ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВАКУУМНЫЙ

типа ВБП –10

с номинальными токами отключения 31,5 и 40 кА

Руководство по эксплуатации

КУЮЖ.674152.039 РЭ

Содержание

1 Описание и работа выключателя 3
1.1 Назначение выключателя 3
1.2 Основные параметры и технические характеристики 5
1.3 Состав и устройство выключателя 8
1.4 Работа выключателя 9
1.5 Меры безопасности 12
1.6 Маркировка и пломбирование 14
1.7 Упаковка 15
2 Использование выключателя по назначению 15
2.1 Эксплуатационные ограничения 16
2.2 Подготовка выключателя к использованию 16
2.3 Использование выключателя 17
2.4 Возможные неисправности и способы их устранения 17
2.5 Действия в аварийных условиях эксплуатации 18
3 Техническое обслуживание и измерение параметров 19
3.1 Техническое обслуживание 19
3.2 Измерение параметров 20
3.3 Консервация 22
4 Хранение, транспортирование и утилизация 22
Приложение А Перечень приборов и материалов, необходимых для технического обслуживания выключателя 24
Приложение Б Условное обозначение исполнений выключателя 25
Приложение В Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателя 26
Приложение Г Номинальные напряжения и рабочие токи коммутирующих контактов 35

Руководство по эксплуатации выключателя (далее – РЭ) предназначено для изучения технических характеристик, устройства, работы выключателя вакуумного типа ВБП –10 с номинальными токами отключения 31,5 и 40 кА с пружинным приводом и содержит необходимый объем сведений и иллюстраций, достаточный для правильной его эксплуатации (меры безопасности, использование, техническое обслуживание, транспортирование и хранение).

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

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

– КУЮЖ.674152.039 ФО Формуляр на выключатель вакуумный ВБП–-10 с номинальными токами отключения 31,5 и 40 кА;

– КУЮЖ.674152.039 ЭЗ или КУЮЖ.674152.039–06 ЭЗ Схема электрическая принципиальная выключателя (в зависимости от исполнения).

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

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 вакуумного выключателя ВБП-10.

1 Описание и работа выключателя

1.1 Назначение выключателя

1.1.1 Выключатель вакуумный трехполюсного исполнения с пружинным приводом предназначен для коммутации электрических цепей при нормальных режимах в сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением 10 кВ при номинальном токе 630, 1000, 1600, 2000, 2500 или 3150А с межполюсным расстоянием 200, 240 или 280 мм при номинальном токе отключения 31,5 или 40 кА в зависимости от заказа.

Выключатель предназначен для работы в сетях с изолированной или заземленной нейтралью, 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.674152.039 ТУ, должна быть согласована с предприятием-изготовителем.

1.1.2 Выключатель предназначен для использования в шкафах управления приемников электрической энергии промышленных предприятий, в комплектных распределительных устройствах высокого напряжения (КРУ), устанавливаемых в закрытых помещениях и на открытом воздухе.

Выключатель предназначен для выполнения следующих операций:

– дистанционная коммутация электрических цепей с параметрами, указанными в п.1.2.1;

– местное оперативное и неоперативное включение выключателя, в том числе при отсутствии напряжения питания привода;

– местное оперативное и неоперативное отключение;

– автоматичское повторное включение.

Рабочее положение выключателя–вертикальное, вакуумными камерами вверх.

1.1.3 Классификация выключателя соответствует следующим основным признакам:

– по роду установки выключатель предназначен для эксплуатации в помещениях, для коммутации электрических цепей в шкафах комплектных распределительных устройств (КРУ).

– по принципу устройства выключатель является вакуумным, стационарным;

– по конструктивной связи между полюсами - трехполюсное исполнение на общем основании (фиксированное межполюсное расстояние 200, 240 или 280 мм);

– по функциональной связи между полюсами – с функционально зависимыми полюсами – с общим приводом на три полюса;

– по характеру конструктивной связи выключателя с приводом – со встроенным приводом;

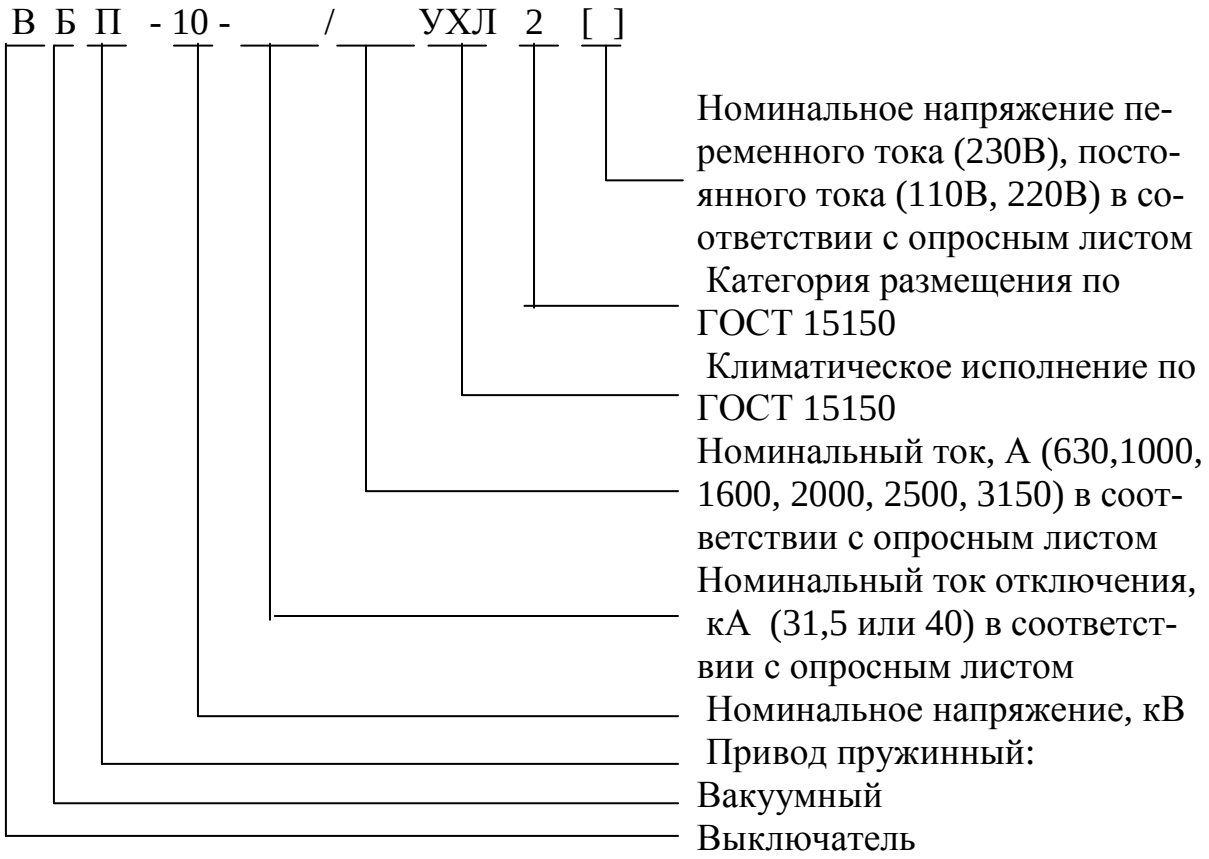
– по виду привода – с пружинным приводом, с запасаемой потенциальной энергией предварительно заведенной пружины.

В главных цепях выключателя отсутствуют резисторы или конденсаторы, шунтирующие разрыв дугогасительного устройства.

Выключатели предназначены для работы при автоматическом повторном включении (АПВ).

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

Структура условного обозначения выключателей:



Условные обозначения исполнений выключателя приведены в приложении Б.

