



**Вакуумный блок для секционирования  
воздушных линий электропередач  
6-10 кВ**

**ВБС-10-20/630 УХЛ1 «Контакт»**  
(высоковольтный модуль реклоузера)

**Техническая информация**

**Казань 2012 г.**



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
2. Назначение. Область применения	4
3. Технические характеристики	4
4. Устройство и работа	6
4.1. Корпус ВБС-10	6
4.2. Проходные изоляторы	7
4.3. Вакуумный выключатель с пружинно-магнитным приводом.	7
4.3.1. Состав и устройство выключателя	7
4.3.2. Работа выключателя	10
4.3.2.1. Включение выключателя	10
4.3.2.2. Отключение выключателя	11
4.3.3. Схема электрическая принципиальная	11
4.4. Устройство ручного взвода, включения и отключения ВБС-10 (УРВВО)	12
5. Меры безопасности	13
6. Маркировка и пломбирование	14
7. Упаковка	15
8. Использование ВБС-10 по назначению	15
8.1. Эксплуатационные ограничения	15
8.2. Подготовка ВБС-10 к использованию	16
8.3. Использование ВБС-10	17
9. Техническое обслуживание и измерение параметров	19
9.1. Техническое обслуживание	19
9.2. Измерение параметров вакуумного выключателя	20
10. Хранение, транспортировка и утилизация	21
Приложение А. Перечень приборов и материалов для тех. обслуживания	22
Приложение Б. Рекомендации по оценке коммутационного ресурса КВД	23
Приложение Б/1. Технология замены конденсаторов	24
Приложение В. Вакуумный выключатель ВБП-10	27
Приложение Г. Пружинный привод вакуумного выключателя	28
Приложение Д. Габаритные размеры ВБС-10	29
Приложение Е. Схема электрическая принципиальная	31



## 1. ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации (далее – РЭ) на вакуумные блоки для секционирования воздушных линий электропередач 6-10 кВ типа ВБС-10-20/630 УХЛ1 «Контакт» (далее – ВБС-10) предназначено для изучения изделия и содержит рекомендации по монтажу и эксплуатации.

РЭ содержит основные технические данные ВБС-10, условия его применения, состав, описание устройства, практические рекомендации по установке изделия, подготовке его к работе и техническому обслуживанию.

Материалы РЭ могут служить информационным материалом по ВБС-10 производства ООО «Контакт Поволжье» для оценки возможности их применения проектными, монтажными и эксплуатационными организациями.

При изучении изделия следует дополнительно руководствоваться эксплуатационными документами на устанавливаемые в ВБС-10 изделия (вакуумные коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока, трансформаторы напряжения, проходные изоляторы, устройства релейной защиты и автоматики и прочее оборудование), а также действующими документами: «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей», «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила устройств электроустановок».

Персонал, осуществляющий эксплуатацию и монтаж ВБС-10, должен быть подготовлен к работе с ВБС-10 в объёме должностных и производственных инструкций и иметь соответствующую квалификационную группу по электробезопасности.

Эксплуатация ВБС-10 должна производиться только после ознакомления со всеми разделами данного РЭ.

Предприятие-изготовитель постоянно проводит работы по совершенствованию конструкции и технологии изготовления ВБС-10 и оставляет право внесения изменений в их конструкцию без существенного изменения характеристик.

Сведения о производителе:

ООО «Контакт Поволжье»

420138, РТ, г. Казань, ул. Ю. Фучика 12А

Т/ф: (843) 279-52-99, 279-47-48, тел. (843) 250-90-90, 250-80-60

[www.kontakt-kazan.ru](http://www.kontakt-kazan.ru), e-mail: [info@kontakt-kazan.ru](mailto:info@kontakt-kazan.ru)



## 2. НАЗНАЧЕНИЕ. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1. ВБС-10 предназначен для использования в воздушных распределительных сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением 6 -10 кВ для выполнения следующих операций:

- дистанционное оперативное включение и отключение;
- ручное оперативное и неоперативное включение, в том числе, при отсутствии напряжения питания привода за счет энергии, запасенной пружиной включения привода;
- ручное оперативное и неоперативное отключение;
- автоматическое повторное включение;
- отключение и включение при сквозных токах короткого замыкания.

Рабочее положение ВБС-10 – вертикальное, высоковольтными проходными изоляторами вверх.

Примечание: ВБС-10 может использоваться в качестве коммутационного модуля вакуумного реклоузера (пункта секционирования линий с односторонним и двусторонним питанием, защитного аппарата на линии, пункта сетевого резервирования – АВР), а также совместно с пунктом коммерческого учёта электроэнергии ПКУ-6(10) «Контакт».

2.2. В части действия климатических факторов внешней среды, высоковольтный модуль ВБС-10 соответствует исполнению УХЛ, категории размещения 1 ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89. Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров, разрушающих металл и изоляцию. Тип атмосферы II по ГОСТ 15150-69.

2.3. Структура условного обозначения ВБС-10-20/630 УХЛ1 «Контакт»:

ВБС - 10 - 20 / 630 УХЛ 1 «Контакт»  
1 2 3 4 5 6 7

- 1 – вакуумный блок для секционирования воздушных линий электропередач
- 2 – класс наибольшего рабочего напряжения 10 кВ
- 3 – номинальный ток отключения 20 кА
- 4 – номинальный ток 630 А
- 5 – Климатическое исполнение
- 6 – Категория размещения
- 7 – название серии

Пример условного обозначения: ВБС-10-20/630 УХЛ1 «Контакт».

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Основные параметры ВБС-10:

- номинальное напряжение 10 кВ;
- наибольшее рабочее напряжение 12 кВ;
- номинальный ток 630 А;
- номинальный ток отключения 20 кА;
- межполюсное расстояние 270 мм (для выключателя 200 мм);
- номинальное напряжение цепей питания привода и управления 220В, 50Гц;



- ток электромагнитов включения и отключения 2,0 А;
- ток электромагнита заводки включающей пружины 3,0 А;
- коммутационная способность: 40 000 циклов ВО номинального тока и 150 циклов ВО токов короткого замыкания;
- собственное время включения не более 0,07 с;
- собственное время отключения не более 0,04 с;
- время заводки включающей пружины не более 20 с;
- масса не более 130 кг;
- габаритные размеры: ШхВхГ= 850х1070х900 мм;
- срок гарантии не менее 3 лет со дня ввода в эксплуатацию, но не более 5 лет с момента отгрузки;
- срок службы до списания 30 лет.

3.2. Наибольшая допустимая температура нагрева элементов главных цепей ВБС-10 при номинальном токе не превышает 115°C.

3.3. Наибольшая допустимая температура нагрева обмоток электромагнитов вакуумного выключателя при номинальном напряжении питания привода не превышает 105 °С.

3.4. ВБС-10 обладает стойкостью к электродинамическому и термическому воздействию сквозных токов 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.

3.5. ВБС-10 обладает коммутационной способностью при:

- напряжении сети вплоть до наибольшего рабочего напряжения 12 кВ;
- действующем значении периодической составляющей тока отключения при коротких замыканиях, отнесенное к моменту прекращения соприкосновения контактов главных цепей, вплоть до 20 кА;
- процентном содержании аperiodической составляющей тока отключения при коротких замыканиях, отнесенное к моменту прекращения соприкосновения контактов, не более 30%;
- восстанавливаемом 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 не менее 20 кА;
- наибольшем пике тока включения при коротком замыкании вплоть до 51 кА;
- нормированных коммутационных циклах 1, 1а при нормированной бестоковой паузе 0,3 с.

3.6. ВБС-10 отключает критические токи, равные (0,02–0,03) и (0,04–0,06) значений номинального тока отключения.

3.7. Выключатель отключает токи намагничивания ненагруженных трансформаторов не более 5,5 А при коэффициенте мощности не менее 0,3 без дополнительной защиты от перенапряжений.

3.8. ВБС-10 отключает емкостные токи до 50 А.

## 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Конструкция ВБС-10 включает следующие основные элементы:

- корпус из композитного материала;
- полимерные проходные изоляторы ИПП-10/630УХЛ1 (либо аналог);
- вакуумный выключатель с пружинно-магнитным приводом;
- устройство ручного взвода пружины, включения и отключения выключателя (УРВВО).

### 4.1. Корпус ВБС-10.

4.1.1. Корпус ВБС-10 предназначен для размещения вакуумного коммутационного аппарата, проходных изоляторов и УРВВО, а также их защиты от атмосферных осадков. Степень защиты корпуса IP44.

4.1.2. Корпус ВБС-10 изготавливается из композитного материала, в основе которого в качестве наполнителя используется стекломат типа Е, а в качестве связующего – полиэфирная смола.

### 4.1.3. Основные характеристики используемого композитного материала:

- рабочая температура: от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ ;
- электрическая прочность: 35,5 МВ/м;
- теплостойкость: до  $160^{\circ}\text{C}$ ;
- при возгорании скорость горения: от медленной до самозатухания;
- высокая стойкость к атмосферным воздействиям, к кислотам и щелочам;
- плотность: 1400-1800 кг/куб.м.

