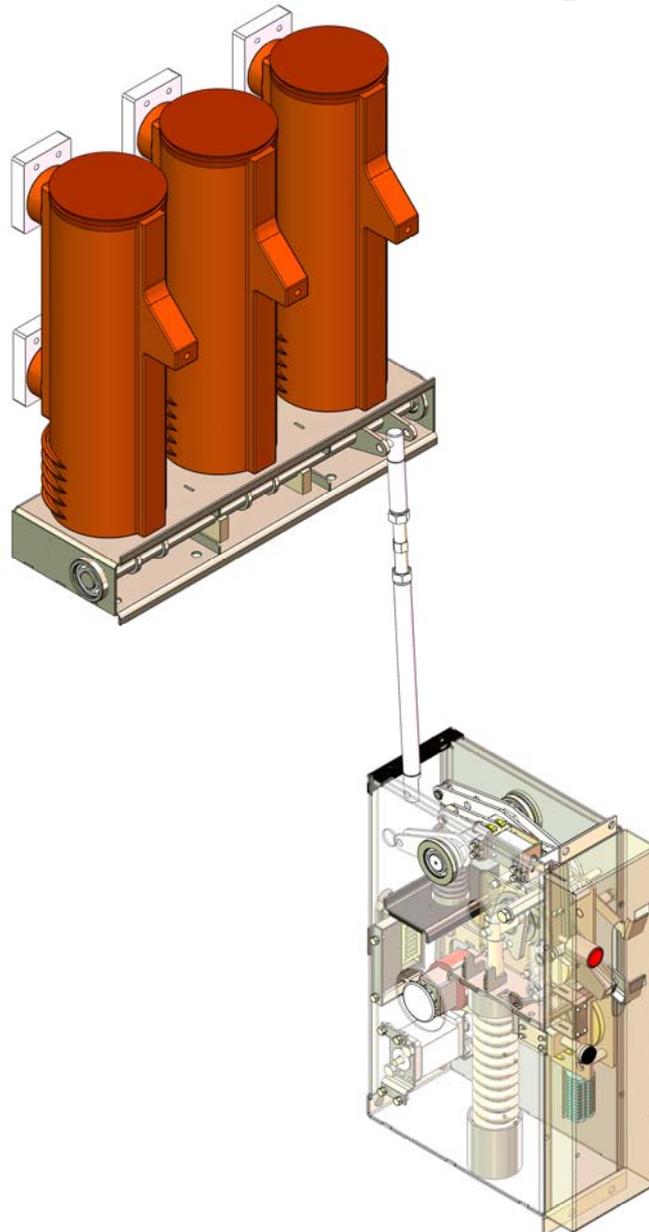




Выключатель вакуумный в раздельном исполнении

ВБ/ТЭК-10



**Руководство по эксплуатации
СЭК.40.0002.000 РЭ**

Содержание

1.	ВВЕДЕНИЕ.....	4
2.	НАЗНАЧЕНИЕ.....	4
3.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
4.	УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ.....	7
5.	УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ.....	14
6.	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	16
7.	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.	17
8.	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	18
9.	ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ, РЕГУЛИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА.....	20
10.	ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛИРОВКИ ВЕЛИЧИНЫ «ПОДЖАТИЯ» ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ В СОСТАВЕ ЯЧЕЙКИ КСО-298П.....	24
11.	ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ	25
12.	ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	27
13.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	29
14.	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОГРАНИЧЕНИЮ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ.....	29
15.	ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	30
16.	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	31
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1	32
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	33
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	34

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, принципа действия и правил настройки выключателя вакуумного ВБ/ТЭК-10 (в дальнейшем именуемого «выключатель») и содержит сведения об устройстве, принципе действия, наладке и регулировке, указания мер безопасности, правила подготовки к работе и технического обслуживания, рекомендации по ограничению перенапряжений, а также сведения о хранении и транспортировке.

1.2. При изучении выключателей и их эксплуатации дополнительно следует руководствоваться паспортом СЭК.40.0002.000 ПС.

1.3. Руководство по эксплуатации может служить информационным материалом для ознакомления с выключателем проектных, монтажных и эксплуатационных служб.

ВНИМАНИЕ! В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия в его конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в этом документе.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Выключатель ВБ/ТЭК-10 с пружинным приводом предназначен для коммутации электрических цепей при нормальных и аварийных режимах в сетях трехфазного переменного тока с изолированной нейтралью с номинальным напряжением до 10 кВ промышленной частоты 50 Гц.

2.2. Условия эксплуатации выключателей

Номинальные значения климатических факторов внешней среды:

- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- верхнее рабочее значение температуры воздуха 40°C;
- нижнее рабочее значение температуры воздуха при эксплуатации не менее минус 45 °С;
- относительная влажность воздуха при 20°C 80%;
- окружающая среда невзрывоопасная, атмосфера типа II (промышленная), содержание коррозионно-активных агентов по ГОСТ 15150;
- запыленность окружающего воздуха до 10 мг/м³.

2.3. Значения механических факторов внешней среды должны соответствовать группе М6 по ГОСТ 17516-72.

2.4. Условное обозначение типоразмеров выключателя:



Пример записи: Выключатель вакуумный на номинальное напряжение 10 кВ, ток отключения 20 кА, номинальный ток 1000 А, в раздельном исполнении с питанием цепей управления переменным током - ВБ/ТЭК-10-20/1000-Р-1 УЗ.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные параметры и размеры приведены в таблице 1

Таблица 1

Наименование параметра	Нормы
1. Номинальное напряжение, Уном.кВ	10
2. Номинальный ток отключения, Iо ном. кА	12.5, 20
3.Номинальный ток, Iном.,А	630, 1000
4. Наибольшее рабочее напряжение, Ун.р., кВ	12
5. Ток термической стойкости, It, в течение 3с, кА	12.5, 20
6. Ток электродинамической стойкости, Ig, кА	51
7. Ток включения, Iвкл.,кА	12.5, 20
8. Полное время отключения tot, с, не более	0,055
9. Собственное время отключения, tot.с., с, не более	0,035
10. Собственное время включения, tvкл.с.,с, не более	0,06
11. Испытательное кратковременное напряжение промышленной частоты : одноминутное, Уисп., кВ	42

12. Испытательное напряжение грозового импульса, Уисп.имп, кВ полного		75
13. Масса, кг, не более:		90
14. Ресурс по механической стойкости, циклы "В-тп-О" (включение - произвольная пауза-отключение)		25000
15. Бестоковая пауза при АПВ, с, не менее		0,3
16. Установленная безотказная наработка, циклов		10000
17. Срок службы до списания, годы, не менее		25
18. Номинальное напряжение электродвигателя для заводки рабочих пружин привода, В:		220
19. Пределы напряжения на зажимах электродвигателя заводки пружин при- вода (при времени заводки не более 20 с) в процентах от номинального напря- жения		80-110
20. Потребляемая мощность электро- двигателя заводки рабочих пружин привода, Вт, не более		380
21. Время заводки рабочих пружин привода на одну операцию включения при номинальном напряжении, с, не более		12
22. Номинальное напряжение электро- магнитов управления YAT, YAC, В:	переменного тока	220
	постоянного тока	220
23. Пределы напряжения на зажимах электромагнитов управления в процен- тах от номинального напряжения:	YAC	80-110
	YAT	
	при питании постоянным током	70-110
	при питании переменным током	65-120
24. Ток потребления электромагнитов управления YAT, YAC , А, не более, при:		
	постоянном напряжении 220В	1,5
	переменном напряжении 220В	1,5
25. Ток отключения коммутирующих контактов для внешних цепей управле- ния и вспомогательных цепей, А, не более при		
	напряжении переменного тока 220В	10
	напряжении постоянного тока 220В	1
26. Ход подвижного контакта, мм, не более		12+3
27. Допустимый износ контактов, мм, не более		2
28. Полный ход изоляционных тяг, мм		17 -2
29. Электрическое сопротивление то- копровода главной цепи любого по- люса выключателя после выполнения 10 циклов "В-тп-О", мкОм, не более:		
	на ток 630А	55
	на ток 1000А	50

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

4.1. Принцип работы

Принцип работы выключателя основан на гашении электрической дуги, возникающей между контактами, в вакууме. Из-за высокой электрической прочности вакуумного промежутка и отсутствия среды, поддерживающей горение, время горения дуги минимальное.

4.2. Устройство выключателя в отдельном исполнении.

