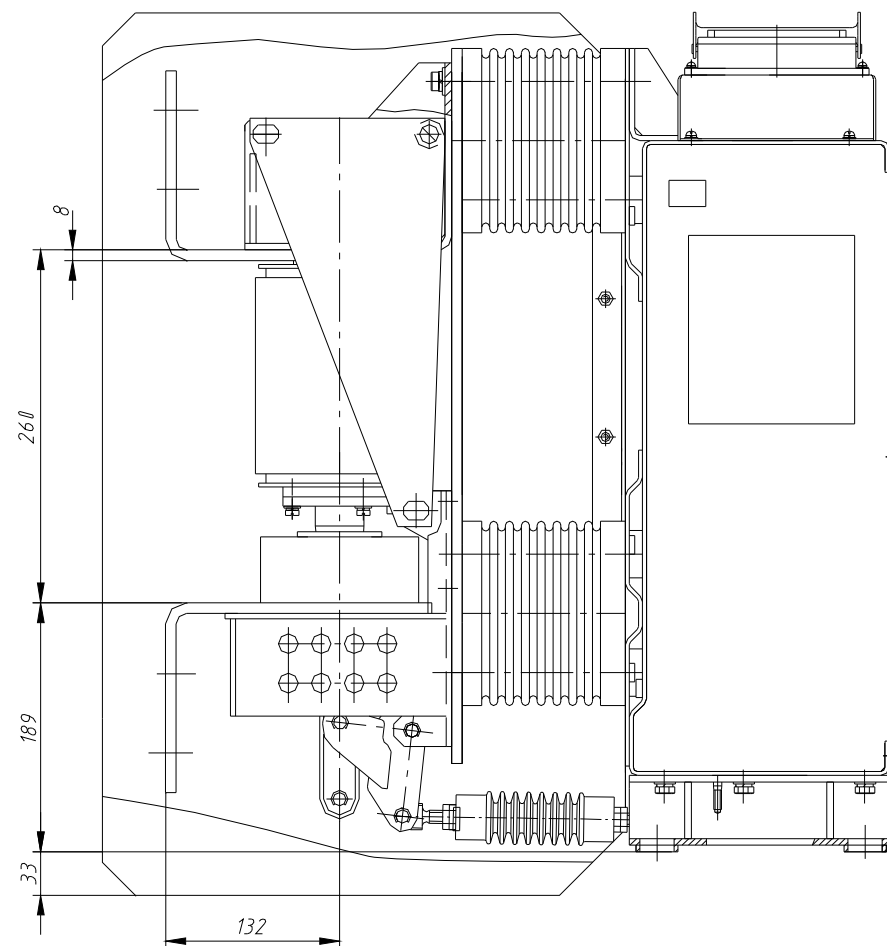


Рисунок В.5

Приложение В

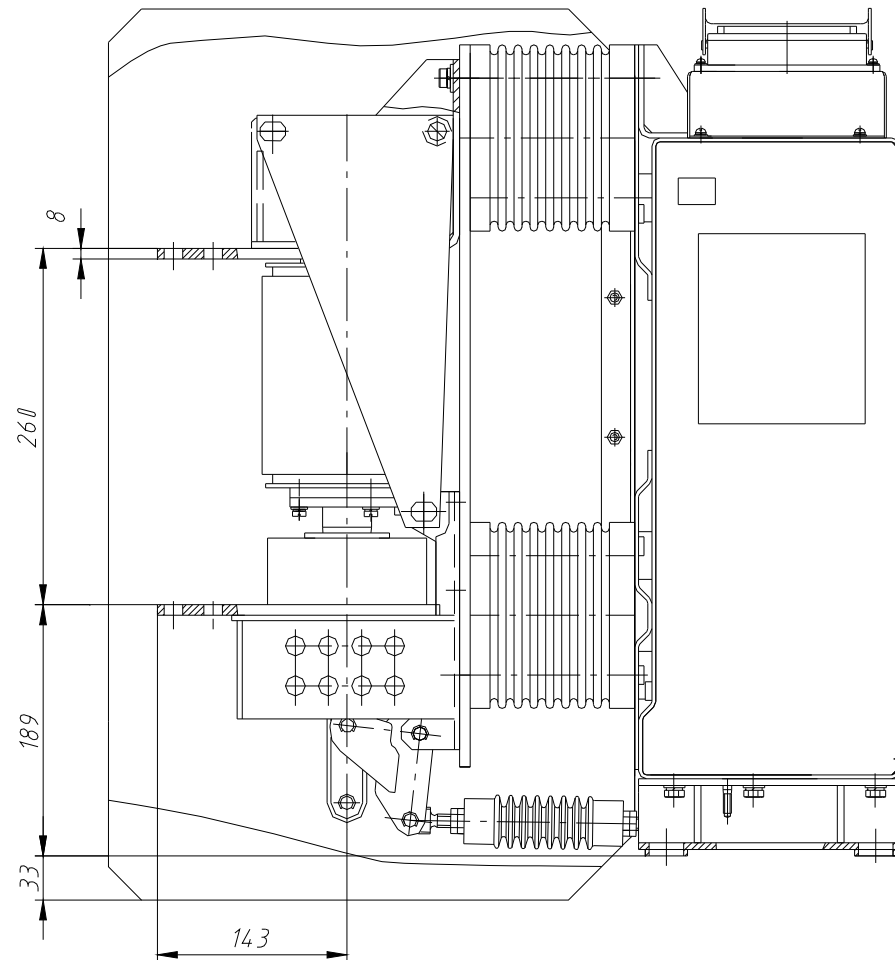


Рисунок В.6

Приложение Г

(справочное)