### 4.1.4. Преимущества использования корпуса из композитных материалов:

- не требует покраски в период всего срока эксплуатации ВБС-10;
- гарантия на корпус составляет 25 лет;
- минимальный вес;
- высокая прочность;
- эргономичный дизайн.

4.1.5. Для обслуживания оборудования в корпусе предусматривается две двери, герметичность которых обеспечивается резиновым уплотнителем. Двери крепятся к корпусу с помощью резьбовых зажимов.

### 4.1.6. В днище корпуса предусмотрены отверстия:

- квадратное отверстие – окно для визуального контроля за положением выключателя (включено / отключено);
- четыре отверстия для слива конденсата (по углам);
- отверстие для ввода кабеля питания и управления выключателя;
- отверстие для ввода заземляющего провода;
- три отверстия для установки тяг УРВВО.

4.1.7. В нижней части корпуса с двух противоположных сторон крепятся стальные уголки для установки ВБС-10 на монтажной раме. Для строповки и перемещения блока в комплект поставки входят металлические полосы, закрепляемые к уголкам.

## 4.2. Проходные изоляторы

4.2.1. Для подключения к линиям электропередач ВБС-10 на крыше корпуса установлены проходные полимерные изоляторы с квадратным фланцем типа ИПП-10/630УХЛ1, либо аналоги, которые внутри корпуса подключаются к вакуумному коммутационному аппарату с помощью отрезков алюминиевых шин посредством болтовых соединений.

4.2.2. Герметичность установки изоляторов обеспечивается использованием уплотнителя из кремнийорганической резины.

## 4.3. Вакуумный выключатель с пружинно-магнитным приводом.

В качестве коммутационного аппарата ВБС-10 используется вакуумный выключатель с пружинно-магнитным приводом ВБП-10-20/630-100УХЛ2, который устанавливается внутри корпуса и крепится к днищу с помощью четырёх болтов.

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

- синусоидальная вибрация в диапазоне частот 05–100 Гц с ускорением до 0,5 g;
- верхнее значение температуры воздуха при эксплуатации +50°C;
- нижнее значение температуры воздуха при эксплуатации - 45°C;
- относительная влажность воздуха при температуре +25°C 100% с конденсацией влаги;
- атмосферные конденсированные осадки - в условиях выпадения росы;
- верхнее значение температуры воздуха при транспортировании и хранении +50°C;
- нижнее значение температуры воздуха при транспортировании и хранении - 50°C.

Перечень параметров, проверяемых при изготовлении и поставке, их нормы и фактические значения приведены в формуляре на выключатель.

### 4.3.1. Состав и устройство выключателя

4.3.1.1. Выключатель разработан по модульному принципу, что позволяет сборку и настройку модулей вести автономно и легко производить замену в эксплуатации дугогасительных модулей после выработки коммутационного ресурса.

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

4.3.1.3. Гашение дуги в выключателе осуществляется камерами дугогасительными вакуумными (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 течение долей секунд.

4.3.1.4. Выключатель состоит (см. рис. В.1) из трех дугогасительных блоков 6, корпуса 5, привода 9, установленных на основании 1. В корпусе 5 установлены переключатель 10 (SQ5– SQ7), панель управления 11, счетчик циклов 12, колодки соединения цепей питания и управления. На основании 1 размещены пружинный привод 9, демпфер 7, пружина

отключения 8, вал 17, блок защелок, механизм блокировки, панель конденсаторов 31 расцепителя минимального напряжения (при его наличии).

4.3.1.5. 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 вала 17 привода, его соответствующим рычагом и тяговым изолятором подвижного контакта КДВ.

4.3.1.6. Блок защелок предназначен для фиксации выключателя во включенном положении, а так же оперативного или аварийного отключения. Блок защелок размещен внутри основания 1 и тягой 22 блок защелок соединен с валиком 20 механизма отключения.

4.3.1.7. 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 - 60°С до + 50°С. Использование других жидкостей в демпфере недопустимо. При отключении выключателя ролик 28, установленный в рычаге 27 вала 17, 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.

4.3.1.8. Пружинный привод 9 (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 на подшипниках качения установлен вал 18, на котором закреплено храповое колесо 13, на подшипниках скольжения установлен вал 22, на котором закреплен рычаг 23 с установленной в нем толкающей собачкой 24 и рычаг 20, связанные с якорем электромагнита 8 взвода пружины тягой 19. В корпусе 1 на подшипнике скольжения, установлен флажок 14, на оси которого закреплен рычаг 4. Включающая пружина 7, связанная с храповым колесом 13, закреплена на кронштейне 9.

При подаче напряжения на колодку ХТ1 электромагнит 8 взвода пружины начинает циклично работать. При каждом рабочем ходе якоря электромагнита храповое колесо 13 поворачивается на один зуб. В конце заводки включающая пружина 7 приходит в нижнее положение колеса 13 и доворачивает его 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 отключает блок вспомогательных контактов 6 (SQ4), который отключает электромагнит взвода пружины и сигнализирует о готовности привода к включению.

Ручная заводка включающей пружины осуществляется стержнем 21, который вставляется в рычаг 20, либо с использованием тяги УРВВО, окрашенной в жёлтый цвет, при их циклическом перемещении вверх-вниз. Для выполнения заводки с помощью тяги УРВВО необходимо с помощью специальной штанги сначала вытянуть тягу по направлению вниз с усилием до 200Н (20 кг), затем ослабить усилие для возвращения тяги вверх и повторять данный цикл до окончания процесса взвода пружины.

4.3.1.9. Выключатели с межполюсным расстоянием 200 мм позволяют устанавливать до четырех расцепителей (электромагнит отключения 13, расцепитель с питанием от



независимого источника 15 или расцепитель минимального напряжения 14, два расцепителя максимального тока 16). Количество расцепителей определяется исходя из требований заказчика.

Для дистанционного оперативного и неоперативного отключения выключателя предназначен электромагнит отключения 13 (YAT1) (рисунок В.1). Для отключения выключателя в аварийных режимах предназначены расцепители максимального тока, работающие по схеме с дешунтированием, расцепитель с питанием от независимого источника, расцепитель минимального напряжения.

Конструкции расцепителей максимального тока и расцепителя с питанием от независимого источника аналогичны конструкции электромагнита отключения. Для выдачи сигнала во внешнюю цепь об аварийном отключении выключателя в расцепителях предусмотрены микровыключатели.

Расцепитель минимального напряжения с выдержкой времени срабатывания состоит из электромагнита и панели конденсаторов. Конструктивно электромагнит соответствует устройству электромагнита расцепителя с питанием от независимого источника. На корпусе электромагнита установлена панель с микропереключателем, резисторами и диодами. Катушка электромагнита состоит из двух обмоток: обмотки возврата I (выводы 1–2) и обмотки удержания II (выводы 2–3).

Работа расцепителя минимального напряжения происходит следующим образом. Напряжение питания  $U_{ном}=100$  В частотой 50 Гц, поданное на расцепитель, выпрямляется диодным мостом и через контакты микропереключателя подается на обмотку возврата. Якорь электромагнита втягивается и освобождает валик управления 20 (рисунок В.1, рисунок Г.1), подготавливая тем самым выключатель к включению. При этом контакты SQ1.1 микропереключателя расцепителя к обмотке возврата I подключают обмотку удержания II и последовательно соединенные с ней резисторы R1, R2 и диод VD5. Резистором R2 устанавливается необходимое напряжение срабатывания. При снижении напряжения питания до напряжения срабатывания от  $0,35$  до  $0,5 U_{ном}$ , якорь под действием пружины возврата возвращается в исходное положение и наконечником поворачивает валик управления 20 (рисунок В.1) и отключает выключатель. При снятии напряжения питания 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  $0,85 U_{ном}$ .

**ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ИСПОЛНЕНИЯ С РАСЦЕПИТЕЛЕМ МИНИМАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ТЕРЯЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ РУЧНОГО ОПЕРАТИВНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ БЕЗ НАЛИЧИЯ НА ПОДСТАНЦИИ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ.**

#### 4.3.1.10. Механизмы блокировок

Электрическая блокировка электромагнита включения 10 (YAC1) (рисунок Г.1) состоит из микропереключателя 35 (SQ1), рычага 36 и болта 37. При включении выключателя вал 17 (рисунок В.1) поворачивается и болтом 37 нажимает на рычаг 36, рычаг переключает микропереключатель 35 (SQ1), который разрывает цепь питания электромагнита включения 10 (YAC1) (рисунок Г.1). В исходное положение рычаг 36 возвращается пружиной.

Блокировка отключения выполнена аналогично блокировке включения. При включении выключателя вал 17 (рисунок В.1) поворачивается и болтом 34 нажимает на рычаг 32, рычаг

переключает микропереключатель 33 (SQ2), который замыкает цепь включения электромагнита оперативного отключения 13 (YAT1) и разрывает ее при отключении.

