



АСТЕР ЭЛЕКТРО

ВВ/АСТ-10 ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВАКУУМНЫЙ

Руководство по эксплуатации

ВВ.09.500.00.000 РЭ

2020

Содержание

Введение	3
1 Описание и работа выключателей.....	4
1.1 Назначение.....	4
1.2 Основные технические характеристики	5
1.3 Основные технические данные выключателей	6
1.4 Устройство и работа выключателей.....	7
1.4.1 Конструкция выключателей.....	7
1.4.2 Работа выключателей.....	8
1.4.3 Маркировка и пломбирование	9
2 Использование по назначению	10
2.1 Подготовка выключателей к использованию	10
2.2 Использование выключателей	11
3 Техническое обслуживание	13
4 Гарантийные обязательства.....	17
5 Транспортирование и хранение	17
6 Утилизация	19
Приложение А Коммутационный ресурс выключателей.....	20
Приложение Б Схема электрическая принципиальная.....	21
Приложение В Исполнения выключателей.....	22
Приложение Г Схема ошиновки выключателей	27
Установка радиаторов.....	28
Приложение Д Положение контактов КДВ	29
Приложение Е Измерение переходного сопротивления контактов.....	30
Приложение Ж Ссылочные нормативные документы	31

ВНИМАНИЕ!

Перед началом работы с вакуумным выключателем необходимо ознакомиться с данным руководством по эксплуатации, а также с руководством по эксплуатации блоков управления серии БУ/AST.

Введение

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

Руководство распространяется на выключатели:

- ВВ/AST-10-20/630-УХЛ2;
- ВВ/AST-10-20/800-УХЛ2;
- ВВ/AST-10-20/1000-УХЛ2;
- ВВ/AST-10-20/1600-УХЛ2.

Руководство содержит следующие сведения:

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

Руководство может служить информационным материалом для ознакомления работников проектных, монтажных и эксплуатационных организаций с выключателями производства ООО «Астер Электро».

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 1600 А систем с изолированной и заземленной нейтралью.

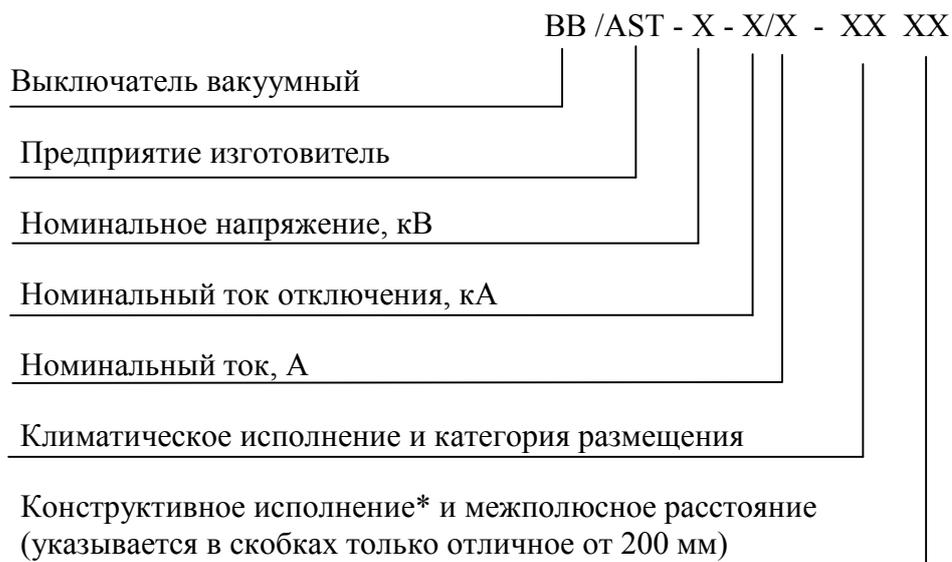
Выключатели устанавливаются в новых и реконструируемых комплектных распределительных устройствах (КРУ, КРУН), камерах стационарных однофазного обслуживания (КСО) трехфазного переменного тока 50 (60) Гц.

Выключатели не предназначены для коммутации конденсаторных батарей.

Управление выключателями осуществляется блоками управления серии БУ/АСТ (в дальнейшем БУ).

Выключатели соответствуют требованиям ГОСТ Р 52565 и ТУ 3414-001-86819695-2008.

Структура условного обозначения вакуумного выключателя.



*при индексе R кнопка аварийного отключения должна располагаться со стороны клеммников

Условное обозначение выключателя вакуумного высоковольтного на номинальное напряжение 10 кВ, номинальным током отключения 20 кА, номинальным током 1000 А, климатического исполнения УХЛ2, конструктивного исполнения 01, кнопка аварийного отключения со стороны клеммников, межполюсное расстояние 230 мм:

ВВ/АСТ - 10 - 20/1000 - УХЛ2 – 01R(230) ТУ 3414-001-86819695-2008.

1.2 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики выключателей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Название параметра (характеристики)	10-20			
	630	800	1000	1600
Номинальное напряжение, кВ	10			
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12			
Номинальный ток (I ном), А	630	800	1000	1600
Номинальный ток отключения (I _{о ном}), кА	20			
Сквозной ток короткого замыкания, кА, не более:				
- ток электродинамической стойкости	51			
- ток термической стойкости (3с)	20			
Наибольший пик тока включения, кА	51			
Начальное действующее значение периодической составляющей тока включения, кА	20			
Нормированное содержание аperiodической составляющей, %	35			
Напряжение внешних вспомогательных цепей выключателя, В:				
- переменного тока частотой 50 (60) Гц	24 ÷ 230			
- постоянного тока	24 ÷ 220			
Собственное время отключения выключателя (±10%), с	0,038			
Собственное время включения выключателя (±10%), с	0,040			
Ход подвижного контакта, мм	6 ⁺²			
Разновременность замыкания и размыкания главных контактов, с, не более	0,0033			
Ток среза, не более, А	5.5			
Средняя скорость подвижного контакта полюсов (камер) при включении на последних 3мм перед замыканием, м/с	0,7 ÷ 0,9			
Средняя скорость подвижного контакта полюсов (камер) при отключении на расстоянии 3мм после размыкания, м/с	1,2 ÷ 1,9			
Время замкнутого состояния главных контактов в цикле «ВО», с, не более	0,045			
Электрическое сопротивление главных цепей, мкОм, не более	50			40
Коммутационная стойкость главных контактов при номинальном токе отключения операций «О» и циклов «ВО», не менее	70			
Механический ресурс главных контактов, циклов «ВО», не менее	50000			
Срок службы, лет	30			

Масса выключателя, кг		
с межполюсным расстоянием 200 мм	44	-
с межполюсным расстоянием 230 мм	45	51,5
с межполюсным расстоянием 250 мм	45,5	52

1.3 Основные технические данные выключателей

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

Таблица 2

Название параметра	Значение параметра
Верхнее рабочее значение температуры среды при эксплуатации, °С	+60
Нижнее рабочее значение температуры среды при эксплуатации, °С	-60
Верхнее значение относительной влажности окружающего воздуха 100%, °С	+25
Высота над уровнем моря не более, м	1000
Рабочее положение в пространстве	любое
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP00H

Стойкость выключателя к механическим воздействиям соответствует группе эксплуатации М7 по ГОСТ 17516.1, при этом он работоспособен при воздействии синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 0,5 до 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 от 2 до 20 мс.

