

ЗАО ГРУППА КОМПАНИЙ

# ЭЛЕКТРОЩИТ

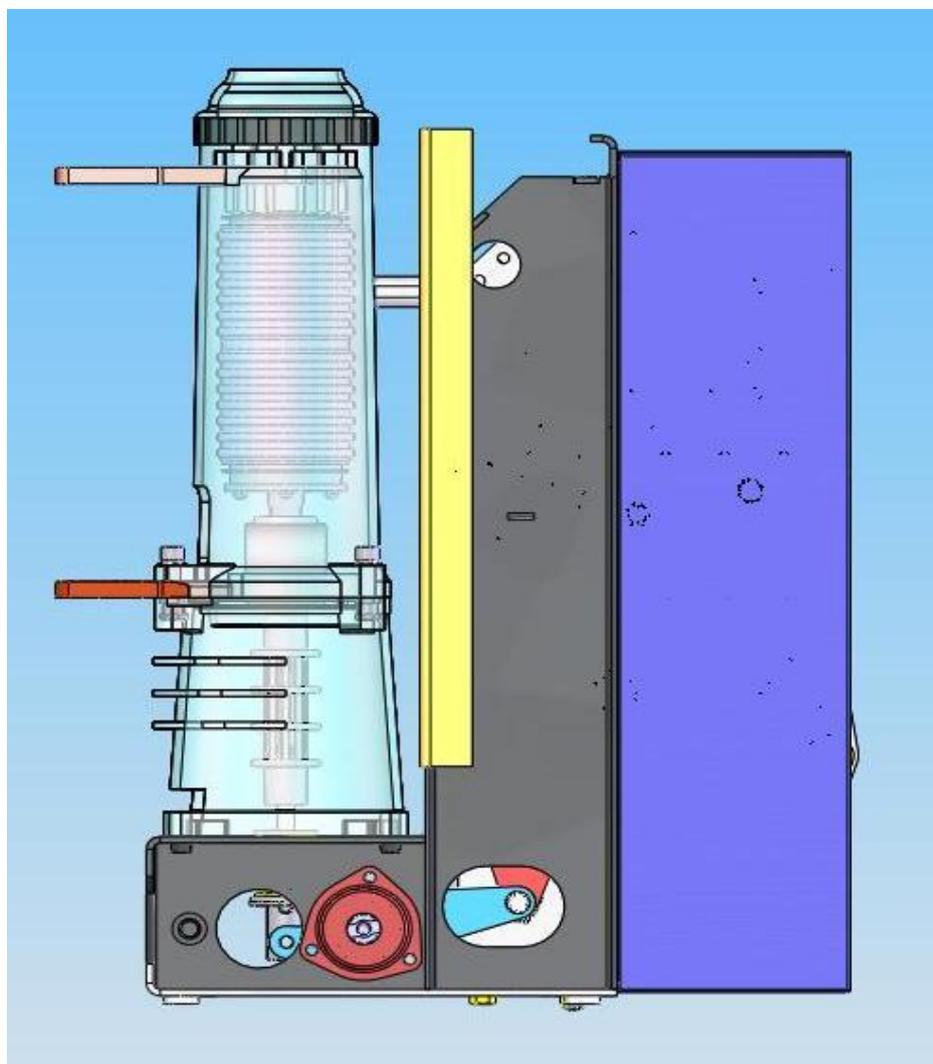
ТМ-САМАРА

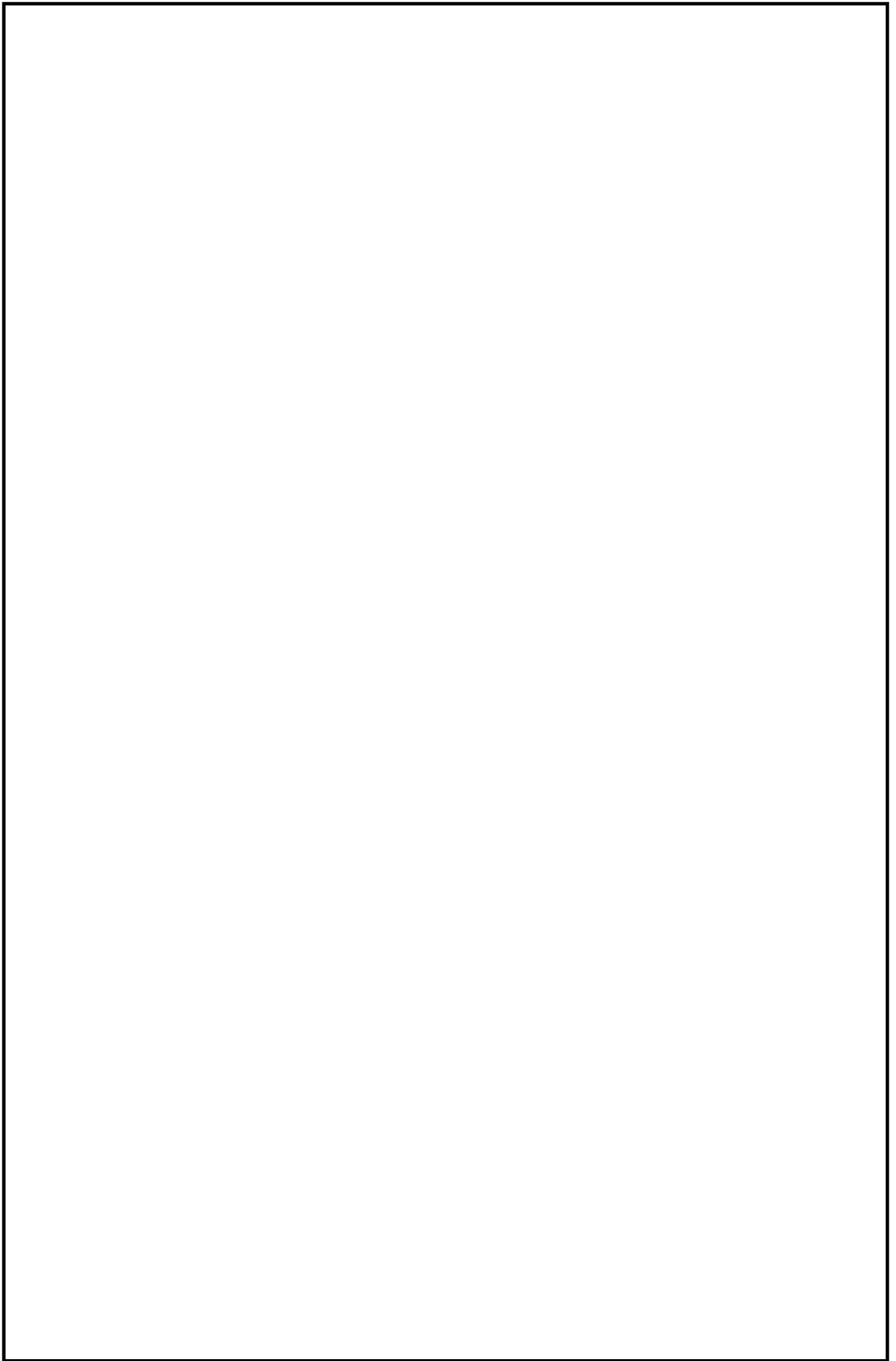
ЗАО "ГРУППА КОМПАНИЙ "ЭЛЕКТРОЩИТ"-ТМ САМАРА": ИНН 6313009980, КПП 631050001  
Россия, 443048, Самара, п. Красная Глинка, корпус заводоуправления ОАО "Электрощит"  
Тел. (846) 2-777-444, 373-50-00. Факс (846) 373-50-55.  
E-mail: sales@electroshield.ru; electroshield.ru; электрощит.рф