Механическая блокировка от повторного включения пружинного привода состоит из рычага 25 (рисунок В.1) и рычага 3 (рисунок Г.1). При включении выключателя вал 17 поворачивается и стержень 26 рычага 18 поворачивает рычаг 25. Вторым плечом рычаг 25 препятствует повороту рычага 3 (рисунок Г.1), соединенного с запирающим валиком 12. В этом случае повторное включение пружинного привода 9 (рисунок В.1) будет невозможно ни от электромагнита включения 10 (YAC 1) (рисунок Г.1), ни от кнопки 11 (рисунок Г.1).

4.3.1.11. Переключатель 10 (рисунок В.1) состоит из трех блок-контактов типа БВК–10 (SQ5– SQ7) и предназначен для коммутации исполнительных цепей потребления. Токи коммутирующих контактов при номинальном напряжении 220В при включении индуктивной нагрузки с коэффициентом мощности  $0,7 \pm 0,05$  составят 10А, а при отключении индуктивной нагрузки с коэффициентом мощности  $-0,35 \pm 0,05$  составят 5А.

#### 4.3.2. Работа выключателя

##### 4.3.2.1. Включение выключателя.

В исходном положении контакты камер вакуумных дугогасительных удерживаются в отключенном положении отключающей пружины 8 (рис. В.1).

Оперативное включение выключателя производится предварительно взведенной включающей пружины 7 (рисунок Г.1) при подаче напряжения на включающий электромагнит 10 (YAC1). 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 поворачивает вал 17 (рисунок В.1) выключателя. Рычаги вала, через тяговые изоляторы и узлы поджатия, замыкают контакты КДВ и рычаг 18 фиксируется защелкой. Одновременно, при повороте вала 17 (рисунок В.1), производится взвод отключающей пружины 8, переключение контактов переключателя 10, сигнализирующих о состоянии выключателя, перевод флажка 29 из положения ОТКЛ в положение ВКЛ. В конце хода вал 17 поворачивает рычаги 32 и 36 и переключает микропереключатели 33 и 35 блокировки включения и отключения соответственно.

Ручное оперативное включение выключателя осуществляется либо кнопкой 11 (рисунки Г.1) на панели выключателя либо с помощью тяги УРВВО, окрашенной в красный цвет (см. п. 3.4.). Для выполнения включения выключателя с помощью тяги УРВВО необходимо с помощью специальной штанги вытянуть тягу включения по направлению вниз с усилием до 200Н (20 кг).

Ручное неоперативное включение выключателя осуществляется рычагом 3, который устанавливается на вал 17.

**ВНИМАНИЕ! ПРИ РУЧНОМ НЕОПЕРАТИВНОМ ВКЛЮЧЕНИИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ РЫЧАГОМ, ДОЛЖНЫ БЫТЬ ПРИНЯТЫ МЕРЫ, ПРЕПЯТСТВУЮЩИЕ ОПРОКИДЫВАНИЮ ВБС-10. ПОСЛЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ РЫЧАГ 3 НЕОБХОДИМО СНЯТЬ С ВАЛА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ.**

##### 4.3.2.2. Отключение выключателя

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

При подаче напряжения на электромагнит отключения 13 или аварийного сигнала на один из расцепителей максимального тока 16, или на расцепитель от независимого источника 15, или при снятии напряжения с расцепителя минимального напряжения 14 штоки расцепителей поворачивают валик 20. Валик через тягу 22 освобождает защелку и происходит отключение выключателя. В конце хода рычаг 27 вала 17 тормозится демпфером 7.

Ручное отключение выключателя осуществляется либо кнопкой 21 либо с помощью тяги УРВВО, окрашенной в зелёный цвет (см. п. 4.4.). Для выполнения включения выключателя с помощью тяги УРВВО необходимо с помощью специальной штанги вытянуть тягу отключения по направлению вниз с усилием до 200Н (20 кг).

### 4.3.3. Схема электрическая принципиальная

4.3.3.1. Электрическая схема обеспечивают выполнение выключателями следующих функций:

- заводки включающей пружины;
- включения и отключения выключателя при подаче соответствующих оперативных сигналов извне через контакты колодки ХТ1;
- отключения выключателя или расцепителями максимального тока (работающих от схемы с дешунтированием), или расцепителем минимального напряжения, или расцепителем с питанием от независимого источника (при их наличии) при подаче соответствующих аварийных сигналов;
- сигнализации о состоянии выключателя с помощью коммутирующего вспомогательного устройства для внешних цепей контроля и управления.

Подача сигналов управления на выключатель и получение информации о состоянии выключателя осуществляется через соответствующие контакты колодок ХТ1 и ХТ4.

Выпрямительный мост, выполненный на диодах VD1–VD4, предназначен для питания выпрямленным напряжением электромагнита заводки включающей пружины YA6 исполнений выключателя с питанием привода от источника переменного тока.

4.3.3.2. При подаче соответствующего напряжения питания на контакты 1, 2 колодки ХТ1 срабатывает пускатель КМ1 по цепи: контакт 1 колодки ХТ2.1, контакт 3 колодки ХТ3, контакты 3 колодки ХТ1, А и Б микропереключателя SQ1, В и Г микропереключателя SQ2, 5 колодки ХТ1 электромагнита YA6, контакты А и Б микропереключателя SQ4.1, контакт 3 колодки ХТ2.2, обмотка пускателя КМ1 и контакт 2 колодки ХТ2.1. Контакты КМ1.1, КМ1.2, КМ1.3 через диодный мост подают напряжение питания на обмотку электромагнита YA6. Включение электромагнита YA6 обеспечивается пускателем КМ1, который через собственные контакты КМ1.4 находится во включенном состоянии на время движения якоря электромагнита YA6 от нижнего до верхнего положения. В верхнем положении якоря размыкаются контакты В и Г микропереключателя SQ2 электромагнита YA6, разрывается цепь питания пускателя КМ1, контакты которого разрывают цепь питания электромагнита YA6. Якорь электромагнита YA6 перемещается из верхнего положения в нижнее, замыкаются контакты А, Б микропереключателя SQ1 электромагнита YA6, пускатель КМ1 срабатывает и цикл повторяется до окончательного взвода пружины. Время взвода пружины должно быть не более 20 с. По окончании взвода пружины контакты А, Б микропереключателя SQ4.1 разрывают цепь питания пускателя КМ1, замыкаются контакты

В и Г микропереключателя SQ1, подготавливая цепь питания электромагнита включения YAC1, замыкаются контакты В и Г микропереключателя SQ4.2, сигнализируя во внешнюю цепь управления о готовности выключателя к включению.

4.3.3.3. При подаче команды включения на контакты 4 и 5 колодки ХТ1 срабатывает электромагнит включения YAC1 и освобождает запорный механизм включающей пружины, при помощи которой через систему рычагов и вала привода замыкаются контакты QS1, QS2, QS3 главных цепей. При этом механизм включения устанавливается на механическую защелку. Одновременно срабатывает подключенный параллельно к электромагниту YAC1 счетчик импульсов PC1, отсчитывая очередной цикл включения, размыкаются контакты А и Б микропереключателя SQ1, разрывая цепь питания электромагнита YAC1, замыкаются контакты В и Г микропереключателя SQ2, подготавливая цепь питания электромагнита отключения YAT1 к работе, срабатывают блок-контакты SQ5– SQ7, коммутируя цепи, выведенные через колодку ХТ4, для внешней схемы управления и сигнализации. В окне сигнализации состояния выключателя появится надпись ВКЛ. Сразу же начинается новый цикл заводки пружины, описанный выше.

4.3.3.4. При подаче команды отключения на контакты 6 и 7 колодки ХТ1 сработает электромагнит отключения YAT1 и, воздействуя на механизм защелки, освободит ее, разорвутся контакты главных цепей QS1, QS2, QS3 и выключатель отключается. Контакты микропереключателей SQ1, SQ2 и блок контактов SQ5–SQ7 возвращаются в исходное состояние. В окне сигнализации состояния выключателя появится надпись ОТКЛ. Выключатель готов к повторному включению.

4.3.3.5. При подаче аварийных сигналов на любой из расцепителей, при их наличии, отключение выключателя происходит аналогично алгоритму, описанному в п. 4.3.3.4.

#### 4.4. Устройство ручного взвода, включения и отключения ВБС-10 (УРВВО).

4.4.1. УРВВО используется для выполнения операций ручного взвода включающей пружины, включения и отключения выключателя при помощи специальной штанги, когда ВБС-10 установлен на опоре.

##### 4.4.2. УРВВО состоит из:

- двух тяг разной расцветки (красной – для включения ВБС-10 и зелёной – для отключения ВБС-10), выходящих через днище корпуса ВБС-10 наружу;
- механизмов соединения тяг с кнопками включения и отключения;
- стального тросика с кольцом для оперирования пружиной взвода выключателя;
- механизма соединения стального тросика с ручкой взвода.

