



АСТЕР ЭЛЕКТРО

**Выключатели вакуумные высоковольтные
серии ВВ/AST-10 с магнитной защелкой
ВВ/AST-10-12.5/XXX**

Руководство по эксплуатации

ВВ.01.200.00.000 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Описание и работа выключателей.....	3
1.1 Назначение	3
1.2 Основные технические характеристики.....	4
1.3 Основные технические данные выключателей.....	5
1.4 Работа и конструкция выключателей.....	6
2 Маркировка и пломбирование.....	7
3 Использование по назначению.....	7
4 Техническое обслуживание.....	8
5 Гарантийные обязательства.....	11
6 Транспортирование и хранение.....	11
7 Утилизация.....	12
Приложение А Схема электрическая принципиальная.....	13
Приложение Б Габаритные, установочные и присоединительные размеры	15
Приложение В Коммутационный ресурс выключателей.....	17
Приложение Г Показания счетчика операций.....	18
Приложение Д Положение контактов КДВ.....	19
Приложение Е Ссылочные нормативные документы	20

ВНИМАНИЕ!

Перед началом работы с вакуумным выключателем необходимо ознакомиться с данным руководством по эксплуатации, а также с руководствами по эксплуатации блока управления БУ/AST или шкафа управления ШПС/AST.

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем - руководство) высоковольтных вакуумных выключателей серии ВВ/AST-10 с магнитной защелкой предназначено для изучения изделий и правил их эксплуатации.

Руководство распространяется на выключатели ВВ/AST-10-12,5/630-УХЛ1, ВВ/AST-10-12,5/630-УХЛ2.

Руководство содержит следующие сведения:

- назначение и устройство выключателей;
- технические характеристики;
- правила подготовки к использованию и использование;
- техническое обслуживание;
- гарантийные обязательства;
- хранение, транспортирование и утилизация.

Руководство служит информационным материалом о выключателях производства ООО «Астер Электро». Руководство рассчитано на специалистов, занимающихся монтажом, наладкой и эксплуатацией оборудования электроустановок 10 (6) кВ.

Соблюдение норм и требований данного руководства строго обязательно при выполнении монтажных и пуско-наладочных работ и последующей эксплуатации выключателей.

1 Описание и работа выключателей

1.1 Назначение

Выключатели предназначены для работы в трёхфазных цепях переменного тока частотой 50 (60) Гц напряжением 10 кВ и номинальным током до 630 А систем с изолированной и заземленной нейтралью.

Выключатели устанавливаются в новых и реконструируемых комплектных распределительных устройствах (КРУ, КРУН), камерах стационарных одностороннего обслуживания (КСО) трехфазного переменного тока 50 (60) Гц и для самостоятельных пунктов секционирования.

Выключатели не предназначены для коммутации конденсаторных батарей.

Управление выключателями осуществляется блоками управления серии БУ/AST (в дальнейшем БУ) или шкафами управления ШПС.

Выключатели представляет собой современное поколение коммутационного оборудования.

Применение выключателей позволяет:

- сократить расходы на обслуживание электрической сети;
- повысить надежность электроснабжения потребителей;
- сократить количество аварийных отключений потребителей;
- повысить технический уровень эксплуатации сетей.

Выключатели обеспечивают:

- высокий механический и коммутационный ресурс;
- малые времена включения и отключения;

- Структура условного обозначения вакуумного выключателя.



Условное обозначение выключателя вакуумного высоковольтного на номинальное напряжение 10 кВ, номинальным током отключения 12,5 кА, номинальным током 630 А, климатического исполнения и категория размещения УХЛ1:

BB/AST – 10 – 12,5/630 – YXJ11 TY3414-001-86819695-2008.

1.2 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики выключателей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Название параметра (характеристики)	Значение параметра	
	12,5/630-УХЛ1	12,5/630-УХЛ2
1	2	3
Номинальное напряжение, кВ	10	
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12	
Номинальный ток (I _{ном}), А	630	
Номинальный ток отключения (I _{о ном}), кА	12,5	
Сквозной ток короткого замыкания, кА, не более:		
- ток электродинамической стойкости	32	
- ток термической стойкости (3с)	12,5	
Нормированное содержание апериодической составляющей, %	40	
Собственное время отключения выключателя, с, (±10%):	0,035	
Собственное время включения выключателя, с, (±10%):	0,040	
Ход подвижного контакта, мм	6 ⁺²	

Продолжение таблицы 1

Название параметра (характеристики)	Значение параметра	
	12,5/630-УХЛ1	12,5/630-УХЛ2
Разновременность замыкания и размыкания главных контактов, с, не более	0,0033	
Ток среза, не более, А	5,5	
Время замкнутого состояния главных контактов в цикле «ВО», с, не более	0,060	
Электрическое сопротивление главных цепей полюсов, мкОм, не более	110	80
Коммутационная стойкость главных контактов при номинальном токе отключения операций «О» и циклов «ВО», не менее	95	70
Механический ресурс главных контактов, циклов «ВО», не менее	50000	
Испытательное напряжение в сухом состоянии, кВ	42	
Испытательное напряжение под дождем, кВ	28	
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	75	
Гарантийный срок эксплуатации, лет	3	7
Срок службы, лет	25	30
Масса выключателя, кг	38	25

Габаритные, установочные, присоединительные размеры выключателей даны в приложении Б.

1.3 Основные технические данные выключателей

1.3.1 Климатическое исполнение и категория размещения УХЛ1, УХЛ2 по ГОСТ 15150, условия эксплуатации при этом приведены в таблице 2

Таблица 2

Название параметра	Значение параметра	
	УХЛ1	УХЛ2
Верхнее рабочее значение температуры среды при эксплуатации, °С	+45	+60
Нижнее рабочее значение температуры среды при эксплуатации, °С	-60	-60
Верхнее значение температуры при относительной влажности 100%, °С	+25	
Верхнее значение температуры среды при транспортировании и хранении, °С	+60	+60
Нижнее значение температуры среды при транспортировании и хранении, °С	-60	-50
Высота над уровнем моря не более, м	1000	
Тип атмосферы по ГОСТ 15150	II (промышленная)	

Рабочее положение в пространстве – любое.