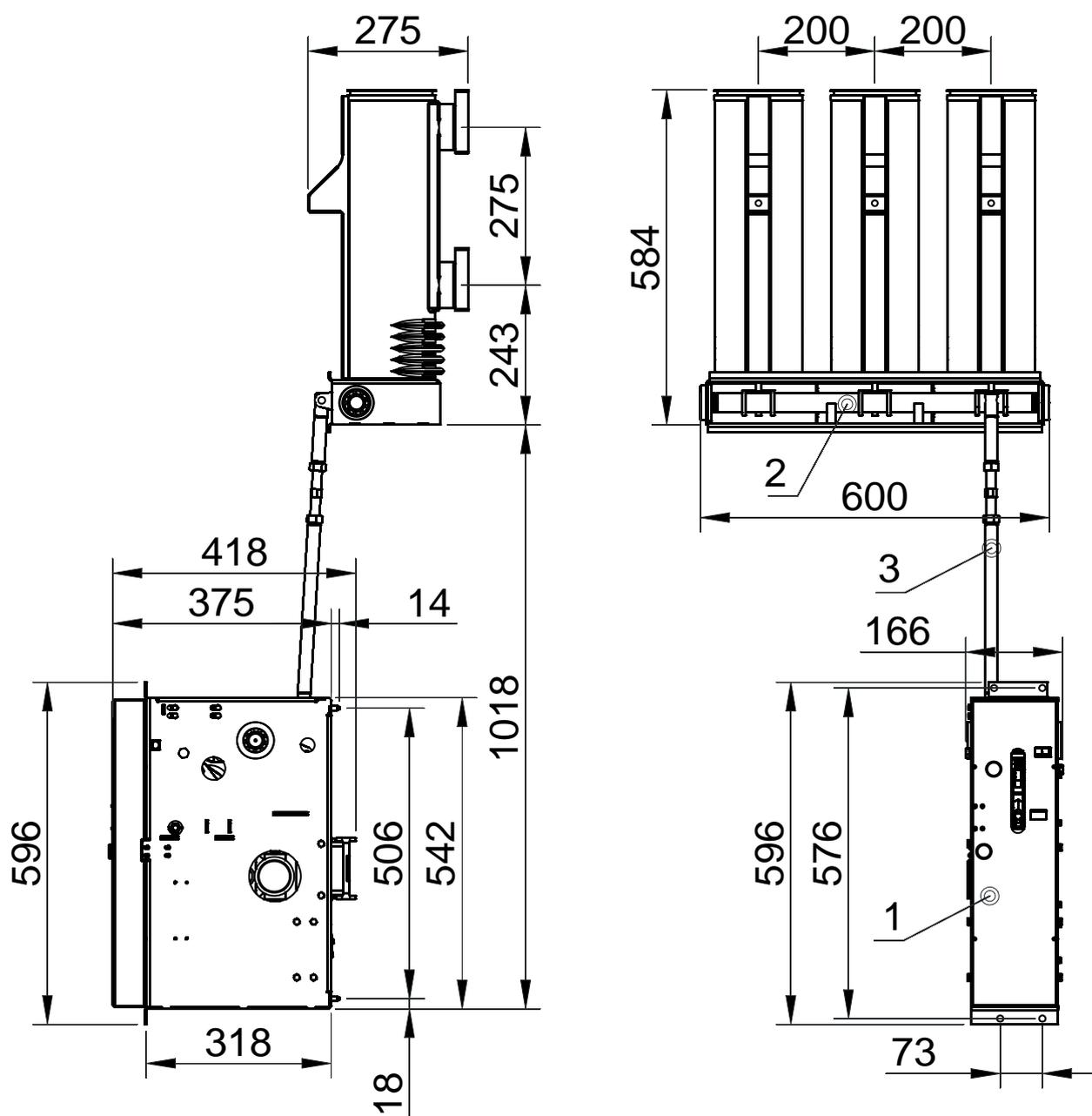


Рисунок 1.1 Выключатель ВБ/ТЭК

1 – привод; 2 – дугогасительный блок; 3 – тяга соединительная регулируемая.

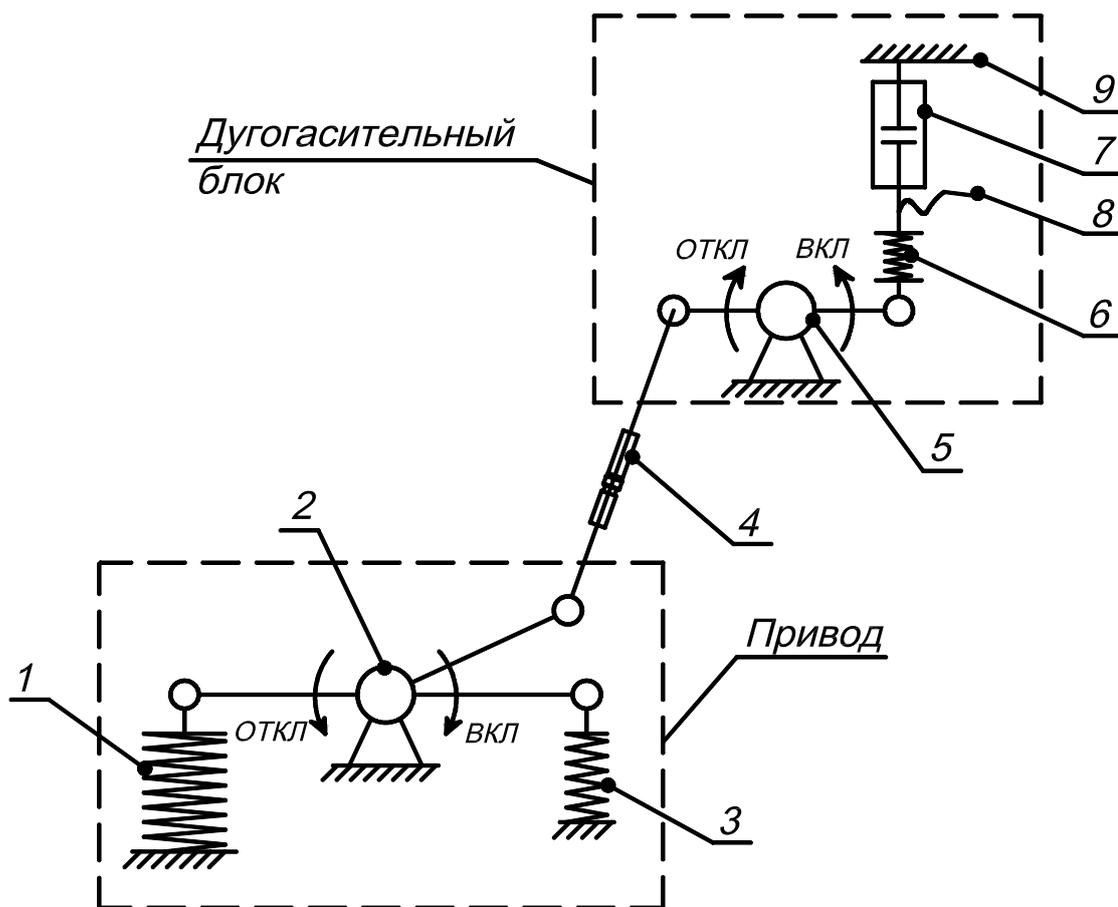


Рисунок 1.2. Кинематическая схема выключателя.

1 – пружина включения; 2 – вал привода; 3 – пружина отключения; 4 – соединительная регулируемая тяга; 5 – вал выключателя; 6 – пружина узла поджатия; 7 – вакуумная камера; 8 – нижний токовывод выключателя; 9 – верхний токовывод выключателя.

4.2.1. Общий вид, габаритные и установочные размеры выключателя в раздельном исполнении показаны на рисунке 1.

4.2.2. Выключатель состоит из дугогасительного блока 2 и привода 1, которые связаны между собой регулируемой тягой 3.

4.2.3. Дугогасительный блок 1 (рисунок 2) состоит из трех изоляционных карасов 1, 3-х вакуумных дугогасительных камер (КДВ) 2, токовыводов 3 и 4, изоляционных тяг 5 с установленными в изоляторах узлами поджатия, короба 6 и вала 7. Дугогасительный блок устанавливается при помощи болтов на раму ячейки КСО (КРУ).

