

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВАКУУМНЫЙ

типа ВБПП–10–20/1250 УХЛ2

Руководство по эксплуатации

КУЮЖ.674152.019 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа	3
1.1 Описание и работа выключателя	3
1.1.1 Назначение выключателя	3
1.1.2 Технические характеристики	4
1.1.3 Состав и устройство выключателя	5
1.1.4 Работа выключателя	6
1.1.5 Схема электрическая принципиальная	7
1.1.6 Меры безопасности	7
1.1.7 Маркировка и пломбирование	8
1.1.8 Упаковка	8
1.2 Описание и работа составных частей выключателя	9
1.2.1 Блок дугогасительный	9
1.2.2 Блок защелок	9
1.2.3 Демпфер	9
1.2.4 Пружинный привод	9
1.2.5 Механизмы блокировок	10
1.2.6 Переключатель	10
2 Использование выключателя по назначению	10
2.1 Эксплуатационные ограничения	10
2.2 Подготовка выключателя к использованию	11
2.3 Использование выключателя	11
2.4 Возможные неисправности и способы их устранения	12
3 Техническое обслуживание и измерение параметров	12
3.1 Техническое обслуживание	12
3.2 Измерение параметров	13
4 Хранение, транспортирование и утилизация	13
Приложение А Перечень оборудования, приборов и материалов, необходимых для технического обслуживания выключателя	15
Приложение Б Рекомендации по оценке коммутационного ресурса контактов камер при операциях О для различных значений токов к.з.	15
Приложение В Общий вид выключателя, габаритные и присоединительные размеры	16
Приложение Г Пружинный привод	17
Приложение Д Основные параметры выключателя, проверяемые при приёмке и поставке	18

Руководство по эксплуатации выключателя (далее – РЭ) предназначено для изучения технических характеристик, устройства, работы выключателя вакуумного типа ВБПП–10–20/1250 У2 с пружинным приводом и содержит необходимый объем сведений и иллюстраций, достаточный для правильной эксплуатации (использования, технического обслуживания, транспортирования и хранения) выключателя.

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

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

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

- КУЮЖ.674152.019 ФО Формуляр;
- КУЮЖ.674152.019 ЭЗ Схема электрическая принципиальная.

РЭ распространяется на все выключатели типа ВБПП, соответствующие требованиям технических условий КУЮЖ.674152.019 ТУ и комплекту конструкторской документации КУЮЖ.674152.019.

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

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа выключателя

1.1.1 Назначение выключателя

1.1.1.1 Выключатель предназначен для работы в сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением 10 кВ при номинальном токе 1250 А, при номинальном токе отключения 20 кА, а также для выполнения частых коммутационных операций.

Выключатель предназначен для работы в сетях с изолированной или компенсированной нейтралью.

Выключатель предназначен для работы в комплектных распределительных устройствах (КРУ) и камерах сборных одностороннего обслуживания (КСО) с поперечным расположением аппаратов относительно сборных шин.

Выключатель имеет два конструктивных исполнения, отличающиеся рабочим положением выключателя:

- ВБПП1–10–20/1250 У2 – вертикальное, вакуумными камерами вверх (КУЮЖ.674152.019);
- ВБПП2–10–20/1250 У2 – вертикальное, вакуумными камерами вниз (КУЮЖ.674152.019–01).

Выключатель предназначен для выполнения следующих операций:

- дистанционное оперативное включение и отключение напряжения с параметрами, указанными в п.1.1.2.1;
- ручное оперативное и неоперативное включение, в том числе, при отсутствии напряжения питания привода за счет энергии, запасенной включающей пружиной привода;
- ручное оперативное и неоперативное отключение;
- автоматическое повторное включение;
- отключение и включение при токах короткого замыкания с параметрами, указанными в п.1.1.2.6.

При наличии питания привода происходит автоматический завод включающей пружины.

1.1.1.2 Для защиты оборудования от перенапряжений при коммутациях выключателем индуктивной нагрузки необходимость применения защитных устройств типа ОПН опре-

деляется условиями конкретного применения выключателя, учитывая при этом, что ток среза вакуумной дугогасительной камеры не превышает 5,5 А.

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

- синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с ускорением до 0,5 g;
- верхнее значение температуры воздуха при эксплуатации +50 °С;
- нижнее значение температуры воздуха при эксплуатации минус 45 °С;
- относительная влажность воздуха 100 % с конденсацией влаги при температуре +25 °С;
- 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.

1.1.1.4 Окружающая среда не должна быть взрывоопасной. Содержание коррозионно-активных агентов по ГОСТ 15150–69 для атмосферы типа II.

1.1.1.5 Выключатель предназначен для эксплуатации на высоте над уровнем моря не более 1000 м.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные параметры выключателя:

- а) номинальное напряжение 10 кВ;
- б) наибольшее рабочее напряжение 12 кВ
- в) номинальный ток 1250 А;
- г) номинальный ток отключения 20 кА;
- д) номинальное напряжение цепей питания привода и управления 220 В, 50 Гц.

Остальные номинальные параметры приведены в формуляре на выключатель КУЮЖ.674152.019 ФО.

1.1.2.2. Перечень параметров, проверяемых при изготовлении и поставке, их нормы приведены в приложении Д.

