

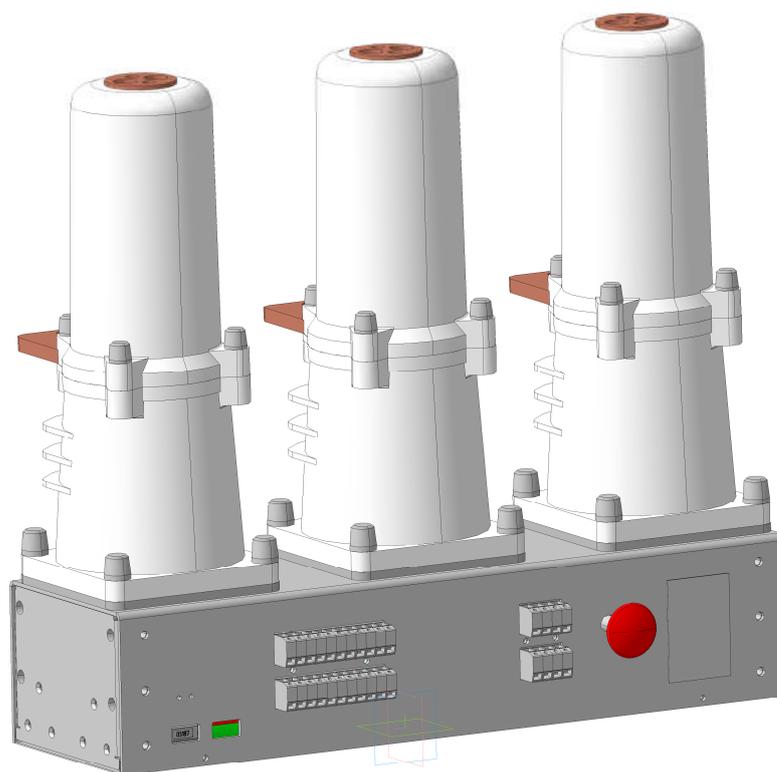


Контакт-центр: +7 846 2777444
443048, Россия, г. Самара, пос. Красная Глинка,
корпус заводоуправления ОАО "Электрощит"

electroshield.ru
sales@electroshield.ru

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВАКУУМНЫЙ ТИПА ВВМ-СЭЩ-3-10

Руководство по эксплуатации
2ГК.256.072 РЭ



Инд.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инд.№	Инд.№ дубл.
Подпись и дата	Взам. инд.№
Инд.№ подл.	Подпись и дата

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Лист

1	Описание и работа.....	4
1.1	Назначение.....	4
1.2	Технические характеристики.....	6
1.3	Состав выключателя.....	7
1.4	Устройство и работа выключателя.....	8
1.5	Описание и работа составных частей выключателя.....	8
1.6	Работа выключателя.....	15
2	Использование по назначению.....	17
2.1	Подготовка к работе.....	17
2.2	Измерение параметров, регулирование и настройка.....	18
2.3	Меры безопасности.....	21
3	Техническое обслуживание.....	22
3.1	Общие указания, проверка технического состояния.....	22
3.2	Возможные неисправности и способы их устранения.....	24
4	Транспортирование и хранение.....	24
5	Утилизация.....	25
	Приложение А (обязательное)	
	Габаритные, присоединительные и установочные размеры	26
	Приложение Б (обязательное)	
	Схема электрическая принципиальная.....	29
	Приложение В (справочное)	
	Состав ручного генератора РГ-СЭЩ-01(02) и комплекта первого пуска.....	30
	Приложение Г (обязательное) Комплект поставки выключателя.....	33
	Приложение Д (справочное)	
	Запасные части и принадлежности к выключателю (ремонтный ЗИП)....	34
	Лист регистрации изменений.....	35

Перв. примен. 2ГК.256.072

Справл.№

Подпись и дата

Инд.№ дудл.

Взам. инв.№

Подпись и дата

Инд.№ подл.

3	Зам.	0409-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	
	Разработал	Мазгунов		29.10.20
	Проверил	Мочалов		29.10.20
	Гл. констр.	Мочалов		29.10.20
	Н. контр.	Сазонов		29.10.20
	Утвердил	Баев		29.10.20

2ГК.256.072 РЭ

**Выключатель вакуумный
типа ВВМ-СЭЩ-3-10
Руководство по эксплуатации**

Лит.	Лист.	Листов
А	2	36
АО «Группа компаний «Электроцит» -ТМ Самара»		

Настоящее руководство по эксплуатации выключателей вакуумных типа ВВМ-СЭЦ-3-10 с электромагнитными приводами с магнитной защелкой является документом, предназначенным для изучения изделий и правил их эксплуатации.

Настоящий документ содержит техническую характеристику выключателей, условия их применения, типоразмера, сведения об устройстве и принципе работы, указания мер безопасности, правила подготовки к работе и техническое обслуживание, а также сведения о консервации, транспортировании и хранении.

Руководство по эксплуатации рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший соответствующую подготовку по техническому использованию и обслуживанию электротехнических изделий высокого напряжения.

Руководство по эксплуатации может служить информационным материалом для ознакомления с изделием проектных, монтажных и эксплуатационных организаций.

В приложении к настоящему документу указаны: комплект поставки, запасные части и принадлежности к выключателям, необходимых для эксплуатации выключателей.

Инв.№ подл.	Подпись и дата				Лист
	Инв.№ дубл.				
	Взам. инв.№				
	Подпись и дата				
	Инв.№ подл.				
3	Зам.	04.09-5281		29.10.20	2ГК.256.072 РЭ
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
					3

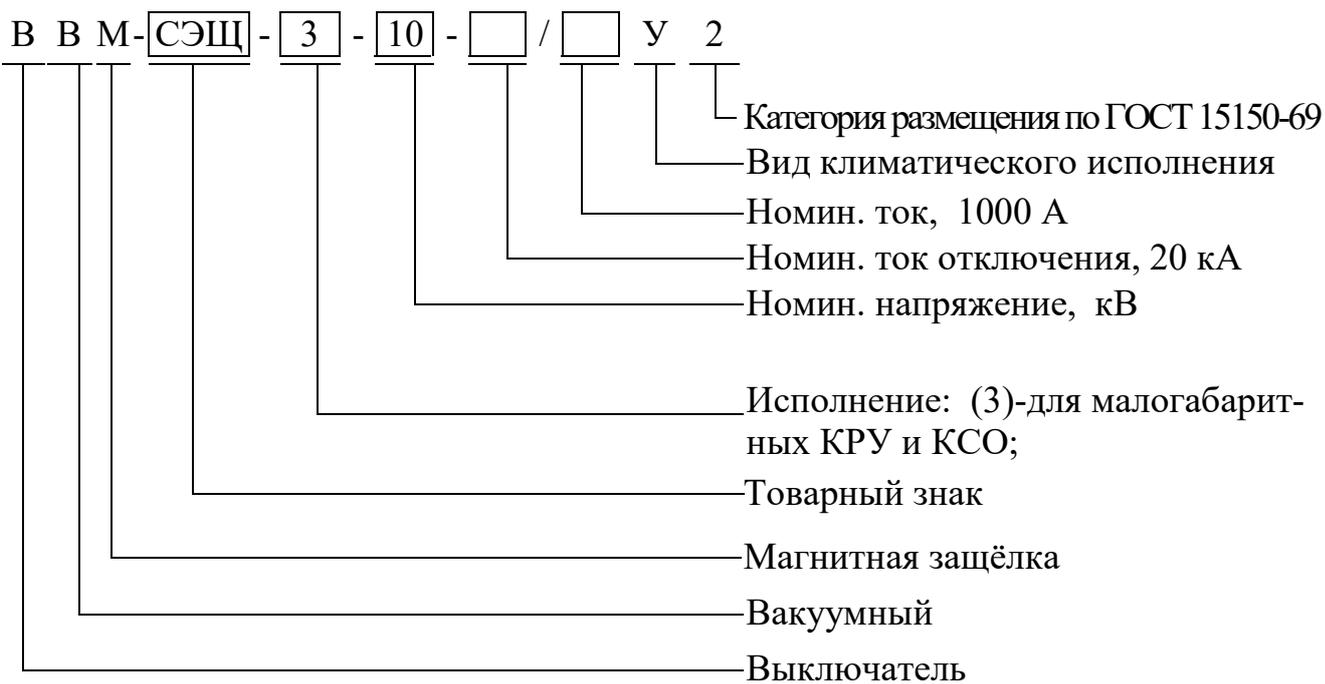
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1.1 Вакуумные выключатели типа ВВМ-СЭЩ-3-10 с электромагнитными приводами с магнитными защелками (в дальнейшем именуемые - выключатели) общего назначения для сетей с частыми коммутациями предназначены: (3) - для работы в камерах сборных одностороннего обслуживания (КСО) и комплектных распределительных устройствах (КРУ) типа СЭЩ-63, СЭЩ-59 и др. внутренней установки на класс напряжения 10 кВ трехфазного переменного тока частоты 50 Гц.

Выключатели предназначены для коммутации высоковольтных цепей трехфазного переменного тока в номинальном режиме работы установки, а также для их автоматического отключения при коротких замыканиях и перегрузках, возникающих при аварийных режимах.

1.1.2 Структура условного обозначения выключателя:



1.1.3 Номинальные значения климатических факторов:

1) высота над уровнем моря до 1000 м.

При установке выключателя на высотах более 1000 м (но не более 3500м) испытательные напряжения внешней изоляции на данной высоте и

Подпись и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№ подл.	

3	Зам.	04-09-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

токовая нагрузка должны быть снижены на 1% на каждые 100 м в соответствии с ГОСТ 15150-69;

2) верхнее рабочее и эффективное значение температуры воздуха, окружающего КРУ с выключателем, равно 40°C;

3) нижнее рабочее значение температуры, окружающего выключатель воздуха – минус 45°C. При более низкой температуре необходим подогрев помещений согласно ГОСТ 14693-90.

4) относительная влажность не более 80% при температуре 20°C и верхнее значение 100% при 25°C и при более низких температурах без конденсации влаги.

1.1.4 Окружающая среда не взрывоопасная.

1.1.5 Выключатели предназначены для работы в операциях О и В, циклах ВО, О-0,3-ВО-180с-ВО и О-0,3-ВО-20с-ВО.

1.1.6 Выключатели управляются электромагнитными приводами.

Включение выключателя осуществляется за счет энергии катушки привода, отключение - за счет энергии катушки при смене полярности и запасенной энергии пружин отключения и поджатия при включении.