1.3.2 Степень защиты по ГОСТ 14254:

- IP65-УХЛ1;
- IP00H-УХЛ2.

1.3.3 Стойкость выключателей к механическим воздействиям соответствует группе эксплуатации М7 по ГОСТ 17516.1(сейсмостойкости по MSK-64 при установке до 10 м от нулевой отметки – 9 баллов) , при этом они работоспособны при воздействии синусоидальной вибрации в диапазоне частот 0,5-100 Гц с максимальной амплитудой ускорения 10 м/с^2 (1 g), пикового ударного ускорения 30 м/с^2 (3 g) при ударах многократного действия, длительность действия ударного ускорения 2-20 мс.

1.3.4 Выключатели исполнения УХЛ1 сохраняют работоспособность в условиях гололеда при толщине корки льда до 20 мм и ветре скоростью до 15 м/с, а при отсутствии гололеда - при ветре со скоростью до 40 м/с.

Уровень изоляции выключателей – “б” по ГОСТ 1516.3.

Выключатели имеют по 12(6 - для УХЛ1) блок-контактов для использования во внешних цепях управления и один служебный нормально-замкнутый блок-контакт, обеспечивающий нормальную и согласованную работу блока управления и выключателя. Параметры блок-контактов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Номинальное напряжение, В		Номинальный ток, А	
		Резистивная нагрузка	Активно-индуктивная нагрузка ($L/R = 3 \text{ мс}$)
Переменное	250	6	
Постоянное	12	6	6
	24	3	2
	60	1	0,5
	110	0,5	0,2
	220	0,25	0,1

1.3.5 Зависимость коммутационного ресурса выключателей от величины отключаемого тока представлена в Приложении В.

1.4 Работа и конструкция выключателей

1.4.1 Вакуумные дугогасительные камеры (в дальнейшем - КДВ) выключателя установлены внутри полых опорных изоляторов, закрепленных на общем металлическом основании, в котором размещаются электромагнитные приводы. Подвижные контакты КДВ жестко соединены с приводной балкой с помощью изоляционных тяг, которые также находятся внутри опорных изоляторов. Подвижные элементы каждого полюса во время коммутации совершают возвратно-поступательное движение вдоль одной вертикальной оси – это позволяет существенно упростить кинематическую схему модуля, отказаться от применения нагруженных шарнирных и рычажных звеньев, что, в свою очередь, обеспечивает высокую надёжность функционирования.

Привод имеет два устойчивых положения:

-«отключено» («зеленый флажок» индикатора положения) - с фиксацией разомкнутого состояния контактов КДВ;

-«включено» («красный флажок» индикатора положения) - с фиксацией замкнутого состояния контактов КДВ.

Приводы (для выключателя УХЛ2) механически подключены к валу индикации, на торце которого возможно закрепить устройство механической блокировки.

Операции «включение» производятся путем подачи импульса тока с предварительно заряженных конденсаторных батарей на обмотку электромагнитов. После включения якорь электромагнита становится на «магнитную защелку», состоящую из постоянных магнитов, которая удерживает якорь после прекращения действия импульса тока. Для операции «отключение» на обмотку подается импульс тока обратной

полярности. Магнитные силы ослабевают, и под воздействием пружины отключения якорь возвращается в исходное состояние.

1.4.2 Работа выключателей

Выключатели работают совместно с блоками управления серии БУ/AST и шкафами управления серии ШПС/AST. Схемы электрические принципиальные выключателей даны в Приложении А.

Работа счетчика операций показана в Приложении Г.

При отсутствии оперативного питания отключение выключателя можно произвести путем воздействия на тягу, которая для выключателя УХЛ2 расположена с боку, УХЛ1 – снизу. Направление вращения вала индикации указано стрелкой на боковых крышках выключателя (для УХЛ2).

2 Маркировка и пломбирование

Маркировка должна соответствовать ГОСТ Р 52565.

2.1 На корпусе выключателя крепится табличка, содержащая следующую информацию:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- условное обозначение;
- порядковый номер по системе обозначения предприятия-изготовителя;
- обозначение ТУ, по которому выпускается выключатель;
- масса выключателя, кг;
- год и месяц выпуска.

2.2 После проведения приемосдаточных испытаний выключатель в местах присоединения корпуса и дна пломбируется с обеих сторон номерными индикаторными пломбами-наклейками «ОПЛОМБИРОВАНО! НЕ ВСКРЫВАТЬ!» размером 80 мм х 30 мм. Номера наклеек занесены в паспорт выключателя.

2.3 Транспортная маркировка должна содержать манипуляционные знаки и соответствовать ГОСТ 14192:

- «Хрупкое. Осторожно»;
- «Беречь от влаги»;
- «Верх»;
- «Предел по количеству ярусов».

3 Использование по назначению

3.1 Персонал, обслуживающий выключатель, должен быть ознакомлен с настоящим руководством по эксплуатации. При монтаже и эксплуатации следует руководствоваться «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТЭЭ(2014)), «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и другими действующими нормативными документами.

Выключатели являются экологически безопасными изделиями.

При хранении и транспортировке выключатели находятся во включенном состоянии.

3.2 Подготовка выключателей к использованию

3.2.1 Подготовка выключателя к использованию заключается в следующих действиях:

- распаковать выключатель

Внимание! Запрещено переносить выключатель за шины

- проверить комплектность;
- произвести внешний осмотр выключателя (внешним осмотром убедиться в отсутствии повреждений).

- протереть изоляционные корпуса сухой тканью без ворса.

3.2.2 Проверить работоспособность выключателей

Соединение цепей управления выключателей с БУ и ШПС осуществляется по схемам, приведенным в Приложении А данного руководства, и по рекомендациям руководства по эксплуатации БУ и ШПС.

Методика проверки работоспособности выключателей дана в руководствах по эксплуатации блока управления и шкафа управления.

3.3 Использование выключателей

3.3.1. Для крепления выключателя на внешние конструкции предусмотрены резьбовые отверстия под болты М10, расположенные на торцевых поверхностях корпуса. Момент затяжки болтов должен быть не более 20 Нм.