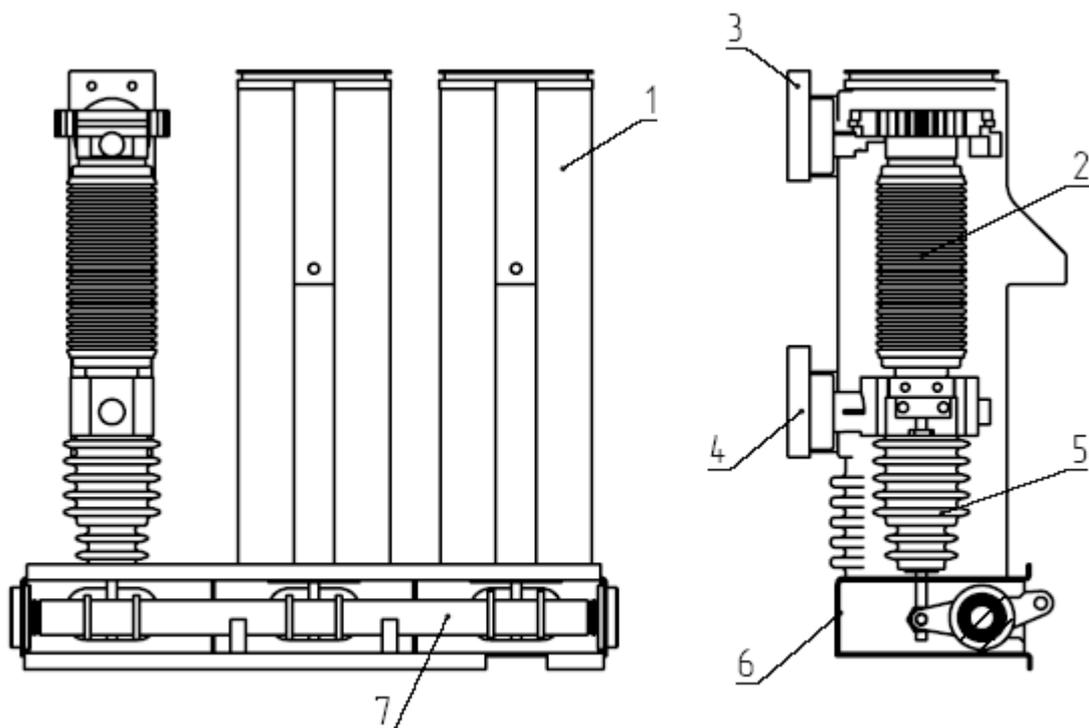


Рисунок 2. Дугогасительный блок.

1 – изоляционный каркас; 2 – вакуумная камера; 3,4 – токовыводы; 5 – изоляционная тяга с узлом поджатия; 6 – короб; 7 – вал.

4.2.4. КДВ устанавливается неподвижным контактом на верхний токовывод, который, в свою очередь, фиксируется на изоляционном каркасе. Подвижный контакт КДВ соединен с нижним токовыводом, который также зафиксирован в изоляционном каркасе.

4.2.5. Подвижный контакт также соединен с изоляционной тягой 5, внутри изолятора которой размещен узел поджатия. Нижний конец тяги соединен с общим валом дугогасительного блока 7.

4.2.6. Узел поджатия состоит из направляющей колонки, пружины и оси. В процессе включения выключателя после замыкания контактов КДВ, при дальнейшем ходе вала происходит деформация пружины, которая создает контактное нажатие.

4.2.7. Вал дугогасительного блока 7 предназначен для одновременной передачи движения от привода на контакты КДВ во всех трех фазах.

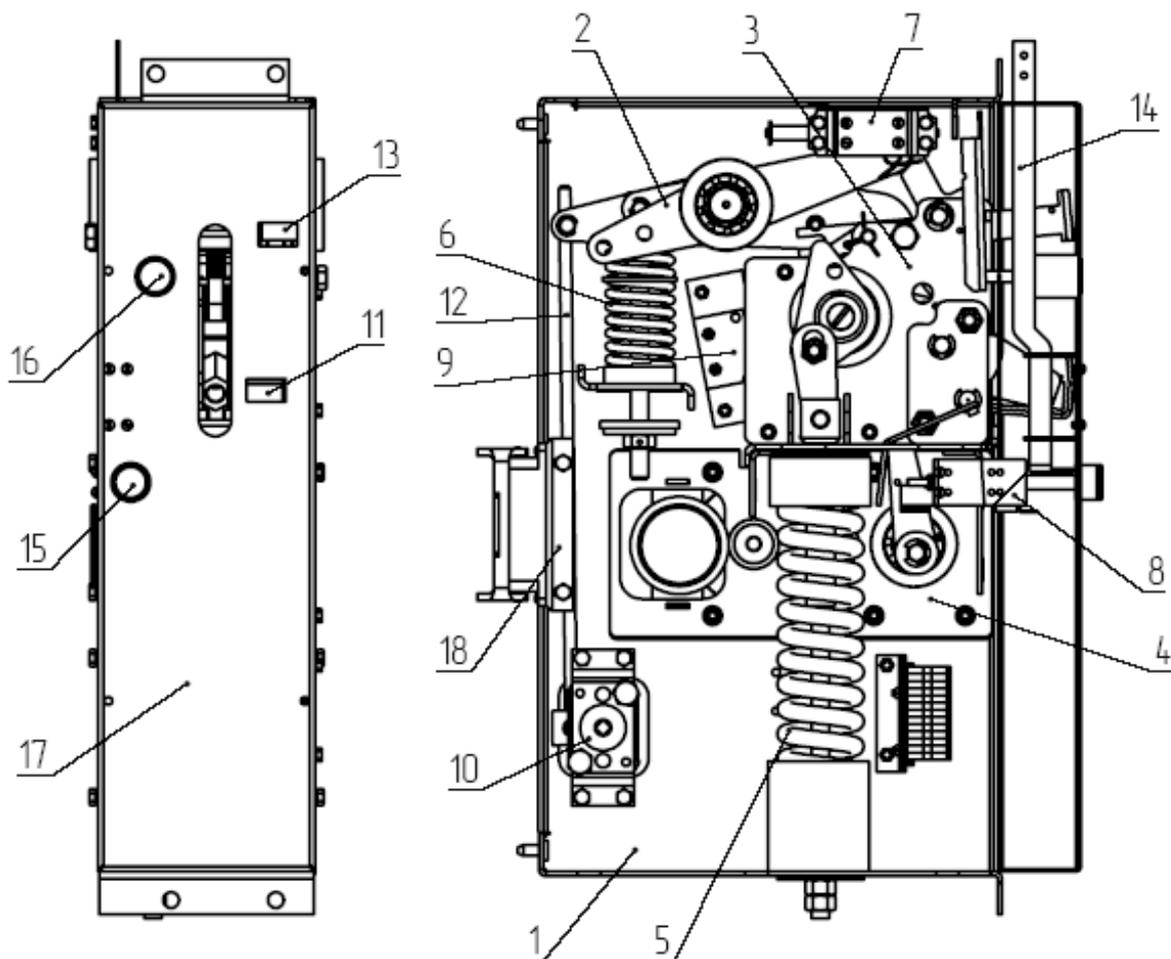


Рисунок 3. Привод выключателя (в положении "включен", "не готов").

1 - корпус; 2 - вал привода; 3 - узел заводки пружины; 4 - мотор-редуктор; 5 - пружина включения; 6 - пружина отключения; 7 - электромагнит отключения; 8 - электромагнит включения; 9 - блок-контакт двигателя; 10 - блок-контакт выключателя; 11 - указатель привода «ГОТОВ-НЕ ГОТОВ»; 12 - тяга управления положением блок-контактов выключателя; 13 - указатель положения выключателя «ВКЛ-ОТКЛ»; 14 - тяга блокировки электромагнита включения; 15 - кнопка ручного включения; 16 -

4.2.8. Привод выключателя показан на рисунке 3.

4.2.9. Корпус привода является его несущей конструкцией и фиксируется на раме ячейки КСО четырьмя болтами с лицевой стороны. С задней стороны на корпусе привода расположены 4 направляющих штыря, служащих для фиксации корпуса привода на раме ячейки КСО.

4.2.10. Вал привода 2 предназначен для передачи энергии, запасенной в пружине включения 5, в дугогасительный блок 2 (рисунок 1) (на замыкание контактов КДВ и сжатие пружин поджатия), на сжатие пружины отключения 6 и для управления блок-контактами выключателя 10.