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, 1000 1600, 2000, 2500, 3150*
4 Номинальный ток отключения, кА	31,5, 40*
5 Номинальное напряжение цепей питания и управления привода	по таблице 2
6 Стойкость при сквозных токах короткого замыкания с параметрами вплоть до следующих значений:	
а) ток электродинамической стойкости, кА	
– при номинальном токе отключения 31,5 кА	80
– при номинальном токе отключения 40 кА	100
б) начальное действующее значение периодической составляющей, кА	
– при номинальном токе отключения 31,5 кА	31,5
– при номинальном токе отключения 40 кА	40
в) ток термической стойкости, кА	
– при номинальном токе отключения 31,5 кА	31,5
– при номинальном токе отключения 40 кА	40
г) время короткого замыкания, с	3
7 Коммутационная способность при коротких замыканиях:	
а) при напряжении сети вплоть до наибольшего рабочего напряжения, кВ	12
б) действующее значении периодической составляющей тока отключения, отнесенное к моменту прекращения соприкосновения контактов главных цепей, вплоть до равного, кА	
– при номинальном токе отключения 31,5 кА	31,5
– при номинальном токе отключения 40 кА	40
в) процентное содержание апериодической составляющей тока отключения, отнесенное к моменту прекращения соприкосновения контактов, %, не более	35
г) начальное действующее значение периодической составляющей тока включения, кА, не менее	
– при номинальном токе отключения 31,5 кА	31,5
– при номинальном токе отключения 40 кА	40
д) наибольший пик тока включения вплоть до равного, кА	

– при номинальном токе отключения 31,5 кА	80
– при номинальном токе отключения 40 кА	100
8 Выключатели способны отключать емкостные токи вплоть до равного, А	50
9 Дополнительное контактное нажатие каждого полюса, Н	(3000+300)
10 Средняя величина тока среза , А, не более	5
11 Электрическое сопротивление главных цепей постоянному току, мкОм, не более	25
12 Собственное время отключения, мс, не более	40
13 Собственное время включения, мс, не более	100
14 Полное время отключения, мс, не более	60
15 Время вибрации (дребезга) подвижных контактов полюсов при включении, мс, не более	2
16 Разновременность работы трёх полюсов, мс, не более	
– при включении	5
– при отключении	3,3
17 Время автоматического завода включающей пружины, с, не более	20
18 Количество коммутирующих контактов для внешних вспомогательных цепей, шт.	
– размыкающих	8
– замыкающих	8
19 Ресурс по механической стойкости, циклов В-$t_п$-О, не менее	10 000
20 Ресурс по коммутационной стойкости при номинальном токе, циклов В-$t_п$-О, не менее	10 000
21 Ресурс по коммутационной стойкости при номинальном токе отключения, циклов В-$t_п$-О, не менее	
– при номинальном токе отключения 31,5 кА	30
– при номинальном токе отключения 40 кА	30
22 Масса выключателя, кг, не более	260

* В соответствии с опросным листом

1.2.2 Номинальные напряжения, диапазоны рабочих напряжений цепей питания и управления привода, в зависимости от исполнения выключателя, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра, единица измерения	Значение параметра
Номинальное напряжение цепей питания и управления привода, В	
– постоянного тока	110, 220
– переменного тока частоты 50 Гц	230
Диапазон рабочих напряжений при номинальном напряжении 110 В постоянного тока, В	
– при операции включения	93,5–115,5
– при операции завода включающей пружины	93,5–121

– при операции отключения	77–121
Диапазон рабочих напряжений при номинальном напряжении 220 В постоянного тока, В	
– при операции включения	187–231
– при операции завода включающей пружины	187–242
– при операции отключения	154–242
Диапазон рабочих напряжений при номинальном напряжении 230 В переменного тока частоты 50 Гц	
– при операции включения	195,5–241,5
– при операции завода включающей пружины	195,5–253
– при операции отключения	149,5–276

1.2.3 Токи потребления электромагнитов управления, в зависимости от исполнения выключателя по виду привода и исполнения привода, по номинальному напряжению питания, должны соответствовать значениям, указанным в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Номинальное напряжение питания	Ток потребления, А, не более
электромагнит включения	110 В постоянного тока	1,3(3,0)*
	220 В постоянного тока	0,7(1,5)*
	230 В, 50 Гц	0,7(1,5)*
электромагнит завода включающей пружины	110 В постоянного тока	16
	220 В постоянного тока	8
	230 В, 50 Гц	8
электромагнит отключения	110 В постоянного тока	1,3(3,0)*
	220 В постоянного тока	0,7(1,5)*
	230 В, 50 Гц	0,7(1,5)*

* В соответствии с опросным листом

1.2.4 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 от 0,5 до 100 Гц с ускорением до 10 м/с^2 (1,0g);

– верхнее значение температуры воздуха при эксплуатации +50 ^{o}C;

– нижнее значение температуры воздуха при эксплуатации минус 60 ^{o}C;

– относительная влажность воздуха 100 % при температуре +25 ^{o}C;

– верхнее значение температуры воздуха при транспортировании и хранении +50 ^{o}C;

– нижнее значение температуры воздуха при транспортировании и хранении минус 60 ^{o}C.

1.2.5 Температура нагрева выводов главной цепи выключателя при номинальном токе не превышает 115 °С*.

1.2.6 Температура нагрева обмоток электромагнитов при номинальном напряжении питания привода не превышает 105 °С*.

1.2.7 Срок службы выключателя 30 лет.

1.2.8 Срок гарантии со дня ввода в эксплуатацию – 2 года.

1.3 Состав и устройство выключателя

1.3.1 Выключатель представляет собой коммутационный аппарат с пружинным приводом независимого (косвенного) действия.

Операция включения выключателя с пружинным приводом осуществляется за счет потенциальной энергии предварительно заведенной пружины.

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, 1000, 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 Б.

1.3.3 В соответствии с исполненями выключателя разработаны принципиальные электрические схемы КУЮЖ.674152.039 ЭЗ; –06 ЭЗ (таблица Б.1).

Электрическая принципиальная схема обеспечивает выполнение выключателем следующих функций:

- дистанционное включение и отключение при подаче соответствующих оперативных сигналов;
- сигнализация об аварийном отключении выключателя расцепителями;
  автоматический завод пружины и сигнализация об его окончании;
- блокировки включения – отключения выключателя.

1.3.4 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,В5, В.6, В.7, В.8, В.9 приложения В.

1.3.5 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.

1.3.6 Выключатель состоит из трех полюсов (блоков дугогасительных) 1 (рисунок В.1) и корпуса 5.

Примечания – Позиционные обозначения элементов выключателя, приведенные в тексте без ссылки на рисунок, относятся к рисунку, на который дана ссылка выше по тексту.Позиционные обозначения одних и тех же элементов на рисунках В.1–В.9 совпадают.

Каждый полюс крепится к корпусу 5 с помощью трех опорных изоляторов 4 и кронштейнов 3, 7.

---

* – при эффективной температуре окружающего воздуха не более 50 °С.

Выводы 12 (рисунки В.3, В.4), 14 (рисунки В.5, В6) выключателей, предназначенных для стационарной установки, выполнены для шинного присоединения. Выводы 2 (рисунки В.1, В.2) выключателей, предназначенных для установки на выкатные элементы, выполнены для ламельного присоединения.

Между полюсами выключателей установлены изоляционные перегородки 10 (рисунок В.1). С боков дугогасительные блоки закрыты изоляционными перегородками 11.

В верхней части корпуса 5 установлен кабельный зажим 13 (рисунки В.3 –В.6) для фиксации подводимого кабеля цепей питания, управления и сигнализации привода, подключаемых к клеммной колодке 28 (рисунок В.7).

Для подключения заземляющего провода предусмотрен болт 8 (рисунок В.1).

В корпусе 5 (рисунок В.8) размещены привод пружинный 30, отключающая пружина 25, демпфер 23, блок защелок 37, электромагнит отключения 31. Кроме того в корпусе 5 размещены расцепители, тип и количество которых зависит от исполнения выключателя и требований заказчика. Выключатели позволяют устанавливать до шести расцепителей (электромагнит отключения, расцепитель минимального напряжения 32, до четырех расцепителей максимального тока 33).

Выключатель исполнения с расцепителями минимального напряжения теряет возможность ручного оперативного включения без наличия на подстанции напряжения питания.

Связь между приводом 30 и блоками дугогасительными 1 осуществляется через вал 35 и изоляторы 9 (рисунок В.1).

На задней стенке корпуса 5 (рисунок В.8) установлены клеммная колодка 28 для внешнего подсоединения цепей питания и управления, панель управления 29 с размещенными на ней электроэлементами, переключатель 27 для коммутации внешних цепей сигнализации, блокировочные контакты 25,26, счетчик циклов 21 для счета циклов ВО.

На переднюю панель крышки 6 (рисунок В.7) выведен механический указатель ЗАВОДКА ПРУЖИНЫ (готов) – (не готов) 18, гнездо для рычага ручного завода пружины 19, кнопки местного оперативного и неоперативного включения 20 и отключения 22. На переднюю панель корпуса 5 выведен механический указатель (флажок состояния выключателя) 17, определяющий включенное или отключенное положение выключателя.

1.4 Работа выключателя

1.4.1 Включение выключателя.

Включение выключателя с пружинным приводом производится предварительно заведенной включающей пружиной.

Для оперативного (дистанционного) включения выключателя с пружинным приводом необходимо предварительно подать напряжение питания переменного или постоянного тока на контакты 1, 2 колодки ХТ1 (см. схему электрическую принципиальную в соответствии с исполнением).

При подаче напряжения на указанные контакты начнется автоматический завод включающей пружины с помощью электромагнита YA6.

Время завода пружины составляет не более 20 с.

По окончании завода пружины блок вспомогательных контактов SQ1 переключает свои контакты. Контакт SQ1.1 размыкает цепь питания пускателя КМ1. Одновременно замыкается контакт SQ1.2, сигнализируя во внешнюю цепь управления

о готовности выключателя к включению, и замыкается контакт SQ1.4, подготавливая цепь питания электромагнита включения YAC1. При этом цепь питания электромагнита завода YA6 пружины разрывается, во внешнюю цепь поступает сигнал о готовности выключателя к включению, в окне ЗАВОДКА ПРУЖИНЫ (рисунок В.8) на передней панели выключателя появляется символ (ГОТОВ).