1.1.2.3 Наибольшая допустимая температура нагрева элементов главных цепей выключателя при номинальном токе не превышает 115 °С*.

1.1.2.4 Наибольшая допустимая температура нагрева обмоток электромагнитов при номинальном напряжении питания привода не превышает 105 °С*.

1.1.2.5 Выключатель обладает стойкостью к сквозным токам короткого замыкания с параметрами вплоть до следующих значений:

- наибольший пик тока (ток электродинамической стойкости) 51 кА;
- начальное действующее значение периодической составляющей 20 кА;
- среднеквадратичное значение тока за время его протекания (ток термической стойкости) 20 кА;
- время протекания тока (время короткого замыкания) 3 с.

1.2.2.6 Выключатель обладает коммутационной способностью при:

- напряжении сети вплоть до наибольшего рабочего напряжения 12 кВ;

* При эффективной температуре окружающего воздуха внутри шкафа ячейки КРУ не более 50 °С

– действующем значении периодической составляющей тока отключения при коротких замыканиях, отнесенном к моменту прекращения соприкосновения контактов, вплоть до 20 кА;

– процентном содержании апериодической составляющей тока отключения при коротких замыканиях, отнесенном к моменту прекращения соприкосновения контактов, не более 30 %;

– восстанавливаемомся напряжении в соответствии с нормированными характеристиками собственного переходного восстанавливающегося напряжения по ГОСТ 687 –78 (раздел 3);

– начальном действующем значении периодической составляющей тока включения при коротких замыканиях вплоть до 20 кА;

- наибольшем пике тока включения при коротких замыканиях вплоть до 51 кА;

– нормированных коммутационных циклах 1, 1а, по ГОСТ 687 при нормированной бестоковой паузе 0,3 с.

1.1.2.7 Выключатель отключает критические токи, равные (0,02–0,03) и (0,04–0,06) значений номинального тока отключения.

1.1.2.8 Выключатель отключает токи холостого хода трансформаторов не более 5,5А без дополнительной защиты от перенапряжений.

1.1.2.9 Выключатель отключает емкостные токи до 25 А.

1.1.2.10 Масса выключателя не более 75 кг.

1.1.2.11 Срок службы выключателя 30 лет

1.1.2.12 Срок гарантии со дня ввода в эксплуатацию 5 лет.

1.1.3 Состав и устройство выключателя

1.1.3.1 Выключатель представляет собой аппарат с приводом независимого (косвенного) действия, использующим потенциальную энергию предварительно заведенной пружины. Отключение выключателя осуществляется за счет энергии запасенной пружинами отключения и пружинами поджатия дугогасительных блоков при включении.

1.1.3.2 Гашение дуги в выключателе осуществляется в камерах дугогасительных вакуумных (КДВ).

Электрическая дуга, благодаря специальной форме контактов КДВ, распадается и гасится при переходе тока через ноль.

Благодаря высокой электрической прочности вакуумного промежутка напряжение между контактами восстанавливается в течении долей секунды.

1.1.3.3 Выключатель состоит из трех дугогасительных блоков 10 (рисунок В.1), корпуса 11, привода 6, установленных на основании 2. Кроме того, на основании 2 установлены блок вспомогательных контактов 8 (SQ4– SQ6), панель управления 9, счетчик циклов 7, демпфер 12, пружины отключения 22, тяга 23, блок защелок 15, механизм блокировки 4, электромагнит отключения 24.

Органы управления и индикации расположены на передней панели выключателя (рисунки В.1, В.2)

1.1.4 Работа выключателя

1.1.4.1 Включение выключателя

В исходном положении контакты вакуумных дугогасительных камер удерживаются в отключенном положении отключающими пружинами 22 (рисунок В.1).

Оперативное включение выключателя производится предварительно заведенной включающей пружинной 7 (рисунок Г.1) пружинного привода при подаче напряжения на включающий электромагнит 10 (УАС1).

Якорь электромагнита втягивается и через стержень 5 поворачивает соосный ему рычаг. Ролик рычага освобождает защелку, которая под действием пружины 2, поворачивает запирающий валик 12, освобождая храповое колесо 13. Храповое колесо, под действием пружины 7, через вал 18 поворачивает кулачок 17.

Кулачок вала 18 при помощи тяги 23 (рисунок В.1), рычагов и узлов поджатия замыкает контакты КДВ, рычаг 1 фиксируется защелкой.

Одновременно перемещением тяги 23 производится взвод отключающих пружин 22, переключение контактов блока вспомогательных контактов 8, сигнализирующих о состоянии выключателя, перевод флажка 32 из положения ОТКЛ в положение ВКЛ. Описание процесса заводки включающей пружины приведено в п.1.2.4. В конце хода тяга 23 поворачивает рычаги 16 и 20 и переключает микропереключатели 17 и 19 блокировки включения и отключения соответственно. Ручное включение выключателя осуществляется кнопкой 30 (11 рисунок Г.1).

1.1.4.2 Отключение выключателя

В исходном положении контакты вакуумной дугогасительной камеры замкнуты, выключатель удерживается во включенном положении защелкой.

При подаче напряжения на электромагнит отключения 24 (рисунок В.1) его скоба поворачивает валик 27. Валик через тягу 26 освобождает защелку и происходит отключение

выключателя. В конце хода рычаг 14 и тяга 23 тормозятся демпфером 12. Ручное отключение выключателя осуществляется кнопкой 28.