## **ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВАКУУМНЫЙ ТИПА ВВУ-СЭЩ-Э-10**

*Руководство по эксплуатации 2ГК.256.030 РЭ*





# СО Д Е Р Ж А Н И Е

Лист

1	Описание и работа.....	4
1.1	Назначение.....	4
1.2	Технические характеристики.....	5
1.3	Состав выключателя.....	7
1.4	Устройство и работа выключателя.....	8
1.5	Описание и работа составных частей выключателя.....	8
1.5.1	Основание.....	8
1.5.2	Полюс.....	8
1.5.3	Привод.....	10
1.5.4	Блокировка механическая .....	15
1.6	Работа выключателя.....	16
1.7	Описание работы схемы.....	17
1.8	Маркировка и пломбирование.....	18
1.9	Упаковка.....	19
2	Использование по назначению.....	19
2.1	Подготовка к работе.....	19
2.2	Измерение параметров, регулирование и настройка.....	20
2.3	Меры безопасности.....	24
3	Техническое обслуживание и ремонт.....	24
3.1	Общие указания, проверка технического состояния.....	24
3.2	Ремонт.....	26
3.3	Возможные неисправности и способы их устранения.....	27
4	Транспортирование и хранение.....	27
5	Утилизация.....	28
Приложение А	Габаритные, присоединительные и установочные размеры .....	29
Приложение Б	Схемы электрические.....	30
Приложение В	Комплект поставки выключателя.....	32
Приложение Г	Запасные части и принадлежности к выключателю (ремонтный ЗИП).....	33
Лист	регистрации изменений.....	33

Перв. примен. 2ГК.256.030

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инд. №

Подп. и дата

10	Зам.	04.09-3956		02.10.14
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

## 2ГК.256.030 РЭ

**Выключатель вакуумный  
типа ВВУ-СЭЩ-Э-10  
Руководство по эксплуатации**

Лит.	Лист.	Листов
2	2	34
ЗАО «Группа компаний «Электроцит»-ТМ Самара»		

Инд. № подл.

Разработал	Беланогова
Проверил	Мочалов
Гл. констр.	Сказко
Н. Контр.	Серегина
Утвердил	Рафиков

Настоящее руководство по эксплуатации выключателей типа ВВУ-СЭЩ-Э-10 с электромагнитным приводом является документом, предназначенным для изучения изделий и правил их эксплуатации.

Настоящий документ содержит техническую характеристику выключателей, условия их применения, типополнения, 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 служит 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, перечень оборудования, стандартного инструмента, необходимых для эксплуатации выключателей.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. № дубл.				
Инв. № подл.	Взам. инв. №				Лист
	Подп. и дата				
10	Зам.	0409-3956		02104	3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

2ГК.256.030 РЭ

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1.1 Вакуумные выключатели типа ВВУ-СЭЩ-Э-10 с электромагнитными приводами (в дальнейшем именуемые - выключатели) общего назначения для сетей с частыми коммутациями предназначены для работы в камерах сборных одностороннего обслуживания (КСО) и комплектных распределительных устройствах (КРУ) типа СЭЩ-70 и др. внутренней установки на класс напряжения 10 кВ трехфазного переменного тока частоты 50 Гц.

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

1.1.2 Структура условного обозначения выключателя:



Пример записи условного обозначения выключателя с электромагнитным приводом, исполнения 3 на напряжение 10 кВ, номинальный ток 1000 А, номинальный ток отключения 20 кА при заказе и в технической документации: ВВУ-СЭЩ-Э-10-20/1000 У2.

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 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 40°C. При более низкой температуре необходим подогрев помещений согласно ГОСТ 14693-90.

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

10	Зам.	0409-3956		02014
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.030 РЭ

Лист

4

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 электромагнита включения привода, отключение - за счет энергии, запасенной отключающей пружиной при включении.

1.1.7 В зависимости от номинального тока выключатели имеют следующие типоразмеры:

ВВУ-СЭЩ-Э-10-20/1000 У2, ВВУ-СЭЩ-Э-10-20/630 Т3

ВВУ-СЭЩ-Э-10-20/1600 У2, ВВУ-СЭЩ-Э-10-20/1250 Т3

ВВУ-СЭЩ-Э-10-31,5/1600 У2, ВВУ-СЭЩ-Э-10-31,5/1250 Т3.