При подаче команды включения на контакты 4, 5 колодки XT1 срабатывает электромагнит включения YAC1 и освобождает запорный механизм включающей пружины, при помощи которой поворачивается вал привода и через кулачок поворачивает вал выключателя, при этом замыкаются контакты дугогасительных камер QS1, QS2, QS3.

После замыкания контактов выключатель становится на защелку. Защелка механически фиксируется и удерживает выключатель во включенном положении.

Указатель 17 (рисунок В.7) переходит из положения О (ОТКЛ) в положение I (ВКЛ).

Одновременно срабатывает блок вспомогательных контактов SQ5 – SQ8, коммутируя цепи для внешней схемы управления и сигнализации, выведенныена колодку XT4.

Счетчик 21 (рисунок В.7), подключенный параллельно электоромагниту включения YAC1, увеличивает свои показания на единицу.

В окне ЗАВОДКА ПРУЖИНЫ 18 появляется символ ∧∧∧∧ (НЕ ГОТОВ). Сразу же начинается новый цикл заводки пружины.

Местное оперативное включение выключателя осуществляется кнопкой 20 (рисунок В.7) после завода включающей пружины.

Местное неоперативное включение выключателя осуществляется механизмом включения 38 (рисунок В.9) (из комплекта поставки). Для неоперативного включения выключателя крышка 6 (рисунок В.1) должна быть снята. Механизм включения 38 (рисунок В.9) устанавливается на корпус 5 и вращением винта 39 по часовой стрелке производится включение выключателя.

ВНИМАНИЕ! ПОСЛЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ МЕХАНИЗМ ВКЛЮЧЕНИЯ НЕОБХОДИМО СНЯТЬ С КОРПУСА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ.

ВНИМАНИЕ! ОПЕРАТИВНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ МЕХАНИЗМОМ ВКЛЮЧЕНИЯ, УСТАНОВЛЕННЫМ НА КОРПУС ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!

Ручной завод включающей пружины производится стержнем (из комплекта поставки).

Номинальные напряжения и рабочие токи коммутирующих контактов для внешней схемы управления и сигнализации приведены в приложении Г.

1.4.2 Отключение выключателя.

В исходном положении контакты КДВ [QS1, QS2, QS3] замкнуты, выключатель удерживается во включенном положении механической защелкой.

1.4.2.1 Отключение выключателя подачей напряжения управления

При подаче на контакты 6, 7 колодки XT1 напряжения управления, электромагнит отключения YAT1 срабатывает и освобождает защелку, механизм защелки освобождает вал привода, вал привода возвращается в исходное положение, контакты КДВ [QS1, QS2, QS3] размыкаются, происходит отключение выключателя.

При отключении указатель 17 (рисунки В.7) переходит в положение О(ОТКЛ). Контакты блока вспомогательных контактов SQ5–SQ8 и контактных узлов SQ3 и SQ4 возвращаются в исходное положение.

Выключатель готов к повторному включению.

1.4.2.2 Местное отключение выключателя

Местное оперативное и неоперативное отключение выключателя осуществляется путем механического воздействия на кнопку местного отключения 22 О(ОТКЛ) (рисунок В.7).

1.4.2.3 Отключение выключателя исполнения с расцепителями

Для отключения выключателя в аварийных режимах предназначены расцепители максимального тока YA1–YA4, работающие по схеме с дешунтированием и расцепитель минимального напряжения YA5.

При срабатывании защит по максимальному току замыкаются контакты 15 и 16, 17 и 18, 19 и 20, 21 и 22 колодки XT1, при этом расцепители YA1–YA4 срабатывают и освобождают защелку, выключатель отключается.

Сигнал во внешнюю цепь об аварийном отключении подается замыкающими контактами микровыключателей на контакты 13, 14 колодки XT1.

При наличии в выключателе расцепителя минимального напряжения YA5 необходимо предварительно подать напряжение питания расцепителя 100 В частотой 50 Гц на контакты 23, 24 колодки XT1. При снижении напряжения питания до напряжения срабатывания от 0,35 до 0,5 $U_{ном}$ расцепитель срабатывает и освобождает защелку, выключатель отключается.

Срабатывание расцепителя происходит с выдержкой времени, заданной величиной емкости конденсатора C1 и общим сопротивлением резисторов R3 и . R4. Резистором R4 устанавливается номинальное время заданной выдержки времени срабатывания.

Выключатель не включится пока напряжение не возрастет до значения напряжения возврата не более 0,85 $U_{ном}$.

Сигнал контроля минимального напряжения во внешнюю цепь подается на контакты 25, 26 колодки XT1.

1.4.3 Блокировки выключателя

1.4.3.1 Электрическая блокировка включения–отключения выключателя состоит из контактных узлов SQ3, SQ4, которые переключаются при включении и отключении выключателя.

При включении выключателя контактный узел SQ3 размыкает цепь питания электромагнита включения YAC1, одновременно контактный узел SQ4 замыкает цепь питания электромагнита отключенияYAT1.

После отключения выключателя контактные узлы возвращаются в исходное состояние, при этом цепь питания включающего электромагнита замыкается, а цепь питания отключающего электромагнита размыкается.

1.4.3.2 Электрическая блокировка против повторения операций включения–отключения, когда команда на включение остается поданной на время, превышающее время завода пружины, после автоматического отключения выключателя, обеспечивается следующим образом.

После окончания завода включающей пружины срабатывает блок вспомогательных контактов SQ1, при этом контакт SQ1.1 разрывает цепь питания электромагнита завода включающей пружины, одновременно замыкается контакт

SQ1.4, подготавливая цепь питания включающего электромагнита YAC1.

При подаче команды включения на контакты 4, 5 колодки XT1 включающий электромагнит срабатывает и выключатель включается, при этом контакты SQ1.4 размыкаются, а контакты SQ1.3 и SQ1.1 замыкаются на время повторного завода пружины.

Если команда на включение продолжает оставаться поданной на время, превышающее время завода пружины, то сразу же через контакты блока вспомогательных контактов SQ1.3 срабатывает пускатель КМ2 и своим контактом КМ2.2 становится на самоблокировку, а его контакт КМ2.1 разрывает цепь питания электромагнита включения YAC1.

После автоматического отключения повторного включения выключателя не происходит.

Включение выключателя возможно после кратковременного снятия команды включения и последующей ее подачи.

1.4.3.3 Выключатель имеет механическую блокировку от повторного включения при включенном состоянии выключателя.

1.4.3.4 Конструкция выключателя обеспечивает возможность реализации необходимых блокровок при встраивании в КРУ.

При установке выключателя в выкатные элементы КРУ используется блокировка от вкатывания или выкатывания выключателя из ячейки КРУ во включенном состоянии. Механическая блокировка выполнена в виде двух тросиков, выведенных через основание корпуса 5 (рисунок В.8) выключателя. При натяжении любого из тросиков происходит отключение выключателя. При этом размыкается микропереключатель SQ2 и разрывает цепь включения электромагнита включения YAC1. При подаче команды на включение выключатель не может включиться. Длина тросиков выполняется по конкретной ячейке.

1.5 Меры безопасности

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

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

1.5.3 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.

1.5.4 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.

1.5.5 При эксплуатации выключатель должен быть надежно закреплен и заземлен с помощью провода (шины) сечением не менее 4 мм^2, присоединенного к болту 8 выключателя (рисунок В.1).

1.5.6 Техническое обслуживание выключателя должно проводиться только

при полном отсоединении его от главной цепи.

1.5.7 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 НЕИСПОЛЬЗУЕМОГО 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 одноминутным 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.

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

1.5.9 После испытания электрической прочности изоляции главных цепей выключателя одноминутным напряжением промышленной частоты необходимо снять остаточный заряд с выводов полюсов штангой ручной разрядной по ГОСТ 11.091.089–76.

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

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

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

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

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

1.5.15 Необходимо снимать стержень завода пружины включения каждый раз после окончания завода.

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

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 На выключателе закреплена планка фирменная, содержащая следующие данные:

– товарный знак предприятия-изготовителя;
– наименование выключателя;
– условное обозначение выключателя;
– обозначение климатического исполнения и категории размещения по ГОСТ 15150;
– номинальное напряжение, в киловольтах;
– номинальный ток отключения, в килоамперах;
– номинальный ток, в амперах;
– год изготовления выключателя;
– массу выключателя;
– обозначение ТУ;
– заводской номер;
– знаки соответствия при сертификации;
– род и величину токов потребления электромагнитов и расцепителей;
– номинальное напряжение питания электромагнитов и расцепителей.

1.6.2 На табличках катушек электромагнитов и расцепителей указаны:

– обозначение катушки по конструкторскому документу;
– род тока и напряжение питания;
– марка провода;
– диаметр провода;
– количество витков;
– электрическое сопротивление обмотки катушки, постоянному току при 20 °С.