Уровень изоляции выключателей – “б” по ГОСТ 1516.3.

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

Выключатели имеют по 12 блок-контактов (шесть нормально-замкнутых и шесть нормально-разомкнутых) 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 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

Коммутация блок-контактами емкостной нагрузки недопустима.

1.4 Устройство и работа выключателей

1.4.1 Конструкция выключателей

В основе конструктивного решения выключателей лежит установка индивидуальных приводов с «магнитной защелкой» на каждой из трёх фаз, механически соединенных валом синхронизации.

Данная конструкция имеет ряд преимуществ:

- высокий механический и коммутационный ресурс;
- малое энергопотребление по шинам оперативного напряжения;
- малые габариты и вес;
- простота адаптации к любым типам КРУ и КСО;
- существенно уменьшенное количество движущихся частей привода;
- отсутствие необходимости выполнения планово-предупредительных ремонтов на протяжении всего срока эксплуатации.

Вакуумные дугогасительные камеры (в дальнейшем - КДВ) выключателя установлены внутри полых опорных изоляторов, закрепленных на общем металлическом основании, в котором размещаются электромагнитные приводы каждого полюса. Подвижные контакты КДВ жестко соединены со своими приводами с помощью изоляционных тяг, которые также находятся внутри опорных изоляторов. Подвижные элементы каждого полюса во время коммутации совершают поступательное движение вдоль 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» - с фиксацией разомкнутого состояния контактов КДВ;
- «включено» - с фиксацией замкнутого состояния контактов КДВ.

Приводы механически соединены между собой валом синхронизации, торцы которого выведены на боковые поверхности корпуса выключателя для крепления механизмов блокировки. Также вал синхронизации выполняет следующие функции:

- обеспечение синхронизации срабатывания контактов КДВ с предохранением от неполнофазных режимов работы;
- управление работой вспомогательных контактов выключателя и счетчика (учёт операций «отключение»);

Операция «включение» производится 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/АСТ. Схема электрическая принципиальная выключателя дана в Приложении Б; исполнения выключателей их габаритные, установочные, присоединительные размеры в Приложении В.

1.4.2.1 Операция «включение» и «отключение»

Включение выключателя производится с помощью БУ, либо подачей импульса напряжения по внешней цепи управления.

Автономное включение выключателя на обесточенной подстанции осуществляется с помощью блока аварийного питания или блока механического ручного включения, поставляемых по дополнительному заказу.

Режим работы при отсутствии оперативного напряжения считается

аварийным.

Отключение выключателя производится также с помощью БУ, либо подачей импульса напряжения от внешней цепи управления. Для детального ознакомления с работой БУ рекомендуется использовать соответствующее руководство по эксплуатации.

При отсутствии оперативного питания отключение выключателя можно произвести путем воздействия на вал синхронизации через рычаг выведенный из корпуса выключателя или рычаги установленные на вал по бокам корпуса выключателя. Крутящий момент для отключения не более 20 Нм. Направление вращения согласно стрелке на боковых крышках выключателя.

Для выключателя с индексом R кнопка аварийного отключения устанавливается со стороны клеммника.

ВНИМАНИЕ! Вращение вала синхронизации в противоположном направлении запрещено.

1.4.3 Маркировка и пломбирование

Маркировка должна соответствовать ГОСТ Р 52565.

1.4.3.1 На корпусе выключателя нанесена табличка, содержащая следующую информацию:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- номинальное напряжение;
- номинальный ток;
- номинальный ток отключения;
- масса выключателя, кг;
- обозначение ТУ, по которому выпускается выключатель;
- год и месяц выпуска;
- порядковый номер по системе обозначения предприятия-

изготовителя.

1.4.3.2 После проведения приемосдаточных испытаний выключатель в местах присоединения торцевых крышек и корпуса опломбирован с обеих сторон номерными индикаторными пломбами-наклейками «ОПЛОМБИРОВАНО! НЕ ВСКРЫВАТЬ!» размером 80 x 30 мм. Номера наклеек занесены в паспорт выключателя.

1.4.3.3 Транспортная маркировка должна содержать манипуляционные знаки «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх», «Предел по количеству ярусов» и соответствовать ГОСТ 14192.

2 Использование по назначению

При работах с аппаратом или монтаже его составляющих необходимо соблюдать настоящее Руководство по эксплуатации и в особенности указания по технике безопасности. Наряду с этим необходимо соблюдать приказы, распоряжения и законы, директивы и информационные письма по эксплуатации, стандарты, соответствующие технические правила и иные нормативные тексты в отношении мест установки и 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.

2.1 Подготовка выключателей к использованию

2.1.1 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 трещин, сколов и других повреждений);

- протереть изоляционные корпуса сухой тканью без ворса.

2.1.2 Проверка работоспособности выключателей

Соединить цепи управления выключателя с блоком управления по рекомендациям руководства по эксплуатации БУ.

ВНИМАНИЕ! Схема подключения БУ-8 и БУ-21 к выключателю отличаются (см. РЭ на блоки управления)

Методика проверки работоспособности выключателя дана в руководстве

по эксплуатации БУ.

2.2 Использование выключателей

2.2.1 Персонал, обслуживающий выключатели, должен быть ознакомлен с настоящим руководством по эксплуатации.

2.2.2 При использовании выключателей в КРУ или КСО следует руководствоваться инструкцией по монтажу выключателей в КРУ или КСО, и требованиями, изложенными в пунктах 2.2 настоящего РЭ.

2.2.3 Для установки выключателей в КРУ, КСО и другие распределительные устройства предусмотрены восемь резьбовых отверстий под болты М10, расположенные на торцевых крышках корпуса. Момент затяжки болтов должен быть не более 20 Нм.

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

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

2.2.5 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 RC – цепочек.

При выборе средств защиты от перенапряжений следует руководствоваться действующими нормативными документами.

2.2.6 Монтаж ошиновки

При монтаже ошиновки шины выключателя не требуют дополнительной обработки.

Для ошиновки необходимо использовать шины из алюминия марки АД31Т, или меди марок ШММ, ШМТ, ШМТВ.

Требования к монтажу ошиновки выключателя:

- недопустимо производить демонтаж верхней шины выключателя;
- недопустимо, чтобы усилие ошиновки приводило к механическим воздействиям через шины выключателя на корпус полюса;

- моменты затяжек гаек крепления шин КРУ или КСО к шинам выключателя должны составлять 30 Нм.

При использовании выключателей ВВ/АST-10-20/1600 на номинальные токи свыше 1400А на крепление шин установить поставляемые в комплекте радиаторы согласно Приложению Г рис.Г2.