Инд.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв.№	Инд.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

З	Зам.	0409-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.2.1 Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика, размерность	Нормируемая величина
	ВВМ-СЭЩ-3-10-20/1000
Номинальное напряжение, кВ	10
Номинальный ток, А	1000
Номинальный ток отключения КЗ, кА	20
Ток термической стойкости, 3с, кА	20
Ток электродинамической стойкости, кА	50
Токи включения, кА:	
– наибольший пик	50
– начальное действующее значение периодической составляющей	20
Ход подвижного контакта КДВ, мм	6,5 ^{+1,0}
Ход поджатия контактов КДВ, мм	3,5 ^{+1,0}
Собственное время отключения, с, не более	0,03
Полное время отключения, с, не более	0,05
Собственное время включения, с, не более	0,1
Средняя скорость подвижных контактов КДВ при отключении, м/с	1,0–2,0
Средняя скорость подвижных контактов КДВ при включении, м/с	0,4–1,0
Номинальное напряжение цепей управления, В:	
– постоянного тока	110; 220
– переменного тока	120; 230
Испытательное напряжение промышленной частоты, кВ	
– на предприятии изготовителя;	42
– при эксплуатации	38
Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	75
Электрическое сопротивление главной цепи полюса, мкОм не более	50
Механический ресурс, циклов ВО	50 000
Коммутационный ресурс, циклов ВО при:	
– номинальном токе	50 000
– номинальном токе короткого замыкания	100
Масса, выключателя кг	46

Инд.№ подл.	Подпись и дата
Инд.№ дубл.	
Взам. инд.№	
Подпись и дата	
Инд.№ подл.	

З	Зам.	04-09-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

Лист

6

1.3 СОСТАВ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

1.3.1 Общий вид выключателя показан на рисунке 1.

Выключатель состоит из следующих основных частей:

- основание;
- трёх полюсов с вакуумными дугогасительными камерами;
- трёх электромагнитных приводов.

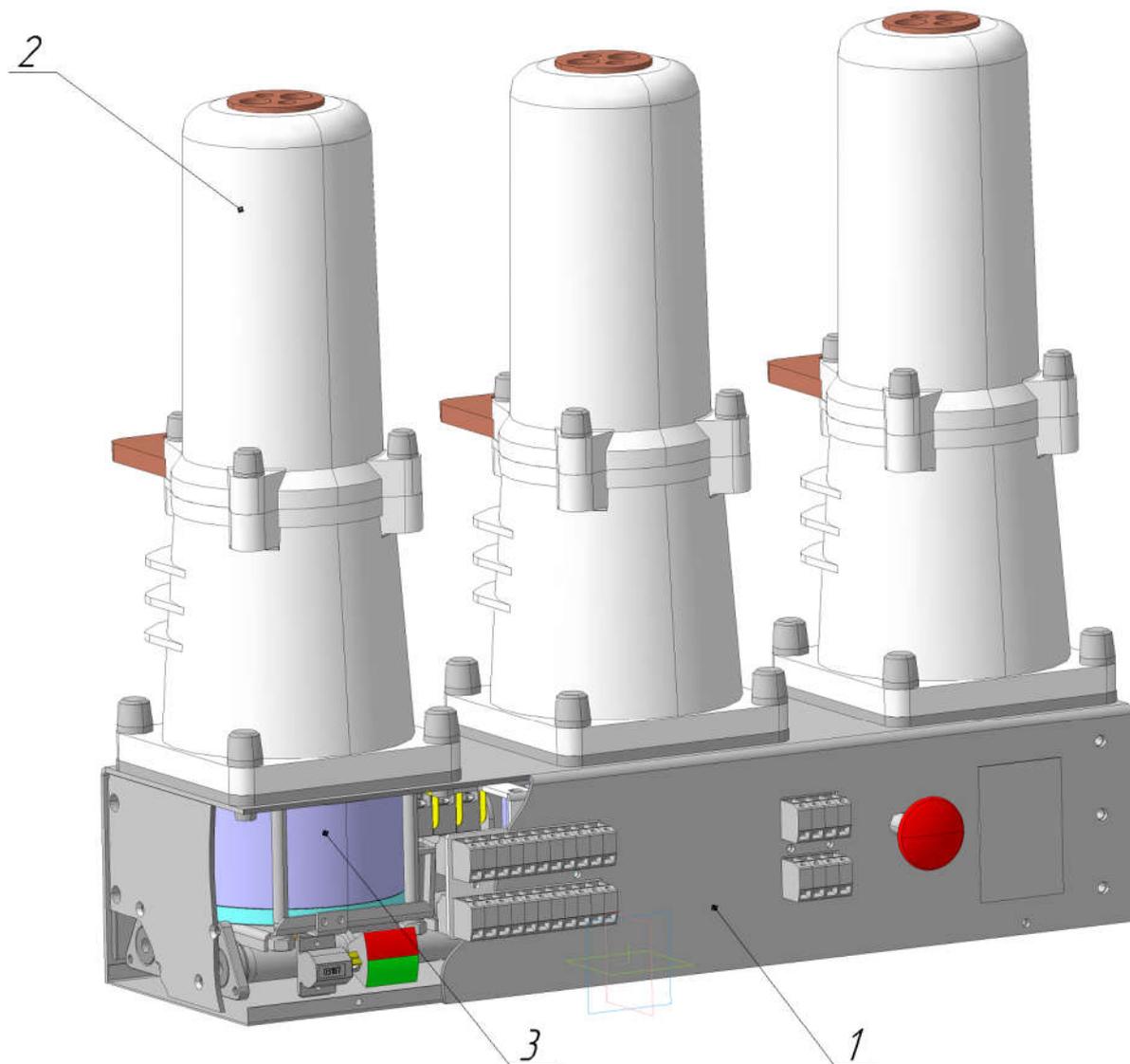


Рисунок 1 – Общий вид выключателя *VVM-SZS-3-10-20/1000*

1.3.2 Перечень ЗИП приведен в приложении Д.

Подпись и дата	
Инв.№ дудл.	
Взам. инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№ подл.	

З	Зам.	04.09-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

1.4.1 Выключатель типа ВВМ-СЭЩ-3-10 относится к высоковольтным вакуумным выключателям, гашение дуги в которых осуществляется вакуумными дугогасительными камерами (КДВ).

1.4.2 Принцип работы выключателя основан на гашении электрической дуги в вакууме, возникающей при размыкании контактов. Электрическая дуга, благодаря выбранной форме дугогасительных контактов, направляется в стороны от центра. Ввиду высокой электрической прочности вакуумного промежутка и отсутствия среды, поддерживающей горение дуги, электрическая дуга распадается и гаснет.

1.4.3 Выключатель в своем составе содержит собственно выключатель, и блок управления. Блоки управления вакуумными выключателями являются их неотъемлемой частью и изготавливаются в виде отдельных блоков, устанавливаемых в релейных отсеках КРУ, на панелях камер КСО или на выкатных элементах КРУ. Они обеспечивают включение и отключение от источника постоянного, выпрямленного или переменного оперативного тока, АПВ, а так же ряд дополнительных функций.

1.4.4 Оперативное включение производится за счет тягового усилия электромагнита включения привода, установленного на каждом полюсе. Оперативное отключение производится цилиндрической пружиной, установленной на каждом приводе выключателя, срабатывающей при подаче электрического импульса на отключение или механического воздействия, при ручном отключении.

1.4.5 Включение и отключение выключателя в условиях отсутствия оперативного питания производится при помощи ручного генератора РГ-СЭЩ-01(02) или комплекта первого пуска (приложение В), подключенного к блоку управления БУ ВВ-СЭЩ-Б1-2(Т).

Инд.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инд.№	Инд.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

3	Зам.	04.09-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

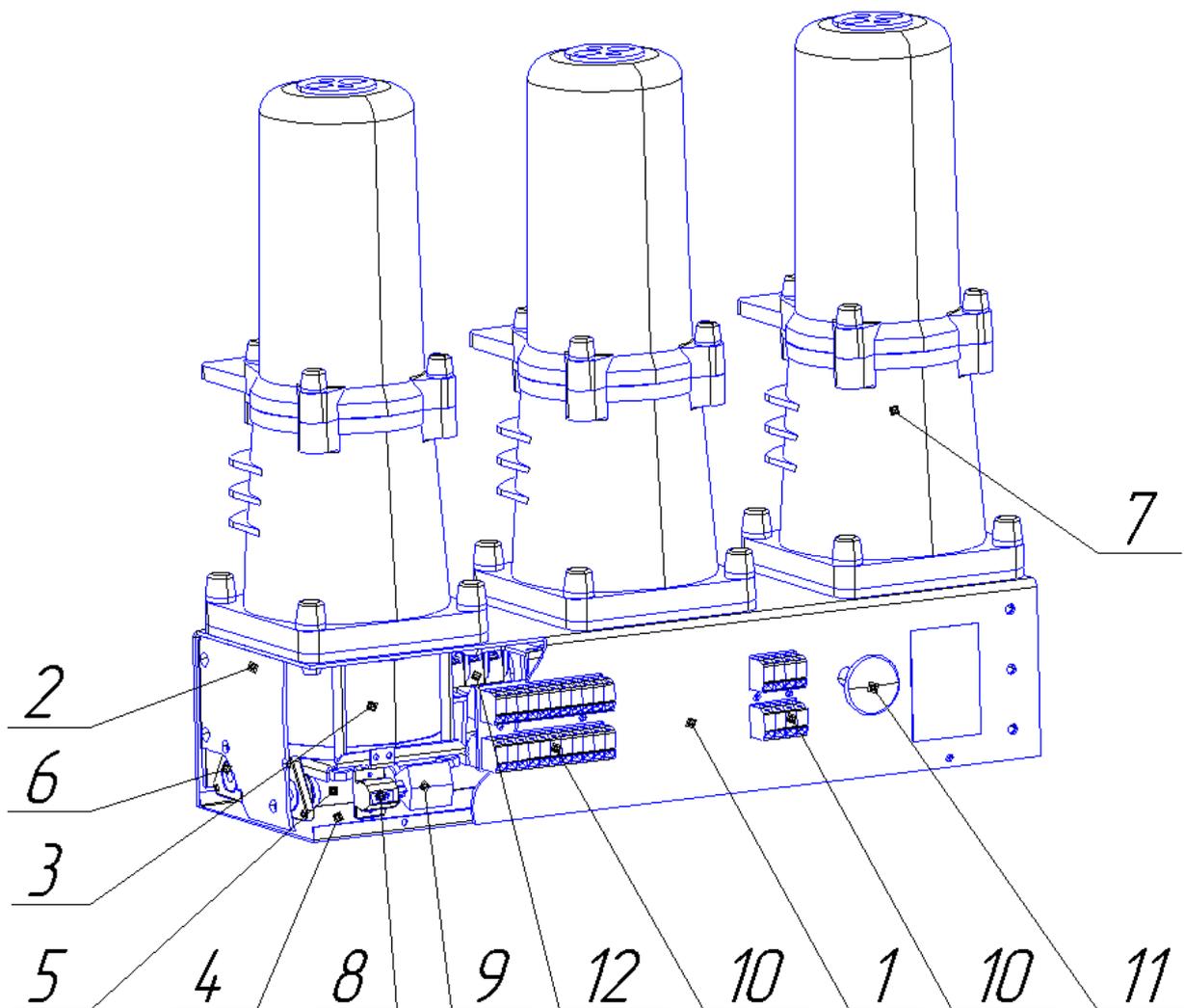
Лист

8

1.5 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

1.5.1 Основание

Основание выключателя, рисунок 2, включает в себя опору 1, которая предназначена для крепления боковых стенок 2, привода 3, дна 4, вала блокировки 5, вала синхронизации 6, полюсов 7, счетчика хода 8, указателя положения выключателя 9, клеммного ряда 10, кнопки ручного отключения 11, блок-контактов 12.