1.6.3 Провода вспомогательных цепей имеют маркировочные обозначения.

1.6.4 На транспортной таре нанесены следующие манипуляционные знаки и информационные надписи по ГОСТ 14192-96:

– "Хрупкое. Осторожно ";
– "Штабелировать запрещается";
– "Верх";
– надписи "Брутто кг", "Нетто кг".

А также нанесены товарный знак предприятия-изготовителя и следующие надписи:

– наименование "Выключатель вакуумный";
– типоисполнение выключателя;
– заводской номер;

- дата выпуска (год).

1.6.5 Транспортная тара после упаковывания в нее выключателя должна быть опломбирована

1.7 Упаковка

1.7.1 Перед упаковыванием выключатель следует установить во включенное положение. Включающая пружина в пружинном приводе не должна быть заведена. При наличии в выключателе расцепителя минимального напряжения зафиксировать якорь расцепителя вручную в подтянутом положении и установить две гайки позиции Л на шток расцепителя (рисунок В.8).

1.7.2 Все детали выключателя с гальваническим покрытием (в том числе и выводы главной цепи) покрывают тонким слоем смазки ЦИАТИМ–221 ГОСТ 9433–80 (или ЦИАТИМ–203 ГОСТ 8773-73, КАБИНОР ТУ 38.401.58-69).

1.7.3 Выключатель упаковывают во внутреннюю упаковку типа ВУ–IIБ и в транспортную упаковку типа **С** по ГОСТ 23216–78. Допускаются другие типы транспортной упаковки, обеспечивающие сохранность выключателя при транспортировке и хранении.

1.7.4 Формуляр на выключатель и этикетки на КДВ вкладывают в полиэтиленовый пакет и прикрепляют к каждому выключателю.

Руководство по эксплуатации и схему электрическую принципиальную вкладывают в полиэтиленовый пакет и прикрепляют к одному из выключателей партии, поставляемой в один адрес.

1.7.5 Крепление выключателей, деталей, входящих в комплект выключателя, при упаковке выполняют 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.1.2

Завышенное оперативное напряжение на шинах питания и управления приводит к выходу из строя катушек электромагнитов включения и отключения.

Заниженное оперативное напряжение на шинах питания приводит к остановке процесса завода пружины или невозможности включения.

Требования к внешним воздействующим факторам указаны в п.1.2.4.

2.1.2 Содержание коррозионно–активных агентов в окружающей среде должно соответствовать установленным значениям для атмосферы типа II 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 согласовываны с предприятием–изготовителем.

2.2 Подготовка выключателя к использованию

2.2.1 Перед распаковыванием выключателя необходимо убедиться в исправности транспортной тары, наличии пломб. После распаковывания выключателя проверить внешним осмотром изоляторы полюсов и другие детали (сборочные единицы) выключателя на отсутствие трещин, сколов и других дефектов, убедиться, что выключатель находится во включенном положении, извлечь эксплутационную 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 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.

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

2.2.4 Перевести выключатель в отключенное положение с помощью кнопки **О** 22 (рисунок В.7). При наличии в выключателе расцепителя минимального напряжения снять крышку 6 (рисунок В.1) с корпуса 5. Отвернуть две гайки позиция Л (рисунок В8) на штоке якоря расцепителя минимального напряжения и удалить их. Выключатель должен отключиться.

2.2.5 Проверить работу выключателя при местном неоперативном включении и местном неоперативном отключении следующим образом:

– снять крышку 6 (рисунок В.1);

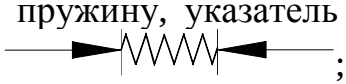
– установить на корпус 5 (рисунок В.9) механизм включения 38 из комплекта поставки;

– включить выключатель, поворачивая винт 39 механима включения по часовой стрелке до перехода указателя 17 (рисунок 7) из положения **О** в положение **I**;

– нажать кнопку **О**, указатель 17 перейдет в положение **О**.

Работу выключателя при местном оперативных и неоперативных включении и отключении проверить следующим образом:

– вставить в гнездо для рычага ручного завода пружины 19 стержень из комплекта поставки;

– стержнем вручную завести включающую пружину, указатель 18 должен перейти из положения в положение  ;

– нажать кнопку **I**, выключатель должен включиться, указатель 18 перейдет в положение , указатель 17 перейдет в положение **I**;

– нажать кнопку **О**, указатель 17 перейдет в положение **О**.

Указанные проверки повторить пять раз. Выключатель должен включаться и отключаться без отказов.

ВНИМАНИЕ! НЕОБХОДИМО СНИМАТЬ МЕХАНИЗМ ВКЛЮЧЕНИЯ И СТЕРЖЕНЬ ЗАВОДА ВКЛЮЧАЮЩЕЙ ПРУЖИНЫ КАЖДЫЙ РАЗ ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ ПРОВЕДЕНИЯ СООТВЕТСТВУЮЩИХ ОПЕРАЦИЙ.

2.2.6 Проверить электрическое сопротивление главных цепей выключателя согласно п.3.7.

2.2.7 Проверить электрическую прочность внешней изоляции главных цепей выключателя, а также электрическую прочность межконтактного промежутка вакуумных камер по п.3.5.

Примечание – 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 ^{o}С и ниже) температуре.

2.2.8 Произвести установку выключателя в шкаф управления или вкатывание выключателя, установленного в выкатной элемент, в ячейку КРУ. Жгут, предназначенный для подключения к внешним цепям управления и сигнализации, ввести через отверстие в верхней части корпуса привода и подключить к клеммной колодке, в соответствии со схемой принципиальной электрической, соблюдая полярность для исполнений выключателя с питанием напряжением постоянного тока, и соответствие фазы и нуля для исполнений с питанием напряжением переменного тока. Зафиксировать жгут с помощью кабельного зажима.

Несоблюдение полярности при подключении приводит к выходу из строя контакторов и панелей управления.

2.2.9 Проверить работу выключателя с дистанционным управлением операциями **В** и **О**. Провести пять операций **В** и **О** при номинальном напряжении питания привода. При наличии в выключателе расцепителя минимального напряжения подать на него номинальное напряжение питания (100 В, 50 Гц).

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

2.3 Использование выключателя

2.3.1 Порядок работы обслуживающего персонала при использовании выключателя:

– освободить застопоренный якорь расцепителя минимального напряжения по п.2.2.4 при его наличии;

– установить выключатель в ячейку КРУ или шкаф управления;

– заземлить корпус выключателя;

– подключить цепи управления и сигнализации согласно п.2.2.8;

– подключить выводы выключателя к главной цепи ячейки или шкафа управления;

– подать напряжение питания 100 В, 50 Гц на расцепитель минимального напряжения (при его наличии);

– подать напряжение питания привода;

– подать напряжение главных цепей;

– включить выключатель дистанционно с пульта управления или вручную с помощью кнопки включения I;

– отключить выключатель дистанционно с пульта управления или вручную с помощью кнопки отключения **О**.

2.4 Возможные неисправности и способы их устранения

2.4.1 Возможные неисправности и способы их устранения указаны в таблице 4.

Таблица 4

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
1. Не происходит автоматического взвода включающей пружины после подачи на выключатель напряжения питания	Отсутствует напряжение на контактах 1, 2 колодки [XT1]	Проверить наличие напряжения на контактах 1, 2, колодки [XT1]
2. Выключатель не включился дистанционно с пульта управления	Отсутствует напряжение на контактах 4, 5 колодки [XT1] в момент подачи команды на включение. Нормально замкнутые контакты контактного узла SQ3 находятся в разомкнутом состоянии Не сработал расцепитель максимального напряжения (при наличии)	Проверить наличие напряжения на контактах 4 и 5 колодки [XT1] в момент подачи команды на включение Проверить механизм блокировки включения при вкатывании выкатного элемента в ячейку КРУ. Проверить наличие напряжения (от 85 до 100 В) на контактах 23, 24 колодки [XT1]. Проверить исправность цепей, электроэлементов расцепителя.
3 Выключатель не отключился дистанционно с пульта управления	Отсутствует напряжение на контактах 6, 7 колодки [XT1] в момент подачи команды на отключение	Проверить наличие напряжения на контактах 6, 7 колодки [XT1] в момент подачи команды на отключение
4 Выключатель не отключился при подаче аварийного сигнала на расцепители максимального тока, на расцепитель минимального напряжения (при их наличии)	Отсутствие аварийных сигналов на контактах колодки [XT1]: – 15 и 16, 17 и 18, 19 и 20, 21 и 22 для расцепителей максимального тока; – 23 и 24 для расцепителя минимального напряжения	Проверить прохождение аварийных сигналов на контакты колодки [XT1]

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 возгорании выключателя экстренно необходимо:

– отключить выключатель, а если эту 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 привода и управления;

– приступить к тушению пожара углекислотным огнетушителем.