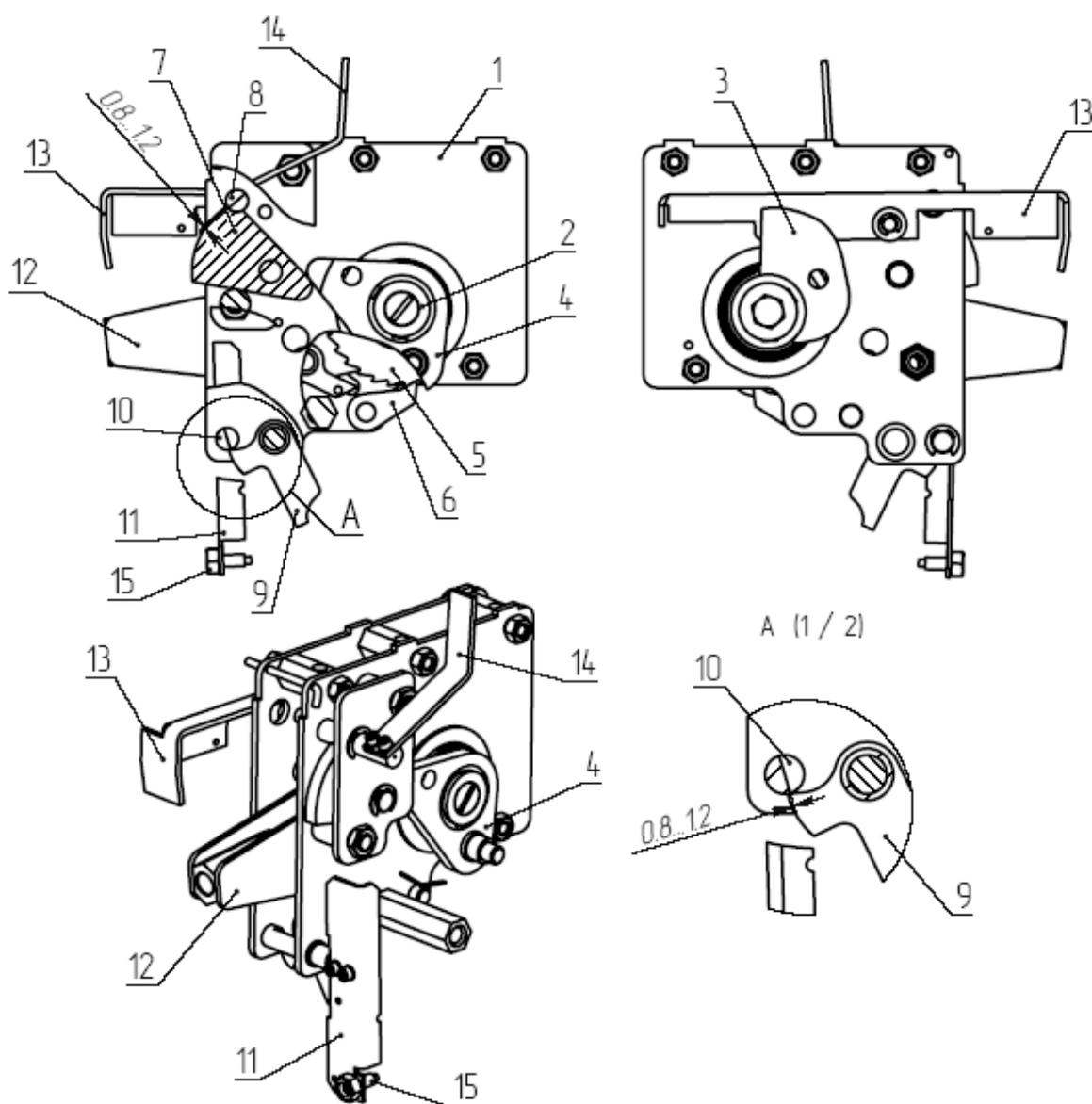


Рисунок 4. Узел заводки пружины (положение "включен", "готов").

1 – Корпус; 2 – вал узла заводки; 3 – кулачок; 4 – рычаг; 5 – храповое колесо; 6 – собачка; 7 – защелка включения; 8 – ось включения; 9 – защелка отключения; 10 – ось отключения; 11 – рычаг оси отключения; 12 – рычаг ручной заводки привода; 13 – указатель положения привода «ГОТОВ-НЕ ГОТОВ»; 14 – рычаг оси включения; 15 – винт регулировки положения защелки отключения.

Узел заводки пружины показан на рисунке 4.

Узел заводки предназначен для установки элементов взвода и фиксации пружины включения, передачи энергии пружины включения на вал привода, фиксации выключателя во включенном положении и т.д.

4.3. Работа выключателя.

С работой выключателя и привода можно ознакомиться по рисункам 2, 3, 4.

4.3.1. Включение выключателя.

Исходное положение выключателя и привода: контакты КДВ разомкнуты, выключатель удерживается в отключенном положении отключающей пружиной 6 (рисунок 3). Пружина включения 5 взведена вручную или мотор-редуктором, указатель положения 13 (рисунок 4) «ГОТОВ».

При подаче напряжения на катушку электромагнита включения 8 (рисунок 3) (или нажатии на кнопку включения) 15 через рычаг 14 (рисунок 4) выбивается защелка 7 (рисунок 4), и под действием пружины включения вал узла заводки 2 (рисунок 4) поворачивается, и, в свою очередь, через кулачок 3 поворачивает вал привода 2 (рисунок 3) и через тягу 3 (рисунок 1) - вал дугогасительного блока 8 (рисунок 2); при этом через изоляционные тяги и узлы поджатия замыкаются контакты КДВ, сжимается пружина отключения в приводе и пружины поджатия дугогасительного блока.

В заключительной стадии процесса включения под действием прижимной пружины защелка отключения 9 (рисунок 4) поворачивается и удерживает привод и выключатель во включенном положении. От возврата защелку отключения 9 удерживает выточка оси отключения 10, которая также поворачивается в конце процесса включения под воздействием пружины.

4.3.2. Отключение выключателя.

При подаче напряжения на катушку электромагнита отключения 7 (рисунок 3) или нажатии на кнопку отключения посредством рычага 11 (рисунок 4) поворачивается ось отключения 10 (рисунок 4) и освобождает защелку отключения 9. Под воздействием пружины отключения и пружин поджатия вал привода поворачивается и выключатель отключается.

4.4. Схема электрическая принципиальная

Схема электрическая принципиальная приведена на рисунке 5.

4.4.1. Назначение схемы управления:

- оперативное и неоперативное включение и отключение выключателя;

- блокирование против повторения операций включения и отключения выключателя, когда команда на включение остается поданной после автоматического отключения;
- сигнализации положения выключателя с помощью коммутирующих контактов для внешних вспомогательных цепей и для цепей контроля и управления в КСО (КРУ).