1-опора; 2-стенка боковая; 3-привод электромагнитный; 4-дно; 5-вал блокировки; 6-вал синхронизации; 7-полюс; 8-счетчик количества операций; 9-указатель положения; 10-клемный ряд; 11-кнопка ручного отключения; 12-блок-контакты положения выключателя

Рисунок 2 – Основание выключателя ВВМ-СЭЩ-3-10-20/1000

Инд.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инд.№	Инд.№ дубл.
Взам. инд.№	Подпись и дата
Инд.№ подл.	Подпись и дата

3	Зам.	04.09-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

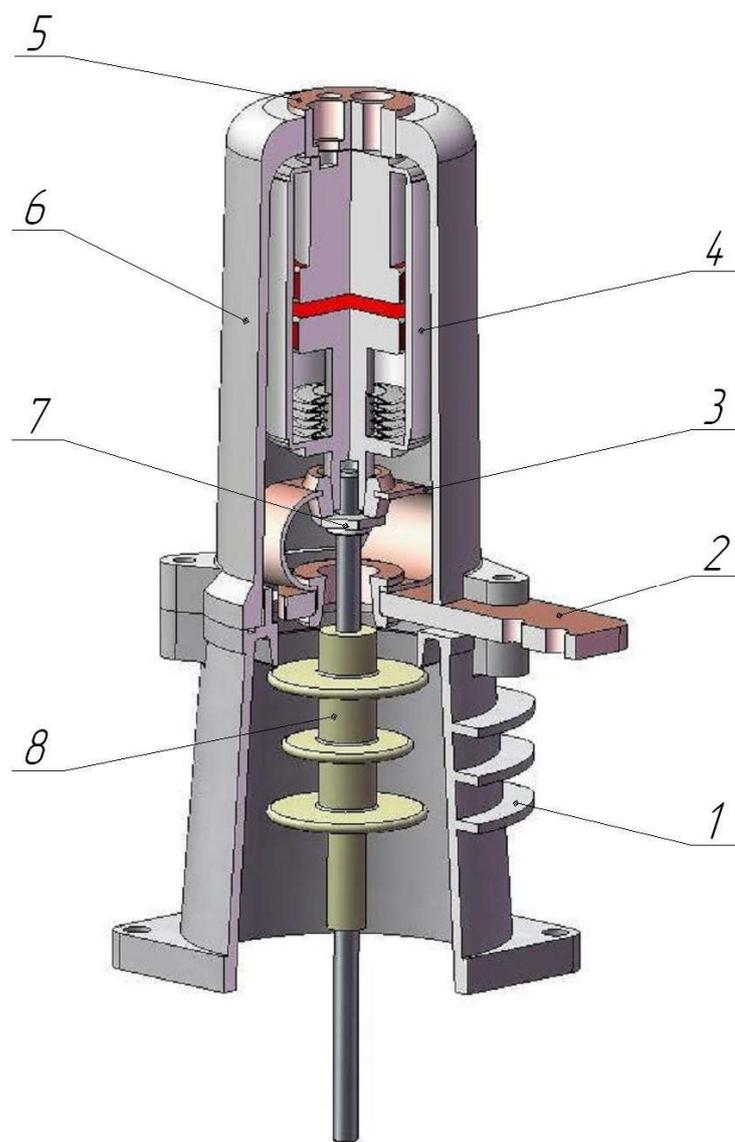
2ГК.256.072 РЭ

Лист

9

1.5.2 Полюс

1.5.2.1 Полюс выключателя, рисунок 3, состоит из верхнего корпуса 6 с залитым в него верхним контактом 5, к которому крепится вакуумная дугогасительная камера (КДВ) 4. Полость между вакуумной камерой 4 и корпусом 6 заполняется силиконовой изоляцией. К подвижному контакту КДВ 4 крепится изоляционная тяга 8 и гибкий контакт 3, а к нему при помощи втулки крепится пластина 2 – нижний контакт. Корпус 6 и нижний контакт 2 винтами крепятся к нижнему корпусу 1.



1 – корпус нижний; 2 – контакт нижний; 3 – гибкий контакт;
4 – камера дугогасительная вакуумная; 5 – контакт верхний;
6 – корпус верхний; 7 – гайка; 8 – тяга изоляционная.

Рисунок 3 – Полюс выключателя ВВМ-СЭЩ-3-10-20/1000

Инд.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв.№	Инд.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

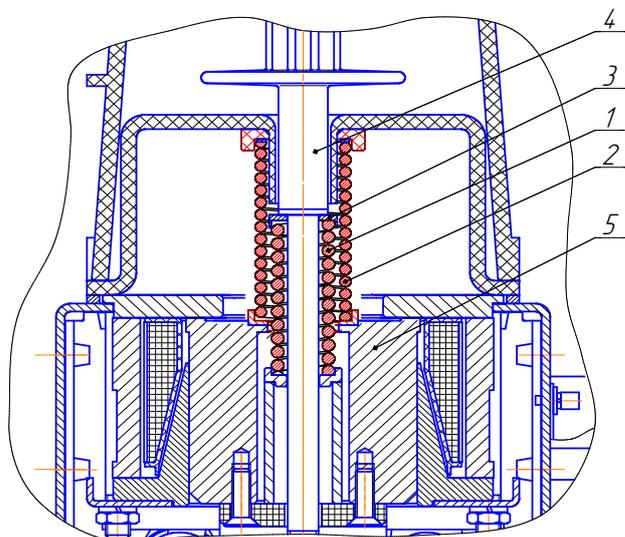
3	Зам.	04.09-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

Лист

10

1.5.2.2 Для создания дополнительного нажатия торцевых контактов КДВ установлена пружина поджатия 1, рисунок 4, между изоляционной тягой 4 и сердечником привода 5. Пружина фиксируется втулкой 3 и шпилькой изоляционной тяги 4.



Дополнительное контактное нажатие КДВ от пружины поджатия 500Н.

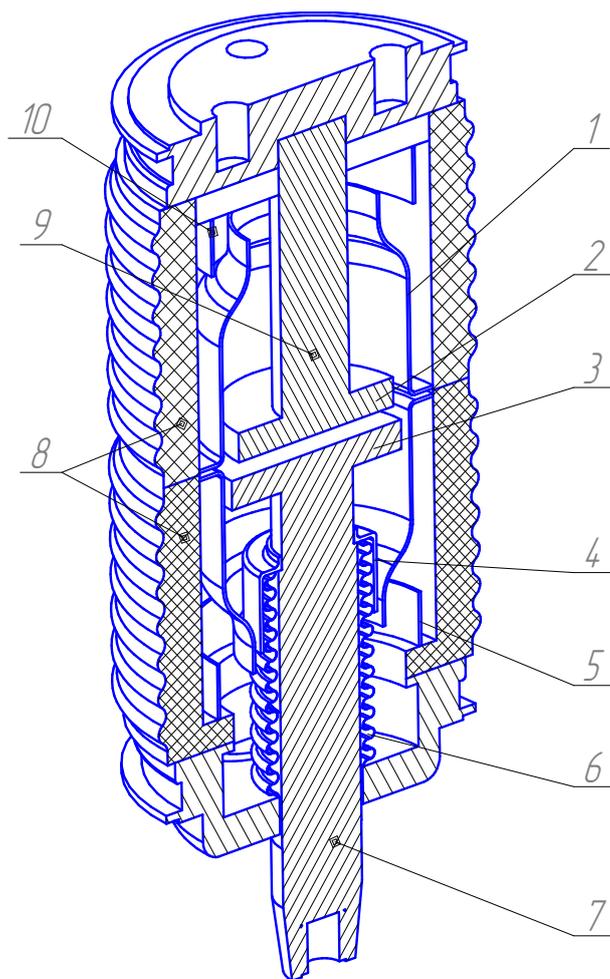
1-пружина поджатия;
2-пружина отключения; 3-втулка;
4-изоляционная тяга;
5-сердечник привода.

Рисунок 4 – Дополнительное контактное поджатие и отключение

1.5.3 КДВ

Устройство неразборной КДВ приведено на рисунке 5. Подвижный 3 и неподвижный 2 контакты камеры находятся в вакуумно-плотном керамическом корпусе 8, в котором в течение всего периода эксплуатации сохраняется высокий вакуум (10^{-9} Па).

Контакты припаяны к токопроводам 7 и 9. При перемещении токопровода 7 герметичность камеры сохраняется благодаря наличию сиффона 6, вакуумно-плотно соединенного с



1,4,5,10- экран;
2-неподвижный контакт КДВ;
3- подвижный контакт КДВ;
6- сиффон; 7- токопровод;
8-корпус; 9-токопровод.

Рисунок 5 –

Камера дугогасительная вакуумная

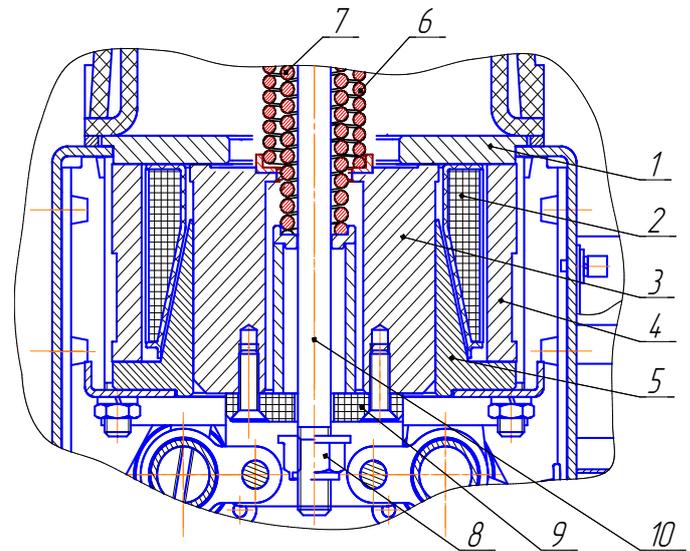
Инд.№ подл.	Подпись и дата
Инд.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подпись и дата	
Инд.№ подл.	

З	Зам.	04.09-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

корпусом 8 камеры и подвижным токопроводом 7. Система экранов 1, 4, 5 и 10 предохраняет керамику корпуса от запыления продуктами эрозии контактов и от прожигания сиффона 6 электрической дугой.

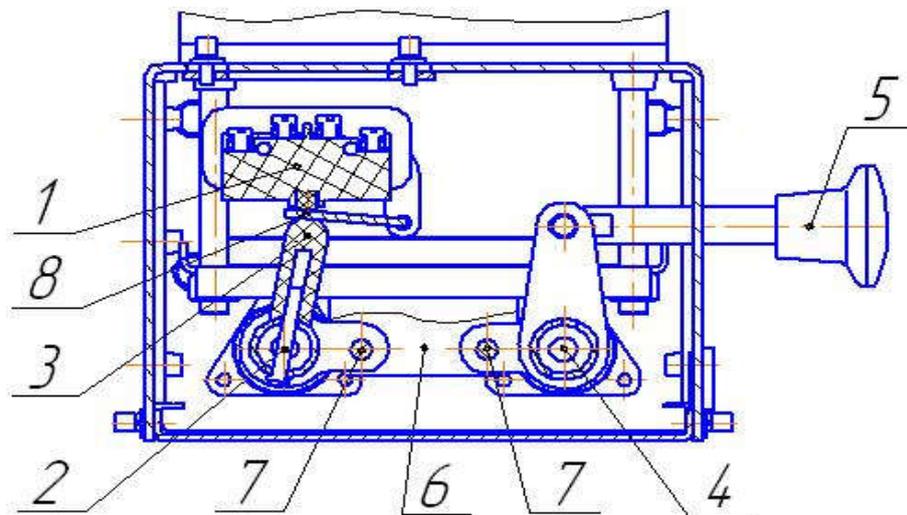
1.5.4 Привод, рисунок 6, состоит из следующих основных частей: пластина 1, катушка 2, сердечник 3, кольцо 4, конус 5.