2.5.3 При возникновении аварийных условий необходимо:

– снять со всех шин, подсоединенных к выключателю, высокое напряжение;

– снять с выключателя напряжение цепей питания привода и управления;

– устранить аварийные условия эксплуатации;

– произвести внешний осмотр выключателя с целью визуального 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 колодки ХТ1 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;

– испытание 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.1.5

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.

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

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

Электрическая прочность изоляции проверяется одноминутным 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.1.5.

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 25 мкОм:

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.1.5.

Перед испытаниями болт заземления выключателя и необходимые выводы главных цепей соединяют с шиной заземления гибким неизолированным медным проводом сечением не менее 4,0 мм^2.

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 одноминутным 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 пробои 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 пробои 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 мм^2.

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 мм^2.

Испытательное напряжение от мегаомметра подают на контакты разъема ХТ1 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 ЦИАТИМ–221 ГОСТ 9433–80 или ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73, или КАБИНОР ТУ 38.401-58-69-93.

3.4.2 При длительном хранении переконсервацию производить через каждые 3 года смазкой, указанной в п. 3.3.1.

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 должны соответствовать условиям хранения 5 ГОСТ 15150–69.

Выключатели могут храниться в любых отапливаемых и не отапливаемых хранилищах, при воздействии атмосферы типа II при относительной влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе, и температурой от минус 60° С до 50° С.

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

4.2.1 Выключатель должен транспортироваться во включенном положении.

Упакованные выключатели разрешается транспортировать любым видом транспорта 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: привод, камеры дугогасительные вакуумные, медные шины, гибкие связи, защитные изоляционные детали, корпус, детали механизма.

4.3.2 Произвести разборку привода на составные части: электромагниты включения, отключения, завода пружины включения, расцепители, пускатели, блок-контакты, детали механизма, корпус, изоляционные детали.

4.3.3 Извлечь медный провод из катушек электромагнитов.

4.3.4 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 пускателей, блок-контактов детали, содержащие серебро и медь, и передать в утилизацию как лом серебра и меди.

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

Примечание – Вакуумную дугогасительную камеру раскалывать только помещенной в защитную оболочку (мешковина, брезент, рогожа и подобные материалы) с целью исключения травмирования персонала осколками камеры.

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

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

4.3.9 Выключатель не содержит токсичных и иных вредных веществ, поэтому специальных мер по утилизации не требуется.

Приложение А

(рекомендуемое)

Перечень приборов, необходимых для технического обслуживания выключателя

Таблица А.1

Наименование	Тип	Краткая техническая характеристика	Класс Точ-ности	Обозначение
Микроомметр	Ф–415	до 100 мкОм	4	ТУ25–04.2160–77
Амперметр	Э–514/3	5–10 А	0,5	ГОСТ 8711–93
Милливольт-метр	М 1200	0–75 мВ	0,5	ГОСТ 8711–93
Аппарат	АИД–70	испытательное напряжение 50 кВ, 50 Гц	–	ТУ25-2030.0011-87
Прибор ком-бинированный цифровой типа Щ 301-2				3.340.034 ТО
Примечание – Допускается применять приборы другого типа с классом точности не хуже указанных.				

Таблица А.2

Наименование	Тип	Количество	Обозначение
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

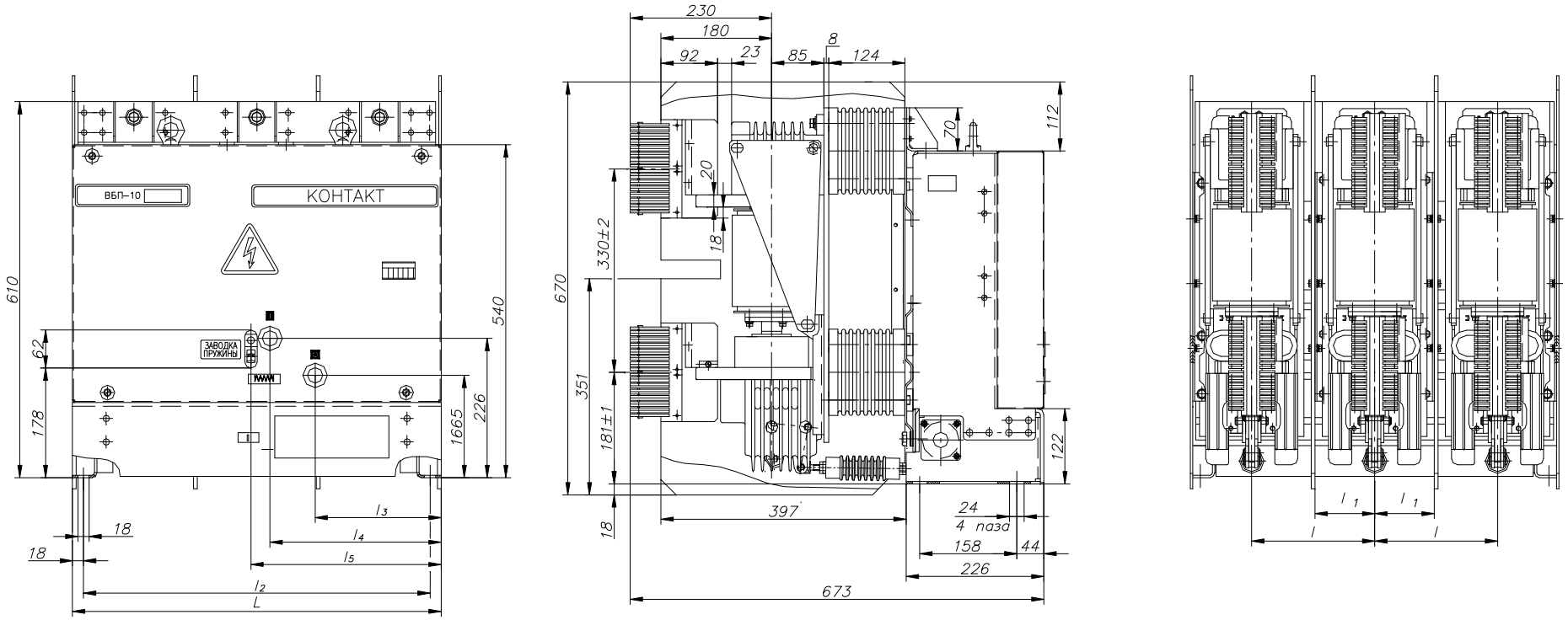
Приложение Б
(справочное)

Условное обозначение исполнений выключателя

Таблица Б.1

Обозначение конструкторской документации	Межполюсное расстояние, мм	Номинальное напряжение питания привода, $U_{ном.}$, В	Номинальное напряжение питания цепей управления, $U_{ном.}$, В	Расцепители		Обозначение схемы электрической принципиальной
				Макси-мального тока	Минималь-ного напряжения	
КУЮЖ.674152.039	200	~220, 50 Гц или –220	~220, 50 Гц или –220	4	1	КУЮЖ.674152.039 ЭЗ
КУЮЖ.674152.039–01	240			4	1	
КУЮЖ.674152.039–02	280			4	1	
КУЮЖ.674152.039–03	200	–110	–110	–	–	КУЮЖ.674152.039–06 ЭЗ
КУЮЖ.674152.039–04	240			–	–	
КУЮЖ.674152.039–05	280			–	–	

Приложение В
(справочное)
Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателя



Обозначение	Размеры, мм						
	l	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	L
КУЮЖ.674152.039	200	97	564	205	278,5	309,5	600
− 01	240	117	644	245	318,5	349,5	680
− 02	280	137	724	285	358,5	389,5	760
− 03	200	97	564	205	278,5	309,5	600
− 04	240	117	644	245	318,5	349,5	680
− 05	280	137	724	285	358,5	389,5	760

Рисунок В.1
Стационарное исполнение – вариант 1
Номинальные токи 2000, 2500, 3150 А