2.2.7 Организация блокировок

В распределительных устройствах используются электрическая и механическая блокировки.

Электрическая блокировка предназначена:

- для блокировки управления выключателем в ячейках КСО при нахождении разъединителей в промежуточном положении;
- для блокировки управления выключателем в ячейках с выкатными элементами при нахождении выкатного элемента в промежуточном положении.

Для обеспечения электрической блокировки нормально-замкнутый контакт блокировки должен быть включен в цепь между выключателем и блоком управления последовательно с блок-контактом выключателя.

Механическая блокировка предназначена:

- для блокировки управления разъединителями в ячейках КСО в том случае, если выключатель находится во включенном состоянии;
- для блокировки перемещения выкатного элемента из рабочего положения в контрольное и обратно в ячейках с выкатными элементами, если выключатель находится во включенном состоянии.

Конструкция устройства механической блокировки должна соответствовать следующим требованиям:

- узлы устройства блокировки не должны оказывать постоянного механического воздействия на вал выключателя;
- эквивалентная масса деталей блокировочных механизмов, присоединяемых к валу синхронизации выключателя, не должна превышать 0,35 кг. При этом эквивалентный момент инерции, который может быть приложен с каждой стороны вала, не должен превышать в сумме $3,5 \cdot 10^{-4}$ кгм².

Предприятие-изготовитель по заказам разрабатывает и изготавливает комплекты адаптации выключателей в любые типы КРУ и КСО.

3 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.

Профилактический контроль технического состояния выключателя выполняется, если того требуют нормативные документы или руководство по эксплуатации на устройство, в которое встроены выключатель.

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

- при вводе в эксплуатацию;
- через 2 года 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.

3.2 В объем профилактического контроля входят:

- проверка общего состояния выключателей выполняется 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 сопротивления главной цепи (см. схему приложение И) и испытание изоляции переменным одноминутным напряжением.

3.2.1 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).

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.

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.

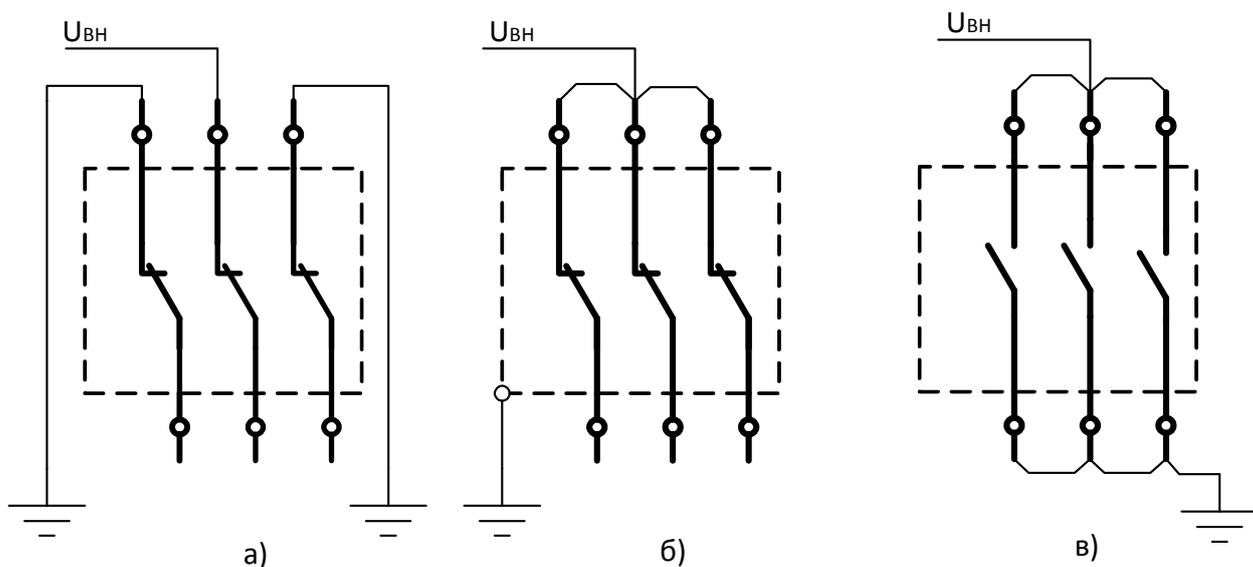


Рисунок 1

Время 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 (ПУЭ 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 отключено положении выключателя (рис.1в). Этим проверяется изоляция внутреннего разрыва выключателя (продольная изоляция).

Подъем напряжения при испытаниях производится плавно в соответствии с ГОСТ 1516.2. По ГОСТ 1516.2 п.7.2.4 - Скорость подъема напряжения до 1/3 испытательного может быть произвольной (напряжение, равное указанному, может быть приложено толчком). Дальнейшее повышение напряжения должно быть плавным и быстрым, но позволяющим при напряжении более 3/4 испытательного считывать показания измерительного прибора (рекомендуется скорость повышения около 2% нормированного значения в секунду). После достижения нормированного значения и выдержки при этом значении в течение нормированного времени (одноминутное) или без выдержки (при плавном подъеме) напряжение должно быть плавно и быстро снижено или до нуля, или до значения не выше 1/3 испытательного напряжения (после чего напряжение отключают).

При испытании изоляции между разомкнутыми контактами полюса допускаются самоустраняющиеся пробой внутренней изоляции, при возникновении которых рекомендуется прекратить подъем напряжения до их исчезновения (обычно от 5 до 30 с). После этого продолжить подъем напряжения от той точки напряжения на которой произошел пробой. При срабатывании защиты испытательной установки подъем напряжения производится вновь с начала. 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 с до 15 с продолжить повышение напряжения до начала следующей серии разрядов. Серии разрядов быстро восстанавливают и повышают электрическую прочность вакуумной изоляции.

3.2.2 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.

В связи с небольшими значениями сопротивлений выключателей рекомендуется проводить измерение приборами, обеспечивающим погрешность не более 5 % в диапазоне 20-100 мкОм. Рекомендуется применять микроомметры с измерительным током от 200 А.

В условиях эксплуатации даже при отсутствии нарушений контактных соединений возможно увеличение значения переходного сопротивления между контактами ВДК из-за эрозии контактов 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 может увеличиваться до 30% после многократных отключений тока короткого замыкания.

Если измеренное значение переходного сопротивления превышает нормированное значение менее чем в 2 раза, то дальнейшая эксплуатация коммутационного модуля разрешается при условии, что реальное значение тока коммутационного модуля не превышает следующую величину:

$$I_p < I_n \sqrt{\frac{R_n}{R_p}}$$

где: I_p и R_p - реальные значения тока и сопротивления соответственно; I_n и R_n - номинальный ток и нормированное значение сопротивления соответственно.

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.

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

3.4 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.