1.1.5 Схема электрическая принципиальная

1.1.5.1 Электрическая схема КУЮЖ.674152.019 ЭЗ обеспечивает выполнение выключателем следующих функций:

- автоматической заводки включающей пружины и сигнализации об ее окончании;
- дистанционного включения и отключения выключателя при подаче соответствующих оперативных сигналов;
- сигнализации о состоянии выключателя с помощью коммутирующего вспомогательного устройства для внешних цепей контроля и управления;
- блокировки против повторения операции включения, когда команда на включение продолжает оставаться поданной на время, превышающее время заводки пружины, после автоматического отключения выключателя.

Подача сигналов управления на выключатель и получение информации о состоянии выключателя осуществляется через разъем ХР1 для внешних подключений.

Диодный мост VD1 предназначен для питания электромагнита заводки включающей пружины YA1 выпрямленным напряжением.

1.1.5.2 При подаче напряжения питания 220 В, 50 Гц на контакты 1 "фаза", 2 "ноль" разъема ХР1 через замкнутые контакты микропереключателей SQ1, SQ2 электромагнита YA1, срабатывает пускатель КМ1.

Через контакты КМ1.1, КМ1.2 напряжение питания поступает на диодный мост и далее на обмотку электромагнита YA1, электромагнит срабатывает. В начале рабочего хода якоря электромагнита контакты 1 и 2 микропереключателя SQ1 размыкаются. В промежуточном положении якоря напряжение питания на контактор поступает через замкнутые контакты КМ1.3, замкнутые контакты 3, 4 микропереключателя SQ2. При достижении якорем конца рабочего хода контакты 3, 4 SQ2 размыкаются, разрывается цепь питания пускателя КМ1, контакты которого разрывают цепь питания электромагнита YA1. Якорь электромагнита YA1 возвращается в исходное положение, замыкаются контакты 3, 4 микропереключателя SQ2 и 1, 2 микропереключателя SQ1 пускатель КМ1 вновь срабатывает и цикл повторяется до окончательного взвода пружины. Время взвода пружины не более 20 с.

По окончании взвода пружины контакты 1, 2 блока вспомогательных контактов SQ1 разрывают цепь питания пускателя КМ1, контакты 3, 4 размыкаются, блокируя срабатывание пускателя КМ2, контакты 5 и 6 замыкаются, подготавливая цепь питания электромагнита включения YAC1, и замыкаются контакты 7 и 8, сигнализируя во внешнюю цепь управления о готовности выключателя к включению, в окне ЗАВОДКА ПРУЖИНЫ на передней панели привода появляется надпись ГОТОВ (рисунки В.1, В.2).

1.1.5.3 При подаче команды включения на контакты 4 "фаза" и 5 "ноль" разъема ХР1 срабатывает электромагнит включения YAC1 и освобождает запорный механизм включающей пружины, при помощи которой через систему рычагов и тяги привода замыкаются контакты главных цепей QS1, QS2, QS3. При этом выключатель встает на механическую защелку. Одновременно срабатывает подключенный параллельно к электромагниту YAC1 счетчик импульсов PC1, отсчитывая очередной цикл включения, размыкаются контакты 1 и 2 контактного узла SQ2, разрывая цепь питания электромагнита YAC1, замыкаются контакты 3 и 4 контактного узла SQ3, подготавливая цепь питания электромагнита отключения YAT1 к работе, срабатывает блок вспомогательных контактов SQ4– SQ6, коммутируя цепи, выведенные на разъем ХР1, для внешней схемы управления и сигнализации, а контакты блока вспомогательных контактов SQ1 возвратятся в исходное положение.

В окне ВКЛ–ОТКЛ на передней панели привода (рисунки В.1, В.2) появится надпись ВКЛ. В окне ЗАВОДКА ПРУЖИНЫ появится надпись НЕ ГОТОВ. Сразу же начинается новый цикл заводки пружины (п.1.1.5.2).

Если команда на включение продолжает оставаться поданной на время превышающее время заводки пружины, то сразу же через контакты 3, 4 блока вспомогательных контак-

тов SQ1 сработает пускатель КМ2 и своими контактами разомкнет цепь питания электромагнита включения YAC1, блокируя повторное включение выключателя.

Повторное включение выключателя произойдет только после снятия команды на включение и повторной ее подачи.

1.1.5.4 При подаче команды отключения на контакты 6 "фаза" и 7 "ноль" разъема ХР1 срабатывает электромагнит отключения YAT1 и разблокирует механизм защелки, выключатель отключается и контакты главных цепей QS1, QS2, QS3 размыкаются. Контакты контактных узлов SQ2, SQ3 и блока вспомогательных контактов SQ4–SQ6 возвращаются в исходное состояние. В окне ВКЛ–ОТКЛ появляется надпись ОТКЛ. Выключатель готов к повторному включению.

1.1.6 Меры безопасности

1.1.6.1 К работе с выключателем допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, прошедшие подготовку по использованию и обслуживанию электростанций и сетей в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации" РД 34.20.501–95, а также прошедшие инструктаж по безопасности труда.

1.1.6.2 При работе в ячейке КРУ выключатель должен быть надежно заземлен с помощью провода или шины сечением не менее 4 мм², присоединенных к болту 25 (рисунок В.1).