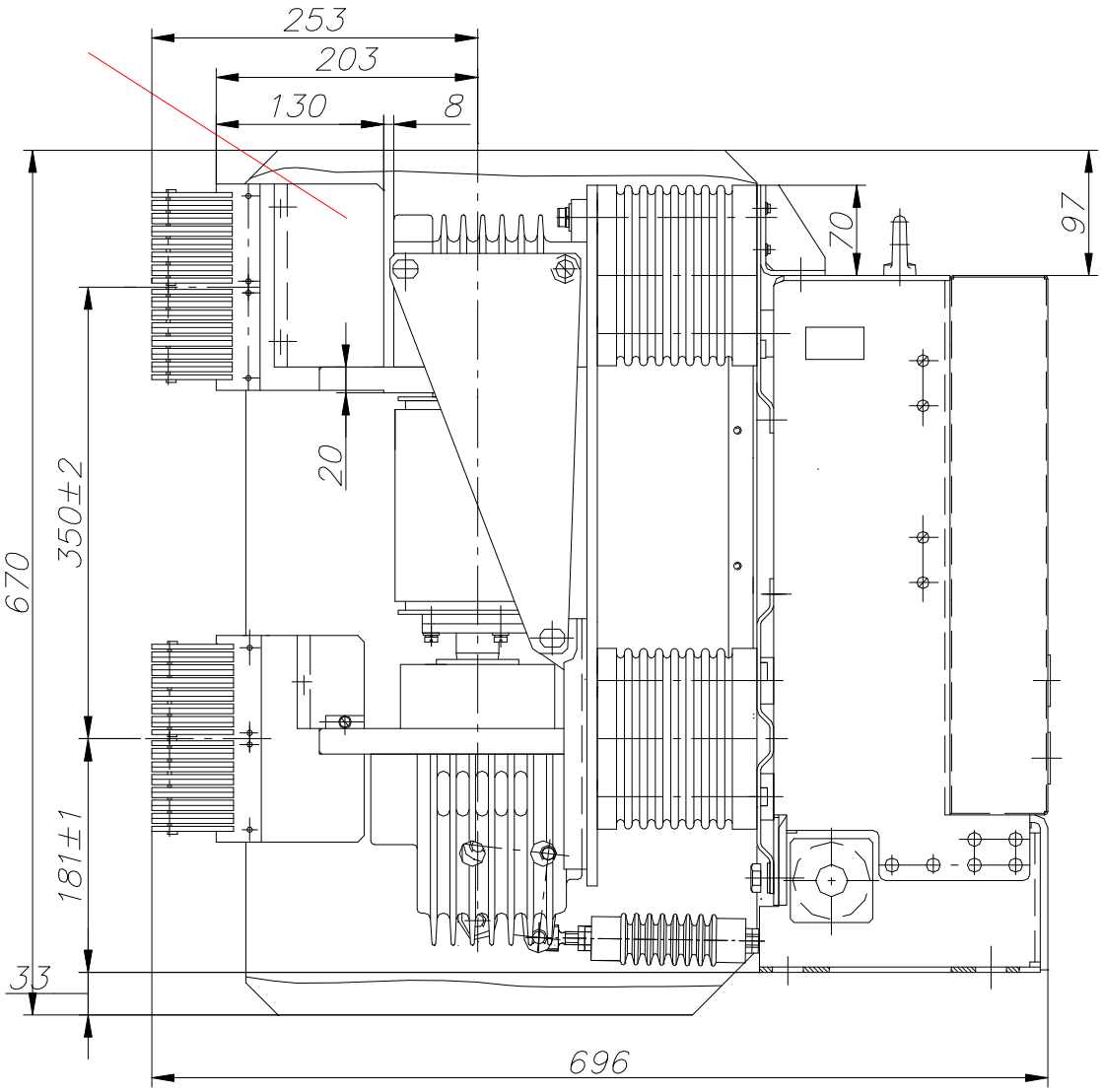


Рисунок В.2 Стационарное исполнение – вариант 2
Номинальные токи 2000, 2500, 3150 А

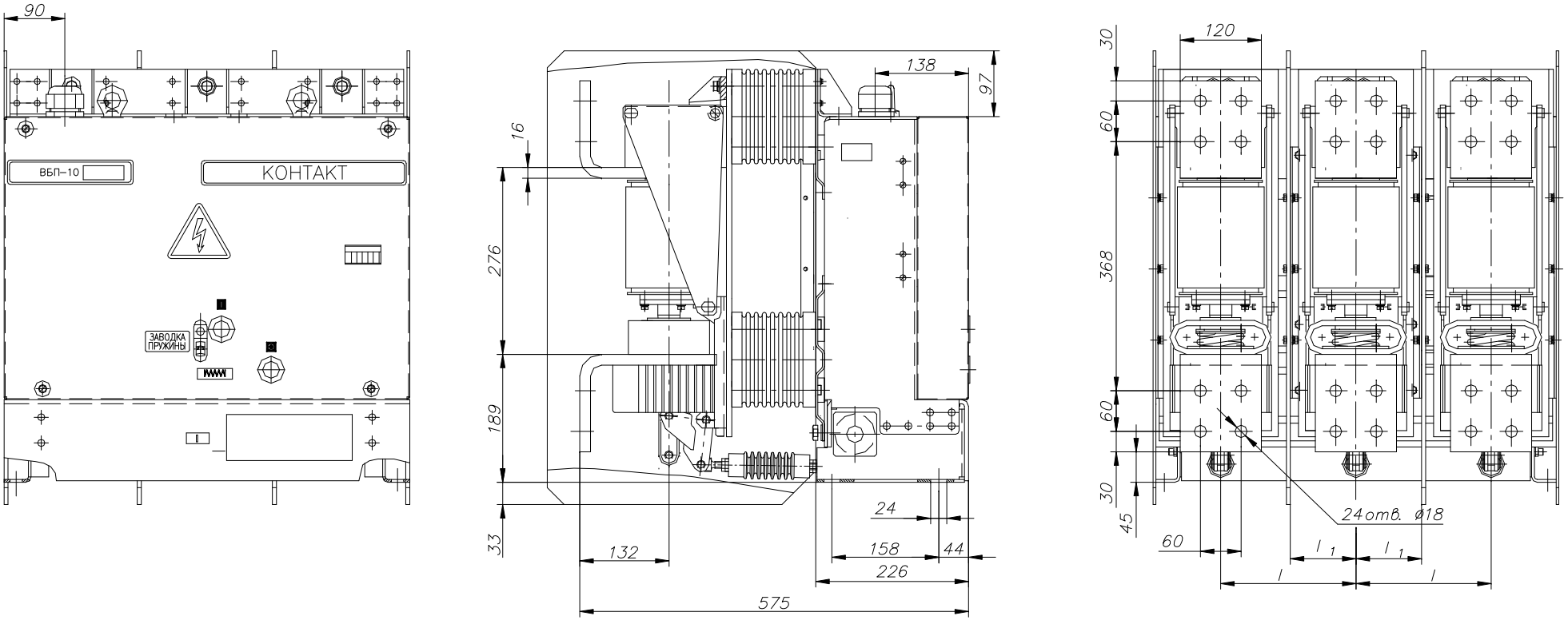


Рисунок В.3 – стационарное исполнение вариант 3
Номинальные токи 2000, 2500, 3150 А

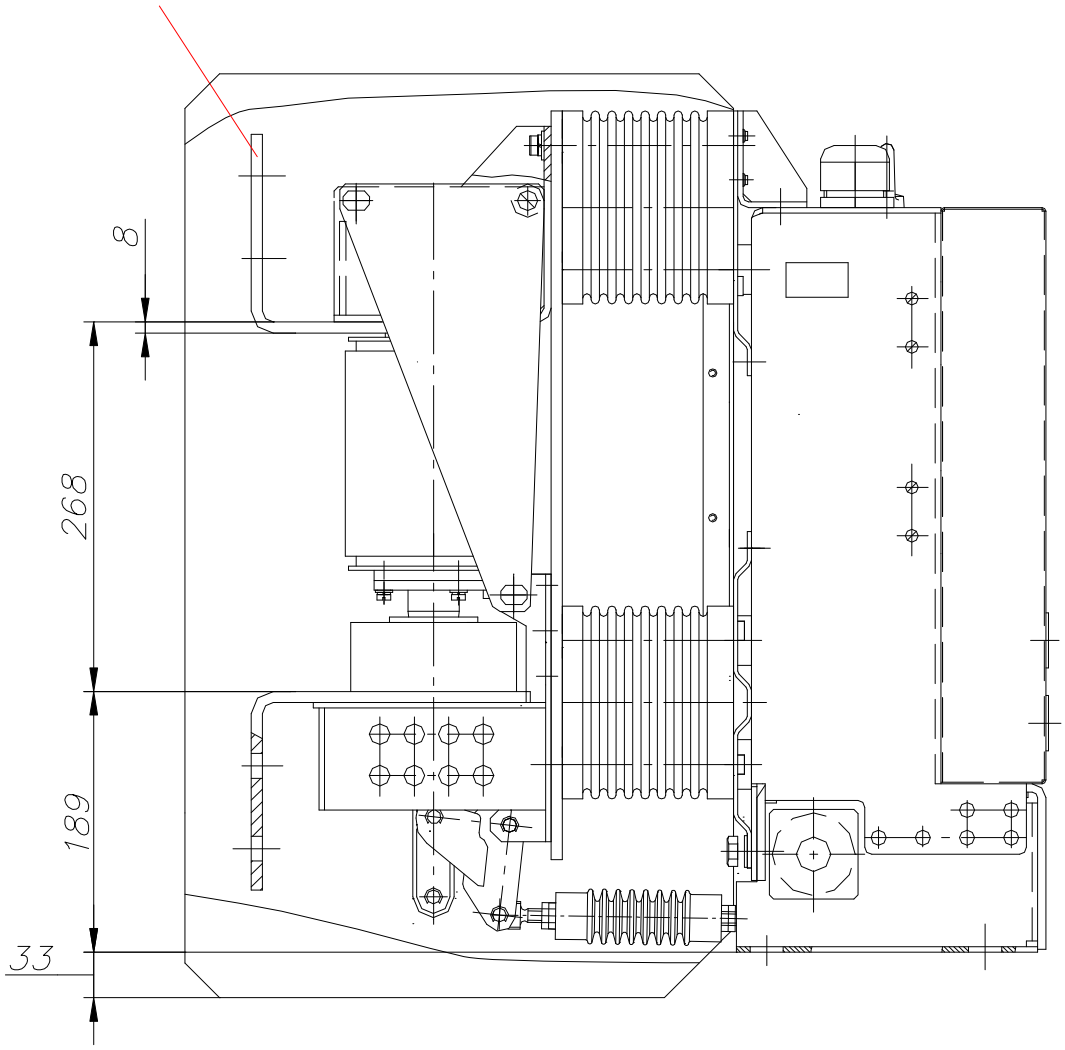


Рисунок В.4 – стационарное исполнение вариант 4
Номинальные токи 630, 1000, 1600 А