3.3.2 Рабочее положение выключателей – любое.

3.3.3 При работе и проверке функционирования корпус выключателя должен быть заземлен, болт заземления М10. Заземление осуществляется с помощью медного провода сечением 25 мм².

ВНИМАНИЕ! Некачественное заземление выключателя может привести к выходу из строя блока управления при проведении высоковольтных испытаний КРУ.

3.3.4 При использовании выключателей для коммутации малонагруженных электродвигателей, генераторов и сухих трансформаторов в установках электроснабжения предприятий, необходима установка со стороны нагрузки ограничителей перенапряжений нелинейных (ОПН) по схеме «фаза-земля» для защиты от возможных коммутационных перенапряжений. Для коммутации электропечных трансформаторов необходима установка ОПН по схеме «фаза-земля» и последовательных РС – цепочек.

4 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание выключателей должно проводиться в соответствии с «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТЭЭ(2014)), «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и другими действующими нормативными документами.

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

4.1 Профилактический контроль технического состояния выключателей рекомендуется проводить в следующие сроки:

- при вводе в эксплуатацию;
- через 2 года после ввода в эксплуатацию;
- через каждые 10 лет.

При эксплуатации выключателей в цепи приемников с частой коммутацией, например, на сталеплавильных печах, где в течение суток может быть до 50-60 операций «ВО», контроль технического состояния рекомендуется проводить ежегодно.

4.2 В объем профилактического контроля входят:

- проверка общего состояния выключателей, выполняемая внешним осмотром (необходимо убедиться в отсутствии механических повреждений и пыли). Норма времени – 0,5 ч/час;
- проверка работоспособности выключателей выполнением операций включения и отключения (5 циклов). Норма времени – 1 ч/час;
- измерение переходного сопротивления главной цепи и испытание изоляции переменным одноминутным напряжением промышленной частоты.

Напряжение при проведении испытания изоляции переменным одноминутным напряжением выключателей находящихся в эксплуатации рекомендуется устанавливать согласно ГОСТ 1516.3 п. 4.16.2 не более 90% испытательного напряжения. Норма

времени – 6 ч/час.

Испытаниям одноминутным напряжением промышленной частоты при плавном подъёме подвергается изоляция «фаза-земля», «фаза-фаза» и изоляция между разомкнутыми контактами главных цепей выключателя (см.рисунок 1).

ВНИМАНИЕ!

Перед проведением испытаний, для предотвращения выхода из строя блока управления (БУ), необходимо отключить БУ от источника электропитания и разрядить внутренние цепи.

Порядок выполнения процедуры разрядки внутренних цепей, указан в руководстве по эксплуатации БУ.

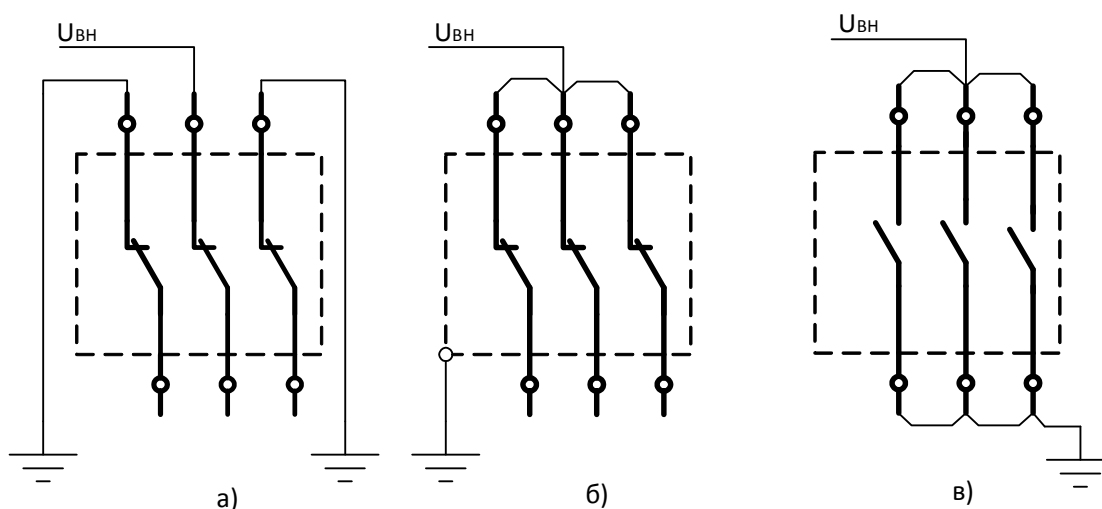


Рисунок 1

Продолжительность приложения нормированного испытательного напряжения 1 мин.

Испытательное напряжение для выключателей принимается в соответствии с данными таблицы 4.

Таблица 4

Класс напряжения, кВ.	Испытательное напряжение, кВ, для аппаратов с изоляцией (табл.1.8.16 ПУЭ)			
	нормальной керамической	нормальной из органических материалов	облегченной керамической	облегченной из органических материалов
3	24	21,6	13	11,7
6	32	28,8	21	18,9
10	42	37,8	32	28,8

Для схемы проверки по рис. 1а) и 1в) испытательное напряжение равно 42 кВ (для сети 10 кВ) и 32 кВ (для сети 6 кВ), для схемы рис. 1 б) – 37,8 кВ (для сети 10 кВ) и 28,8 кВ (для сети 6 кВ).

При испытании испытательное напряжение прикладывается:

- к среднему полюсу выключателя во включенном его положении при заземленных крайних полюсах (рис. 1а). Этим проверяется междуфазовая изоляция выключателя;
- ко всем трем полюсам выключателя при включенном его положении относительно "земли" (рис.1б). Этим проверяется основная изоляция выключателя;
- между разомкнутыми контактами одного и того же полюса при отключенном положении выключателя (рис.1в). Этим проверяется изоляция внутреннего разрыва выключателя.