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

1.1.6.4 При транспортировании неупакованного выключателя подъемными механизмами следует использовать отверстия, имеющиеся на боковых стенках основания 2, для зацепа крюками 1А–1 ГОСТ 6627–74.

1.1.6.5 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 38–42 КВ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СТАНОВИТСЯ ИСТОЧНИКОМ СЛАБОГО 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 одномоментным напряжением промышленной частоты 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 не превышает 0,03 мкР/с и не представляет опасности для обслуживающего персонала.

В нормальных эксплуатационных условиях защиты обслуживающего персонала от рентгеновского излучения не требуется.

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

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

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

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

1.1.6.10 Необходимо снимать стержень заводки пружины включения каждый раз после окончания заводки.

1.1.6.11 Безопасность конструкции выключателя соответствует степени защиты IP00 по ГОСТ 14254-96.

1.1.7 Маркировка и пломбирование

1.1.7.1 На корпусе выключателя крепится табличка, содержащая следующие данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование выключателя;
- условное обозначение выключателя;
- номинальное напряжение в киловольтах;
- номинальный ток в амперах;
- номинальный ток отключения в килоамперах;
- массу выключателя;
- год изготовления выключателя;
- обозначение ТУ;
- заводской номер;
- знаки сертификации.

Маркировка встроенного привода приведена в той же табличке и содержит род тока и напряжение привода, номинальные напряжения и токи потребления электромагнитов включения и отключения и электромагнита заводки включающей пружины.

1.1.7.2 На табличках катушек электромагнитов указаны:

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

1.1.7.3 Провода монтажные имеют маркировочные обозначения.

1.1.7.4 На ящиках для упаковки выключателей нанесены следующие манипуляционные знаки и предостерегающие надписи по ГОСТ 14192-96:

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

Кроме того, на транспортную тару наносят товарный знак завода-изготовителя и обозначение выключателя.

1.1.7.5 Счетчик числа циклов ВО опломбирован.

1.1.7.6 Ящики после упаковывания должны быть опломбированы.

1.1.8 Упаковка

1.1.8.1 Перед упаковкой выключатель следует установить во включенное положение, включающая пружина не должна быть взведена.

1.1.8.2 Открытые контактные поверхности полюсов выключателя (шины, контактные площадки основания) покрываются тонким слоем смазки ЦИАТИМ–221 по ГОСТ 9433–80.

1.1.8.3 Выключатель упаковывается во внутреннюю упаковку типа ВУ–ПБ–8 и в транспортную упаковку типа ТФ–5 по ГОСТ 23216–78. Допускаются другие типы транспортной упаковки, обеспечивающие сохранность выключателя при транспортировке и хранении.

1.1.8.4 Формуляр на выключатель вкладывается в полиэтиленовый пакет и прикрепляется 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.

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

1.2 Описание и работа составных частей выключателя

1.2.1 Блок дугогасительный

Блок дугогасительный состоит из камеры дугогасительной вакуумной (КДВ), гибкого токоподвода со стороны подвижного контакта КДВ с пружиной поджатия, выводов для внешнего присоединения подвижного и неподвижного контактов КДВ, установленных в корпусе из самозатухающего поликарбоната, который защищает КДВ от воздействия внешней среды.

Включение и отключение главной цепи производится посредством тяги 23 (рисунок В.1) привода, соответствующим рычагом и тяговым изолятором подвижного контакта КДВ.

1.2.2 Блок защелок

Блок защелок предназначен для фиксации выключателя во включенном положении, а так же оперативного или аварийного отключения.

Блок защелок размещен внутри основания 2. Тягой 26 блок защелок соединен с валом 27 механизма отключения.

1.2.3 Демпфер

Демпфер гидравлический служит для гашения излишней кинетической энергии механизма выключателя при его отключении.

Демпфер состоит из стакана, поршня, пружины, стержня, манжеты. В стакан демпфера залита тормозная жидкость типа «Роса» ТУ2451–004–10488057–94.

Установленный в выключателе демпфер с тормозной жидкостью «Роса» работает при всех условиях и режимах при температурах от минус 60 °С до плюс 50 °С. Использование других жидкостей в демпфере недопустимо.

При отключении выключателя ролик 13, установленный в рычаге 14 тяги 23, воздействует на дно стакана демпфера и перемещает его вверх, при этом происходит гашение кинетической энергии подвижных масс выключателя.

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

1.2.4 Пружинный привод

1.2.4.1 Пружинный привод 6 (рисунок В.1) состоит из сварного корпуса 1 (рисунок Г.1), электромагнита взвода пружины 8, электромагнита включения 10, включающей пружины 7, кронштейна 9, флажка 14 (ГОТОВ – НЕ ГОТОВ), кнопки ручного включения 11.

В корпусе 1 установлены вал 18, на котором закреплено храповое колесо 13, и вал 22, на котором закреплены рычаг 23, с установленной в нем толкающей собачкой 24, и рычаг 20, связанный с якорем электромагнита взвода пружины 8 тягой 19. В корпусе 1 установлен также флажок 14, на оси которого закреплен рычаг 4. Включающая пружина 7, связанная с храповым колесом 13, закреплена на кронштейне 9.