4 Гарантийные обязательства

4.1 Гарантийные обязательства приведены в паспорте на изделие.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Каждый выключатель упаковывается в отдельную коробку из гофрокартона. Габаритные размеры коробок и масса упаковки приведены в таблице 5.

Таблица 5

Размеры в миллиметрах

Выключатель с межполюсным расстоянием	Длина	Ширина	Высота	Масса брутто, кг
200	620	350	602	47
230	668	350	558	48
250	720	350	602	48,5

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

Максимальное число перегрузок не более трёх.

5.3 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.

5.4 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.

5.5 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.

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

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

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

5.9 Климатические факторы окружающей среды при транспортировании и хранении:

- верхнее значение температуры - плюс 60⁰С;
- нижнее значение температуры - минус 60⁰С;

- верхнее значение относительной влажности окружающего воздуха при температуре 25⁰С и 100% с конденсацией влаги;
- среднегодовое значение относительной влажности окружающего воздуха при температуре 15⁰С 75%.

6 Утилизация

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

6.2 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.)

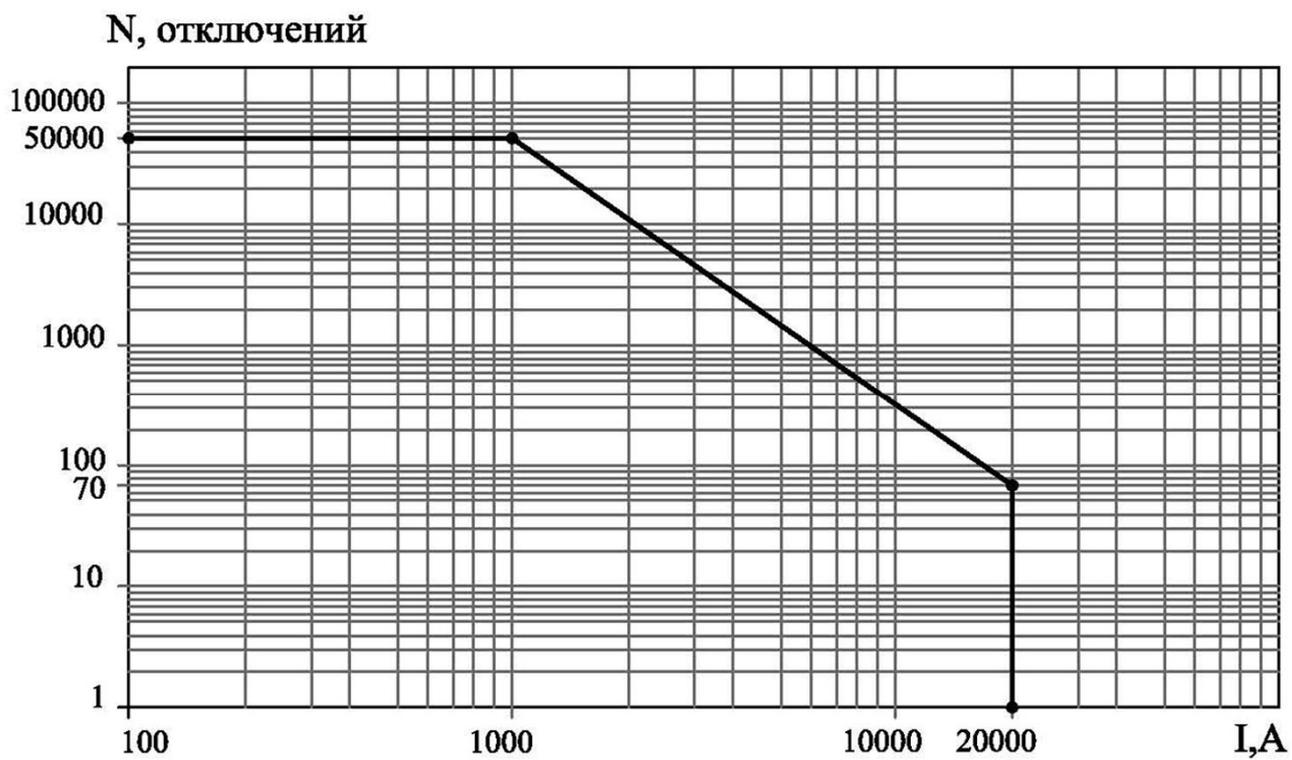
6.3 Для утилизации вакуумные выключатели необходимо разобрать на составные части, выбрать цветные металлы (медь): шины, гибкие связи, катушки приводов.

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

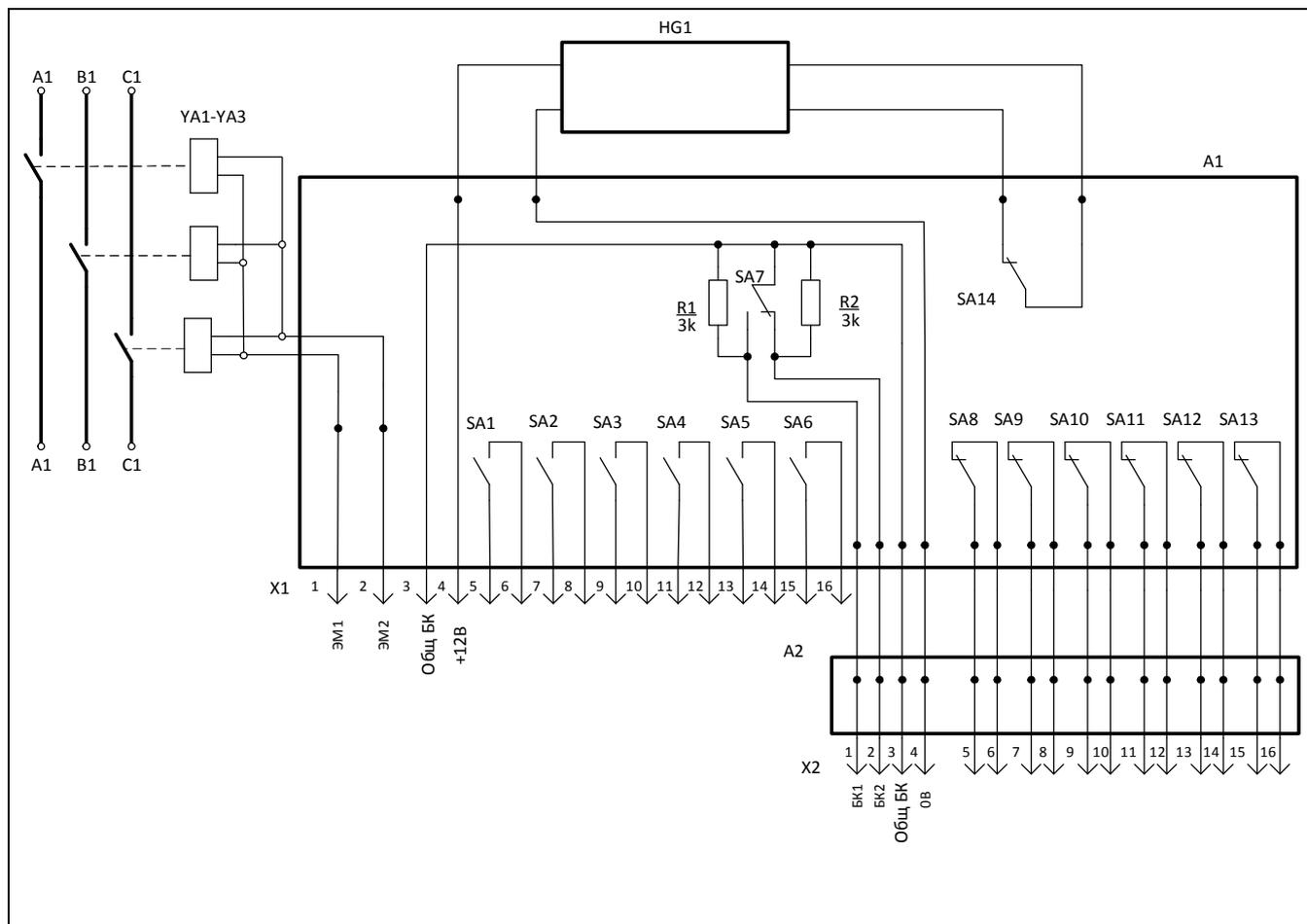
6.5 Разобрать металлы на цветные и драгоценные.