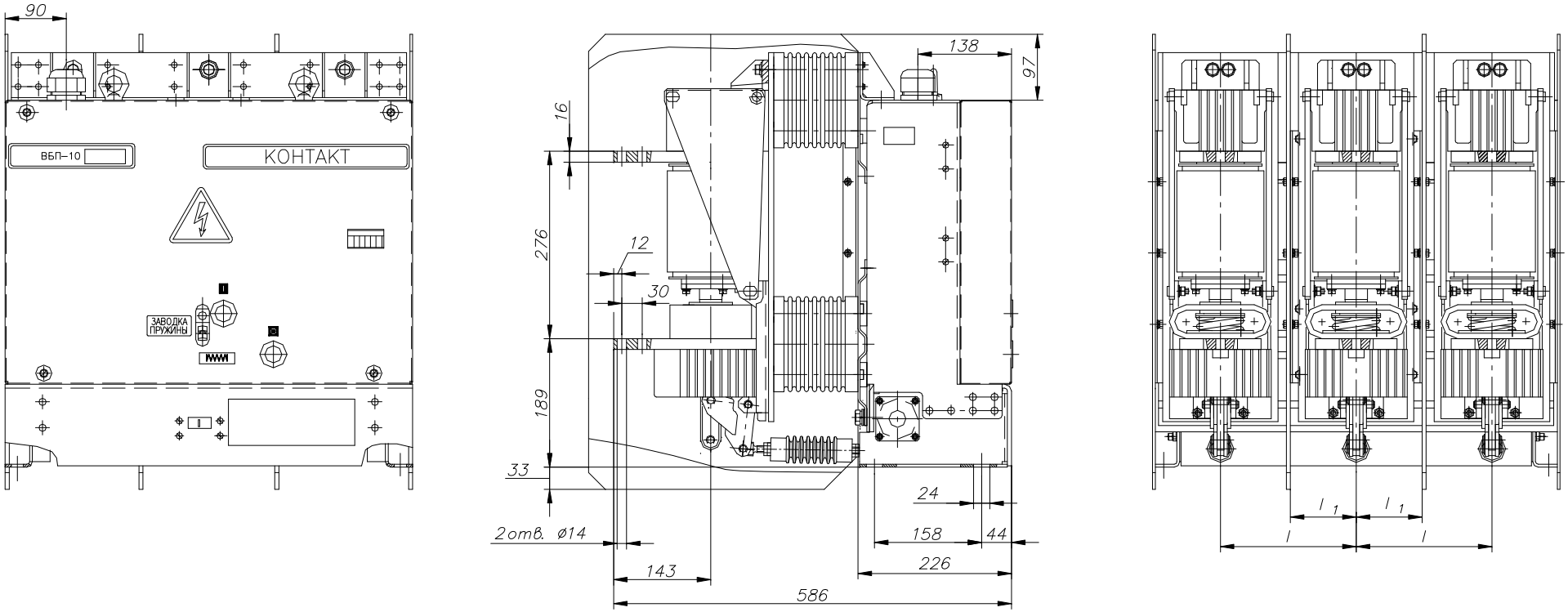


Рисунок В.5– стационарное исполнение вариант 5
Номинальные токи 2000, 2500 А

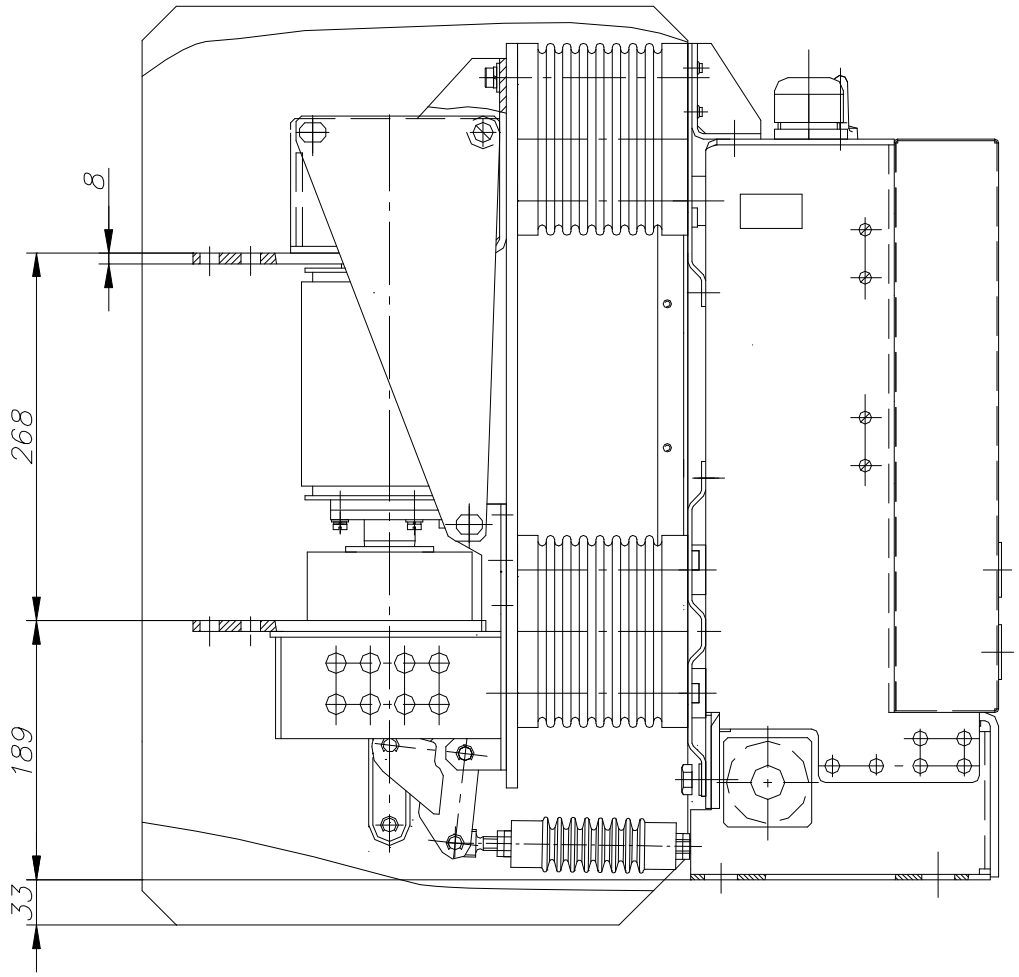


Рисунок В.6 – стационарное исполнение
Номинальные токи 630, 1000, 1600 А

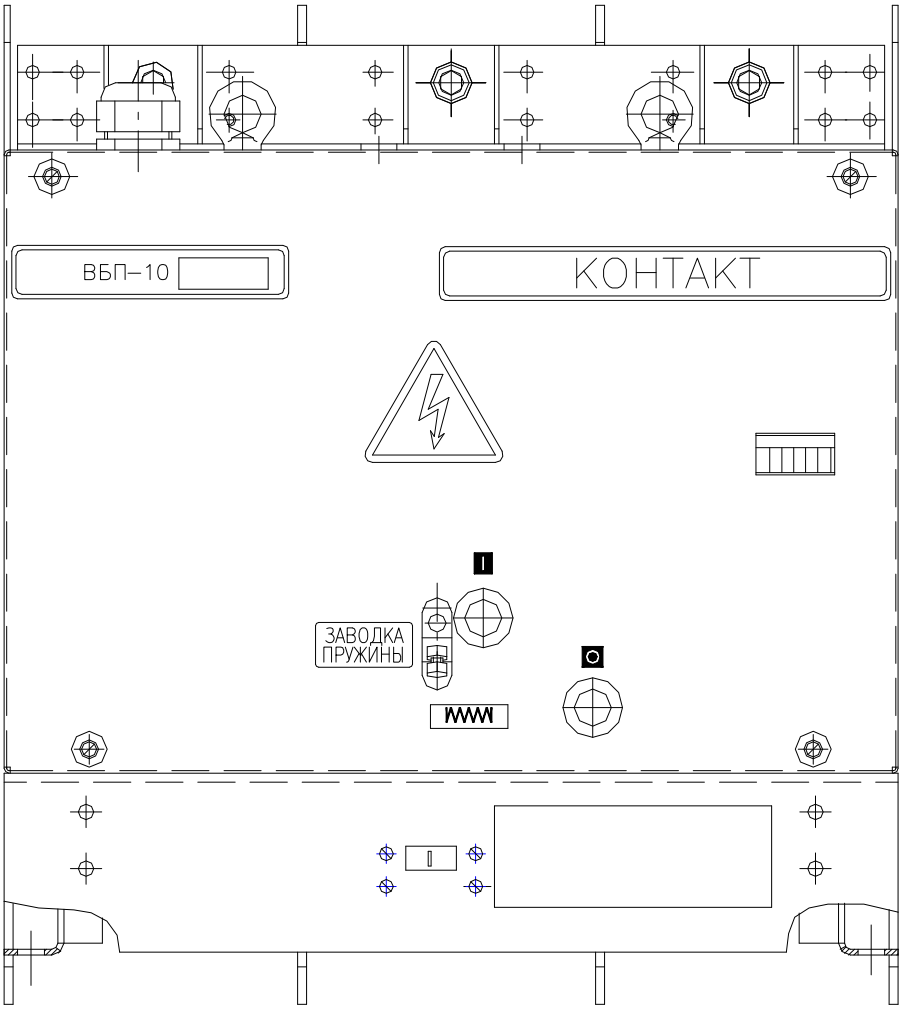


Рисунок В.7 – Расположение органов управления
и индикации на передней панели

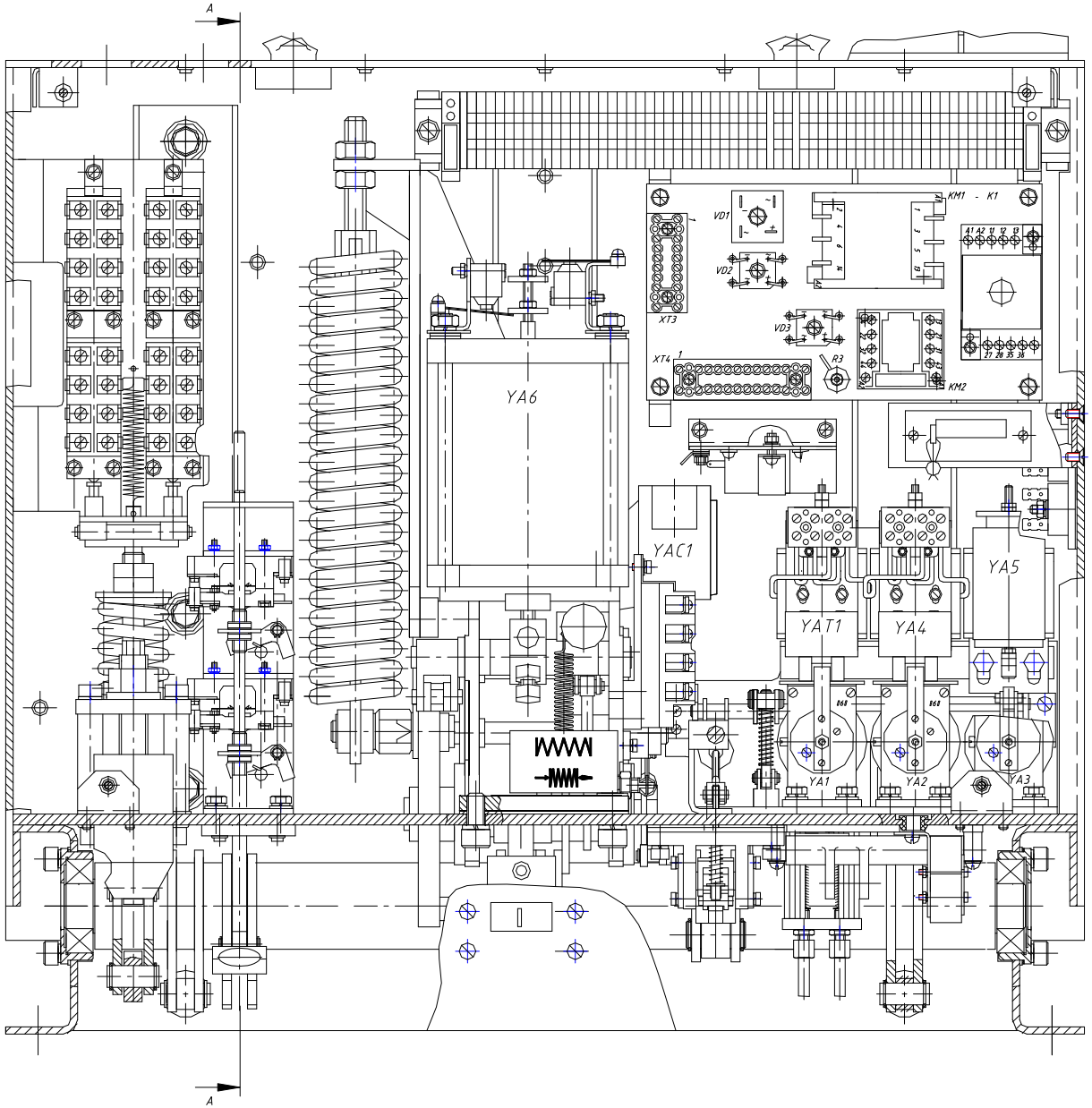


Рисунок В.8 – Общий вид выключателя

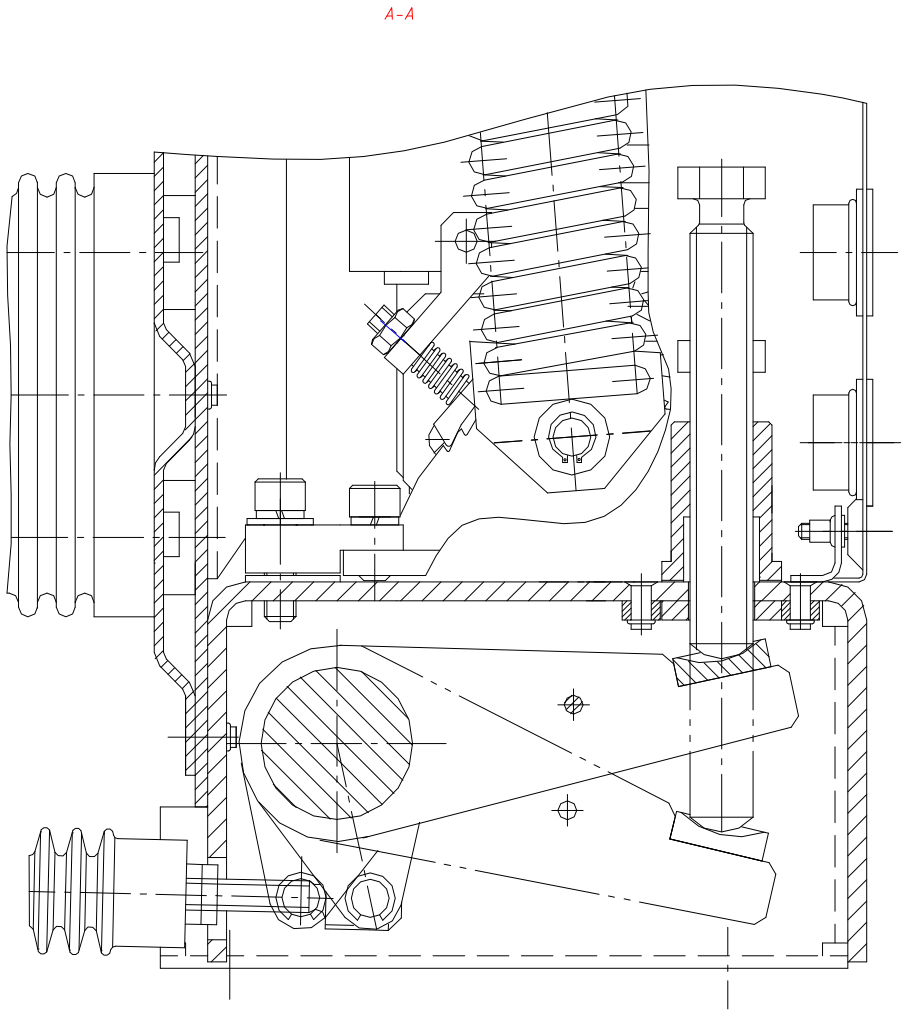


Рисунок В.9 Ручное неоперативное включение

Приложение Г
(справочное)

Номинальные напряжения и рабочие токи коммутирующих контактов

Номинальные напряжения и рабочие токи коммутирующих контактов при индуктивной нагрузке с коэффициентом мощности 0,70±0,05 при включении или 0,35±0,05 при отключении переменного тока, а так же при постоянном времени не более 0,05 с при отключении постоянного тока указаны в таблице 1.

Таблица Г.1

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