1.2.4.2 При подаче напряжения питания на электромагнит взвода пружины 8, он начинает циклично работать. При каждом рабочем ходе якоря электромагнита храповое колесо

13 поворачивается на один зуб. В конце заводки зацеп включающей пружины 7 колеса 13 проходит "мертвое" положение храпового колеса 13 и пружина доворачивает колесо до упора уступа К в запирающий валик 12, который фиксируется защелкой при помощи кулачка 15. Кулачок 16 переводит флажок 14 из положения НЕ ГОТОВ в положение ГОТОВ. Рычаг 4 переключает блок вспомогательных контактов 6 (SQ1), который отключает электромагнит взвода пружины и сигнализирует о готовности привода к включению. Включение выключателя осуществляется электромагнитом включения при подаче на него напряжения питания.

1.2.4.3 Ручная заводка включающей пружины осуществляется стержнем 21, который вставляется в рычаг 20.

1.2.4.4 Включение выключателя вручную осуществляется кнопкой ручного включения. При нажатии на кнопку 11 шток кнопки поворачивает рычаг, который освобождает защелку. Дальнейшая работа пружинного привода описана в п.1.1.4.1.

1.2.5 Механизмы блокировок

1.2.5.1 Электрическая блокировка электромагнита включения 10 (YAC1) (рисунок Г.1) состоит из контактного узла 17 (SQ2) (рисунок В.1), рычага 16 и болта 18.

При включении выключателя тяга 23 перемещается и болтом 18 нажимает на рычаг 16, рычаг переключает контактный узел 17 (SQ2), который разрывает цепь питания электромагнита включения 10 (YAC1) (рисунок Г.1). В исходное положение рычаг 16 (рисунок В.1) возвращается пружиной.

Блокировка отключения выполнена аналогично блокировке включения. При включении выключателя тяга 23 перемещается и болтом 21 нажимает на рычаг 20, рычаг переключает контактный узел 19 (SQ3), который замыкает цепь включения электромагнита оперативного отключения 24 (YAT1) и разрывает ее при отключении.

Механическая блокировка от повторного включения пружинного привода состоит из подпружиненных рычагов 4 и 5 и рычага 3 (рисунок Г.1)

При включении выключателя тяга 23 (рисунок В.1) перемещается и стержнем 3 рычага 1 поворачивает рычаг 4, вместе с которым поворачивается рычаг 5. Рычаг 5 препятствует повороту рычага 3 (рисунок Г.1), соединенного с запирающим валиком 12. В этом случае повторное включение пружинного привода 6 (рисунок В.1) будет невозможно ни от электромагнита включения 10 (YAC1) (рисунок Г.1), ни от кнопки 11 (рисунок В.1).

1.2.5.2 Механизм управления внешними блокировками состоит из двух тросиков 33 (рисунок В.1), соединенных с рычагом тяги 23.

При включенном положении выключателя положение тросиков выдвинутое, при отключенном положении выключателя положение тросиков втянутое.

Величина рабочего хода каждого из тросиков между двумя крайними положениями составляет 30 мм.

1.2.6 Переключатель

Переключатель 8 (рисунок В.1) состоит из трех блок-контактов типа БВК-10 (SQ4– SQ6) и предназначен для коммутации исполнительных цепей потребителя. Номинальные напряжения и рабочие токи коммутирующих контактов при индуктивной нагрузке с коэффициентом мощности $0,70 \pm 0,05$ при включении или $0,35 \pm 0,05$ при отключении переменного тока, а так же при постоянном времени не более 0,05 с при отключении постоянного тока указаны в таблице 1.

Таблица 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	3	1

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, в том числе к окружающей среде указаны в п.п.1.1.1.3, 1.1.1.4, 1.1.1.5.

2.2 Подготовка выключателя к использованию

2.2.1 Перед распаковкой выключателя необходимо убедиться в исправности упаковки, наличии пломб. После распаковки выключателя проверить внешним осмотром изоляторы, и другие детали (узлы) 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 табличке 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

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

2.2.5 Проверить работу выключателя при ручном включении и отключении следующим образом:

а) исходное состояние органов индикации выключателя во включенном положении (рисунки В.1, В.2):

- флажок 32 в положении ВКЛ;
- флажок 31 в положении ГОТОВ;

б) нажать кнопку 28 (ОТКЛ), выключатель должен отключиться, флажок 32 перейдет в положение ОТКЛ, флажок 31 перейдет в положение НЕ ГОТОВ;

в) с помощью стержня заводки пружины взвести пружину включения, флажок 31 перейдет в положение ГОТОВ;

г) нажать кнопку 30 (ВКЛ), выключатель должен включиться, флажок 32 перейдет в положение ВКЛ;

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

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

2.2.7 Проверить электрическую прочность изоляции главных цепей выключателя, а также электрическую прочность межэлектродного промежутка каждой вакуумной камеры по п.3.2.3.

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 °С и ниже) температуре.

2.2.8 Произвести установку выключателя в шкаф управления. Произвести подключение выключателя к исполнительным цепям ячейки КРУ в соответствии со схемой электрической на выключатель.

2.2.9 Проверить работу выключателя дистанционно в цикле ВО. Произвести пять – шесть операций при номинальном напряжении питания привода.