Привод выключателя

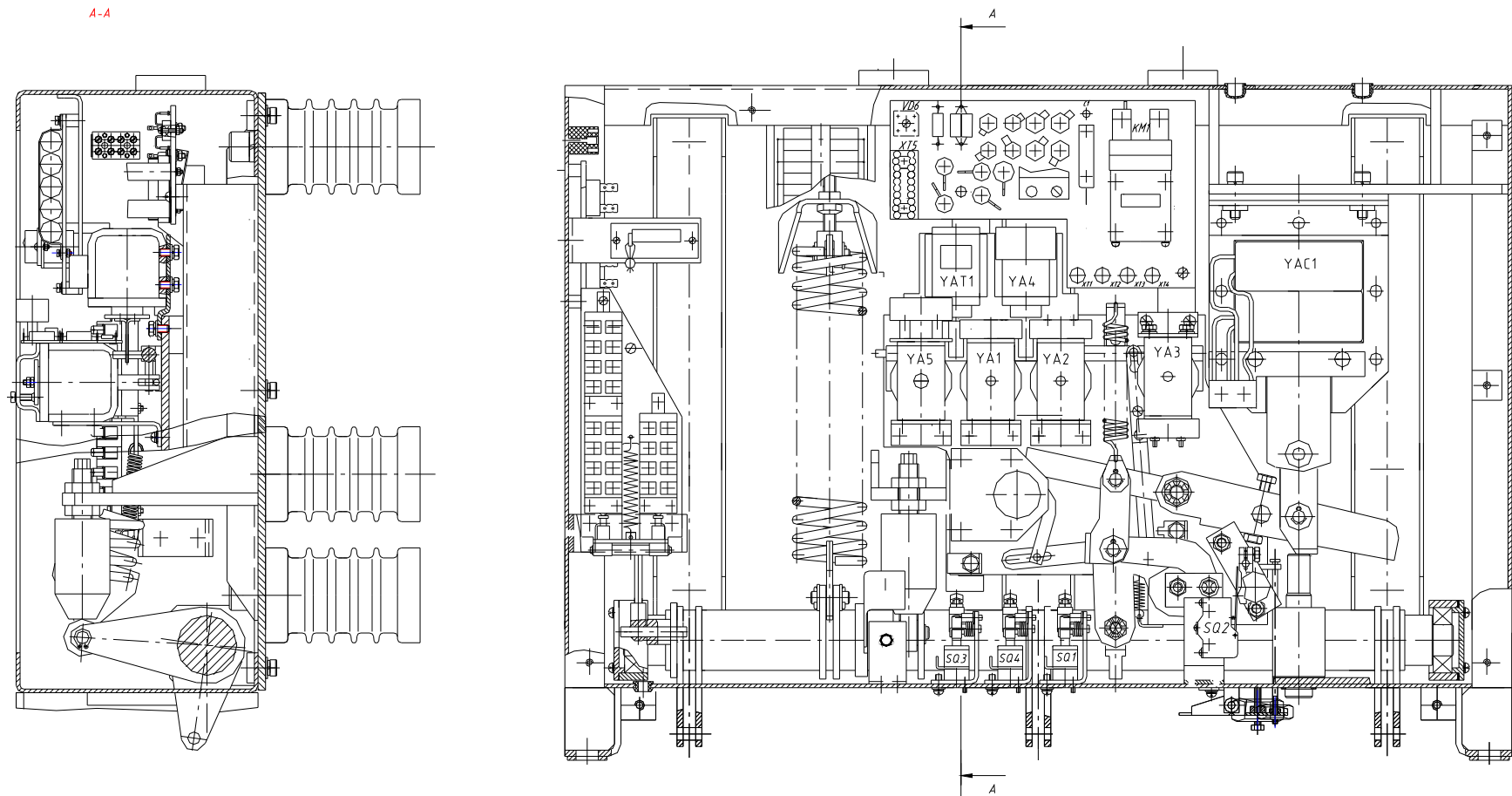


Рисунок Г.1

Приложение Г

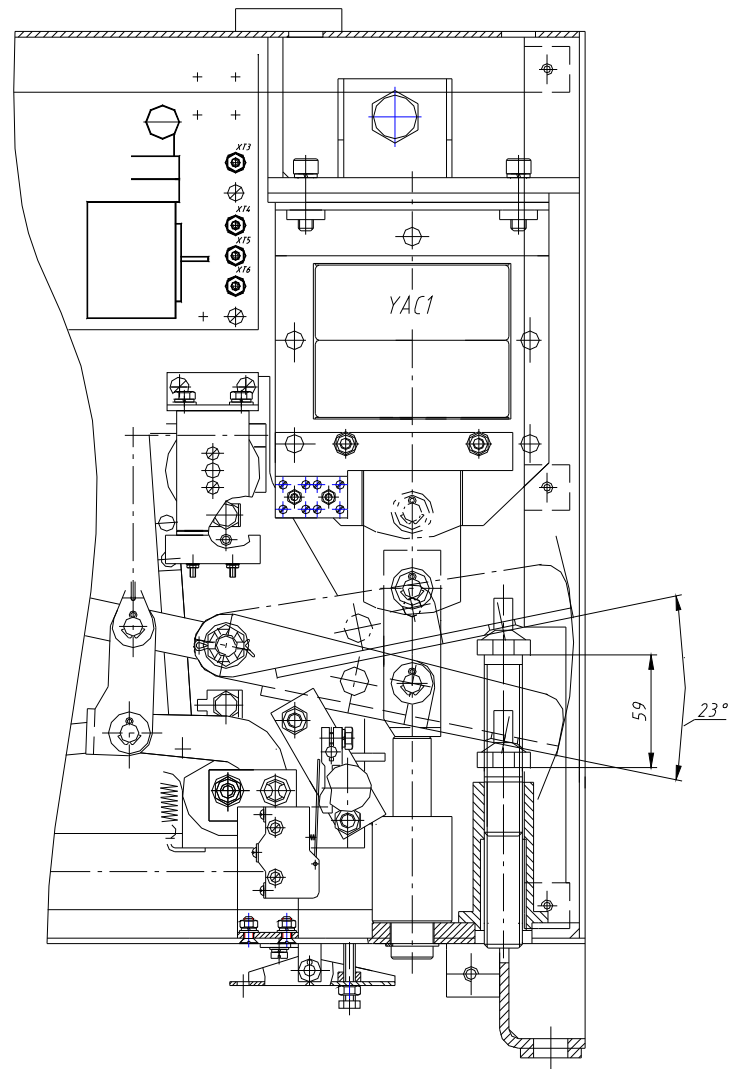


Рисунок Г.2

Приложение Д

(справочное)

Обозначение исполнений выключателя

Таблица Д.1

Обозначение	Межполюсное расстояние, мм	Номинальное напряжение питания привода, $U_{\text{ном.}}$, В	Номинальное напряжение питания цепей управления, $U_{\text{ном.}}$, В	Вариант установки выключателя	Обозначение схемы электрической принципиальной
КУЮЖ.674152.031	200	~220, 50 Гц	~220, 50 Гц	стационарный	КУЮЖ.674152.031 ЭЗ
КУЮЖ.674152.031–01	240				
КУЮЖ.674152.031–02	280				
КУЮЖ.674152.031	200	~220, 50 Гц	~220, 50 Гц	для установки на выкатные элементы	КУЮЖ.674152.031–01 ЭЗ
КУЮЖ.674152.031–01	240				
КУЮЖ.674152.031–02	280				