## 1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

Характеристика, размерность	Нормируемая величина		
	ВВУ-СЭЩ-Э-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-Э-10-20/1600	ВВУ-СЭЩ-Э-10-31,5/1600
1	2	3	4
Номинальное напряжение, кВ	10		
Номинальный ток, А	1000	1600	1600
Номинальный ток отключения, кА	20		31,5
Ток термической стойкости, 3с, кА	20		31,5
Ток электродинамической стойкости, кА	50		79
Токи включения, кА: – наибольший пик – начальное действующее значение периодической составляющей	50 20		79 31,5
Ход подвижного контакта КДВ, мм	6 <sup>+1</sup>	8 <sup>+1</sup>	
Ход поджатия контактов КДВ, мм	4 <sup>+1</sup>		
Собственное время отключения, с, не	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		

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

10	Зам.	0409-3956		02014
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.030 РЭ

Лист

5

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Максимальный статический момент при включении, Нм, не более	90	110	200
Номинальное напряжение цепей управления, В: – постоянного тока – переменного тока	110; 220 230		
Диапазон изменения питающего напряжения в процентах от U ном. при: – включении – отключении с постоянным током – отключении с переменным током	85–105 70–110 65–120		
Испытательное напряжение промышленной частоты, кВ: • на предприятии изготовителя; • при эксплуатации	42* 38		
Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	75*		
Потребляемый ток электромагнита включения (УАС), А, при напряжении: – переменном 230 В – постоянном 110 В – постоянном 220 В	30 50 25	50 90 45	50 90 45
Потребляемый ток электромагнитов отключения (УАТ и УАВ), А, при напряжении: – переменном 230 В – постоянном 110 В – постоянном 220 В	1,5 2,0 1,0		
Электрическое сопротивление главной цепи полюса, мкОм не более	60	40	
Механический ресурс, циклов ВО	50 000	25 000	
Коммутационный ресурс, циклов ВО при: – номинальном токе – номинальном токе отключения	50 000	25 000	
	100		50
Токи надежной работы расцепителя токового для схем с дешунтированием (УАА), А	3; 5		
Срок службы выключателя, лет	30		

\*- для сведения

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

10	Зам.	0409-3956		02014
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.030 РЭ

Лист

6

1.2.1 Каждое типоразличение выключателя может отличаться исполнением привода в части номинального напряжения электромагнитов управления УАС и УАТ.

Электромагнит отключения дистанционной защиты независимого питания УАВ и расцепители максимального тока для схем с дешунтированием УАА устанавливаются по заказу.

При заказе выключателя следует указывать:

- род тока и напряжение в вольтах электромагнитов УАС и УАТ;
- напряжение в вольтах электромагнита УАВ;
- ток срабатывания расцепителя токового для схем с дешунтированием УАА.

При отсутствии этих указаний в заказе выключатель поставляется с электромагнитами управления УАТ и УАС на постоянное напряжение 220 В.

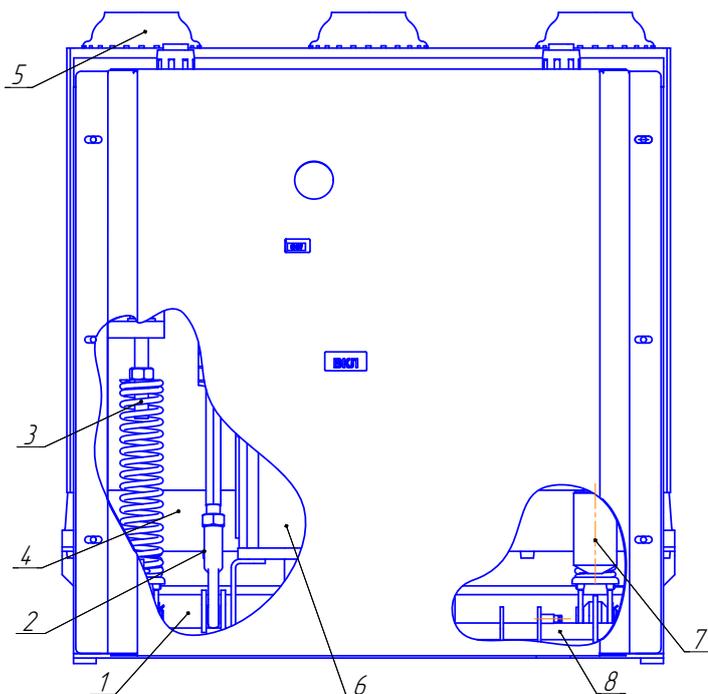
### 1.3 СОСТАВ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

1.3.1 Общий вид выключателя показан на рисунке 1.