1-пластина; 2-катушка; 3-сердечник;
4-кольцо; 5-конус; 6-пружина отключения;
7-пружина поджатия; 8-гайка;
9-переходник сердечника; 10- шпилька
изоляционной тяги

Рисунок 6 – Привод
Положение «Включено»

1.5.5 Блок-контакты
положения выключателя 1,
рисунок 7, имеют шесть
замыкающих и шесть
размыкающих контактов.
Переключение блок-контактов 1
осуществляется рычагом 3, жестко
связанным с сердечником привода 4
посредством вала блокировки и
синхронизации 2.



1-блок-контакты; 2-вал синхронизации; 3-рычаг; 4-вал блокировки;
5-кнопка ручного отключения; 6-сердечник; 7-ось; 8-пластина

Рисунок 7 – Блок-контакты положения выключателя
Положение «Включено»

Инд.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв.№	Инд.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

3	Зам.	04.09-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

1.5.6 Для сигнализации положения выключателя во включенном или отключенном состоянии, установлен указатель положения выключателя 9 рисунок 2 на валу блокировки 5, который в свою очередь связан с сердечником привода 3.

1.5.7 Для подсчета количества операций включения-отключения (ВО) в выключателе установлен счетчик количества операций 8, рычаг которого связан с указателем положения выключателя 9.

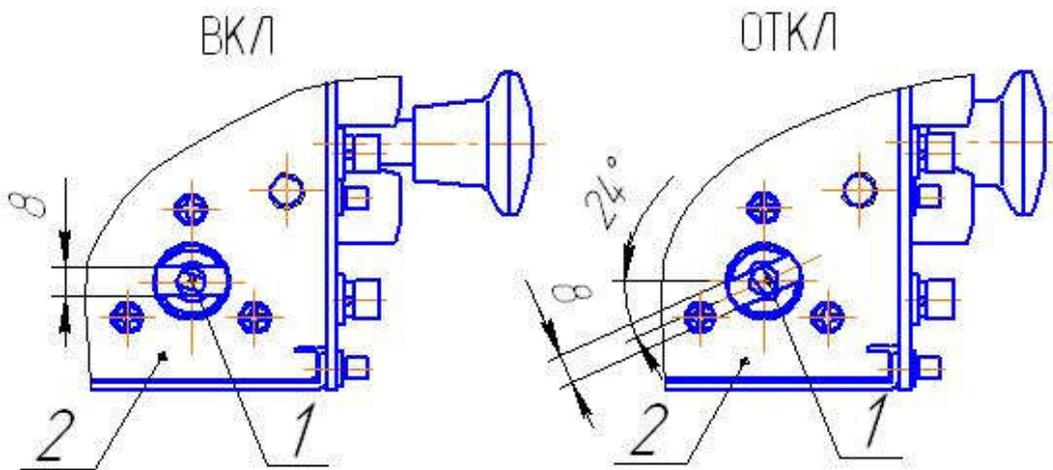
1.5.8 Для оперативного отключения в конструкции выключателя предусмотрена кнопка ручного отключения 11, которая связана с сердечником привода 3 через вал блокировки 5.

1.5.9 Блокировка механическая. Отключение выключателя происходит при смене положения вала блокировки 4 рисунок 7 на 24° против хода часовой стрелки.

Сделать это возможно двумя способами:

а) жестко закрепить внешний элемент блокировки к втулке вала блокировки 1 рисунок 8 и придать ей положение ОТКЛ.

Возможна установка внешних элементов блокировки с правой стороны выключателя, а так же на вал синхронизации. Для этого необходимо воспользоваться информацией габаритного чертежа 2ГК.256.072 ГЧ.



1- вал блокировки; 2 - боковая стенка

Рисунок 8 – Механическая блокировка (вид слева)

Инд.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв.№	Инд.№ дубл.
Подпись и дата	

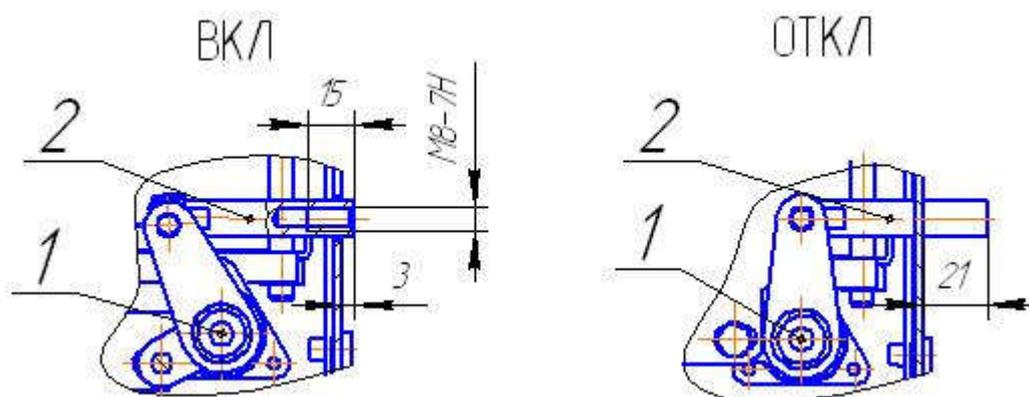
3	Зам.	0409-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

Лист

13

б) жестко закрепить внешний элемент блокировки к штоку ручного отключения 2 рисунок 9 и придать ему положение ОТКЛ.



1-вал блокировки; 2-шток ручного отключения

Рисунок 9 – Механическая блокировка (вид слева)

Для предотвращения включения выключателя при прохождении сигнала на включение, необходимо жестко зафиксировать вал блокировки 1 рисунок 8 и 9 в отключенном положении.

Применение внешних устройств блокировки не должно чрезмерно нагружать вал блокировки, вызывать перекосы, заклинивания и приводить к изменению характеристик указанных в таблице 1.

1.5.10 Схема электрическая принципиальная привода показана в приложении Б. Положение элементов схемы соответствует отключенному положению выключателя.

1.5.11 Подключение блоков управления выполнять строго согласно схемы, указанной в руководстве по эксплуатации на блок управления конкретного производителя.

ВНИМАНИЕ! НЕ КОРРЕКТНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ОТКАЗУ ВЫКЛЮЧЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ И ПОЛОМКЕ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ.

Инд.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв.№	Инд.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

3	Зам.	0409-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

1.6 РАБОТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

1.6.1 Включение

На рисунке 6 привод показан во включенном положении.

При подаче напряжения на катушку 2, рисунок 6, привода, происходит намагничивание деталей, вследствие чего подвижный сердечник 3, начинает движение вдоль конуса 5, до пластины 1, при этом преодолевая усилие пружины отключения 6 и через пружину поджатия 1, рисунок 4, передает усилие на изоляционную тягу 4, которая жестко связана с подвижным контактам КДВ 7, рисунок 5, контакты КДВ замыкаются. Сердечник 3, рисунок 6, продолжая движение до пластины 1 и преодолевая усилие пружин отключения 6 и поджатия 7, обеспечивает подвижный контакт КДВ 7 рисунок 5 дополнительным усилием поджатия. Сердечник 3, рисунок 6, прижимается к пластине 1. После снятия напряжения с катушки 2, сердечник 3 должен оставаться прижатым к пластине 1 бесконечно долго, за счет остаточного намагничивания. По мере движения сердечника 3 связанные с ним осями 7, рисунок 7, валы блокировки 4 и синхронизации 2, меняют своё положение, ВКЛ, таким образом: рычаг 3, давит на пластину 8 и блок-контакты 1 переключаются; указатель положения выключателя 9, рисунок 2, поворачивается и в окне опоры 1 появляется надпись "ВКЛ"; счетчик количества операций 8 переключается на следующее число.

1.6.2 Отключение

При подаче напряжения обратной полярности на катушку 2 рисунок 6 происходит размагничивание магнитной системы. Удерживающая сила магнитного поля становится меньше оказываемой на сердечник 3 противосилы пружин поджатия 7 и отключения 6. Вследствие этого сердечник 3 отрывается от пластины 1 и начинает движение к конусу 5. Выбрав зазор 4 мм. до гайки 8, установленной на шпильке изоляционной тяги 10, сердечник 3, подхватывает изоляционную тягу 4, рисунок 4 тем самым разрывая контакты КДВ и переводит выключатель в отключенное положение. Рычаг 3 рисунок 7 освобождает пластину 8 и блок-контакты 1

Инд.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инд.№	Инд.№ дубл.
Подпись и дата	
Инд.№ подл.	

3	Зам.	0409-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

Лист

15

переключаются в исходное положение. Указатель положения выключателя 9, рисунок 2, поворачивается и в окне опоры 1 появляется надпись "ОТКЛ". В отключенном положении выключатель удерживается пружиной отключения 6 рисунок 6.

Ограничением хода сердечника 3 являются пластина 1 и конус 5.

1.7 Маркировка и пломбирование

Маркировка выключателей соответствует ГОСТ 18620-86. Выключатели имеют маркировку с указанием:

- товарного знака предприятия изготовителя;
- наименования «ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ»;
- типоразмера выключателя, обозначения климатического исполнения и категории размещения по ГОСТ 15150-69;
- номинального напряжения в киловольтах;
- номинального тока в амперах;
- номинального тока отключения в килоамперах;
- даты изготовления;
- массы выключателя в килограммах;
- заводского номера;
- знака сертификата соответствия.

1.8 Упаковка

Выключатель подвергнут консервации по ГОСТ 23216-78. Все трущиеся и металлические поверхности (кроме коррозионностойких) покрыты тонким слоем консистентной смазки Томфлон СК 170 ТУ 0254-011-12435252-2004.

Выключатель переводят во включенное положение. Выключатели упакованы в деревянные ящики, или ящики из ДВП с деревянным каркасом. Выключатель установлен на основание ящика и закреплен к нему болтовыми соединениями за отверстия в раме выключателя. Внутри выключатель накрыт полиэтиленовым чехлом. На каждый выключатель внутри чехла вешается мешочек с силикагелем.

Инд.№ подл.	Подпись и дата
Инд.№ дубл.	
Взам. инд.№	
Подпись и дата	
Инд.№ подл.	

3	Зам.	04.09-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

Лист

16

К упакованному выключателю во внутреннюю упаковку вложены руководство по эксплуатации, паспорт.

На транспортную тару нанесены следующие знаки и предупредительные надписи:

- знак, имеющий наименование «Хрупкое. Осторожно»;
- знак, имеющий наименование «Бережь от влаги»;
- знак, имеющий наименование «Верх»;
- товарный знак предприятия – изготовителя;
- надпись «Брутто кг, Нетто кг».

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

2.1.1 Окружающая среда не должна отличаться от указанной в пункте 1.1.3.