При испытании изоляции между разомкнутыми контактами полюса допускаются самоустраняющиеся пробои внутренней изоляции, при возникновении которых рекомендуется прекратить подъем напряжения до их исчезновения (обычно от 5 до 30 с). После этого продолжить подъем напряжения. При многократном повторении искровых пробоев рекомендуется выбрать однофазную схему испытаний и испытывать следующим образом: при возникновении разрядов следует остановить подъем испытательного напряжения или немного снизить его, а после выдержки от 10 до 15 сек продолжить повышение напряжения до начала следующей серии разрядов.

При контроле токоведущих цепей выключателя путем измерения переходного сопротивления постоянному току следует использовать результаты предыдущих измерений сопротивления, в том числе полученные при вводе выключателя в эксплуатацию.

При отсутствии нарушений контактных соединений увеличение значения переходного сопротивления возможно за счет увеличения переходного сопротивления между контактами ВДК за счет воздействия электрической дуги возникающей при отключении токов нагрузки и токов короткого замыкания. Как показывают результаты испытаний, переходное сопротивление главной цепи вакуумных выключателей серии ВВ/АСТ увеличивается не более чем на 10 мкОм после многократных отключений тока короткого замыкания.

Во время измерения сопротивления в условиях эксплуатации следует обращать внимание на относительную разницу значений сопротивления в полюсах выключателя. Разница более чем на 25 - 30% свидетельствует о нарушении контактного соединения в полюсе с увеличенным значением переходного сопротивления.

Если переходное сопротивление вакуумного выключателя будет превышать нормированное значение более чем в 2 раза, выключатель не должен вводиться в работу. Его дальнейшая эксплуатация возможна только с разрешения предприятия-изготовителя.

Значительное увеличение сопротивления может иметь место при потере вакуума в одной из ВДК. Такие случаи наиболее вероятны на присоединениях с частыми коммутациями, например, в цепях плавильных печей. Для подтверждения случая потери вакуума необходимо провести испытание продольной изоляции ВВ переменным напряжением.

Испытания необходимо проводить приборами с измерительным током не менее 50 А. Прибор с измерительным током менее 50 А может дать погрешность до 30%.

4.3 Выключатели должны проходить проверку работоспособности в соответствии с правилами технической эксплуатации или инструкциями по обслуживанию высоковольтной аппаратуры распределительных устройств.

4.4 Внеочередные осмотры выключателей производятся после исчерпания коммутационного или механического ресурса. По результатам осмотра может быть

принято решение о дальнейшей эксплуатации выключателей.

Сервисное и гарантийное обслуживание производится специалистами предприятия – изготовителя или персоналом, аккредитованным предприятием – изготовителем.

5 Гарантийные обязательства

5.1 Изготовитель гарантирует соответствие выключателей требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации. Суммарный гарантийный срок хранения и эксплуатации 7 лет для выключателя исполнения УХЛ2, и 3 года - для УХЛ1. Срок хранения выключателей со дня приемки не должен превышать двух лет.

5.2 Гарантийное и сервисное обслуживание выключателей на протяжении всего срока гарантии производится специалистами предприятия – изготовителя или персоналом, аккредитованным предприятием – изготовителем.

5.3 В случае нарушения работоспособности выключателя по вине предприятия - изготовителя до истечения гарантийного срока, работа по восстановлению или замене производится предприятием – изготовителем.

5.4 Гарантийные обязательства прекращаются:

- при истечении двухлетнего срока хранения;
- при истечении семилетнего гарантийного срока;
- при выработке коммутационного или механического ресурса;
- при нарушении условий и правил хранения, транспортирования и эксплуатации выключателей.

6 Транспортирование и хранение

6.1 Каждый выключатель упаковывается в отдельную коробку из гофрокартона.

6.2 Транспортирование выключателей должно осуществляться в закрытом транспорте любого вида при соблюдении механических факторов - С по ГОСТ 23216.

Максимальное число перегрузок не более трёх.

6.3 Выключатели транспортируются в собранном и отрегулированном виде в индивидуальной упаковке в вертикальном положении и располагаются в контейнере или кузове автомашины не более двух рядов по вертикали.

6.4 Во время транспортировки выключатели должны быть надежно закреплены в вертикальном положении в соответствии с правилами, действующими на транспорте данного вида. Между рядами упаковок с выключателями должны прокладываться листы гофрокартона для повышения устойчивости транспортной тары к смятию.

6.5 При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах запрещается кантовать выключатели и подвергать резким толчкам и ударам. При погрузке должны приниматься меры по предотвращению истирания транспортной тары о внутренние поверхности кузова машины.

Для подъема и перемещения выключателей необходимо использовать ручки-прорези на боковых стенках упаковок и транспортные тележки.

6.6 Выключатели при транспортировании и хранении экологически безопасны, не наносят вред здоровью человека.

6.7 Выключатели должны храниться в складских помещениях в транспортной упаковке в вертикальном положении и располагаться не более чем в два ряда по вертикали.

6.8 Срок хранения выключателя не более двух лет со дня приёмки.

6.9 Климатические факторы окружающей среды при транспортировании и хранении приведены в таблице 2.

7 Утилизация

7.1 Вакуумные выключатели не представляют опасности для окружающей среды и здоровья человека после окончания срока службы.

7.2 Вакуумный выключатель содержит:

- драгметалл - серебро 26,289 г. (вакуумные дугогасительные камеры три шт.);
- цветной металл - медь 13,2 кг. (вакуумные дугогасительные камеры- три шт., шины верхние и нижние - по три шт., катушки приводов – три шт., гибкие связи – три шт.)

7.3 Для утилизации вакуумные выключатели необходимо разобрать на составные части, выбрать цветные металлы (медь): шины, гибкие связи, катушки приводов.

7.4 Для утилизации вакуумных дугогасительных камер их необходимо разбить. Для исключения травм при разбивке и сохранности осколков, содержащих драгметалл, камеры обернуть брезентом.

7.5 Разобрать металлы на цветные и драгоценные.

7.6 Утилизация осуществляется в соответствии с действующим законодательством РФ.