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;

- установить выключатель в ячейку КРУ или в шкаф управления;
- подключить цепи управления приводом;

- заземлить корпус выключателя, подключить шины выключателя к главной цепи ячейки или шкафа управления;
- подать напряжение главных цепей;
- включить выключатель дистанционно с пульта управления или вручную с помощью кнопки ВКЛ.

Отключение выключателя производится дистанционно с пульта управления или вручную с помощью кнопки ОТКЛ.

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. Не происходит автоматического взвода включающей пружины после подачи на выключатель напряжения управления	Отсутствует напряжение на контактах 1 "фаза" и 2 "ноль" разъема ХР1.	Проверить наличие напряжения на контактах 1 "фаза" и 2 "ноль" разъема ХР1.
2. Выключатель не включился дистанционно с пульта управления	В момент подачи команды на включение отсутствует напряжение на контактах 4 "фаза", 5 "ноль" разъема ХР1.	Проверить наличие напряжения на контактах 4 "фаза", 5 "ноль" разъема ХР1 в момент подачи команды на отключение
3. Выключатель не отключился дистанционно с пульта управления	В момент подачи команды на отключение отсутствует напряжение на контактах 6 "фаза", 7 "ноль" разъема ХР1.	Проверить наличие напряжения на контактах 6 "фаза", 7 "ноль" разъема ХР1 в момент подачи команды на отключение

3 Техническое обслуживание и измерение параметров

3.1 Техническое обслуживание

3.1.1 Порядок и периодичность технического обслуживания устанавливается с учетом требований технической и эксплуатационной документации на электроустановки, в которых применяется выключатель.

3.1.2 После 5000 операций В и О или один раз в четыре года рекомендуется:

- произвести внешний осмотр выключателя;
- убедиться в отсутствии трещин на изоляционных деталях и в отсутствии механических повреждений;
- очистить от пыли и грязи изоляционные детали мягкой ветошью, смоченной в бензине или уайт-спирите;
- произвести внешний осмотр контактных соединений выключателя, при необходимости, подтянуть крепеж токоведущих частей и контактных соединений;
- возобновить смазку ЦИАТИМ –221 ГОСТ 9433–80 на доступных трущихся поверхностях;
- измерить электрическое сопротивление главных цепей;
- измерить сопротивление изоляции главных цепей.

После проведения указанных работ выключатель может эксплуатироваться до следующего технического обслуживания.

3.1.3 При эксплуатации выключателя износ контактов КДВ проверяется визуально по метке (кольцевой риске) на подвижном контакте КДВ. Если во включенном положении выключателя положение метки совпадает с торцом направляющей втулки подвижного контакта, камеру заменяют новой. Замену камеры рекомендуется производить полной заменой блока дугогасительного.

3.1.4 Для прогнозирования долговечности КДВ кроме износа контактов необходимо также учитывать количество выполненных операций О при коротком замыкании и величину токов отключения, руководствуясь таблицей Б.1.

3.2 Измерение параметров

3.2.1 Общие указания

Для измерения параметров выключателя необходимо иметь средства измерения согласно приложению А.

Измерение параметров производят при соблюдении мер безопасности, указанных в разделе 1.

3.2.2 Сопротивление главной цепи между выводами каждого полюса выключателя измеряют методом амперметра–вольтметра на постоянном или выпрямленном токе, при включенном положении выключателя. Требования к измерительным приборам по ГОСТ 8024–90.

Выпрямленный ток, должен иметь коэффициент пульсации не более 0,06. При измерении значение тока устанавливается от 100 до 200 А.

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.

Сопротивление главной цепи в процессе эксплуатации не должно превышать 55 мкОм. Если сопротивление окажется больше нормы, необходимо зачистить и подтянуть крепление всех контактных соединений.

3.2.3 Проверку электрической прочности изоляции главной цепи выключателя, в том числе прочности вакуумных промежутков между разведенными контактами КДВ производят на установке типа АИД-70 или на трансформаторе серии ИОМ–100, снабженных защитным автоматом с током уставки (8–12) мА. Испытания проводят испытательным 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.

Вначале испытывается внешняя изоляция при включенном положении выключателя. Испытательное напряжение подается на средний полюс при заземленных крайних полюсах, а затем поочередно на крайние полюса при заземленном среднем полюсе и каждый раз выдерживается в течение пяти минут. При испытаниях не допускаются срабатывания защитного автомата и перекрытия внешней изоляции.

Затем испытывается внутренняя изоляция при отключенном положении выключателя поочередной подачей испытательного напряжения на нижние выводы полюсов при надежно заземленных и соединенных между собой верхних выводах полюсов. Испытательное напряжение плавно повышается до указанного 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 камер.

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.

4 Хранение, транспортирование и утилизация

4.1 Хранение

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

Действие консервации рассчитано на срок хранения до двух лет.

Гарантийный срок хранения в упаковке изготовителя— 3 года, при условии переконсервации выключателя через 2 года хранения.

4.2 Транспортирование

Выключатель должен транспортироваться во включенном положении.

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

Погрузо-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 Провести разборку выключателя на составные части: полюса, привод, вакуумные дугогасительные камеры, защитные изоляционные детали, каркас.

4.3.2 Провести разборку привода на составные части: электромагниты включения и отключения, электромагнит заводки включающей пружины, пускатели, контактные блоки, 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 пускателей, контактных блоков 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 – Вакуумные дугогасительные камеры раскалывать только помещенными в защитную оболочку (мешковина, брезент, рогожа и подобные материалы) с целью исключения травмирования персонала осколками камер.