2.1.2 Протирка изоляции:

– при распаковке выключателя необходимо очистить выключатель сухой ветошью или щеткой.

(выводные контакты выключателя имеют гальваническое покрытие, поэтому зачистка их поверхностей шлифовальной шкуркой недопустима, при необходимости очистки пользоваться растворителем, например, нефрасом ТУ 38.401-67-108-92 или спиртом ГОСТ 17299-78);

– убедиться в отсутствии трещин, сколов и других дефектов на деталях.

2.1.3 Проверка работоспособности:

– опробовать работу выключателя в цикле ВО – пять раз без преднамеренной выдержки времени между В и О;

– опробовать работу выключателя дистанционно в цикле ВО – пять раз.

Выключатель может быть включен на рабочее напряжение сети только после успешного выполнения указанных операций.

2.1.4 Измерение сопротивления главной цепи выключателя.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Сопротивление токоведущего контура полюса между контактами 2 и 5, рисунок 3, замеряется при помощи микроомметра, например, типа Ф415, методом сравнения или методом "Вольтметра-амперметра", например, методом сравнения с эталонным сопротивлением.

При этом используются микроомметр класса точности 4,0 на шкале 100 мкОм или милливольтметр класса точности не ниже 1,0 и амперметр класса точности не ниже 0,5.

Электрическое сопротивление главной цепи полюса должно быть не более значений указанных в таблице 1.

2.1.5 Испытание изоляции переменным одноминутным напряжением.

Испытаниям подвергается изоляция фаза-земля, междуфазная изоляция и продольная изоляция выключателя (изоляция между разомкнутыми контактами КДВ). Испытательное напряжение – 42 кВ в течении 1 мин. Подъем напряжения при испытании производится плавно в соответствии с ГОСТ 1516.2-97 п. 7.2.4.

Испытания необходимо проводить с соблюдением мер безопасности, указанных в п. 2.3.5.

Выключатель может быть включен на рабочее напряжение только после успешного выполнения указанных операций.

2.2 ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ, РЕГУЛИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА

Выключатели подлежат ремонту, регулированию и настройке только персоналом, аккредитованным предприятием-изготовителем. Нарушение этого правила ведет к аннулированию гарантийных обязательств.

2.2.1 Для измерения параметров, регулирования и настройки выключателя необходимо иметь следующие приборы и приспособления:

- раму, позволяющую автономно закрепить выключатель и обеспечивающую доступ для регулирования, настройки и измерений;

- набор грузов на 15 кг с шагом 1 кг

Инд.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв.№	Инд.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

З	Зам.	0409-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

Лист

18

или динамометр на 0,2 кН ГОСТ 13837-79;

- измеритель параметров реле цифровой Ф 291;
- лампы сигнальные типа ЛС-53 на 12 В;
- микроомметр до 100 мкОм класса точности 1,5-4,0;

2.2.2 Измерение параметров и регулирование выключателя производится при замене деталей из комплекта ЗИП, или после полной, или частичной разборки и сборки выключателя.

2.2.3 В процессе регулирования включать и отключать выключатель при помощи блока управления типа БУ ВВ-СЭЦ-Б1-2.

Регулирование выключателя должно проводиться при соблюдении мер безопасности, указанных в разделе 2.3.

2.2.4 Установку хода тяги и хода поджатия выключателя производится одновременно с помощью гайки 8, рисунок 6, следующим образом:

- измерить общий ход выключателя (ход сердечника 5) = $10,0^{+2,0}$ после сборки выключателя величина общего хода остается не изменой;
- установить гайку 8 на шпильку изоляционной тяги с зазором $3,5^{+1,0}$ мм до переходника сердечника 9;
- провести замер хода шпильки изоляционной тяги 10. Если величина хода меньше $6,5^{+1,0}$, то путём вращения гайки 8 завернуть её, уменьшив зазор до переходника сердечника 9. Если величина хода больше $6,5^{+1,0}$, то гайку 8 нужно вывернуть, увеличив зазор до переходника сердечника 9, при этом величина поджатия (зазор) между гайкой 8 и переходником сердечника 9 должен быть равен $3,5^{+1,0}$ мм.

2.2.5 Для визуальной проверки герметичности КДВ 4 рисунок 3 (нарушения вакуума) перед установкой полюса 7 рисунок 2 необходимо потянуть вручную вертикально вниз за тягу 8 рисунок 3. Если герметичность камеры не нарушена, то будет ощущаться значительное сопротивление вследствие влияния атмосферного давления на сильфон 6,

Инд.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв.№	Инд.№ дубл.
Подпись и дата	
Инд.№ подл.	

3	Зам.	0409-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

рисунок 5, которое препятствует размыканию подвижного контакта 3 от неподвижного контакта 2.

При нарушении герметичности имеется возможность свободного перемещения подвижного контакта 3 КДВ вниз и вверх и будет слышен металлический звук от удара контактов в КДВ при касании.

2.2.6 Проверить одновременность касания подвижных контактов КДВ трех полюсов, которая допускается не более 2 мс, что соответствует максимальной разности ходов подвижных контактов КДВ разных полюсов не более 0,5 мм.

Проверка одновременности касания проводится с использованием измерительных стендов.

Если в каком-либо из полюсов касание слишком раннее или позднее, необходимо изменить величину хода подвижного контакта, приблизив её к ходам двух других подвижных контактов, вращением гайки 8, рисунок 6.

2.2.7 Сопротивление токоведущего контура полюса между контактами 2 и 5, рисунок 3, замеряется при помощи микроомметра, например, типа Ф415, методом сравнения или методом "Вольтметра-амперметра", например, методом сравнения с эталонным сопротивлением.

При этом используются микроомметр класса точности 4,0 на шкале 100 мкОм или милливольтметр класса точности не ниже 1,0 и амперметр класса точности не ниже 0,5.

Инд.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв.№	Инд.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

3	Зам.	0409-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

2.3 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

2.3.1 Персонал, обслуживающий выключатель, должен знать устройство и принцип действия аппарата, изучить настоящую инструкцию и строго выполнять ее требования.

2.3.2 Опора выключателя и привода должны быть надежно заземлены.

2.3.3 При осмотре выключателя следует помнить, что полюсы находятся под высоким напряжением, поэтому запрещается доступ обслуживающего персонала в зону расположения выключателя.

2.3.4 Работы по техническому обслуживанию, регулированию и ремонту выключателя и привода должны производиться только при отсутствии напряжения на обоих выводах полюсов, а также во вспомогательных цепях.

2.3.5 Защита персонала от неиспользуемого рентгеновского излучения при испытании электрической прочности изоляции главной цепи выключателя вне КРУ должна соответствовать требованиям раздела 3 ГОСТ 12.2.007-0-75, "Санитарным правилам работ с источниками неиспользуемого рентгеновского излучения". Защита осуществляется с помощью экрана из стального листа толщиной (2...3) мм, устанавливаемого на расстоянии 0,5 м от КДВ. При испытаниях выключателя в КРУ двери и фасадные перегородки могут использоваться как защитный экран.

2.3.6 При выполнении ремонтных работ следует помнить, что пружина поджатия 1 рисунок 4, пружина отключения 2, имеют предварительное усилие, поэтому необходимо принять меры предосторожности.

2.3.7 Оперативное включение и отключение выключателя производится только дистанционно.

2.3.8 При использовании ручного генератора РГ-СЭЩ-01(02) запрещается:

- вращать ручку генератора при неподключенном блоке управления;

Инд.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инд.№	Инд.№ дубл.

З	Зам.	0409-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

Лист

21

- использовать ручной генератор с поврежденным корпусом, соединительным кабелем или разъемами;
- подключать генератор к блоку управления, на который подано оперативное питание;
- подавать оперативное питание до отсоединения ручного генератора от цепей оперативного питания;
- превышать скорость вращения ручки 80-90 об/мин. и длительностью более двух минут, соблюдать режим работы:

2 минуты вращения рукоятки, 15 минут пауза.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ, ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

3.1.1 При эксплуатации следить, чтобы рабочее напряжение и ток нагрузки выключателя не превышали величин, указанных в таблице 1.

3.1.2 В процессе эксплуатации один раз в год рекомендуется проводить технические осмотры.

3.1.3 При техническом осмотре следует выполнить следующие проверки:

- произвести внешний визуальный осмотр выключателя и убедиться в отсутствии загрязнения его наружных частей, особенно изоляционных деталей;

- произвести внешний осмотр визуально доступных контактных соединений и убедиться в отсутствии чрезмерного перегрева подводящих шин.

3.1.4 При положительном результате указанных проверок выключатель может оставаться в рабочем положении до следующего осмотра или технического обслуживания. В противном случае выключатель следует отключить, снять напряжение с его выводов и по мере надобности выполнить следующие работы:

Инд.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инд.№	Инд.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

3	Зам.	04.09-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

- удалить загрязнения с наружных частей, особенно изоляционных деталей;
- при необходимости подтянуть крепеж контактных соединений;
- замерить электрическое сопротивление главной цепи полюса.

При обнаружении механических повреждений изоляции или перегрева полюсов выключатель должен быть выведен из эксплуатации в ремонт.

3.1.5 Техническое обслуживание выключателя должно производиться не реже одного раза в 8-10 лет.

3.1.7 Технический осмотр, обслуживание и ремонт выключателей производится с соблюдением мер безопасности, указанных в разделе 2.3.

3.1.8 При техническом обслуживании необходимо сначала произвести проверки в объеме технического осмотра, пункт 3.1.3, затем выполнить следующие работы:

- протирка изоляции;
- проверку работоспособности выключателя;
- измерение сопротивления главной цепи выключателя;
- испытание изоляции переменным одноминутным напряжением.

Указанные работы необходимо выполнять в соответствии с рекомендациями, изложенными в п.п. 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5.

3.1.9 В случае сохранения работоспособности выключателя после выработки механического ресурса операций включения - отключения допускается его дальнейшая эксплуатация по техническому состоянию. При необходимости провести ремонт выключателя.

3.1.10 Гарантийный срок эксплуатации – семь лет со дня ввода в эксплуатацию, с учетом комплектующих изделий.

3.1.11 В течение гарантийного срока при условии эксплуатации оборудования в соответствии с требованиями технической документации изготовителя и получения от эксплуатирующей организации уведомления о дефектах, обнаруженных в оборудовании, изготовитель обязуется осуществ-

Инд.№ подл.	Инд.№ дубл.	Взам. инв.№	Инд.№ подл.
Подпись и дата			Подпись и дата

З	Зам.	0409-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

лять за свой счет ремонт оборудования, связанный с заводским дефектом либо конструктивным недостатком (по результатам расследования инцидента), необходимый для восстановления оборудования до уровня, предусмотренного в технических спецификациях или осуществлять замену неисправного выключателя исправным.

Изготовитель должен гарантировать обеспечение потребителя технической поддержкой и запасными частями в течение срока службы выключателя.

3.2 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности и способы их устранения, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Неисправность	Вероятная	Способ
1	2	3
При подаче сигнала на отключение операция отключения не происходит	Выключатель отключен; имеется обрыв в цепи электромагнита; нарушена работа блока управления	Выключатель включить дистанционно; проверить цепь и устранить неисправность; проверить работу блока управления, устранить неисправность.
При подаче сигнала на включение операция включения не происходит	Выключатель включен; имеется обрыв в цепи электромагнита; нарушена работа блока управления	Отключить выключатель нажатием кнопки отключения или дистанционно; проверить цепь и устранить неисправность; проверить работу блока управления, устранить неисправность.