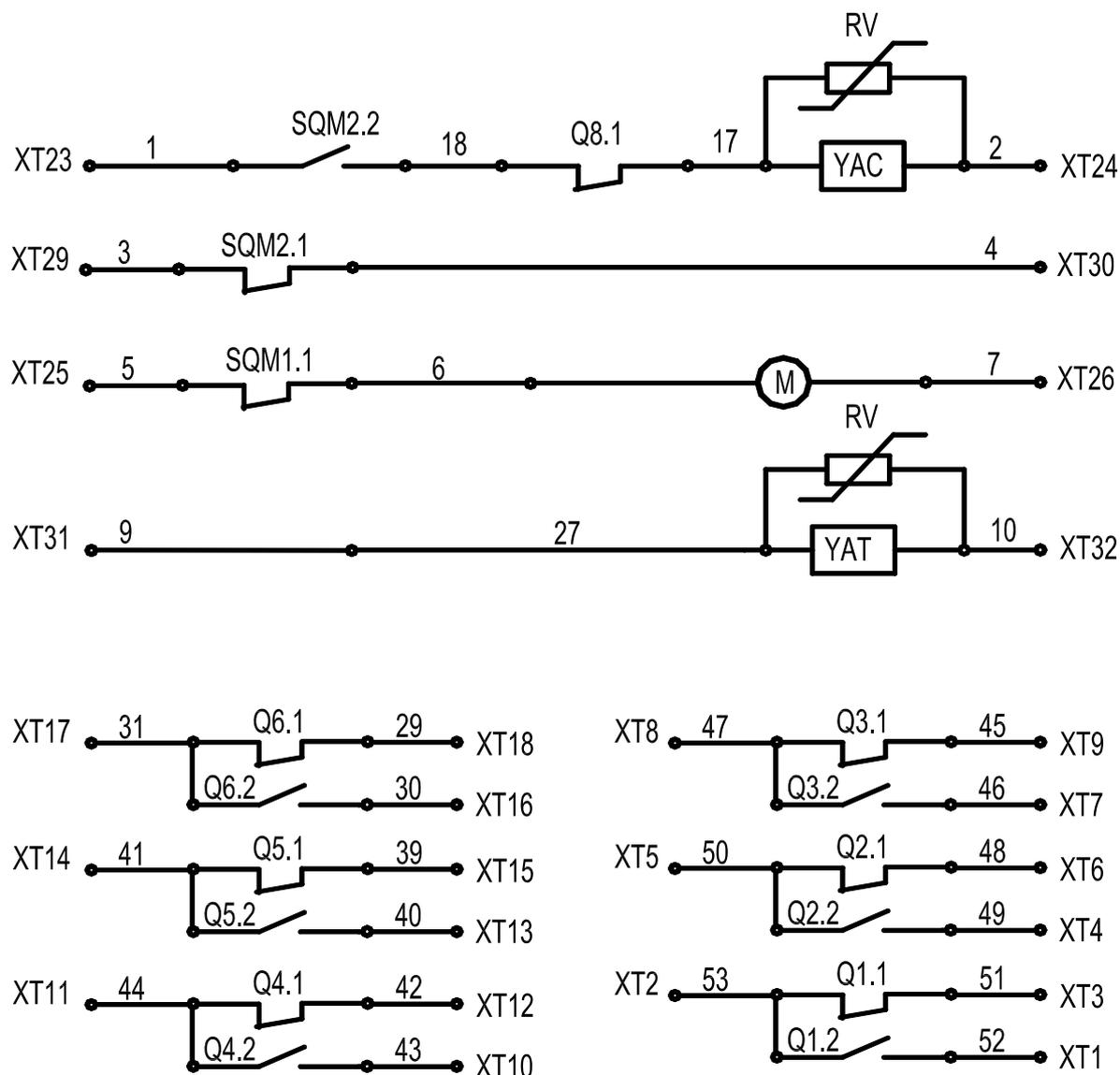


Рисунок 5. Схема электрическая принципиальная

Элементы схемы управления: YAT - электромагнит отключения оперативного управления; M - мотор-редуктор взвода пружины включения; YAC - электромагнит включения; Q - блок-контакты выключателя; SQM - блок-контакты привода; XT - блок зажимов; RV - варистор.

4.4.2. Описание работы схемы.

При подаче оперативного напряжения на контакты ХТ25 и ХТ26 мотор-редуктор взводит пружину включения. При посадке привода на защелку включения блок-контакт привода SQM 1.1 обесточивает мотор-редуктор, а SQM 2.2 подготавливает цепь включения.

4.4.3. Включение выключателя.

При подаче напряжения включения на контакты ХТ23 и ХТ24 команда включения через нормально-замкнутые Q 8.1 и SQM 2.2 поступает на катушку включения YAC. Происходит включение выключателя. При этом переключаются блок-контакты привода и выключателя, разрывая цепь включения, и подают вновь напряжение на мотор-редуктор, который производит повторный взвод пружины включения.

4.4.4. Отключение выключателя.

Отключение выключателя может быть произведено электромагнитом оперативного отключения путем подачи напряжения отключения на контакты ХТ31 и ХТ32.

ВНИМАНИЕ! Напряжение на электромагниты включения и отключения разрешается подавать импульсами не более 0,5 секунды, во избежание выхода их из строя.

Варисторы используются как дугогасящие звенья и защищают электромагниты и микропереключатели от перенапряжений при разрыве цепи.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

5.1. Узел заводки пружины предназначен для:

- заводки пружины включения и удержания ее во взведенном состоянии;
- передачи энергии, запасенной во взведенной пружине, через вал привода на вал выключателя и через него на подвижные контакты КДВ;
- удержания выключателя во включенном положении;
- управления блок-контактами привода.

Кроме этого, в корпусе узла заводки пружины установлены рычаг ручного взвода пружины включения и кнопки включения и отключения.

5.2. Для заводки пружины включения необходимо подать напряжение на обмотку мотор-редуктора, при этом мотор-редуктор собачкой, совершающей возвратно-поступательное движение, через храповое колесо, жестко установленное на валу корпуса узла заводки пружины, поворачивает рычаг и натягивает пружину включения. Храповое колесо удерживается от поворота назад фиксирующей собачкой, установленной в корпусе узла заводки пружины. При растяжении пружины включения вал привода поворачивается на 180° , после чего, пройдя мертвую точку, становится рычагом на защелку; храповое колесо на валу поворачивается так, что собачка мотор-редуктора попадает на холостой зуб и не передает усилий на вал. Кроме того, в этот момент происходит переключение блок-контактов привода, которые разрывают цепь питания двигателя и подготавливают цепь команды включения. Момент срабатывания блок-контактов регулируется их перемещением по пазам.

5.3. Заводка пружины включения может осуществляться вручную, колебательным движением рычага ручного включения, установленного в корпусе привода, при этом храповое колесо удерживается от возврата собачкой мотор-редуктора или дополнительной собачкой, установленной в корпусе узла заводки пружины.

ВНИМАНИЕ! При ручной заводке после посадки вала привода на защелку (привод «ГОТОВ»), дальнейший взвод вручную недопустим.

5.4. Для включения выключателя необходимо повернуть защелку 7 (Рисунок 4), тогда под действием пружины включения вал узла заводки поворачивается на 180° , кулачком поворачивает вал привода и жестко связанный с ним вал выключателя, и замыкает контакты КДВ. При этом переключаются блок-контакты привода и вновь подается напряжение на двигатель мотор-редуктора, который начинает взвод включающей пружины. Вал привода фиксируется во включенном положении защелками, установленными на корпусе привода.

5.5. Электромагниты включения и отключения конструктивно выполнены по одному принципу и имеют следующие электрические данные, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Напряжение	Омическое сопротивление, Ом
±220 В	180±4.5

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

6.1. Эксплуатация выключателя должна соответствовать настоящему руководству по эксплуатации и паспорту СЭК.40.0002.000 ПС.

6.2. Перед тем, как вскрыть заводскую упаковку, необходимо убедиться в ее целостности. Вскрывать упаковку надо осторожно, чтобы не повредить изоляционные части выключателя.

6.3. После вскрытия упаковки необходимо произвести наружный осмотр выключателя, обращая особое внимание на наличие трещин, царапин и сколов изоляционного корпуса КДВ и наличие следов коррозии, повреждений на самом выключателе.

6.4. Проверить комплектность выключателя согласно разделу 3 паспорта СЭК.40.0002.000 ПС.

6.5. Результаты осмотра выключателя, упаковки, комплектности поставки отразить в акте приемки изделия.

6.6. Консервацию и расконсервацию выключателей, встроенных в ячейки, производить в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя КСО (КРУ).

6.7. При эксплуатации выключателей напряжение и токовая нагрузка не должны превышать величин, указанных в разделе 3 настоящего руководства.

6.8. Все сведения об отключениях коротких замыканий, неисправностях, результаты периодических осмотров заносить в специальный журнал при распределительном устройстве на месте эксплуатации.

6.9. При эксплуатации выключателей необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в разделе 7 настоящего руководства.

7. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.

7.1. Персонал, обслуживающий выключатель, обязан изучить устройство и принцип работы выключателя по настоящему руководству. При монтаже, наладочных испытаниях, осмотре, ремонте и эксплуатации строго соблюдать и выполнять "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", а также дополнительные требования, предусмотренные настоящим разделом.

7.2. Необходимо надежно заземлять дугогасительный блок с рамой ячейки КСО. Сопротивление между заземляющим контуром ячейки и каждой доступной к прикосновению металлической нетоковедущей частью выключателя, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом.

7.3. Все работы, связанные с техническим обслуживанием, регулировкой, настройкой и ремонтом, производить при отсутствии напряжения на обоих выводах полюсов и вспомогательных цепях.

7.4. Запрещается работа людей на участке схемы, который отключен лишь вакуумным выключателем, так как возможен случайный пробой камер. Обязательно дополнительное отключение участка схемы с видимым разрывом электрической цепи.

7.5. При выполнении ремонтных работ необходимо помнить, что пружина поджатия имеет предварительное сжатие, поэтому при ее снятии и установке необходимо принять меры предосторожности (приспособление должно надежно фиксировать пружину в сжатом состоянии).

7.6. Для проведения ремонтных и регламентных работ на приводе выключателя необходимо сначала привести его в состояние «НЕ ГОТОВ», «ВЫКЛ» для чего необходимо, обесточив привод, поочередно нажать на кнопки выключения, затем включения, затем снова выключения.

7.7. Оперативное включение и отключение выключателя необходимо производить только дистанционно, кроме аварийного отключения и включения.

7.8. При подъеме и перемещении выключателя необходимо пользоваться стропами соответствующей грузоподъемности, зацепив крюки за специальные отверстия в раме выключателя.