КУЮЖ.674152.031–03	200	–220	–220	стационарный	КУЮЖ.674152.031–03 ЭЗ
КУЮЖ.674152.031–04	240				
КУЮЖ.674152.031–05	280				
КУЮЖ.674152.031–03	200	–220	–220	для установки на выкатные элементы	КУЮЖ.674152.031–04 ЭЗ
КУЮЖ.674152.031–04	240				
КУЮЖ.674152.031–05	280				

КУЮЖ.674152.031–06	200	–110	–110	стационарный	КУЮЖ.674152.031–06 ЭЗ
КУЮЖ.674152.031–07	240				
КУЮЖ.674152.031–08	280				
КУЮЖ.674152.031–06	200	–110	–110	для установки на выкатные элементы	КУЮЖ.674152.031–07 ЭЗ
КУЮЖ.674152.031–07	240				
КУЮЖ.674152.031–08	280				
КУЮЖ.674152.031–09	200	~220, 50 Гц	–220 ~	стационарный	КУЮЖ.674152.031–09 Э
КУЮЖ.674152.031–10	240				
КУЮЖ.674152.031–11	280				
КУЮЖ.674152.031–09	200	~220, 50 Гц	–220	для установки на выкатные элементы	КУЮЖ.674152.031–10 ЭЗ
КУЮЖ.674152.031–10	240				
КУЮЖ.674152.031–11	280				