4.4.3. При установке УРВВО передняя крышка привода выключателя не используется. УРВВО поставляется в разобранном виде. При сборке УРВВО необходимо выполнить регулировку хода тяг.

4.4.5. Для выполнения операций взвода пружины, включения и отключения выключателя с помощью УРВВО необходимо с помощью специальной штанги вытянуть соответствующую тягу по направлению вниз с усилием до 200Н (20 кг) и после выполнения соответствующей операции ослабить усилие для возврата механизма УРВВО в исходное состояние. Для выполнения операции взвода пружины необходимо повторять данный цикл до окончания процесса взвода пружины.

## 5. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ



5.1. К работе с ВБС-10 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.

5.2. Вакуумный выключатель в ВБС-10 должен быть надежно заземлен с помощью провода сечением не менее  $4 \text{ мм}^2$ , присоединенных к болту заземления выключателя.

Заземление ВБС-10 (монтажной рамы, на которой установлен ВБС-10) на опоре осуществляется отдельным от ограничителей перенапряжения (ОПН) спуском при помощи медных неизолированных проводников сечением не менее 10 кв. мм или стального проводника диаметром не менее 75 мм.

Заземляющие проводники от ОПН и ВБС-10 (монтажной рамы) присоединяются в общей точке к контуру заземления опоры.

Сопrotивление растеканию тока контура заземления не должно превышать 4 Ом.

5.3. Техническое обслуживание ВБС-10 должно проводиться только при полном отсоединении его от главных цепей.

5.4. При транспортировании ВБС-10 подъемными механизмами следует использовать специальные транспортировочные металлические полосы, закрепляемые с внешней стороны корпуса на монтажные уголки ВБС-10. При этом отверстия, имеющиеся на транспортировочных полосах, соответствуют зацепам крюками 1А–1 ГОСТ 6627–74.

5.5. При номинальном напряжении (линейном) 10 кВ и наибольшем рабочем напряжении (линейном) 12 кВ, ВБС-10 не является источником рентгеновского излучения.

**ВНИМАНИЕ! ПРИ ИСПЫТАНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ИЗОЛЯЦИИ ГЛАВНОЙ ЦЕПИ ВАКУУМНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ КРАТКОВРЕМЕННЫМ 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 кратковременным напряжением промышленной частоты персонал должен находиться на расстоянии не менее 7 м от выключателя или 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.

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.



5.6. Испытания электрической прочности изоляции главных цепей ВБС-10 проводятся на аппарате АИД-70 или на любом другом оборудовании с аналогичными параметрами.

5.7. После проверки электрической прочности изоляции главных цепей вакуумного выключателя кратковременным напряжением промышленной частоты необходимо снять остаточный заряд с выводов полюсов штангой ручной разрядной по ГОСТ 11.091.089-76.

5.8. Запрещается работа людей на участке схемы, отключенной лишь ВБС-10 без дополнительного отключения разъединителем с видимым разрывом цепи.

5.9. Не допускается производить какие бы то ни было работы на ВБС-10 при наличии напряжения в главной цепи.

5.10. Не допускается включать вакуумный выключатель рычагом ручного включения при наличии напряжения в главной цепи.

5.11. Необходимо снимать рычаг ручного включения и стержень заводки пружины вакуумного включения каждый раз после окончания проведения соответствующих операций.

5.12. Не допускается использовать проходные изоляторы в ВБС-10 в качестве натяжных для линий электропередач.

5.13. При эксплуатации ВБС-10 все двери должны быть закрыты на соответствующие замки.

5.14. При транспортировке и монтаже ВБС-10 обеспечить защиту оболочки проходных полимерных изоляторов от механических повреждений. Недопустимо волочить их по земле, прикладывать нагрузку к резиновой оболочке, что может привести к нарушению её целостности.

## 6. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

6.1. На внутренней части корпуса ВБС-10 крепиться табличка с указанием товарного знака и адреса предприятия-изготовителя, наименование изделия, условное обозначение исполнения, номинальное напряжение в киловольтах, номинальный ток в амперах, номинальный ток отключения в килоамперах, год изготовления, заводской номер.

6.2. На корпусе выключателя крепится табличка, содержащая следующие данные: товарный знак предприятия-изготовителя, наименование выключателя, условного обозначение исполнения, обозначение конструкторской документации выключателя по таблице, обозначение климатического исполнения и категорию размещения по ГОСТ 15150, номинальное напряжение в киловольтах, номинальный ток в амперах, номинальный ток отключения в килоамперах, год изготовления выключателя, массу выключателя, обозначение ТУ, заводской номер, знака сертификации.

Маркировка встроенного привода приведена в той же табличке и содержит род тока и напряжение привода, виды встроенных расцепителей, их количество (при наличии) и их параметры.

На табличках катушек электромагнитов и расцепителей привода выключателя указаны: десятичный номер катушки, марка провода, диаметр провода, количество витков, электрическое сопротивление обмотки катушки постоянному току при 20 °С.



6.3. Провода вспомогательных цепей имеют маркировочные обозначения.

6.4 На ящиках для упаковки выключателей нанесены следующие манипуляционные знаки и информационные надписи по ГОСТ 14192-96: “ Хрупкое. Осторожно “, “Верх“, “Штабелировать запрещается“, надпись “Брутто \_\_\_ кг“, “Нетто \_\_\_ кг“.

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

6.5 Счетчик числа циклов ВО опломбирован.

6.6 Ящики после упаковывания должны быть опломбированы.

## 7. УПАКОВКА

7.1. Перед упаковкой выключатель следует установить во включенное положение. 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.1).

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

8.3. ВБС-10 упаковываются во внутреннюю упаковку типа ВУ–ІІБ и в транспортную упаковку типа ТФ–1 по ГОСТ 23216–78. Допускаются другие типы транспортной упаковки, обеспечивающие сохранность выключателя при транспортировке и хранении.

8.4. Техническая документация на ВБС-10, включая паспорта и руководства по эксплуатации на комплектующие изделия, формируется в общую папку и укладывается в полиэтиленовый пакет.

8.5. Запасные части и, деталей, входящих в комплект ВБС-10 при упаковке выполняется так, чтобы исключить их смещение и механические повреждения во время транспортирования.

## 8. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВБС-10 ПО НАЗНАЧЕНИЮ

8.1. Эксплуатационные ограничения.

При эксплуатации основные параметры ВБС-10: наибольшее рабочее напряжение, номинальный ток и номинальный ток отключения не должны превышать значений, указанных в п.3.1. РЭ. Требования к внешним воздействующим факторам используемого вакуумного выключателя указаны в п.4.3. РЭ.

ВБС-10 предназначен для работы на высоте не более 1000 м над уровнем моря.

8.2. Подготовка ВБС-10 к использованию.

8.2.1. Перед распаковкой ВБС-10 необходимо убедиться в исправности упаковки, наличии пломб. После распаковки ВБС-10 проверить внешним осмотром проходные изоляторы, детали (узлы) вакуумного выключателя, корпус на отсутствие трещин, сколов и других



дефектов, убедиться, что вакуумный выключатель находится во включенном положении, извлечь эксплуатационную документацию. Проверить соответствие технических данных ВБС-10, выключателя, изоляторов в паспортах и формулярах надписям на табличках, проверить комплектность ВБС-10.

8.2.2 Удалить консервационную смазку с открытых контактных поверхностей выводов главной цепи. При очистке необходимо пользоваться растворителем, например, бензином авиационным Б-95/130 ГОСТ 1012-72 или уайт-спиритом ГОСТ 3134-78.

8.2.3 Очистку деталей вакуумного выключателя и корпуса ВБС-10, производить сухой мягкой ветошью или щеткой с сухой мягкой щетиной.

8.2.4. Поверхность проходных полимерных изоляторов из кремнийорганической резины обладает водоотталкивающими антиадгезионными свойствами к атмосферным частицам загрязнения, поэтому в большинстве случаев чистка изоляторов не требуется на протяжении всего срока службы. При необходимости чистка изоляторов осуществляется мыльным раствором при помощи ветоши или мягкой щётки. При сильном загрязнении допускается протирать изоляторы ацетоном, этиловым и изопропиловым спиртом, после чего промыть их чистой водой.

8.2.5. При наличии в вакуумном выключателе расцепителя минимального напряжения снять крышку 4 с корпуса 5. Отвернуть две гайки позиция Л (рисунок В.1) на штоке якоря расцепителя минимального напряжения и удалить их. Выключатель должен отключиться.

8.2.6. Проверить работу вакуумного выключателя при ручном включении и отключении следующим образом:

- подать на расцепитель минимального напряжения, при его наличии, номинальное напряжение питания (100 В, 50 Гц);
- исходное состояние органов индикации выключателя во включенном положении должно быть: ВКЛЮЧЁН, НЕ ГОТОВ.
- нажать кнопку ОТКЛ, выключатель должен отключиться, флажок перейти в положение ОТКЛ;
- с помощью стержня заводки пружины взвести пружину включения до положения ГОТОВ;
- нажать кнопку ВКЛ, выключатель должен включиться, флажок перейти в положение ВКЛ;

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

8.2.7. Проверить электрическое сопротивление главных цепей ВБС-10 согласно п.9.2.2.