Выключатель состоит из следующих основных частей:

- основания, в состав которого входит рама 4, вал выключателя 1, отключающая пружина 3 и масляный буфер 7;
- трёх полюсов 5 с вакуумными дугогасительными камерами;
- электромагнитного привода 6.

1.3.2 Перечень ЗИП приведен в приложении Г.



1-вал выключателя; 2-тяга; 3-пружина отключения; 4-рама; 5-полюс; 6-привод электромагнитный; 7-масляный буфер; 8-вал блокировки.

Рисунок 1 - Общий вид выключателя.

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

10	Зам.	0409-3956		02014
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.030 РЭ

Лист

7

## 1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

1.4.1 Выключатель типа ВВУ-СЭЩ-Э-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.

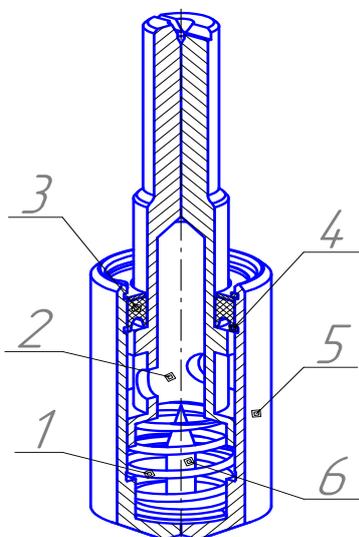
1.4.3 Оперативное включение производится за счет тягового усилия электромагнита включения привода. Оперативное отключение производится цилиндрической пружиной, установленной на выключателе и срабатывающей при воздействии электромагнита отключения или электромагнита дистанционной защиты.

## 1.5 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

1.5.1 Основание выключателя, рисунок 1, состоит из рамы 4, которая предназначена для закрепления полюсов 5 и привода 6.

В боковых стенках основания в подшипниках качения установлен вал выключателя 1 и вал блокировки 8. Вал выключателя 1 сварной. Рычаги вала выключателя соединены с помощью тяги 2 с рычагом вала привода и отключающей пружиной 3.

Для смягчения удара подвижных частей при отключении, на боковой стенке установлен масляный буфер 7, который состоит из поршня 2, рисунок 2, стакана 5, в верхней части которого установлены манжета 3 с двумя кольцами 4, в нижней части установлены пружина 1 и конус 6.



1-пружина; 2-поршень;  
3-манжета; 4-кольцо;  
5-стакан; 6-конус.

Рисунок 2 - Буфер

контрольной шайбы и гайки 14. Ушко 13 шарнирно соединено с изоляционной тягой 15 и механизмом поджатия 17. Корпус 1 и контакт гибкий 4 винтами 3 крепятся к корпусу 11. На полюс номинального тока 1600А дополнительно установлен радиатор 8.

### 1.5.2 Полюс

1.5.2.1 Полюс выключателя, рисунок 3, состоит из корпуса 11, в котором крепится винтами 7 пластина 6 и КДВ 5. К подвижному контакту 12 КДВ 5 при помощи ушка 13 крепится контакт гибкий 4 и контрится при помощи

ушка 13 шарнирно соединено с изоляционной тягой 15 и механизмом поджатия 17. Корпус 1 и контакт гибкий 4 винтами 3 крепятся к корпусу 11. На полюс номинального тока 1600А дополнительно установлен радиатор 8.