7.9. При испытании электрической прочности изоляции КДВ напряжением промышленной частоты выключатель может являться источником рентгеновского излучения. Защита персонала от источника рентгеновского излучения должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75, НРБ-76 и "Санитарным правилам работы с неиспользуемым рентгеновским излучением". В связи с этим при проведении испытаний обслуживающий персонал должен находиться от испытываемого объекта на безопасном расстоянии - не менее 8 м. В случае невозможности удаления персонала на указанное расстояние, между испытываемым объектом и производящим испытание персоналом должен быть установлен защитный экран, выполненный из стального листа толщиной не менее 2 мм или из стекла ТФ-5 ГОСТ 9541-75 толщиной не менее 12,5 мм.

Мощность дозы рентгеновского излучения на расстоянии 0,5 м от отдельного полюса должна быть, мкР/с, не более:

- 1) при испытании внутренней изоляции выключателя напряжением промышленной частоты 42 кВ в течение 1 мин. - 1,0;
- 2) при испытании внешней изоляции выключателя напряжением промышленной частоты 45 кВ при плавном подъеме - 1,5.

Защита персонала от рентгеновского излучения в условиях нормальной эксплуатации при напряжении до 12кВ и при испытаниях напряжением до 20 кВ не требуется.

7.10. После испытаний изоляции КДВ необходимо разрядить защитной заземленной штангой наружное кольцо центрального изолирующего экрана КДВ, т.к. оно находится под свободным потенциалом и на нем может скапливаться электрический заряд.

7.11. Остальные требования техники безопасности согласно инструкции по эксплуатации ячеек КСО.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1. Перед вскрытием упаковки необходимо убедиться в ее исправности. Обнаружив повреждение упаковки, необходимо проверить, нет ли повреждений вы-

ключателя. При наличии повреждений претензии предъявлять транспортной организации.

8.2. После вскрытия упаковки необходимо осмотреть выключатель, проверить соответствие данных на табличках выключателя и комплектность согласно паспорту.

8.3. Проверить надежность крепления всех узлов и деталей. При необходимости подтянуть крепежные соединения и восстановить смазку на трущихся поверхностях, особо обратить внимание на наличие смазки в шарнирных соединениях .

8.4. Обтереть изоляционные каркасы, токовыводы и изоляцию камер выключателя чистым материалом, не оставляющим ворса и слегка смоченным бензином или уайт-спиритом.

8.5. Испытать изоляцию выключателя на электрическую прочность напряжением промышленной частоты в соответствии с требованиями п. 9.6 настоящего руководства.

8.6. Замерить сопротивление токоведущего контура каждого полюса согласно требованиям п. 9.5 настоящего руководства.

8.7. Испытать изоляцию вспомогательных цепей повышенным напряжением промышленной частоты.

8.8. Проверить блокировку от повторного включения выключателя путем подачи одновременно команд на включение и отключение. При этом команду на включение необходимо удерживать в течение 10 секунд. Блокировка от повторного включения реализована в блоке управления выключателем БП-ТЭК-220-5 У4, поставляемым дополнительно.

8.9. После выполнения перечисленных операций выключатель может быть включен на рабочее напряжение сети.

ВНИМАНИЕ! Рабочее напряжение и токовая нагрузка не должны превышать величин, указанных в паспорте СЭК.40.0002.000 ПС

ПРИМЕЧАНИЕ. Предприятию-изготовителю КРУ необходимо производить проверочные работы по п.п. 8.1, 8.2, 8.4, 8.8 настоящего руководства.

9. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ, РЕГУЛИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА

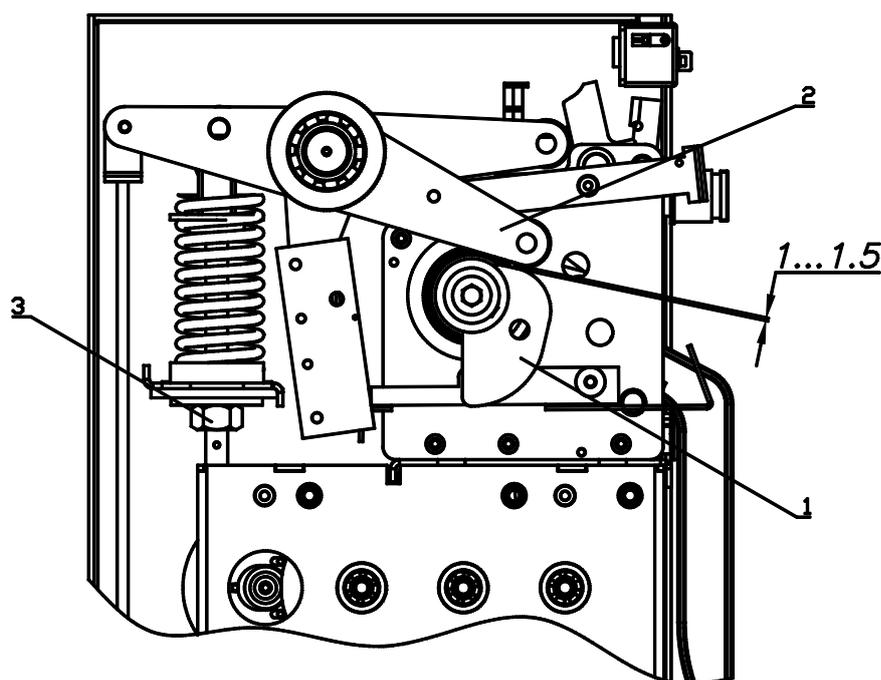


Рисунок 6.

Регулировка зазора между кулачком узла заводки пружины и роликом вала привода выключателя.

9.1. Измерение параметров, регулирование и настройку выключателя проводить при подготовке его к работе, при замене деталей или после полной или частичной разборки выключателя.

9.2. Для измерения параметров, регулирования и настройки необходимо иметь приборы, приспособления и инструмент, перечень которых указан в приложении 2.

9.3. Регулировку осуществлять только при ручном включении и отключении выключателя.

9.4. Регулировку выключателя осуществлять в следующей последовательности:

9.4.1. Провести регулировку зазора 1-1.5 мм между кулачком узла заводки пружины 1 (рисунок 6) и роликом вала привода 2 выключателя при отключенном выключателе и положении привода "ГОТОВ". Для регулировки необходимо вращением гайки 3, фиксирующей тягу пружины отключения, установить требуемый зазор. После регулировки гайку зашплинтовать.

Внимание! Во время регулировки привода, если он находится в положении «ГОТОВ» нажимать на кнопку включения категорически запрещается, во избежание получения травмы.

9.4.2. Регулировка положения защелки отключения 9 (рисунок 4).

Положение защелки отключения подлежит регулировке, если Выключатель не отключается электромагнитом отключения. В положении Выключателя «ВКЛ.» и «НЕ ГОТОВ» перекрытие защелки 9 (рисунок 4) и оси отключения 10 должно составлять 0,8-1,2 мм. Защелку регулировать при положении Выключателя «ОТКЛ» с помощью винта 15 (рисунок 4), сняв предварительно лицевую крышку привода. Добившись «уверенного» срабатывания электромагнита, законтрить регулировочный винт 15.

9.4.3. Регулировка момента срабатывания блок-контактов положения выключателя 10 (рисунок 3).

Выключатель должен быть в положении «ВКЛ.» и «НЕ ГОТОВ». Регулировку производят изменением длины тяги 12 (рисунок 3), предварительно расконтрив контргайки, до тех пор пока не произойдет замыкание блок-контактов. После окончания процесса регулировки тягу 12 контрят.

9.4.4. Регулировку момента срабатывания блок-контактов положения привода 9 (рисунок 3) производят перемещением их по пазам рамы привода.

9.4.5. Регулировка электромагнита включения.

Электромагнит включения 8 (рисунок 4) установлен в установочные пазы на корпусе привода и имеет возможность перемещения по ним «вперед-назад». Регулировка положения электромагнита в пазах корпуса привода производится на заводе-изготовителе и не подлежит изменению. В случае демонтажа электромагнита его положение в пазах корпуса должно быть отмечено краской и не нарушено при последующей установке.

Для регулировки включения на корпусе электромагнита установлена регулировочная пластина, которая тоже может быть сдвинута «вперед-назад». При смещении рег. пластины назад ход бойка электромагнита увеличивается, облегчая процесс включения. Однако при слишком «дальнем» положении рег. пластины может происходить самопроизвольное включение Выключателя при заводке, что необходимо учитывать при регулировке.

9.4.6. Регулировка электромагнита отключения.