Инд.№ подл.	Инд.№ дубл.	Взам. инв.№	Инд.№ дубл.	Подпись и дата

3	Зам.	0409-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

Лист

24

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Выключатели транспортируются и хранятся в собранном и отрегулированном виде, во включенном состоянии в индивидуальной упаковке в вертикальном положении.

4.2 Условия транспортирования выключателей в части воздействия механических факторов по ГОСТ 23216-78, а в части воздействия климатических факторов:

- верхнее и нижнее значение температуры воздуха соответственно равно плюс 50°C и минус 50°C;
- среднемесячное значение относительной влажности 80% при 20°C;
- верхнее значение относительной влажности 100% при 25°C.

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

4.4 Условия хранения выключателей в части воздействия климатических факторов среды:

- верхнее и нижнее значение температуры воздуха соответственно равны плюс 50°C и минус 50°C;
- среднемесячное значение относительной влажности 80% при 20°C;
- верхнее значение относительной влажности 100% при 25°C по ГОСТ 15846-2002.

4.5 Выключатели должны храниться в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственного регулирования климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе, например: каменные, бетонные, металлические с теплоизоляцией и другие хранилища, в условиях, исключающих механические повреждения.

4.6 Выключатели должны храниться в упаковке.

4.7 Консервация выключателя рассчитана на срок хранения 3 года.

Инв.№ подл.	Подпись и дата					Лист 25
	Инв.№ дубл.					
Инв.№ инв.№	Взам. инв.№					
	Подпись и дата					
Инв.№ подл.	З	Зам.	04.09-5281		29.10.20	Лист 25
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

2ГК.256.072 РЭ

4.8 Условия транспортирования и хранения ЗИП выключателей должны соответствовать условиям транспортирования и хранения выключателей.

Срок сохранности ЗИП - 3 года.

5 УТИЛИЗАЦИЯ

Детали и узлы изделия не выделяют вредных веществ, в процессе эксплуатации и хранения.

По истечении срока службы изделие подлежит утилизации на общепринятых основаниях.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	2ГК.256.072 РЭ					Лист
										3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Приложение А (обязательное)

Габаритные, присоединительные и установочные размеры выключателя типа ВВМ-СЭЩ-3-10-20/1000

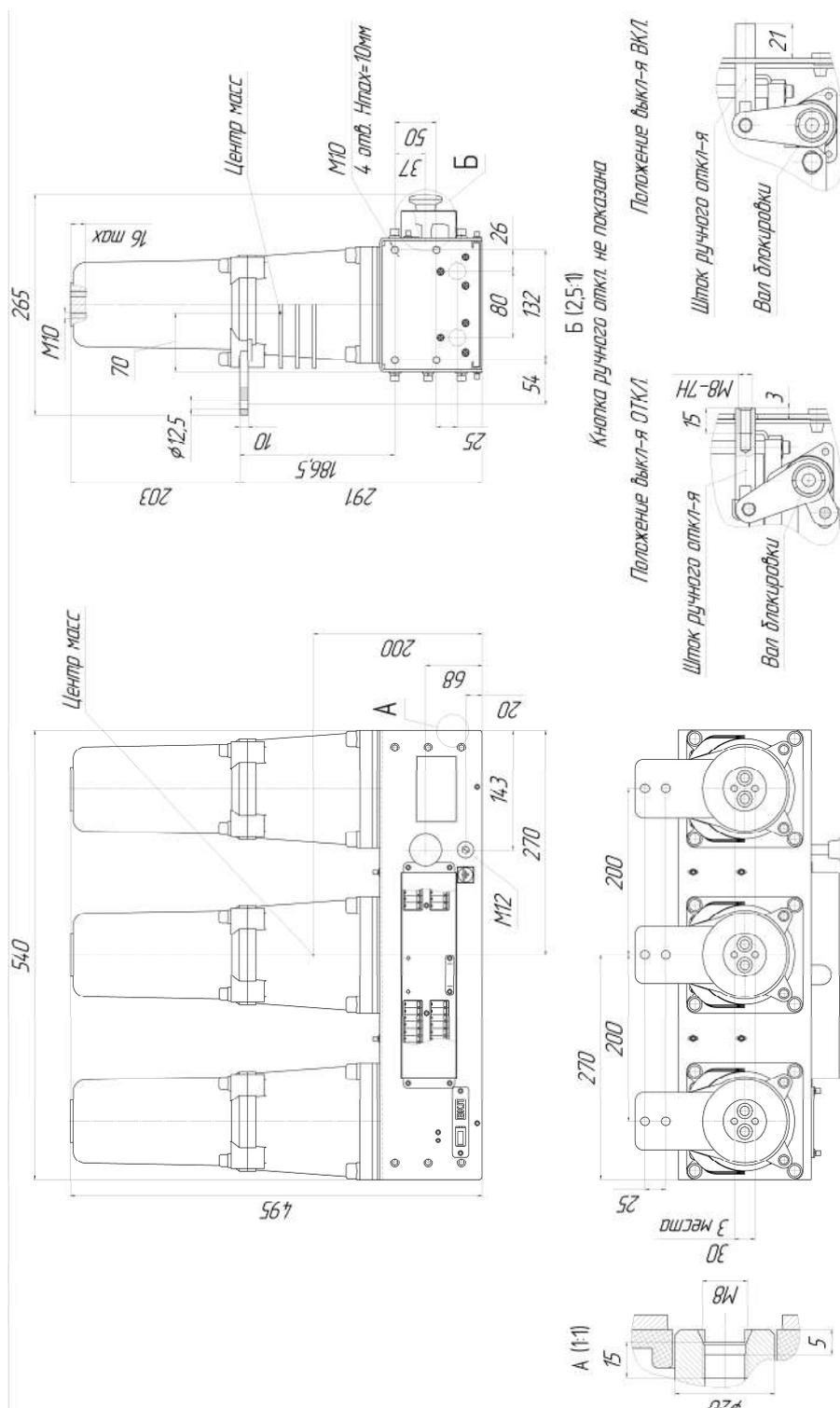


Таблица А.1

Наименование	Расположение силовых контактов и фасада	Примечание
2ГК.256.072	на противоположные стороны	Вид вала длакировки короткий вал длакировки

Рисунок А.1 - Габаритные, присоединительные и установочные размеры
выключателя типа ВВМ-СЭЩ-3-10-20/1000

Инд.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инд.№ дубл.	Подпись и дата
3	Зам.	04.09-5281	29.10.20	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

Продолжение Приложения А

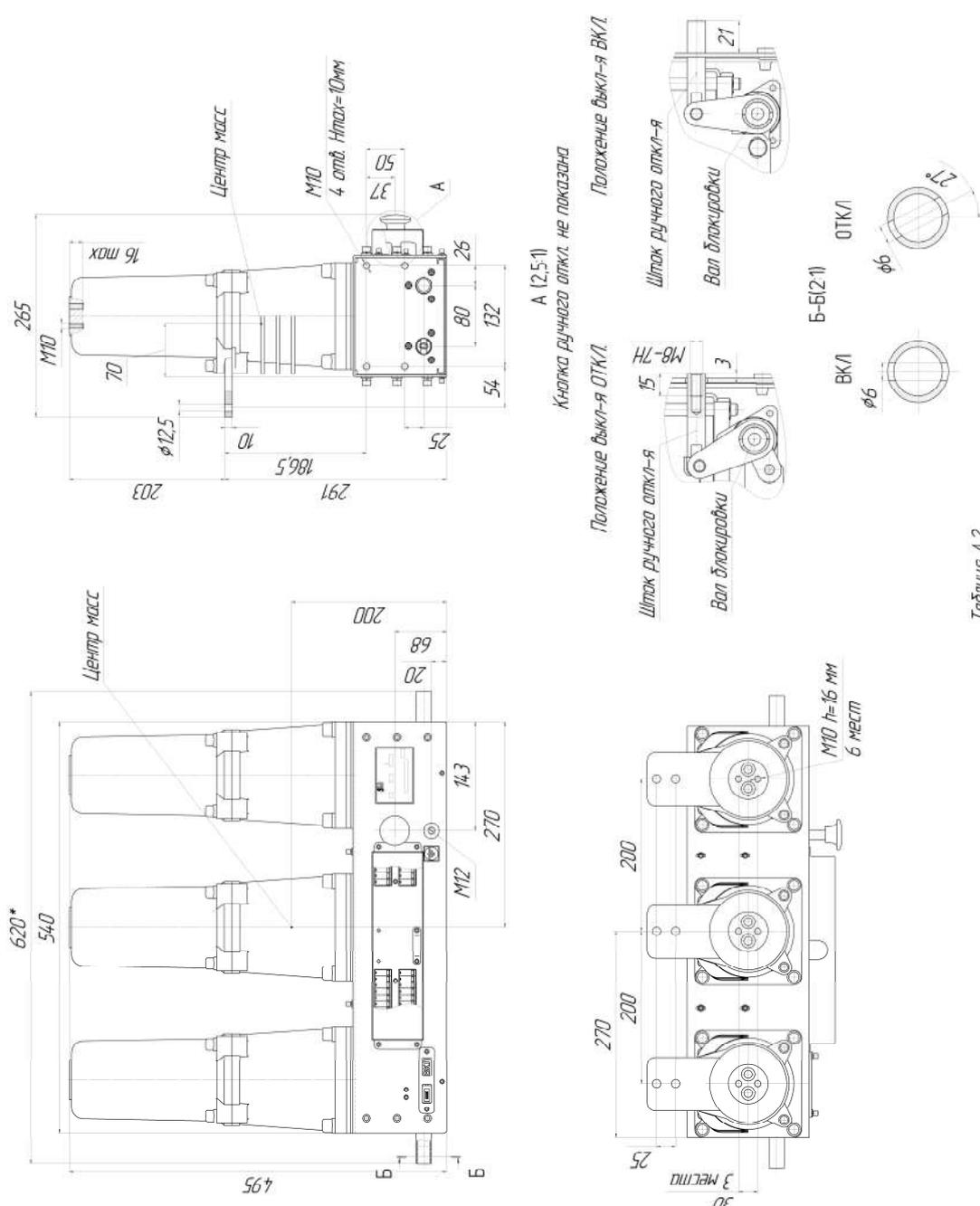


Таблица А.2

Наименование	Расположение силовых контактов и фасада	Примечание
2ГК.256.072-01	на противоположные стороны	Выд вала блокировки с выносным валом блокировки

Рисунок А.2 - Габаритные, присоединительные и установочные размеры выключателя типа ВВМ-СЭЩ-3-10-20/1000

Инд.№ подл.	Взам. инв.№	Инд.№ дудл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