8.2.8. Проверить электрическую прочность изоляции главных цепей ВБС-10, а также электрическую прочность межэлектродного промежутка каждой вакуумной камеры выключателя по п.9.2.3.

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

8.2.9. Произвести установку ВБС-10 на монтажную раму на опоре.





## 8.2.10. Установить УРВВО, при его наличии:

- закрутить на место кнопок ВКЛ и ОТКЛ, а также вставить в гнездо заводки пружины соответствующие передаточные механизмы;
- вставить через днище корпуса тяги включения и выключения выключателя, а также тросик взвода включающей пружины;
- завинтить тяги и тросик к передаточным механизмам;
- при необходимости провести регулировку УРВВО путём подбора хода резьбовых соединений;
- проверить работу УРВВО путём выполнения трёх операций включения-отключения вакуумного выключателя.

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

8.2.11. Произвести подключение клеммных колодок выключателя цепям шкафа релейной защиты в соответствии со схемой электрической на ВБС-10.

8.2.12. Проверить работу ВБС-10 дистанционно в цикле ВО. Произвести пять – шесть операций при номинальном напряжении питания привода. При наличии в выключателе расцепителя минимального напряжения подать на него номинальное напряжение питания (100 В, 50 Гц).

8.2.13. После выполнения вышеперечисленных работ ВБС-10 может быть включен на рабочее напряжение главных цепей.

## 8.3. Использование ВБС-10

8.3.1. Порядок работы обслуживающего персонала при использовании ВБС-10 стационарного исполнения:

- освободить застопоренный якорь расцепителя минимального напряжения по п.8.2.5, при его наличии;
- установить ВБС-10 на монтажную раму на опоре;
- установить УРВВО, при его наличии;
- подключить цепи питания и управления вакуумным выключателем,
- соединительный кабель уложить в кабельный короб;
- заземлить корпус выключателя и монтажную раму;
- закрыть двери ВБС-10;
- подать напряжение питания 110В, 50 Гц на расцепитель минимального напряжения (при его наличии);
- подать напряжение главных цепей;
- включить выключатель дистанционно с пульта управления или вручную с помощью тяги включения УРВВО.

8.3.2. Отключение выключателя производится дистанционно с пульта управления или вручную с помощью тяги отключения УРВВО.

## 8.4. Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
1. Не происходит автоматического взвода включающей пружины после подачи на выключатель напряжения управления	Отсутствует напряжение на контактах 1 и 2 колодки ХТ1	Проверить наличие напряжения на контактах 1 и 2 колодки ХТ1
2. Выключатель не включился дистанционно с пульта управления	Отсутствует напряжение на контактах 4, 5 колодки ХТ1 в момент подачи команды на включение Не сработал расцепитель минимального напряжения (при наличии)	Проверить наличие напряжения на контактах 4 и 5 колодки ХТ1 в момент подачи команды на включение Проверить наличие напряжения (от 85 до 100 В) на контактах 21, 22 колодки ХТ1 Проверить исправность цепей расцепителя
3. Выключатель не отключился дистанционно с пульта управления	Отсутствует напряжение на контактах 6, 7 колодки ХТ1 в момент подачи команды на отключение	Проверить наличие напряжения на контактах 6, 7 колодки ХТ1 в момент подачи команды на отключение
4. Выключатель не отключился при подаче аварийного сигнала на расцепители максимального тока, на расцепитель с питанием от независимого источника и расцепитель минимального напряжения (при их наличии)	Отсутствие аварийных сигналов на контактах ХТ1: – 12 и 13, 14 и 15, 16 и 17 для расцепителей максимального тока; – 19 и 20 для расцепителя с питанием от независимого источника; – 21 и 22 для расцепителя минимального напряжения	Проверить прохождение аварийных сигналов на контакты колодки ХТ1
5. Выключатель не включился или не отключился с помощью УРВВО	Неисправность механизма УРВВО	Проверить регулировку механизма включения и отключения УРВВО
6. В корпусе ВБС-10 скапливается вода	Засорились отверстия для слива конденсата Ослабла гидроизоляция в местах крепления проходных изоляторов и дверных проёмов	Прочистить отверстия для слива конденсата Подтянуть крепёж проходных изоляторов и дверей

## 9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ

### 9.1. Техническое обслуживание

В процессе эксплуатации ВБС-10 необходимо проводить: осмотр, техническое обслуживание.

9.1.1. Порядок и периодичность технического обслуживания устанавливается в соответствии с технической и эксплуатационной документацией на электроустановки, в которых применяются ВБС-10.

9.1.2. Объем работ и сроки их проведения указаны в таблице 2.



Таблица 2

Меры, принимаемые при техническом обслуживании	Периодичность проверки
<p>1. Осмотр:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– произвести внешний осмотр ВБС-10;</li><li>– убедиться в отсутствии трещин, порезов, разрывов на корпусе, проходных изоляторах, изоляционных деталях выключателя и в отсутствии механических повреждений;</li><li>– очистить от пыли и грязи, корпус, проходные изоляторы и изоляционные детали выключателя мягкой ветошью, смоченной в уайт-спирите;</li><li>– произвести внешний осмотр контактных соединений, при необходимости, подтянуть крепеж токоведущих частей и контактных соединений;</li><li>– возобновить смазку ЦИАТИМ 221 ГОСТ 9433–80 на доступных трущихся поверхностях;</li><li>– измерить электрическое сопротивление главных цепей;</li><li>– измерить сопротивление изоляции главных цепей</li></ul> <p>После проведения указанных работ ВБС-10 может эксплуатироваться до следующего осмотра.</p> <p>2. Техническое обслуживание</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– заменить конденсаторы в схеме расцепителя минимального напряжения (при его наличии).</li></ul>	<p>После 5000 операций В и О или в соответствии с п. 9.1.1.</p> <p>Один раз в двенадцать лет</p>

9.1.3. При эксплуатации ВБС-10 износ контактов КДВ вакуумного выключателя проверяется визуально по метке (кольцевой риску) 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.

9.1.4. 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, приведенной в справочном приложении Б.

## 9.2. Измерение параметров вакуумного выключателя

### 9.2.1. Общие указания

Для измерения параметров выключателя необходимо иметь приборы согласно приложению А.

Измерение параметров производят при соблюдении мер безопасности, указанных в разделе 5 РЭ.

9.2.2. Сопротивление главной цепи между выводами каждого полюса выключателя измеряют методом амперметра и 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 замер сопротивления полюсов микроомметром, при помощи шупов с острыми иглами. При этом проводится не менее 5 замеров, из которых вычисляется среднее арифметическое значение сопротивления.

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

Предельное значение сопротивления главной цепи в процессе эксплуатации не должно превышать 50 мкОм. Если сопротивление окажется выше нормы, необходимо зачистить и подтянуть крепление всех контактных соединений.

9.2.3 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, 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 камеры.

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

## 10. ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

### 10.1. Хранение

ВБС-10 рекомендуется хранить в упакованном виде в закрытом помещении или под навесом, защищающем его от атмосферных осадков и прямых солнечных лучей.

Действие консервации рассчитано на срок хранения до двух лет.

### 10.2. Транспортирование

**ВБС-10 ДОЛЖЕН ТРАНСПОРТИРОВАТЬСЯ ВО ВКЛЮЧЕННОМ ПОЛОЖЕНИИ.**

Погрузо-разгрузочные работы следует выполнять, руководствуясь надписями и знаками, нанесенными на транспортную тару.

### 10.3. Утилизация

При утилизации выключателя специальных мер безопасности не требуется.