6.6 Утилизация осуществляется в соответствии с действующим законодательством РФ.

Приложение А Коммутационный ресурс выключателей



Приложение Б Схема электрическая принципиальная



Где:

A1 – плата нижняя;

A2 – плата верхняя;

HG1 – счетчик выключателя;

SA1-SA14 – микропереключатели;

R1, R2 – резисторы (устанавливаются при работе с БУ8);

X1, X2 – разъемы 2EDGRC-5.0-05P-14-00A(H)

YA1-YA3 – электромагниты выключателя;

Приложение В (справочное)

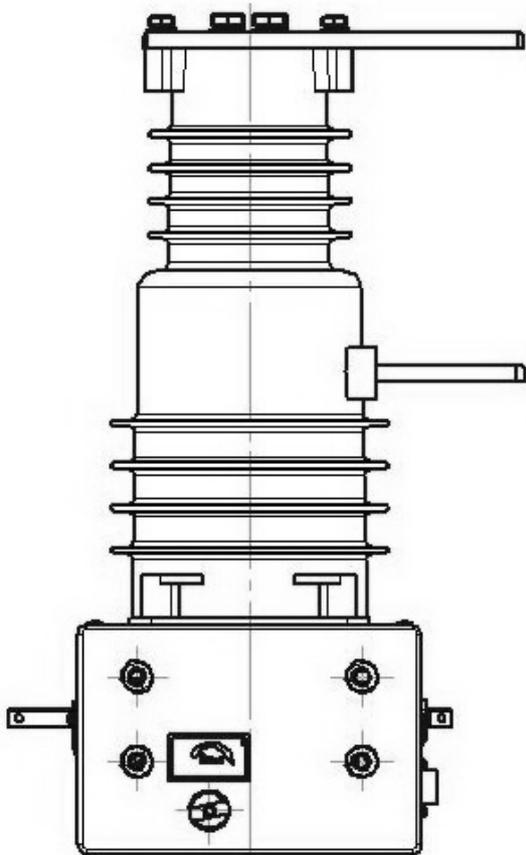


Рисунок В.2 – Вакуумный выключатель
BB/AST-10-20/XXX-УХЛ2 -01

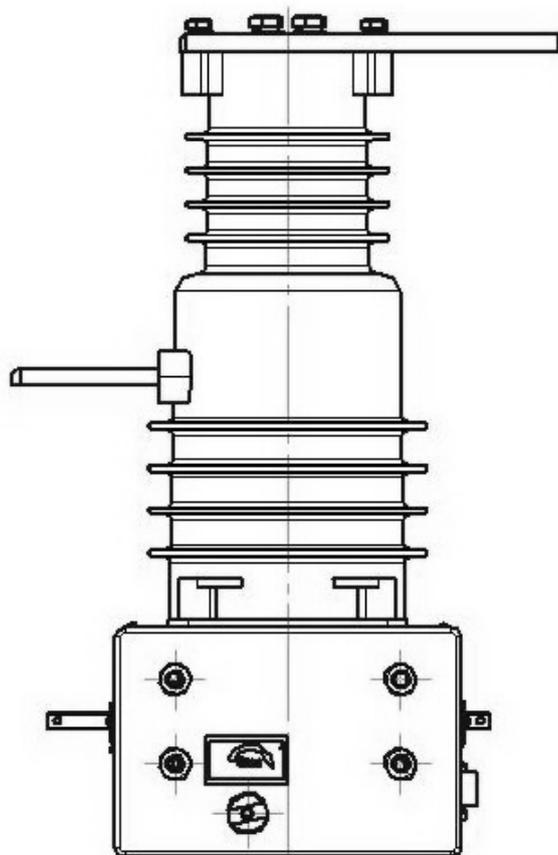


Рисунок В.3 – Вакуумный выключатель
BB/AST-10-20/XXX-УХЛ2 -02

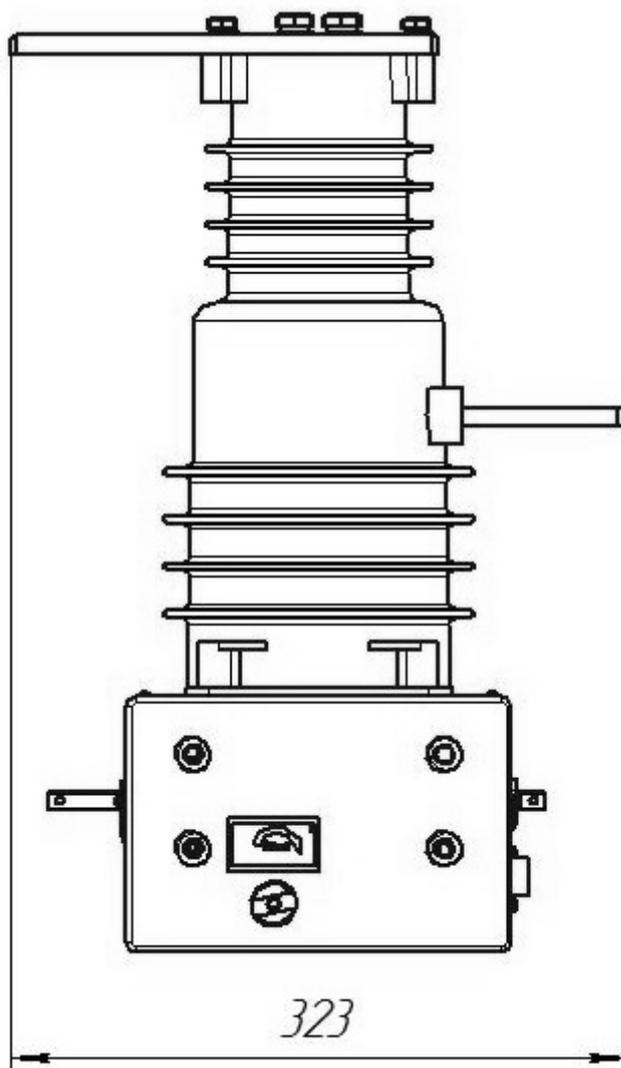


Рисунок В.4 – Вакуумный выключатель BB/AST-10-20/XXX-UHL2-03

Приложение В (справочное)