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.

Приложение А
(рекомендуемое)
Перечень средств измерений и материалов,
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	ГОСТ8711-93
Милливольтметр	М 1200	0-75 мВ	0,5	ГОСТ8711-93
Аппарат	АИД-70	напряжение испытательное 50 кВ, 50 Гц	—	ТУ25-2030.0011-87

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

Таблица А.2

Наименование	Тип	Количество	Обозначение
Провод монтажный	НВМ 4x0,5-500 гибкий, сечением 0,5 мм ² , изоляция 500 В	25,0 м	ГОСТ 17515-72
Бензин	Б 95/130	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)

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

Таблица Б.1

Ток к.з., кА	2	4	6,3	10,0	12,5	16,0	20,0
Число операций О	10 000	2000	1000	400	200	100	50

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 риской и фланцем камеры дальнейшая эксплуатация камеры недопустима.

Приложение В (справочное)

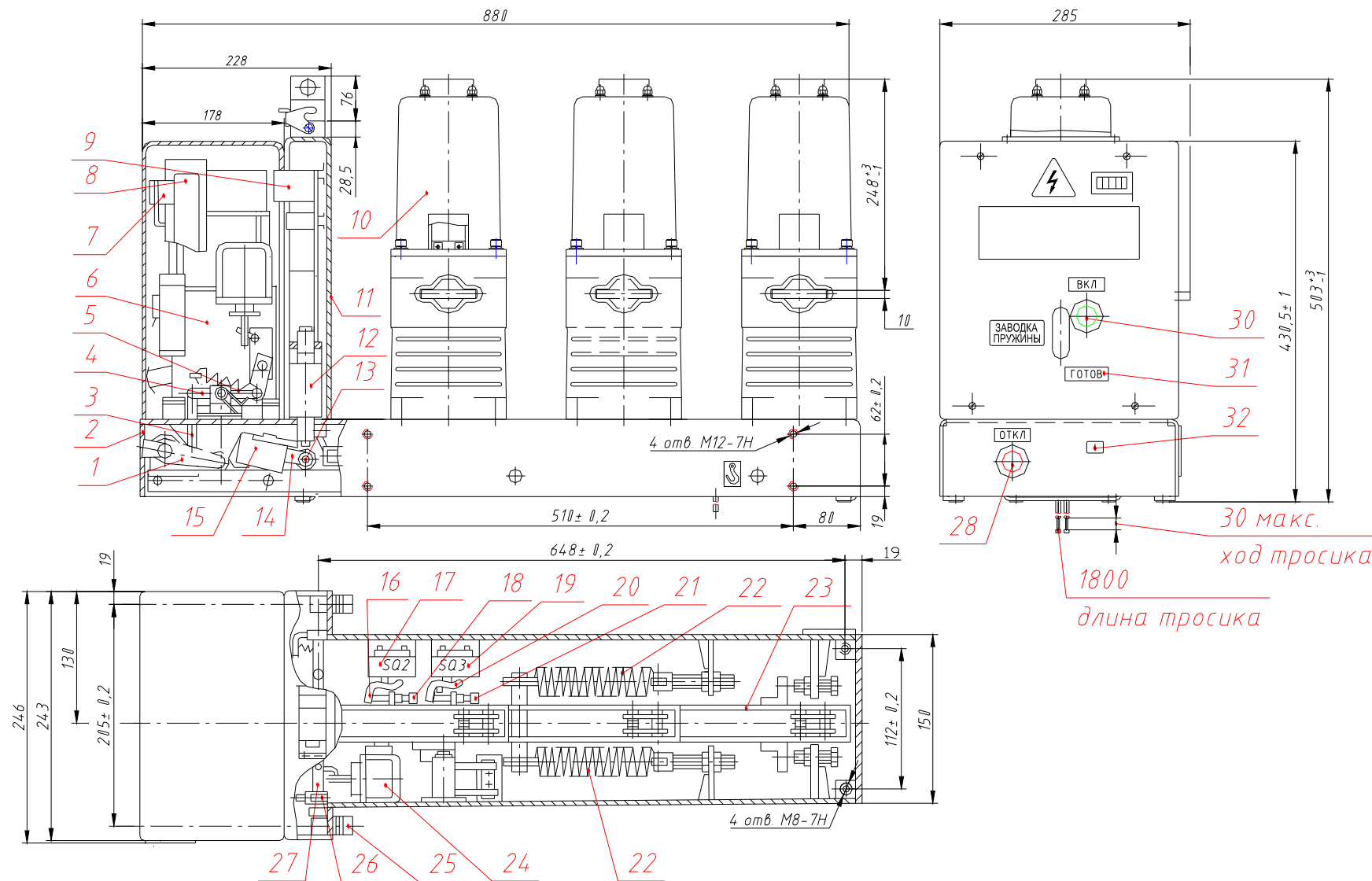


Рисунок В.1.