Приложение А  
(рекомендуемое)  
Перечень приборов и материалов для технического обслуживания

Таблица А.1

Наименование	Тип	Краткая техническая характеристика	Класс точности	Обозначение
Микроомметр	Ф-415	до 100 мкОм	4	ТУ25-04.2160-77
Шунт стационарный	75 ШСМ	150 А	0,5	ГОСТ8042-93
Амперметр	Э-514/3	5-10 А	0,5	ГОСТ8711-93
Милливольтметр	М 1200	0-75 мВ	0,5	ГОСТ8711-93
Трансформатор	ОСМ 1-0,1 УЗ-	0,1 кВА, 220/12 В (отвод 3 В)		ТУ16-717137-83
Аппарат	220/5-12 АИД-70	напряжение испытательное 50 кВ, 50 Гц	-	ТУ25-2030.0011-87

Примечание – Допускается применять приборы 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 <sup>2</sup> , 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

Рекомендации по оценке коммутационного ресурса контактов камер выключателя при операциях О для различных значений токов кз  
Таблица Б.1

Ток кз, кА	6,3	10,0	12,5	16,0	20,0
Число операций О	1500	600	500	300	150

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

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 Б/1 (рекомендуемое)

#### Технология замены конденсаторов

**ВНИМАНИЕ! ВСЕ РАБОТЫ НА МЕХАНИЗМЕ ПРИВОДА ПРОВОДИТЬ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ПОЛОЖЕНИИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ.**

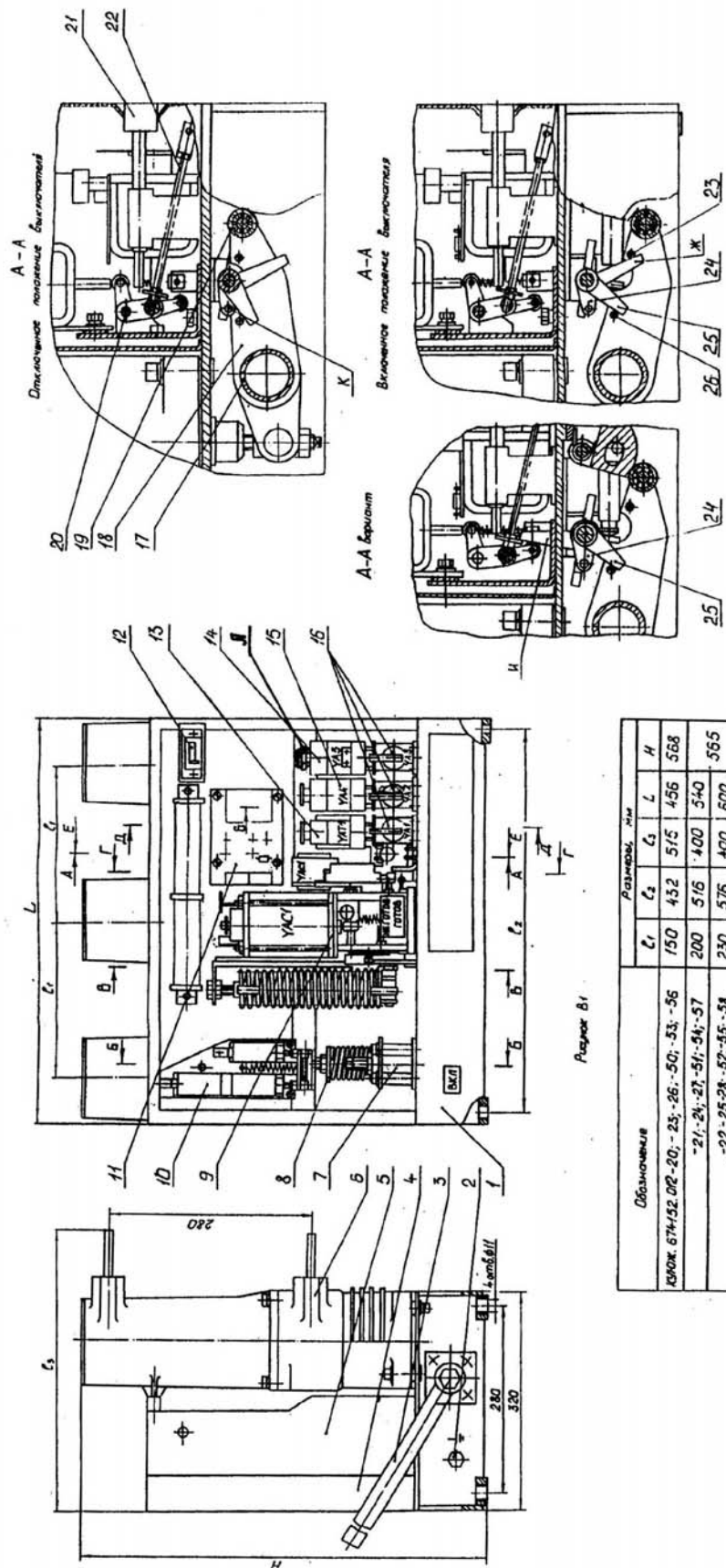
Для замены конденсаторов расцепителя минимального напряжения необходимо:

- вынуть вакуумный выключатель из корпуса ВБС-10
- положить выключатель на бок;
- снять панель конденсаторов 31 (разрез В-В, рисунок В.1)
- отпаять выводы конденсаторов, ослабить винты удерживающей скобы и удалить конденсаторы;
- установить новые конденсаторы, распаять их выводы, соблюдая полярность;
- закрепить конденсаторы удерживающей скобой и установить панель конденсаторов 31 на место;
- вернуть выключатель в исходное положение.

# КОНТАКТ ПОВОЛЖЬЕ



Приложение В  
Вакуумный выключатель ВБП-10 с пружинно-электромагнитным приводом



## Приложение В (продолжение)

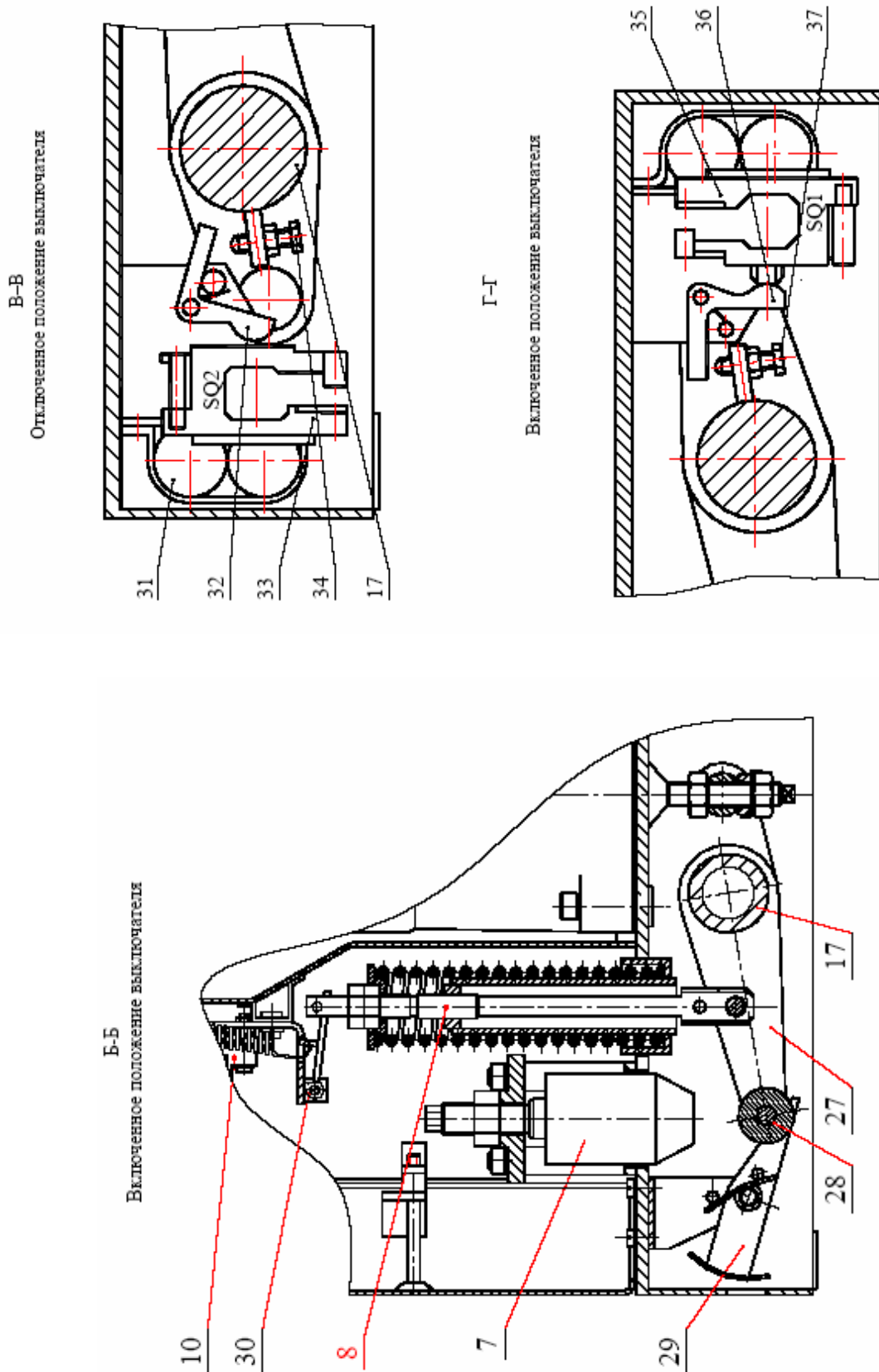


Рисунок В.1

Рисунок В.1



Приложение В (продолжение)