Регулировка электромагнита отключения 7 (Рисунок 3) производится на заводе-изготовителе и осуществляется повторно только в случае демонтажа последнего. Электромагнит отключения устанавливается на левой стенке корпуса привода в регулировочные пазы. При установке его необходимо сместить в крайнее дальнее от лицевой панели положение. Затем произвести отключение выключателя. Если длины хода бойка электромагнита не хватит для того, чтобы выбить защелку отключения, то электромагнит необходимо сместить вперед, и снова повторить операцию отключения. Процесс смещения повторять до тех пор, пока выключатель не отключится.

ВНИМАНИЕ! Напряжение на электромагнит отключения разрешается подавать импульсами не более 0,5 секунды, во избежание выхода его из строя.

9.4.7. Установка пружины включения.

Пружина включения устанавливается и снимается при положении вала корпуса привода 2 (рисунок 4), соответствующего максимальному ее ослаблению. Для снятия пружины необходимо отвернуть гайки натяжения и вытащить пружину. При установке необходимая длина пружины регулируется гайкой натяжения до достижения надежного проскальзывания кулачка привода 3 (рисунок 4) по ролику вала привода - без остановок и надежной посадки на защелку включения 8 (рисунок 4), после чего гайка натяжения контрится.

9.5. Измерение сопротивления токоведущего контура.

9.5.1. Сопротивление токоведущего контура между выводами полюсов выключателя следует замерять при включенном положении выключателя методом амперметра и вольтметра на постоянном или выпрямленном токе; при измерении значение тока должно быть не более 0,2 номинального значения тока.

9.5.2. Перед замером сопротивления выключатель необходимо несколько раз включить и отключить вхолостую. Значение сопротивления должно быть не более приведенного в таблице 3.

Таблица 3

Номинальный ток, А	Значение электрического сопротивления, мкОм
630	55
1000	50

9.5.3. Если сопротивление окажется выше указанных величин, необходимо проверить и подтянуть крепление всех контактных соединений.

9.6. Проверка электрической прочности изоляции главной цепи выключателя, в том числе прочности изоляции вакуумного промежутка между разведенными контактами КДВ.

9.6.1. Испытание изоляции главной цепи выключателя одноминутным напряжением промышленной частоты, в том числе промежутка между разведенными контактами КДВ проводить на установке, предназначенной для высоковольтных испытаний оборудования на класс напряжения 10 кВ (например, АИД-70 или аналогичной), при установке переключателя чувствительности релейной защиты в положение "ГРУБО".

Испытание изоляции проводить испытательным напряжением 37.8 кВ промышленной частоты в течение 1 мин.

При испытании вакуумной изоляции между контактами КДВ полюса выключателя допускаются самоустраняющиеся пробои внутренней изоляции, при возникновении которых рекомендуется прекратить подъем напряжения до их исчезновения (обычно 5-30 с). После этого продолжить подъем.

9.6.2. В случае срабатывания релейной защиты более трех раз, КДВ бракуется и заменяется новой. На бракованную КДВ составляется акт, в котором указываются место эксплуатации (если КДВ находилась в эксплуатации), число отключений, величины коммутируемых и длительно протекающих токов, фактический срок службы.

Акт с теми же указаниями составляется на выключатель в целом, в случае срабатывания токовой защиты при исправных КДВ.

9.7. Произвести проверку исправности действия механизмов на соответствие техническим требованиям таблице 4 раздела 10 настоящего руководства по эксплуатации. В процессе работы все элементы выключателя должны работать четко, без ложных срабатываний и отказов.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛИРОВКИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ В СОСТАВЕ ЯЧЕЙКИ КСО-298П

10.1. Данная инструкция распространяется на ячейки КСО-298П, в которых проводился монтаж-демонтаж привода выключателя и необходимо снова настроить величину поджатия Выключателя.

10.2. Перед проведением любых операций с выключателем внимательно ознакомьтесь с «Руководством по эксплуатации выключателей серии ВБ/ТЭК-10».

10.3. После установки на штатные места привода и дугогасительного блока и содинения их между собой соединительной тягой, вращением регулировочной шпильки против часовой стрелки (тяга должна удлиниться) выберите резьбовые люфты тяги.



Фото 1. 1 – регулировочная шпилька; 2,3 – контргайки.

10.4. Поставьте на тяге в любом удобном для вас месте риску маркером и продолжайте вращать тягу в направлении против часовой стрелки еще ровно четыре оборота. При этом изоляционные тяги выключателя вместе с узлами поджатия должны опуститься вниз на 12 мм. Законтрите контргайки тяги.

10.5. Взведите пружину и включите выключатель. Проверьте работу блокировок Выключателя (это необходимо делать при установленной лицевой крышке привода и закрытой нижней двери ячейки КСО).

10.5.1. Поставьте флажки блокираторов в положение «ЗАБЛОКИРОВАНО». При этом кнопка включения Выключателя должна быть заблокирована механически (с помощью системы тяг).

10.5.2. Сбросьте флажки блокираторов. При этом кнопка включения Выключателя должна быть освобождена для свободного нажатия.

10.5.3. Повторите процесс проверки блокировки включения несколько раз. Механизм блокировки должен обеспечивать устойчивую блокировку включения Выключателя.

10.6. После окончания регулировки установите на штатное место перегородку высоковольтного отсека.

11. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

11.1. Срок службы, периодичность осмотров и ремонтов выключателя зависит от частоты операций включения и отключения. Объем и периодичность проверок технического состояния выключателя приведены в таблице 4.

11.2. Приведенные в таблице периодичность ремонтов и объемов работ подлежат уточнению при составлении инструкции на предприятии, эксплуатирующем выключатели, в зависимости от режима их работы и условий эксплуатации.

11.3. При текущем ремонте выключателей должны производиться работы, предусмотренные осмотром, а при капитальном ремонте предусмотренные осмотром и текущим ремонтом.

Что проверяется и при помощи какого инструмента, прибора и оборудования	Технические требования. Методика проверки.
1 Осмотр.	
1) Проведение внешнего осмотра согласно разделу 6 настоящего, руководства по эксплуатации.	Каждые 2500 циклов, но не реже одного раза в 3 года.
2) Очистка от пыли и грязи поверхностей ВДК, изоляционных частей, каркаса при помощи кисти или мягкой ветоши, смоченной в бензине или уайт-спирите. Смазка трущихся поверхностей и резьбовых соединений смазкой ЦИАТИМ-201, ГОСТ 6267.	Каждые 2500 циклов, но не реже одного раза в 3 года.
2. Текущий ремонт.	
1)Выполнение всех работ, перечисленных в пункте 1 данной таблицы.	Каждые 10000 циклов, или после наработки 20-30% ресурса.
2) Проверка износа контактов КДВ по коммутационной стойкости тока отключения. 3) Проверка и регулировка зазоров механизма выключателя. 4) Проверка и подтяжка резьбовых соединений. 5) Смазка трущихся и вращающихся поверхностей привода смазкой ЦИАТИМ 201 ГОСТ 6267.	Согласно требованиям раздела 9 настоящего руководства по эксплуатации.
3. Капитальный ремонт.	

<p>1) Полная разборка выключателя с заменой вакуумных дугогасительных камер. Наладка выключателя и проверка его в объеме, указанном в разделе 9 настоящего руководства по эксплуатации.</p>	<p>После проведения 50 циклов "ВО" номинальных токов отключения в пределах гарантийного срока по механическому ресурсу.</p>
<p>4. Ревизия.</p>	
<p>1) Осмотр выключателя, проверка электрической прочности ВДК (раздел 9 настоящего руководства по эксплуатации).</p>	<p>При вводе в эксплуатацию.</p>

ВНИМАНИЕ! При проверке технического состояния выключателя необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в разделе 7 настоящего руководства по эксплуатации.

12. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

12.1. Основные неисправности приведены в таблице 5.