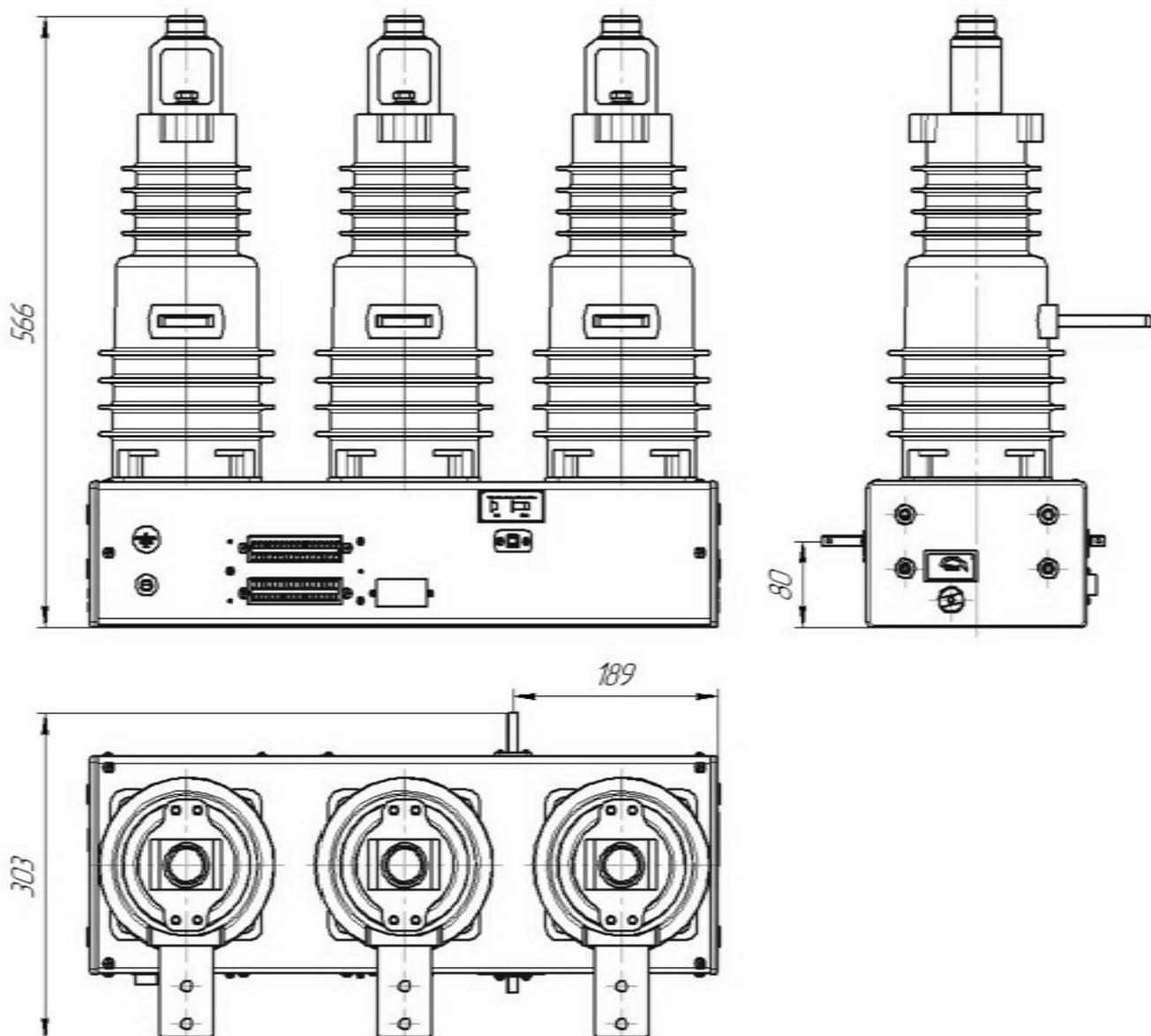


Рисунок В.5 – Вакуумный выключатель BB/AST-10-20/XXX-UHL2 -21,22

Приложение В (справочное)