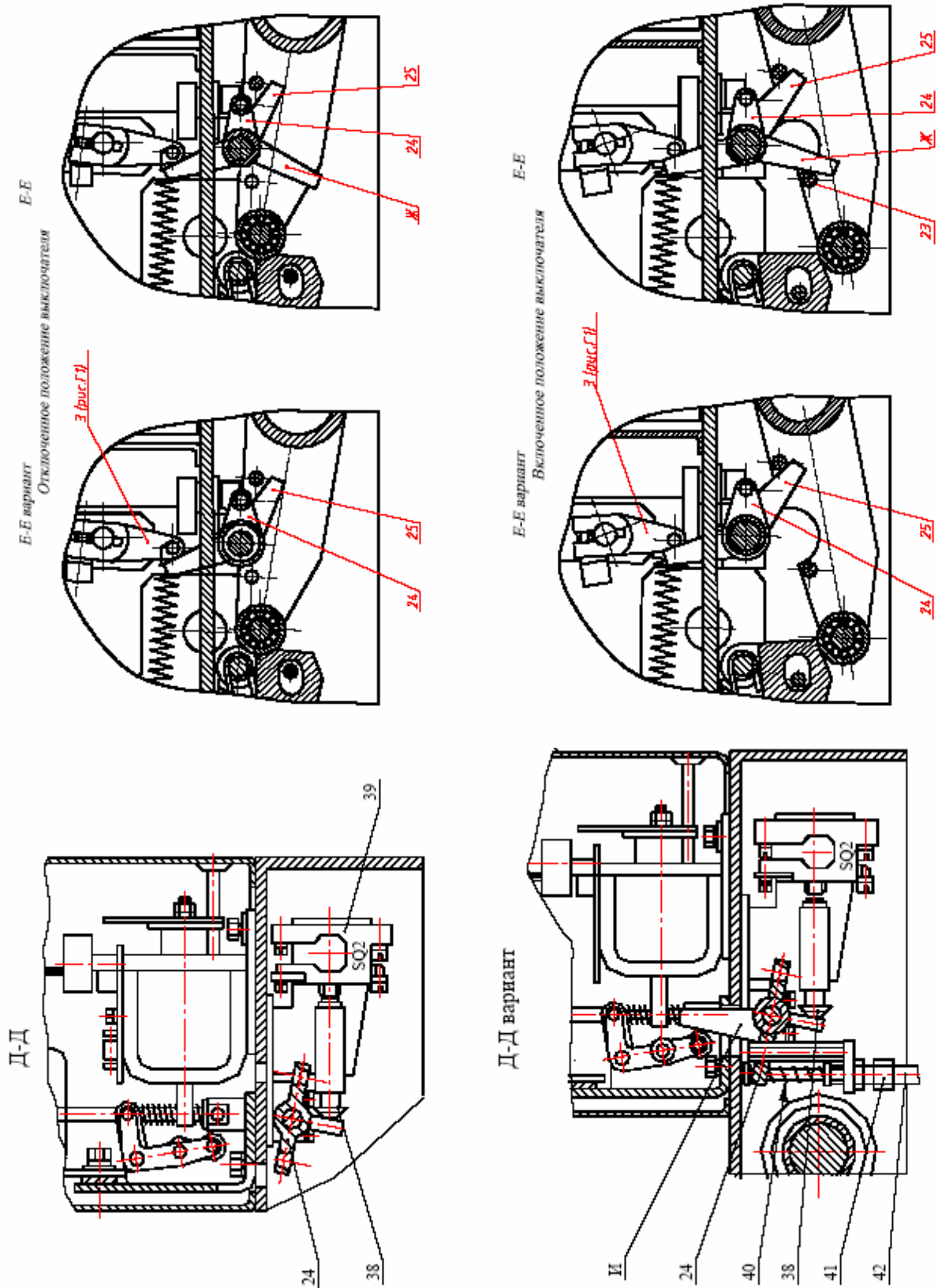


Рисунок В.1

Приложение Г  
Пружинный привод вакуумного выключателя

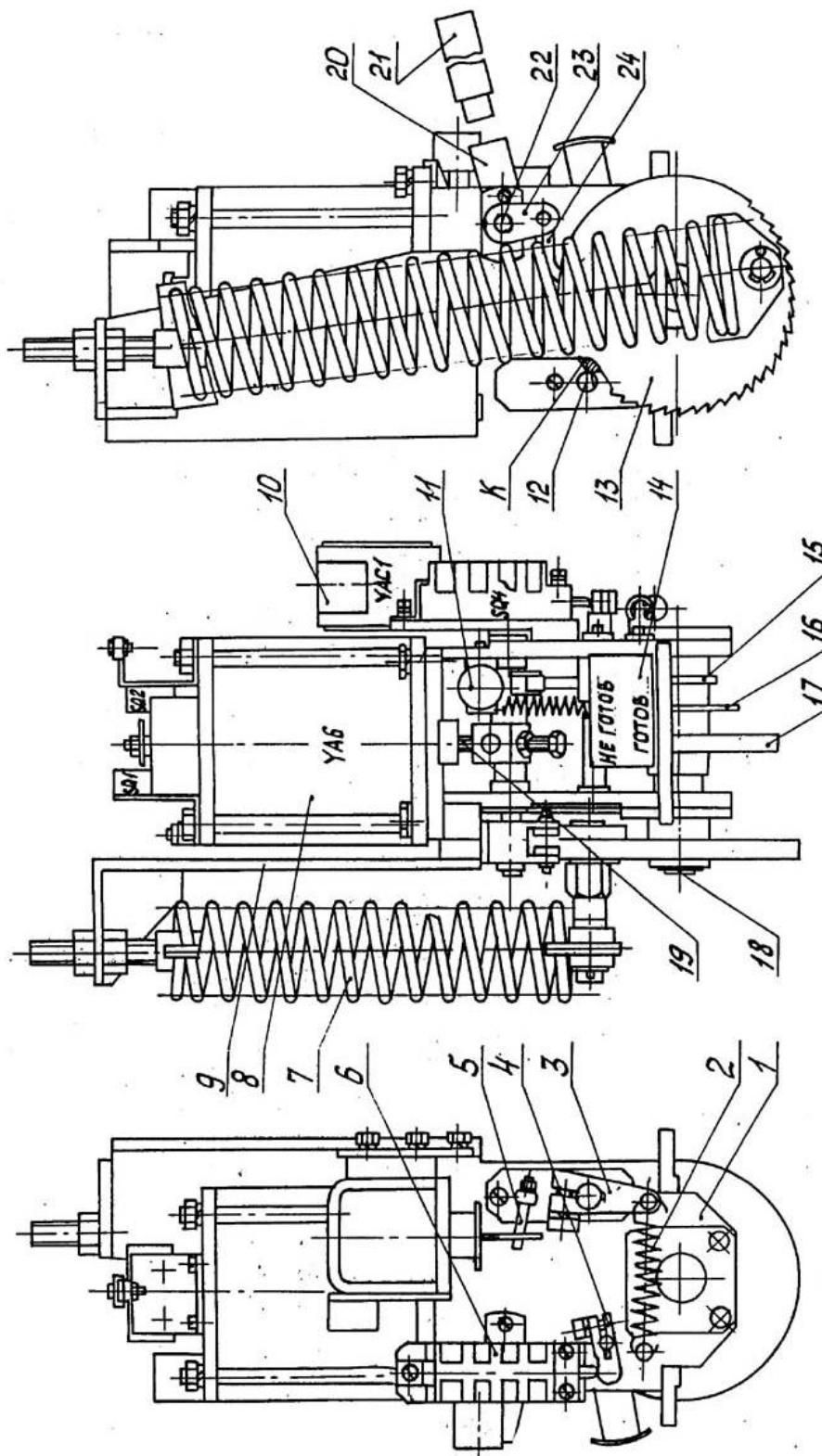


Рисунок Г.1

Приложение Д  
(справочное)  
Габаритные размеры ВБС-10

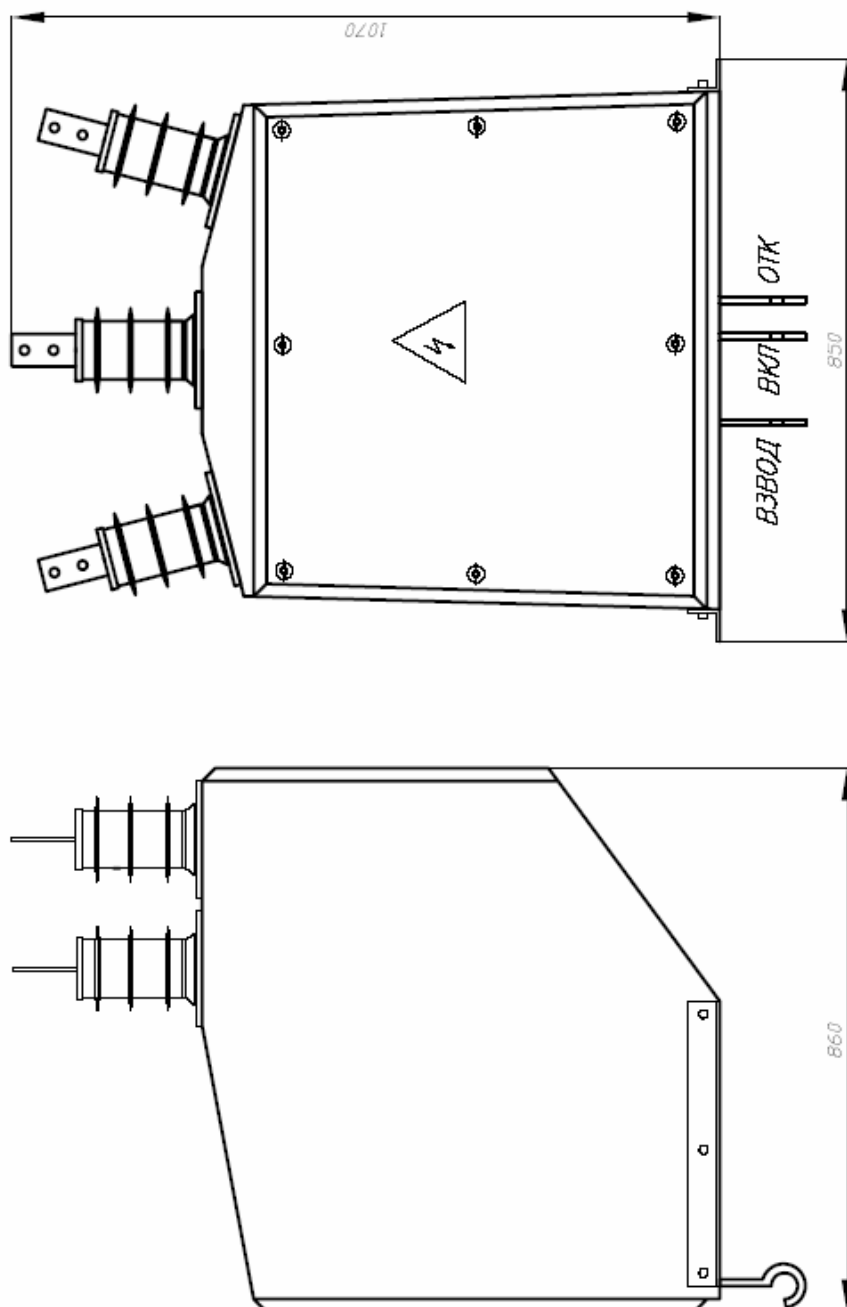
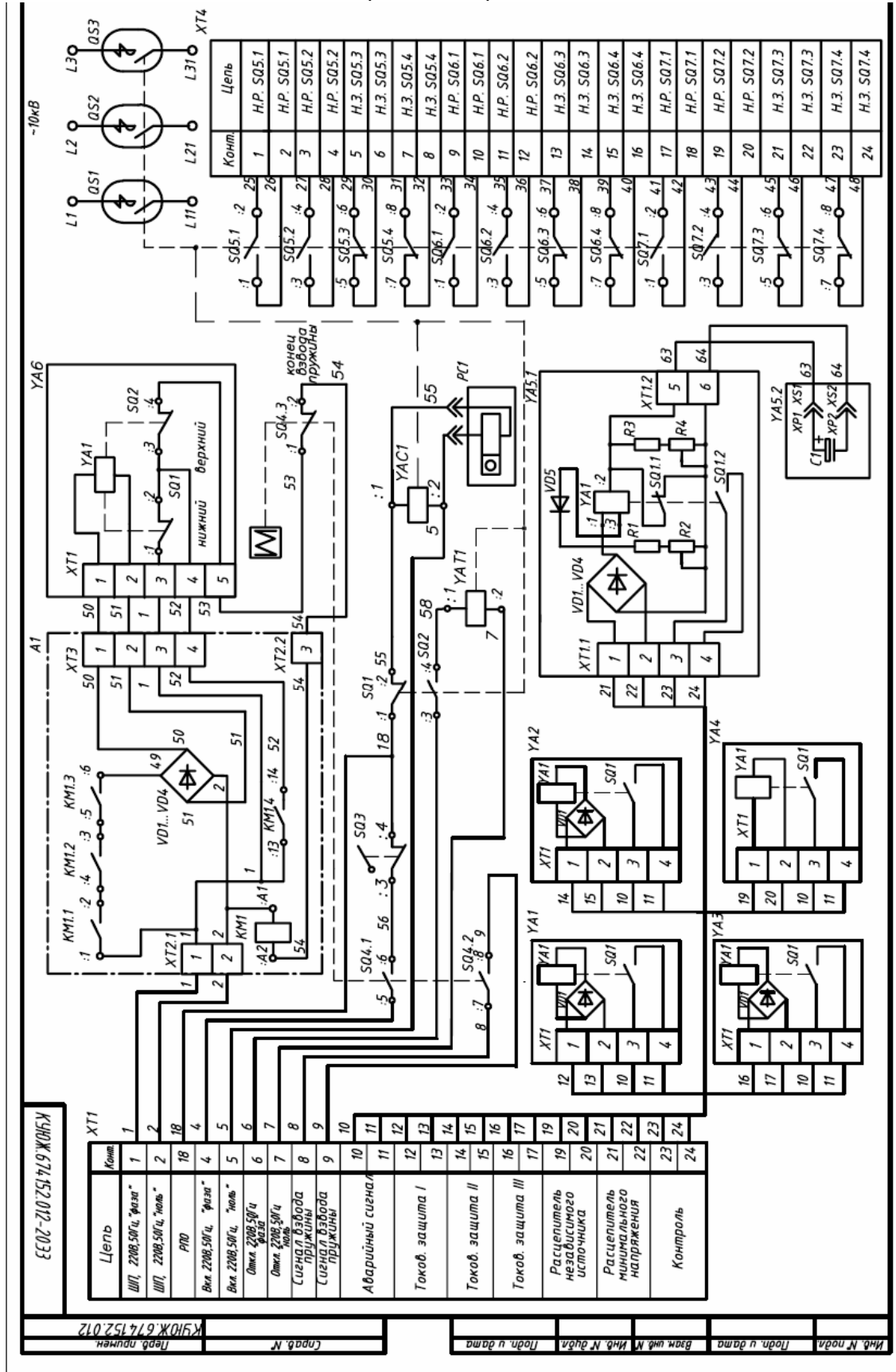


Рисунок Д.1.

# КОНТАКТ ПОВОЛЖЬЕ



Приложение Е (справочное)  
Схема электрическая принципиальная





## Приложение Е (продолжение)

Поз. Обознач.	Наименование	Кол.	Примеч.
РС1	Счетчик импульсов СИ 206-1УХЛ4, 220В переменного тока ТУ25-01.888-78	1	
QS1...QS3	Камера дугогасительная вакуумная (см. табл.)	3	
SO1...SO3	Узел контактный МБК БКЖИ.685112.007	3	
SO4...SO7	Блок вспомогательных контактов (БВК-10) КУЮЖ.642235.001	4	
ХТ1,ХТ4	Колодка клеммная КУЮЖ.687228.003	1	
YA1	Электромагнит КУЮЖ.677169.019	1	220В, 2А
YA1	Электромагнит КУЮЖ.677169.009	1	220В, 2А
YA1...YA3	Расцепитель максимального тока КУЮЖ.677169.039	3	5А
YA4	Расцепитель независимого источника		
YA5	КУЮЖ.677169.010-01	1	220В, 0,45
YA5	Расцепитель минимального напряжения		
YA6	КУЮЖ.677169.012	1	
YA6	Электромагнит (см. табл.)	1	