Приложение А Схема электрическая принципиальная

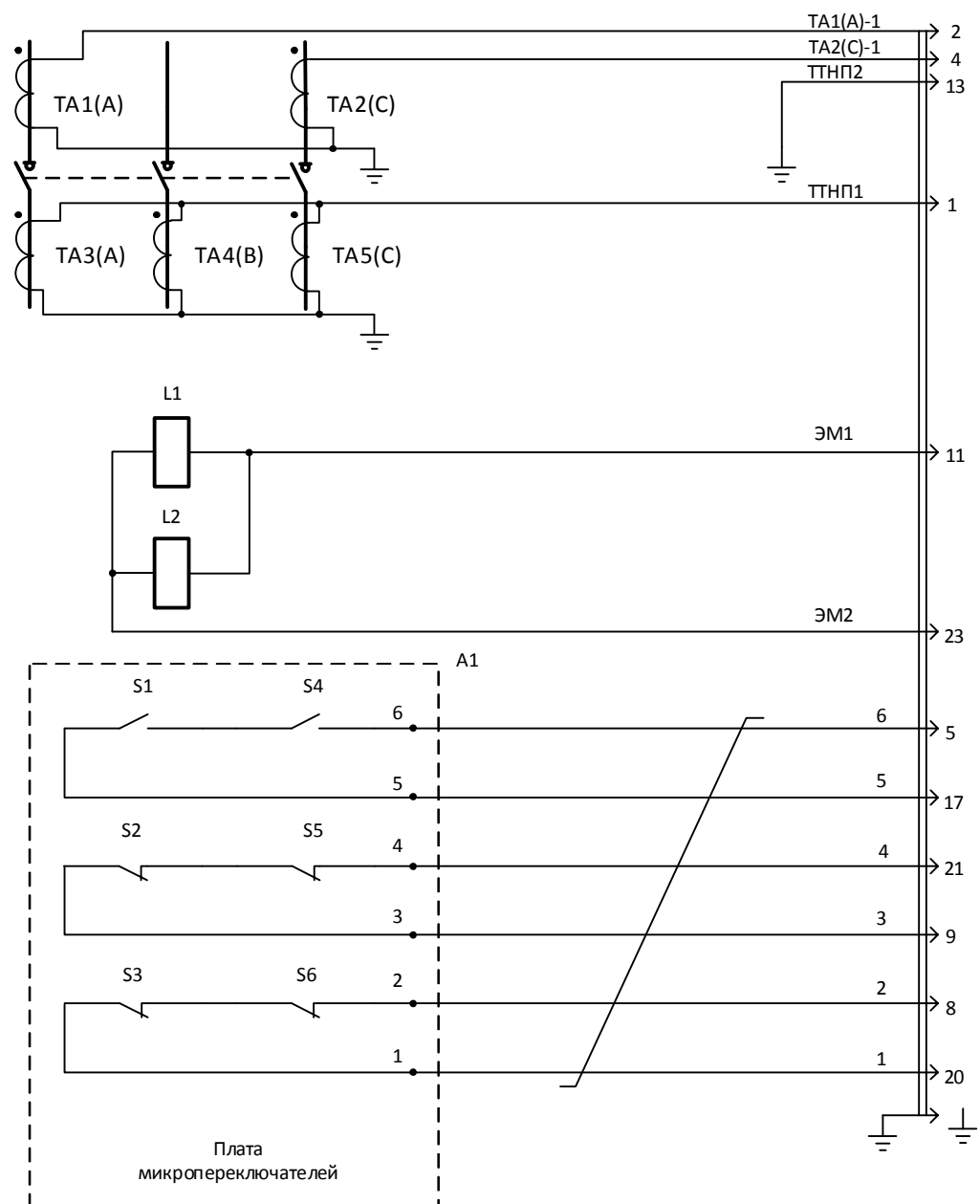


Рисунок А.1 – Вакуумный выключатель ВВ/AST-10-12,5/630-УХЛ1

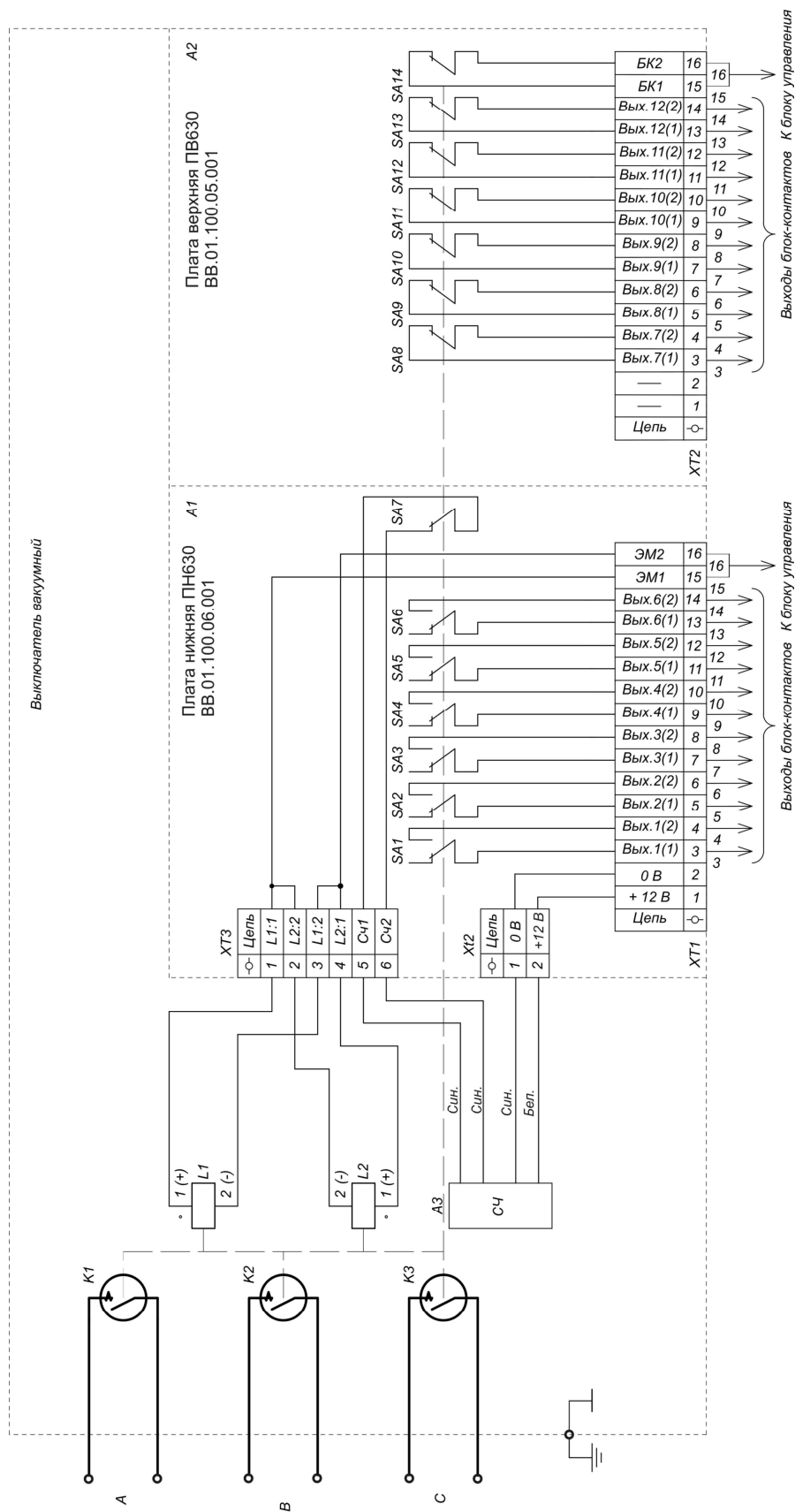


Рисунок А.2 – Вакуумный выключатель ВВ/АСТ-10-12,5/630-УХЛ2

Приложение Б Габаритные, установочные и присоединительные размеры

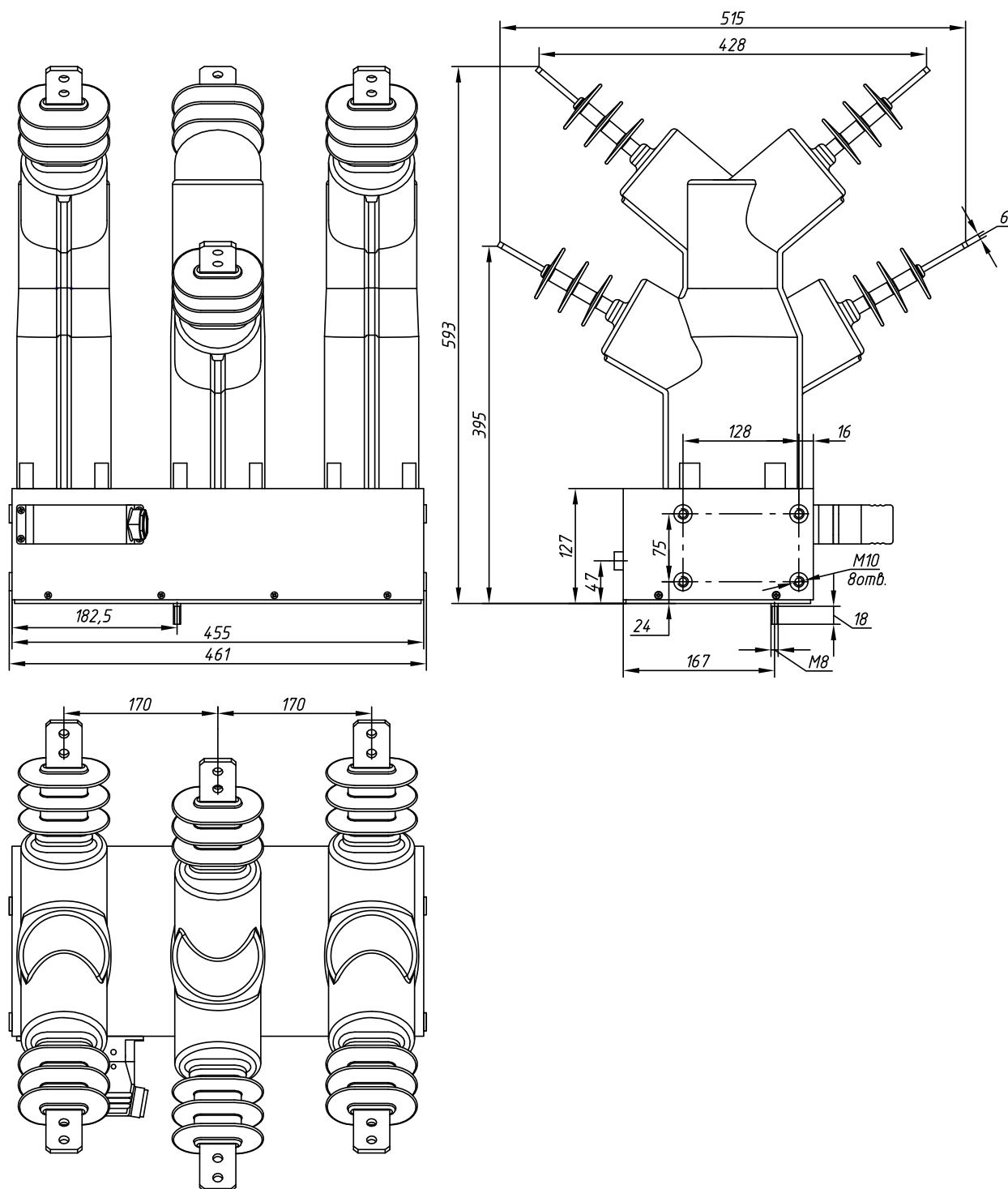


Рисунок Б.1 – Вакуумный выключатель BB/AST-10-12,5/630-УХЛ1

Приложение Б Габаритные, установочные и присоединительные размеры

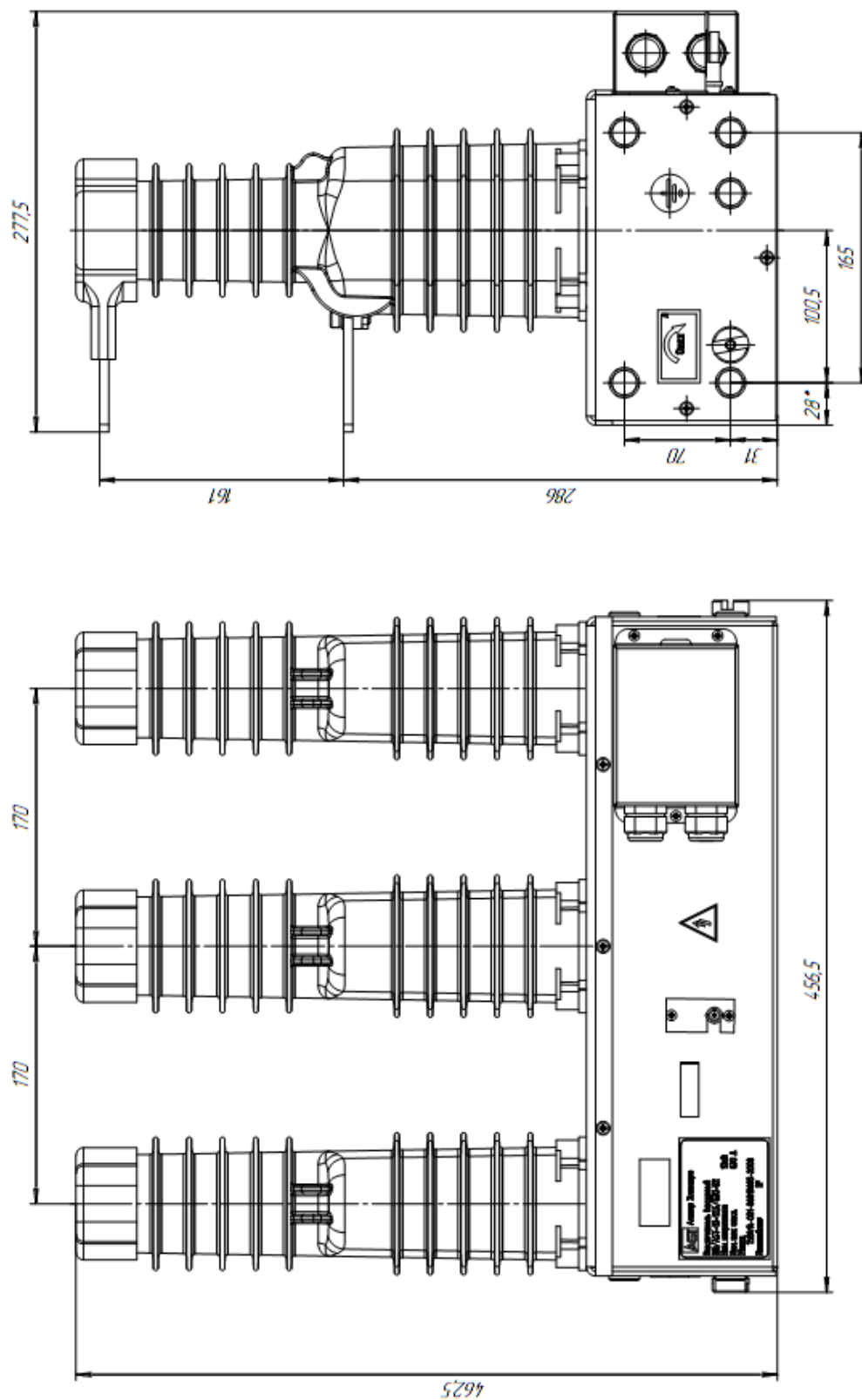


Рисунок Б.2 – Вакуумный выключатель BB/AST-10-12,5/630-

Приложение В Коммутационный ресурс выключателей

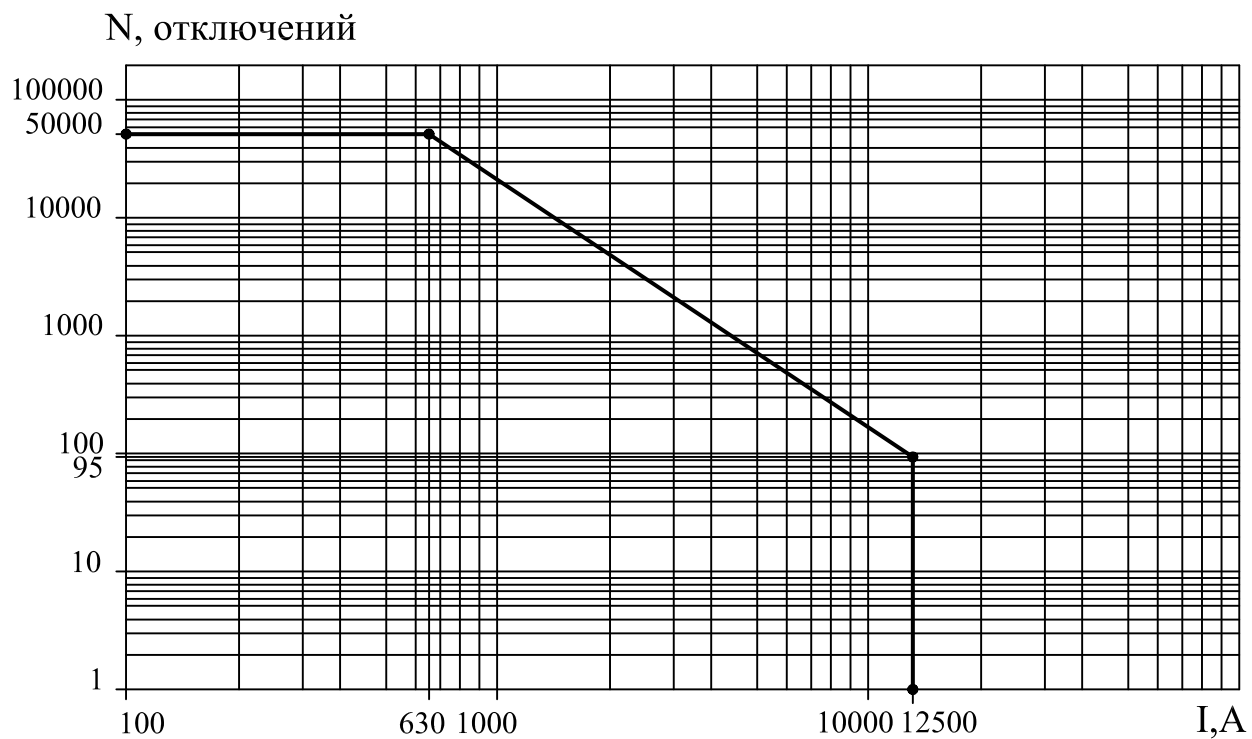


Рисунок В.1 – Вакуумный выключатель ВВ/AST-10-12,5/630-УХЛ1()

Приложение Г Показания счетчика операций



Диапазон показаний от 0 до 9999



Диапазон показаний от 10000 до 19999