3	Зам.	0409-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

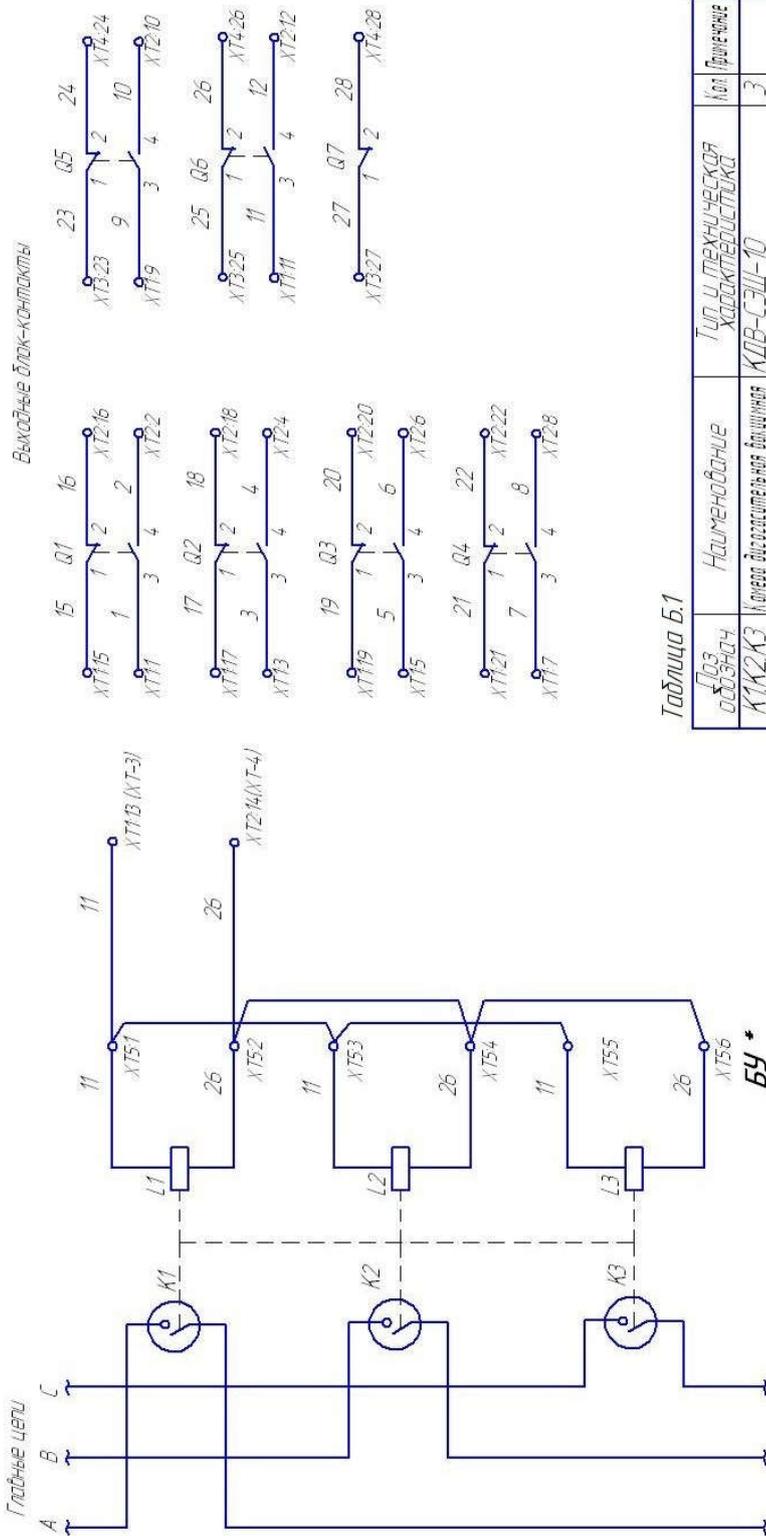
Приложение Б (обязательное)

Схема электрическая принципиальная

вакуумного выключателя ВВМ-СЭЦ-3-10-20/1000

Положение контактов соответствует отключенному

положению выключателя



Выходные блок-контакты

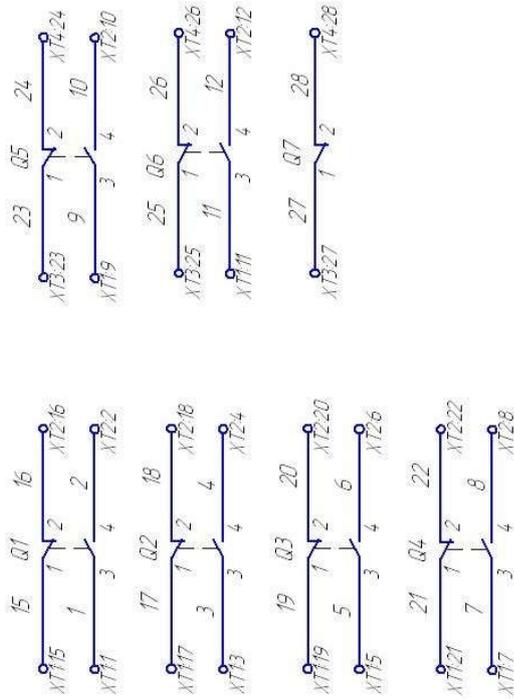
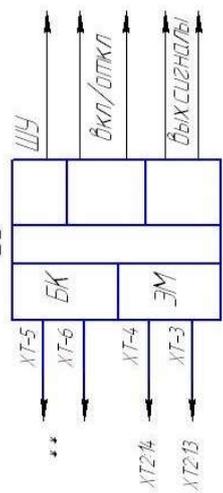


Таблица Б.1

Обознач.	Наименование	Тип и техническая характеристика	Кол. Примечание
K1, K2, K3	Вакуумный выключатель	КВВ-СЭЦ-10	3
L1-L3	Катушка	5ГК520.015	3
Q1-Q7	Микровыключатель	В5111 + 407.19.14.08-018-039.94.5-95	7
XТ1-XТ4	Проходная клемма	НДФК 4 № 0707086	32
XТ5	Блок зажимов	SK2 Cat. №4-1020	6



* - БУ выдвигается согласно ОЛ
 ** - на любой нормально замкнутый контакт

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата
3	Зам.	04-09-5281	29.10.20	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приложение В

(справочное)

Состав ручного генератора РГ-СЭЩ-01

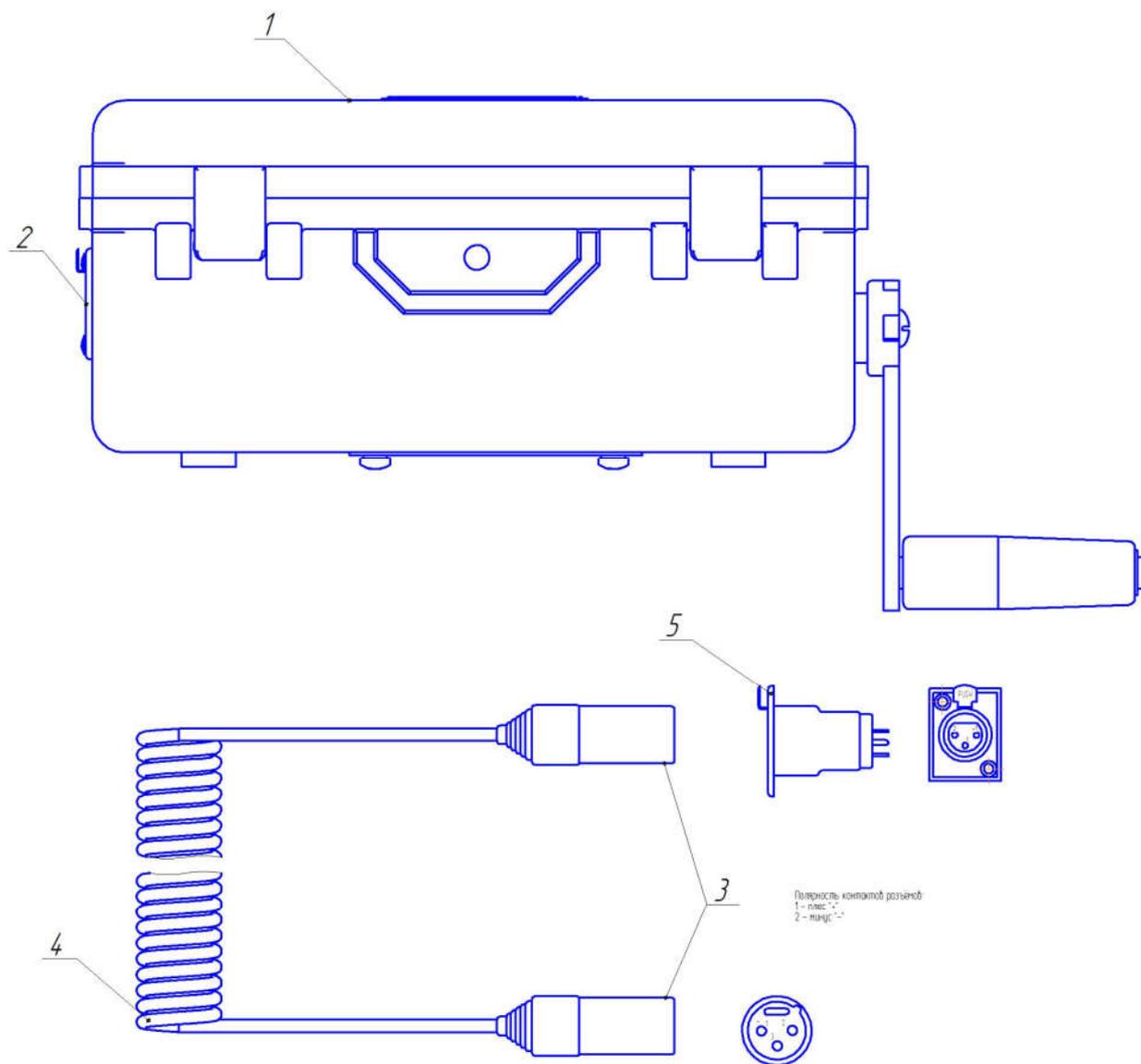


Рисунок В.1

Таблица В.1

Позиция	Наименование	Примечание
1	Ручной генератор РГ-СЭЩ-01	Комплектность поставки ручного генератора РГ-СЭЩ-01 всегда идентична.
2	Разъем типа XLR-МС-401 "розетка" на генераторе РГ-СЭЩ-01	Разъемы типа XLR-МС-108 "штекер" на соединительном кабеле.
3	Разъемы типа XLR-МС-108 "штекер" на соединительном кабеле	Соединительный провод в собранном виде с разъемом вкладывается во внутрь ручного генератора.
4	Соединительный спиральный кабель	
5	Разъем типа XLR-МС-401 "розетка"	

Инд.№ подл.	Подпись и дата
Инд.№ дудл.	
Взам. инв.№	
Подпись и дата	
Инд.№ подл.	