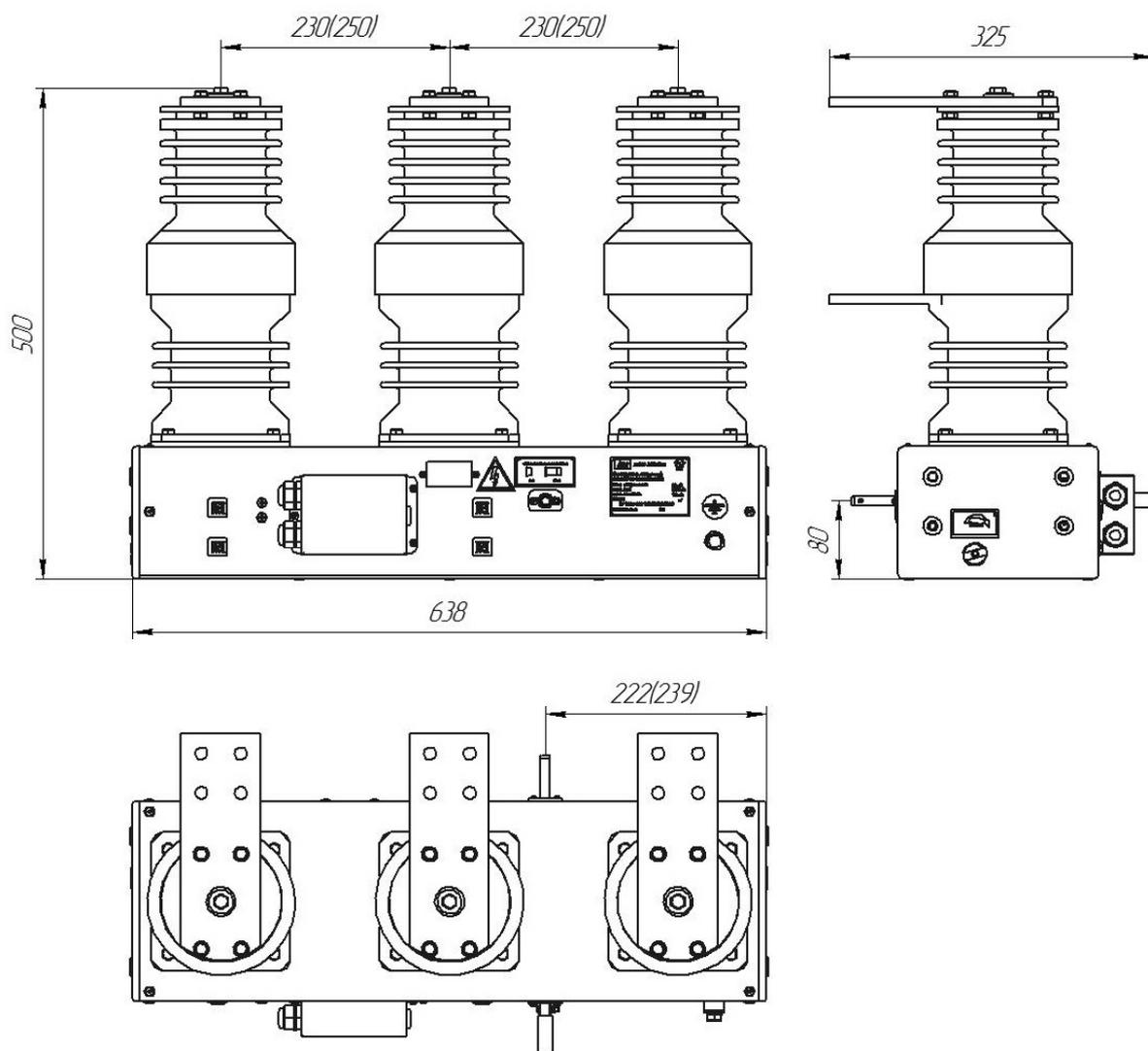


Рисунок В.6 – Вакуумный выключатель BB/AST-10-20/1600-UHL2

Приложение Г Схема ошиновки выключателей

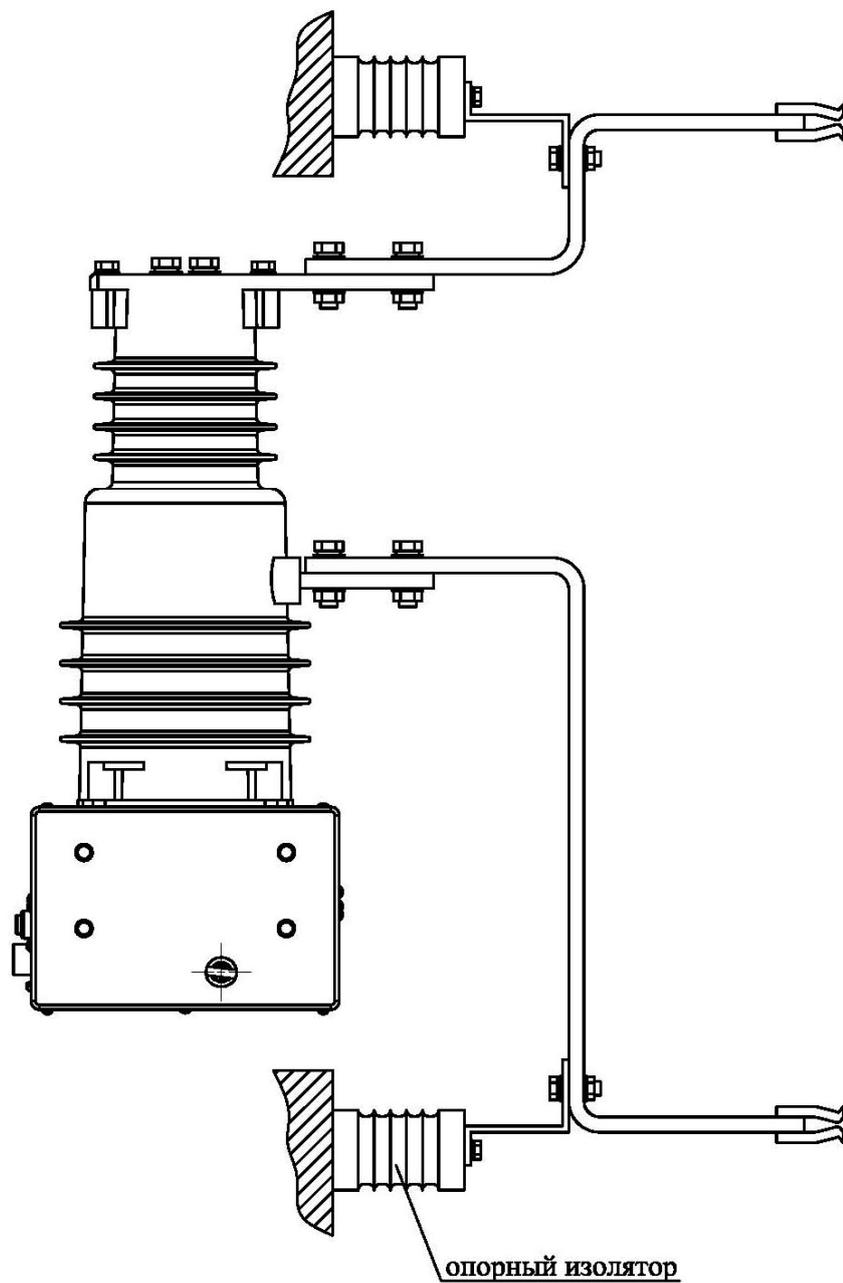


Рисунок Г.1

Установка радиаторов

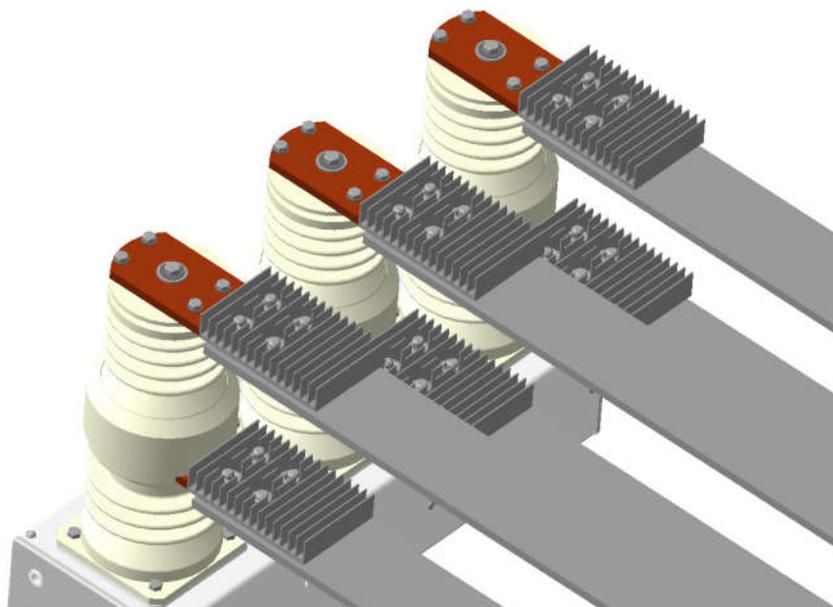
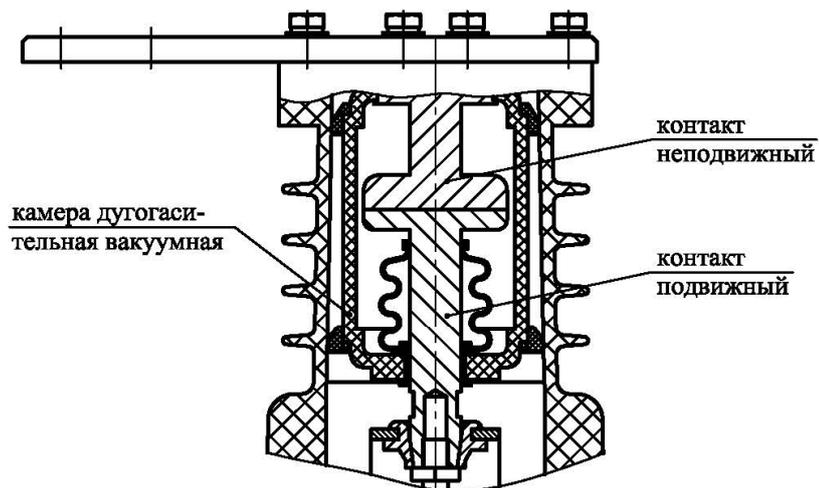