Диапазон показаний от 20000 до 29999



Диапазон показаний от 30000 до 39999



Диапазон показаний от 40000 до 49999

Рисунок Г.1 – Диапазон показаний счетчика в зависимости от количества разрядных точек внизу

Приложение Д Положение контактов КДВ

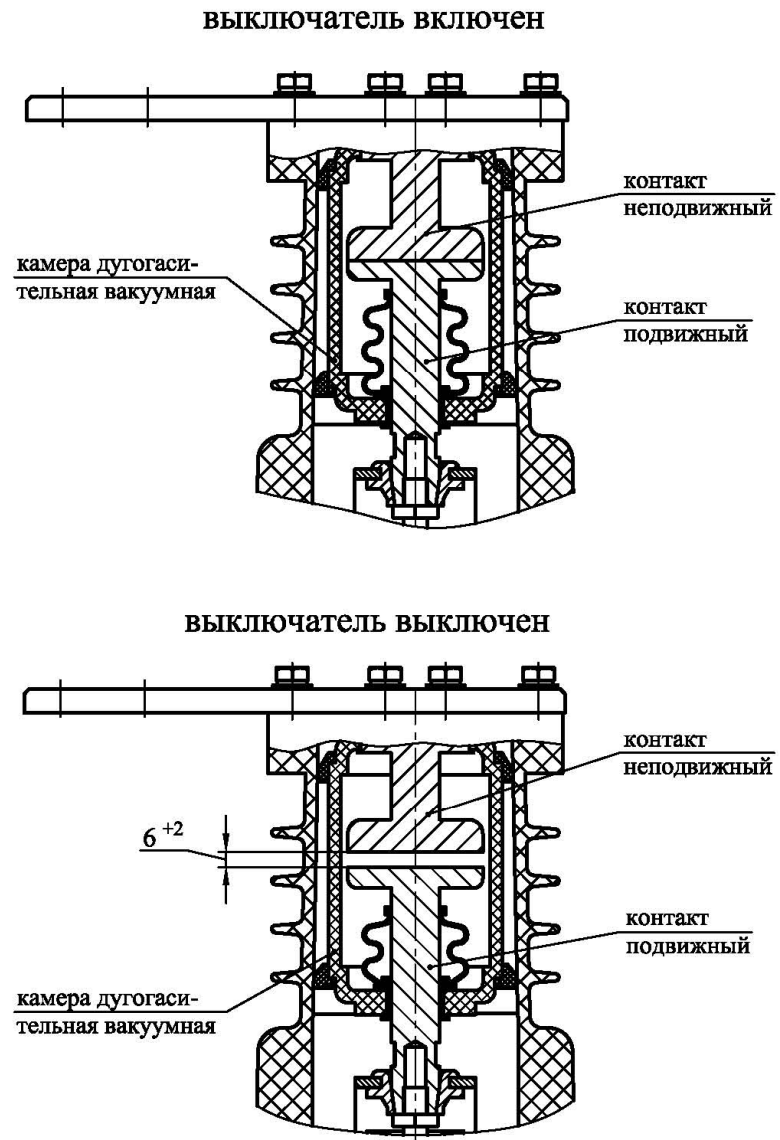


Рисунок Д.1

Приложение Е Ссылочные нормативные документы

- 1 ГОСТ Р 15.201-2000 Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство.
- 2 ГОСТ Р 50460-92 Знак соответствия при обязательной сертификации. Форма, размеры и технические требования.
- 3 ГОСТ Р 52565-2006 Выключатели переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ. Общие технические условия.
- 4 ГОСТ Р 52901-2007 Картон гофрированный для упаковки продукции. Технические условия.
- 5 ГОСТ 8.051-81 Государственная система обеспечения единства измерений. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм.