3	Зам.	04.09-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

Лист

31

Продолжение Приложения В
Состав комплекта первого пуска

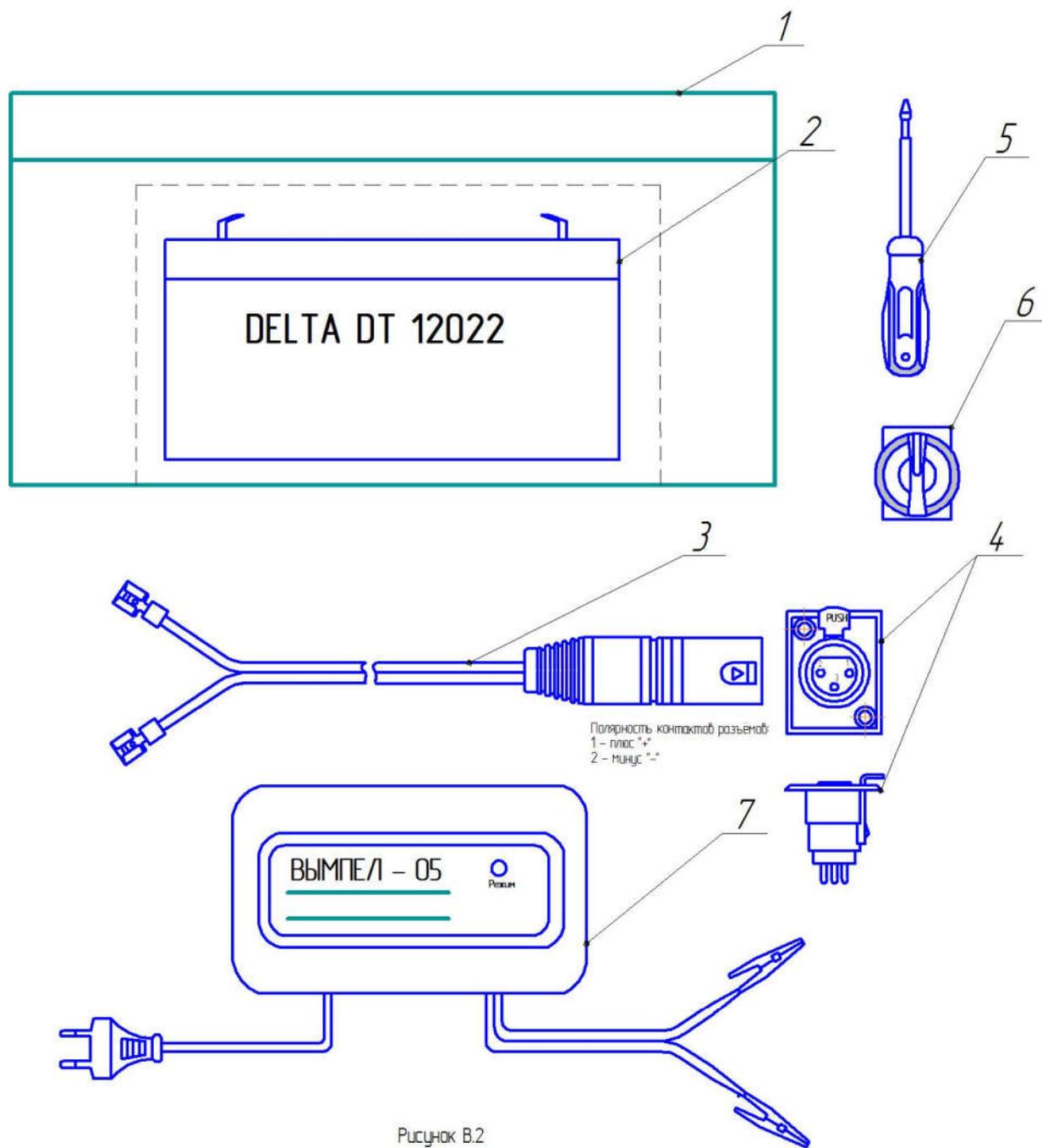


Рисунок В.2

Таблица В.2

Позиция	Наименование	Примечание
1	Сумка для аккумулятора LIGHTFORCE	Комплектность поставки комплекта первого пуска всегда идентична, позиции (с 2 по 7) вкладываются во внутрь сумки для аккумулятора.
2	Батарея аккумуляторная Delta DT 12022	
3	Кабель соединительный	
4	Разетка XLR-MS-401	
5	Отвертка диэлектрическая WERA WE-031240 0.4x25x80мм	
6	Выключатель: Ручка переключателя ZB5AK1233 Карпус ZB4BZ009 Блок-контакт ZBE 203	
7	Устройство зарядное ВЫМPE/1-05	

Инд.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв.№	Инд.№ дубл.
Подпись и дата	Взам. инв.№
Инд.№ подл.	Подпись и дата

3	Зам.	0409-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

Лист

32

Продолжение Приложения В
 Состав ручного генератора РГ-СЭЩ-02

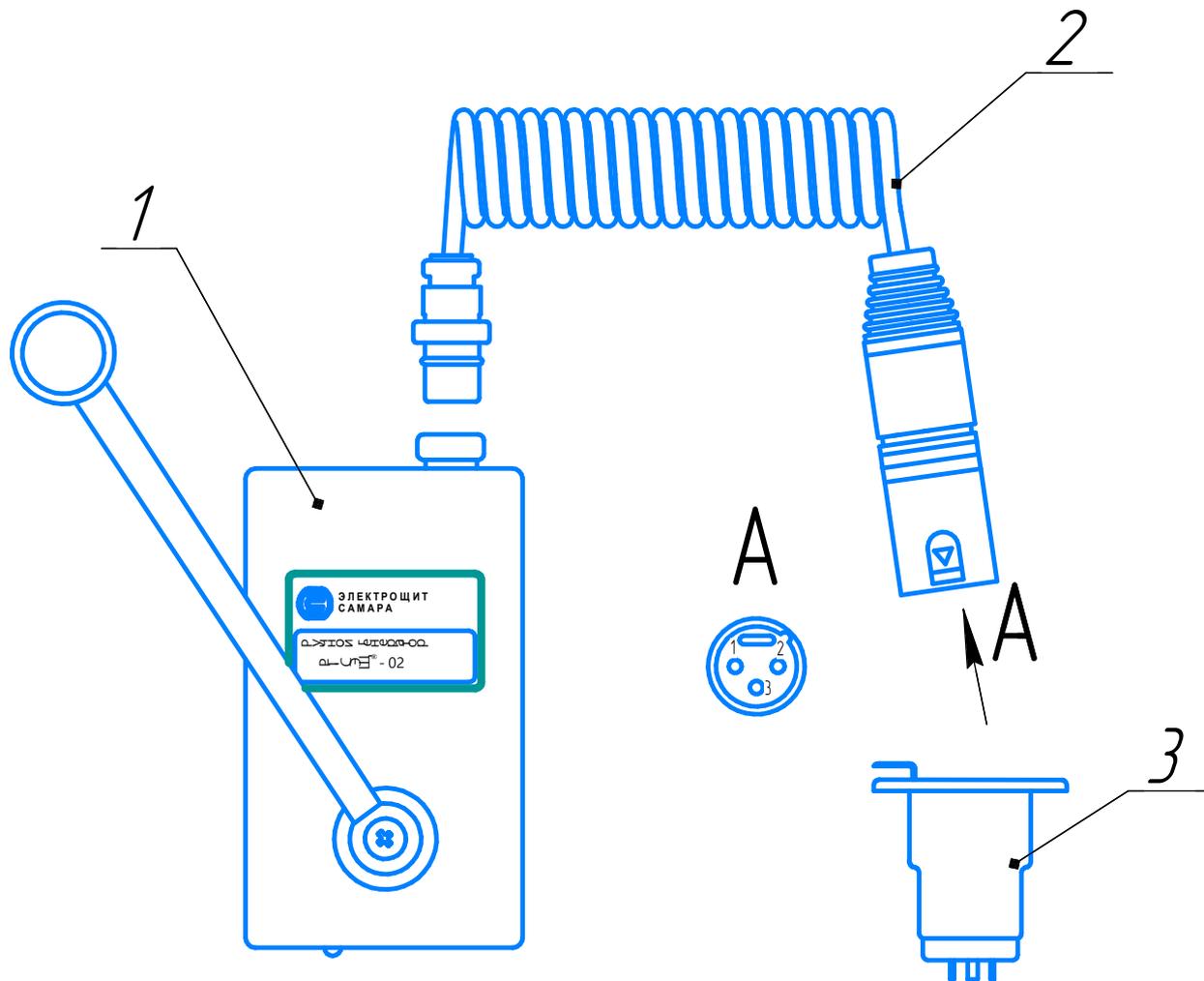


Рисунок В.3

Таблица В.3

Позиция	Наименование
1	Ручной генератор РГ-СЭЩ-02
2	Соединительный кабель с разъёмами
3	Разъём типа XLR-MS-401 "розетка"

Инд.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв.№	Инд.№ дудл.
Подпись и дата	Подпись и дата

3	Зам.	04.09-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

Приложение Г

(обязательное)

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВВМ-СЭЩ-3-10

Г.1 Выключатель ВВМ-СЭЩ-3-10, шт.....1

Г.2 Руководство по эксплуатации 2ГК.256.072 РЭ, шт.*.....1

Г.3 Блок-управления БУ ВВ-СЭЩ-**, шт1

Г.4 Паспорт 2ГК.256.072 ПС, шт.1

Г.5 Ручной генератор РГ-СЭЩ-01(02)***, шт.1

Г.6 Комплект первого пуска***, шт.....1

* Поставляется в соответствии с договором на поставку, но не менее 1 шт. на пять и менее выключателей, поставляемых в один адрес.

** Наличие и тип блока управления в соответствии с заказом.

*** Поставляется в соответствии с договором на поставку.

Таблица Г.1

Наименование	Руководство по эксплуатации	Управление вакуумным выключателем	Номинальное напряжение постоянного/переменного тока, В	Питание от токовых цепей
БУ ВВ-СЭЩ-Б1-1	ДИВГ.648228.101-02 РЭ	ВВМ-СЭЩ-3-10-20/1000; ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1600	=110; ~100/120	Отсутствует
БУ ВВ-СЭЩ-Б1-2	ДИВГ.648228.101-02 РЭ	ВВМ-СЭЩ-3-10-20/1000; ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1600	=220; ~230	Отсутствует
БУ ВВ-СЭЩ-Б1-1Т	ДИВГ.648228.101-02 РЭ	ВВМ-СЭЩ-3-10-20/1000; ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1600	=110; ~100/120	От 5 до 250А
БУ ВВ-СЭЩ-Б1-2Т	ДИВГ.648228.101-02 РЭ	ВВМ-СЭЩ-3-10-20/1000; ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1600	=220; ~230	От 5 до 250А

Подпись и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№ подл.	

3	Зам.	04-09-5281		29.10.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.072 РЭ

Лист

34

Приложение Д
(справочное)

**ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ К ВЫКЛЮЧАТЕЛЮ
ВВМ-СЭЩ-3-10 (РЕМОНТНЫЙ ЗИП)***

Таблица Д.1

Наименование	Обозначение	Кольво на 1 выкл., шт.
ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ		
Выключатель ВВМ-СЭЩ-3-10	ВВМ-СЭЩ-3-10-20/1000	1
Блок-управления	БУ ВВ-СЭЩ-**	1
Полюс	5ГК.630.067-01	3

* Запасные части к выключателям поставляются за особую плату при наличии отдельного заказа. Количество штук запасных частей при заказе определяется в зависимости от условий эксплуатации.

** согласно таблице Г.1 приложения Г.

Инв.№ подл.					Лист
Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	Лист
3	Зам.	0409-5281		29.10.20	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
2ГК.256.072 РЭ					35