1. Наличие и исполнение расцепителей YA1...YA5 определяется картой заказа по ТУ.
2. На выключателях с межполюсным расстоянием 150 и 200 мм могут устанавливаться только три расцепителя, согласно номенклатуре карты заказа.
3. Исходное положение контактов SQ1, SQ2, SQ5...SQ7 выключателя и микровыключателя SQ2 электромагнита YA6 обеспечено предварительным их включением.
4. Выбоды SQ1...SQ3 обозначены условно: 1,2 - н.р.; 3,4 - н.з.

Поз. Обознач.	Наименование	Кол.	Примеч.
A1	Панель управления КУЮЖ.687282.029	1	
KM1	Пускатель ПМ12-025100 Б УХЛ4. 220В ТУ 16-89 ИГФР.644236.033 ТУ	1	
Д1...VD4	Дуод Д112-10Х-10 ТУ16-729-227-79	4	
ХТ2	Колодка клеммная G5/3 фирма Phoenix Contact код 27 16 03 3	1	
ХТ3	Колодка клеммная G5/4 фирма Phoenix Contact код 27 16 04 6	1	

Обозначение	QS1...QS3	YA6
КУЮЖ.674152.012-20,21,22	КДВХ4-10-20/1600 УХЛ2 ИМПБ.686484.017ТУ	КУЮЖ.677169.007
КУЮЖ.674152.012-50,51,52	КДВА5-10-20/1600 УХЛ2 МИБД.686484.025ТУ	КУЮЖ.677169.007-02

Кол.	Лит.	Масса	Максимум
	01А		
Выключатель вакуумный типа ВВ10-20			
Схема электрическая принципиальная			
			Листов 1

КУЮЖ.674152.012-20ЭЭ

Формат А5х4

Копирова

д №15202-20г

Ввод: Колодка