- 6 ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.
- 7 ГОСТ 12.2.007.3-75 Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности.
- 8 ГОСТ 12.3.019-80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.
- 9 ГОСТ 20.57.406-81 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний.
- 10 ГОСТ 27.403-2009 Надежность в технике. Планы испытаний для контроля вероятности безотказной работы.
- 11 ГОСТ 1516.2-97 Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции.
- 12 ГОСТ 1516.3-96 Электрооборудование переменного тока на напряжение от 1 до 750 кВ.
- 13 ГОСТ 8024-90 Аппараты и электротехнические устройства переменного тока на напряжение свыше 1000 В. Нормы нагрева при продолжительном режиме работы и методы испытаний.
- 14 ГОСТ 9541-75 Пластины стеклянные для защиты от рентгеновского излучения. Технические условия.
- 15 ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов.
- 16 ГОСТ 14254-96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).
- 17 ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
- 18 ГОСТ 15543.1-89 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам.
- 19 ГОСТ 16962.1-89 Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам.
- 20 ГОСТ 16962.2-90 Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам.
- 21 ГОСТ 17412-72 Изделия электротехнические для районов с холодным климатом. Технические требования, приемка и методы испытаний.
- 22 ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.
- 23 ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.
- 24 «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТЭЭ(2014)).
- 25 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».