Таблица 5

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
<p>1. Выключатель не включается</p>	<p>Обрыв в цепи питания включающего электромагнита</p> <p>Разрегулировано положение блока двух микровыключателей (при положении привода «ГОТОВ» они не замыкаются), не подается ток на электромагнит включения.</p>	<p>Устранить обрыв, проверить контакты микровыключателя Q8 в цепи.</p> <p>Отрегулировать положение блок-контактов по п.9.4.4, проверить контакты микровыключателя SQM2 в цепи.</p>

	<p>Разрегулировано положение электромагнита включения.</p> <p>Не хватает усилия пружины включения.</p> <p>Разрегулировано положение защелки отключения</p>	<p>Отрегулировать согласно п.9.4.5.</p> <p>Подтянуть пружину согласно п.9.4.7.</p> <p>Отрегулировать защелку согласно п.9.4.2.</p>
2. При включении кулачок привода останавливается на ролике вала включения.	<p>Ослабла пружина включения</p> <p>Нет зазора между кулачком заводки пружины включения и роликом вала привода</p>	<p>Подтянуть пружину</p> <p>Отрегулировать зазор согласно п.9.4.1.</p>
3. Выключатель не отключается	<p>Разрегулировано положение защелки отключения</p> <p>Обрыв в цепи отключающего электромагнита.</p>	<p>Отрегулировать защелку согласно п.9.4.2.</p> <p>Устранить обрыв.</p>
4. При заводке мотор-редуктора выключатель включается самопроизвольно.	<p>Разрегулировано положение защелки включения.</p>	<p>Отрегулировать защелку согласно п.9.4.5.</p>
5. Не останавливается заводка пружины включения	<p>Разрегулировано положение блока двух микровыключателей (при положении привода «ГОТОВ» они не замыкаются).</p> <p>Соскакивание флажка положения привода «ГОТОВ-НЕ ГОТОВ» (замыкающего блок-контакты) с направляющего поводка в процессе заводки.</p>	<p>Отрегулировать положение блок-контактов по п.9.4.4.</p> <p>Подогнуть флажок плоскогубцами для избежания соскакивания.</p>

12.2. КДВ относится к классу невосстанавливаемых изделий. Поэтому при обнаружении неисправности КДВ ее необходимо заменить.

12.3. Регулировка и проверка регулировочных данных производится при текущем ремонте, а также после устранения неисправности какого либо узла в соответствии с требованиями раздела 9 настоящего руководства по эксплуатации.

12.4. Регулировку и настройку выключателя производить в соответствии с требованиями раздела 9 настоящего руководства по эксплуатации.

13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

13.1. Выключатель обеспечивает гарантированное число операций при соблюдении правил эксплуатации, соответствующих требованиям настоящего руководства по эксплуатации.

13.2. Надежная работа выключателя достигается при соблюдении следующих условий:

- своевременно смазаны все трущиеся части выключателя;
- регулировочные данные соответствуют значениям, указанным в разделе 3 настоящего руководства по эксплуатации;
- при испытаниях изоляции не произошло пробоя, резкого снижения напряжения и местного нагрева изоляции;
- величины сопротивлений полюсов не превышают значений, указанных в разделе 3 настоящего руководства по эксплуатации.

13.3. Проверку технического состояния выключателя проводить в соответствии с указаниями раздела 10 настоящего руководства по эксплуатации.

13.4. При техническом обслуживании все работы, связанные с ремонтом, настройкой и регулировкой должны быть зафиксированы в соответствующих документах (журналах) подразделения, эксплуатирующего выключатель.

14. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОГРАНИЧЕНИЮ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

14.1. Коммутационные перенапряжения не являются специфической особенностью вакуумных выключателей.

14.2. Проблема коммутационных перенапряжений сформировалась на основе опыта эксплуатации первых вакуумных выключателей с контактными материалами дающими ток среза до 10А. В настоящее время в выключателях применяется контактный материал дающий ток среза не более 5,5А, что обеспечивает

более низкий уровень перенапряжений, как правило, не требующий принятия специальных мер.

14.3. Принятие специальных мер по защите от коммутационных перенапряжений требуется для следующих типов нагрузок :

- сухих трансформаторов - установкой между фазой и землей (или в соответствии с рекомендациями изготовителя ОПН) нелинейных ограничителей перенапряжений (ОПН) или разрядника группы I по ГОСТ 16357.
- электродвигателей - установкой между фазой и землей ОПН (или в соответствии с рекомендациями изготовителя ОПН).

14.4. Для электрооборудования с нормальной изоляцией по ГОСТ 1516.1, не перечисленного выше, в том числе для электропечных трансформаторов, силовых трансформаторов общего назначения и силовых трансформаторов преобразователей, установка дополнительных средств защиты от коммутационных перенапряжений не требуется.

15. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

15.1. Хранить выключатели необходимо под навесами или в помещениях, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (например, металлических и других хранилищах без теплоизоляции), расположенных в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере любых типов при температуре воздуха от плюс 50°C до минус 50 °С, при этом относительная влажность воздуха составляет 80% при 20 °С.

15.2. Размещение изделий на постоянные места хранения производить не позднее одного месяца со дня поступления изделия, при этом в указанный срок входит срок транспортирования (см. раздел 15 настоящего руководства по эксплуатации).

15.3. Все неокрашенные металлические части выключателя (включая запасные части), подверженные воздействию внешней среды в процессе хранения и транспортирования, законсервированы с помощью защитных смазок на заводе-изготовителе.

Действие консервации рассчитано на срок:

для выключателей - не менее 2-х лет;

для ЗИП - не менее 3-х лет.

Контактные поверхности и таблички защищены парафинированной бумагой.

15.4. Комплект ЗИП хранить в упаковке завода изготовителя на стеллажах, установленных на расстоянии не менее 50мм от пола.

15.5. При длительном хранении выключателя на заводе-изготовителе шкафов КРУ консервационную смазку возобновлять через каждые 12 месяцев.

15.6. Первоначальная расконсервация, а затем повторная консервация выключателей, встроенных в шкафы КРУ, производится в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя шкафов КРУ.

16. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

16.1. Перевозка выключателей может осуществляться различными видами транспорта: воздушным, железнодорожным, в сочетании их между собой и автомобильным транспортом с общим числом перегрузок от 3 до 4; водным путем совместно с другими видами транспорта с общим числом перегрузок не более 4-х.

16.2. Выключатели транспортируются в вертикальном положении. Крепление транспортной тары должно соответствовать требованиям технических условий нагрузки и креплению грузов, утвержденных МПС.

16.3. Вид крепления выключателей в таре - жесткое, болтами.

16.4. При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах запрещается кантовать выключатели и подвергать их резким толчкам и ударам.

16.5. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов:

- верхнее значение температуры воздуха - плюс 50°С;
- нижнее значение температуры воздуха - минус 50°С;
- относительная влажность воздуха - 80% при температуре плюс 20°С в условиях умеренного и холодного климата.

16.6. Сроки транспортирования входят в общий срок сохранности изделия.

16.7. Сроки транспортирования и промежуточного хранения не должны превышать трех месяцев.

16.8. Допускается увеличивать срок транспортирования и промежуточного хранения изделий при перегрузках за счет сохраняемости в стационарных условиях.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ НА ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ТИПА
ВБ/ТЭК-10.

Наименование	Обозначение	Кол. Примечание
--------------	-------------	-----------------

Детали :

Принадлежности:

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ, КОНТРОЛЯ, РЕГУЛИРОВКИ И НАСТРОЙКИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

СИ	Тип Класс	Предел точности измерений
Линейка измерительная ГОСТ 427	Линейка-300,	300 мм
Линейка измерительная ГОСТ 427	Линейка-500,	500 мм
Линейка измерительная ГОСТ 427	Линейка-1000,	1000 мм
Штангенциркуль ГОСТ 166	ШЦ-1-125-0,1,	
Штангенциркуль ГОСТ 166	ШЦ-2-250-0,1,	
Отвертка слесарно- Монтажная ГОСТ 17190	7810-0912 7810-0922	0,5x3,5 0,8x5,5
Ключи гаечные с открытым зевом двухсторонние ГОСТ 2839	Ключ 7811-0004 Ключ 7811-0458 Ключ 7811-0022 Ключ 7811-0024 Ключ 7811-0478	Н 10-12 Н 10-13 Н 14-17 Н 17-19 Н 22-24
Амперметр ГОСТ 8711		0,5
Вольтметр ГОСТ 8711		0,5
Милливольтметр М109 ГОСТ 8711		0,5
Микроомметр ГОСТ 8711		2,5-4,0
Милливольтметр М45, ГОСТ 8711		1,0
Набор щупов ТУ 2-034-225-8	№4, №1	

Примечание:

Допускается применять приборы другого типа с классом точности не ниже указанных.

МАТЕРИАЛЫ:

1. Уайт-спирит, ГОСТ 3134
2. Смазка на синтетической основе с рабочим диапазоном температур от -50 до +50°С.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Крутящие моменты для болтового соединения с шестигранной головкой

Диаметры резьбы	Крутящий момент (Нм)
M6	10,5±1,0
M8	22,0±1,5
M10	30,0±1,5
M12	40,0±2,0
M16	60,0±3,0
M20	90,0±4,0