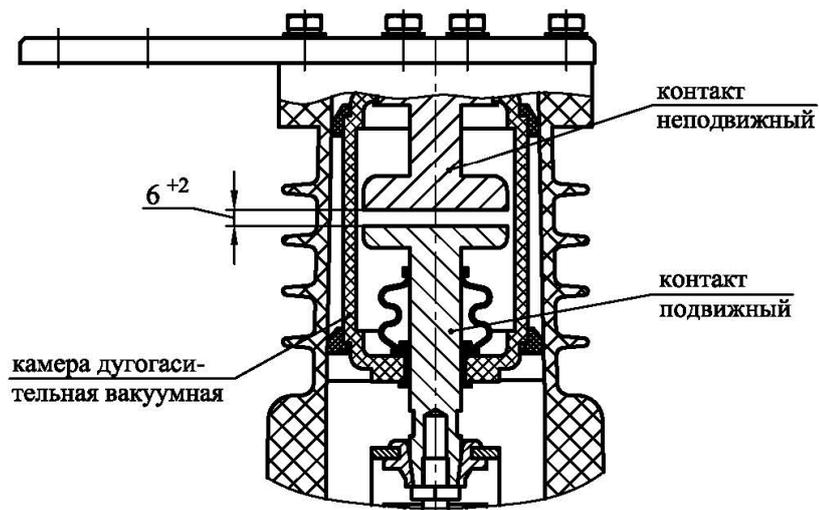
Рисунок Г.2

Приложение Д Положение контактов КДВ

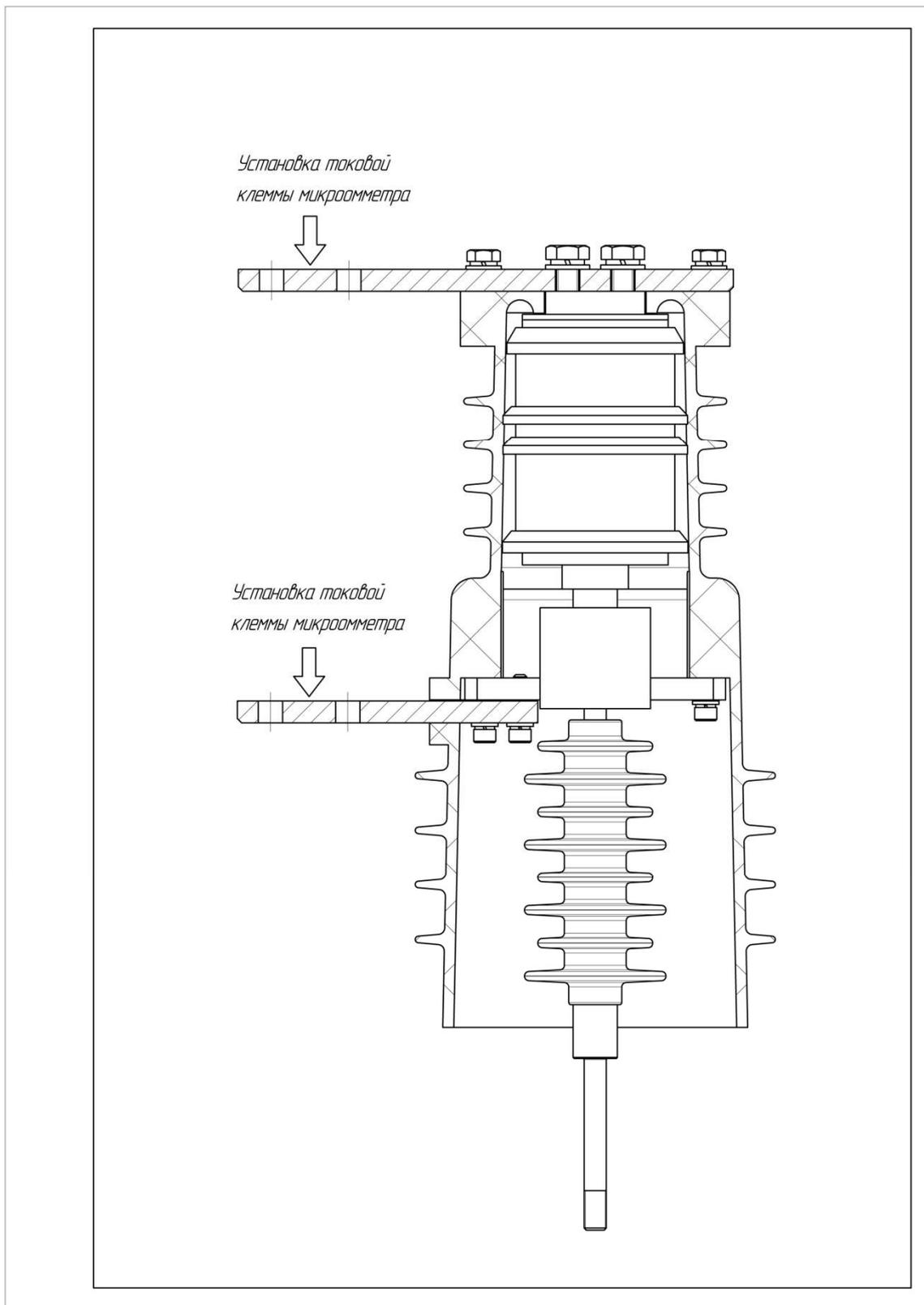
ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВКЛЮЧЕН



ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВЫКЛЮЧЕН



**Приложение Е Измерение переходного сопротивления
контактов**



Приложение Ж 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».