Приложение Г
(справочное)
Пружинный привод

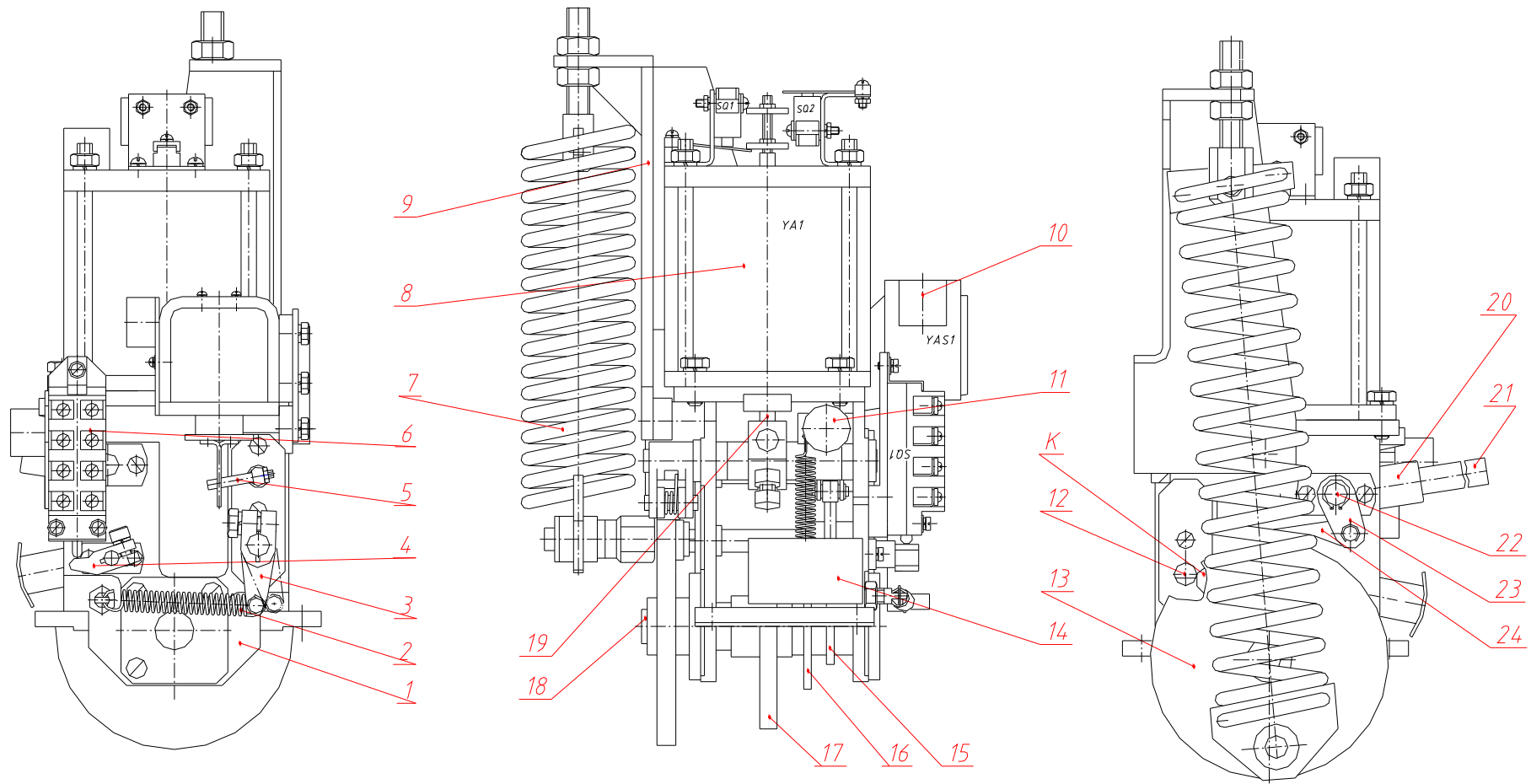


Рисунок Г.1.

Приложение Д
(обязательное)

Основные параметры выключателя,
проверяемые при приёмке и поставке

Таблица Д.1

Наименование параметра, единица измерения	Допустимое значение параметра	
	не менее	не более
1	2	3
Электрическая прочность изоляции главной цепи, кВ		
- внешняя изоляция	42	-
- внутренняя изоляция	42	-
Электрическая прочность изоляции цепей управления привода, кВ	2,0	-
Сопротивление изоляции главной цепи, МОм	10000	
Сопротивление изоляции цепей управления привода, МОм	20	
Электрическое сопротивление главной цепи постоянному току, мкОм	-	55
Время вибрации (дребезга) контактов при включении, мс	-	2,0
Разновременность работы трех полюсов:		
- при включении, мс	-	3,0
- при отключении, мс	-	2,0
Средняя скорость подвижного контакта полюса при включении на последних 3 мм хода до замкнутого положения, м/с	0,5	0,9
Средняя скорость подвижного контакта полюса при отключении, на первых 3 мм хода от замкнутого положения, м/с	1,0	1,5
Собственное время включения, мс	-	100
Собственное время отключения, мс	-	40
Выбег подвижного контакта при отключении, мм	-	2,0
Возврат подвижного контакта при отключении, мм	-	1,5
Ход подвижного контакта каждого полюса от отключенного положения до замыкания контактов, мм	6	8
Токи потребления электромагнитов:		
– электромагнит включения, А	-	2,0
– электромагнит отключения, А	-	2,0
– электромагнит заводки включающей пружины, А	-	3,0
Время заводки пружины, с	-	20