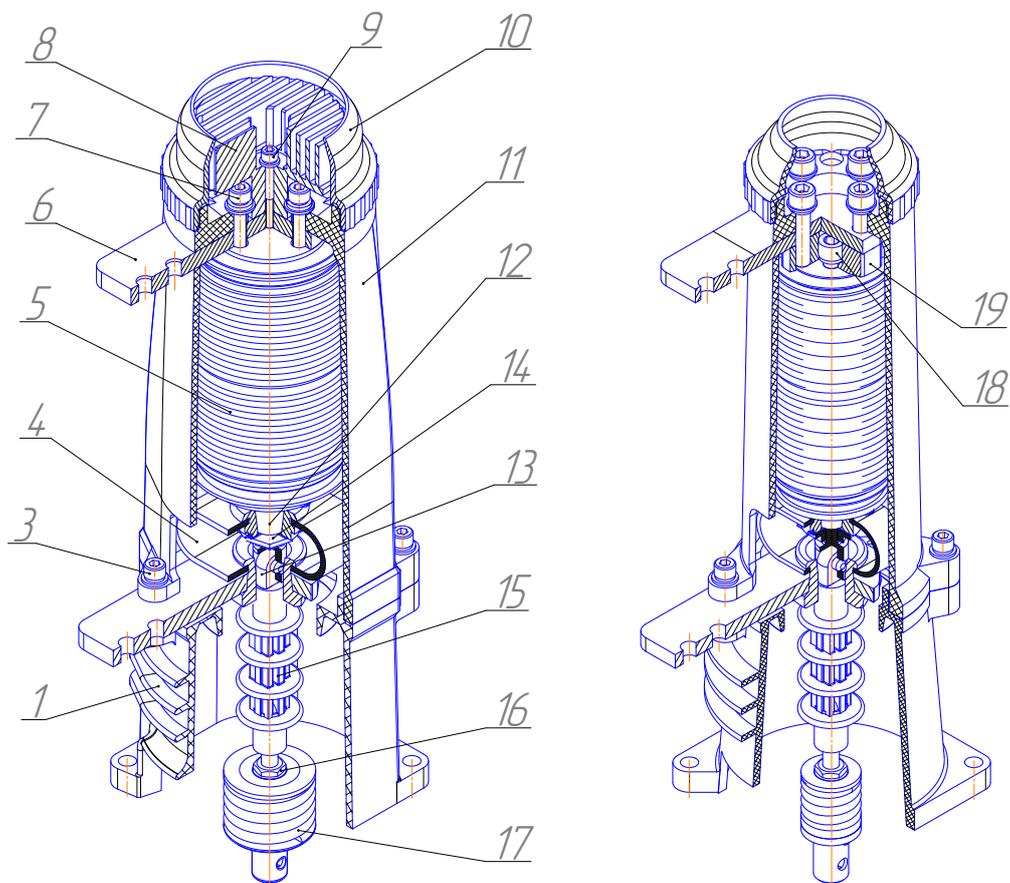
Подп. и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

10	Зам.	0409-3956		02.10.14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.030 РЭ

Лист

8

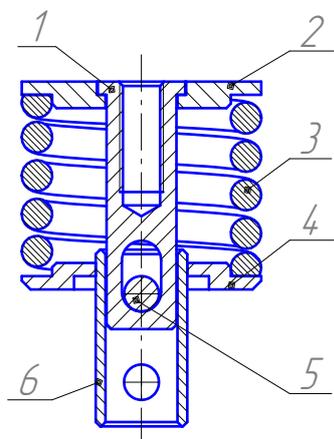


Полюс на ном. ток 1600 А.

Полюс на ном. ток до 1000 А.

1,10,11-корпус; 6,19-пластина; 3,7,9,18-винт; 4-контакт гибкий;  
5-КДВ; 8-радиатор; 12- подвижный контакт КДВ; 13-ушко;  
14,16-гайка; 15- изоляционная тяга; 17- механизм поджатия.

Рисунок 3 - Полюс



1,6-втулка; 2,4-шайба;  
3-пружина; 5-ось;  
6-втулка.

Рисунок 4 -  
Механизм поджатия.

1.5.2.2 Для создания дополнительного нажатия торцевых контактов КДВ установлен механизм поджатия 17, который крепится в нижней части изоляционной тяги 15.

Предварительно сжатая пружина 3, рисунок 4, устанавливается между верхней шайбой 2 и шайбой 4, одетой на втулку 6, и фиксируется осью 5. Нижнее отверстие втулки 6 предназначено для фиксации рычага вала выключателя.

Усилия пружины механизма поджатия контактов КДВ должно быть 800;1200Н для выключателя на 20 кА, 1000;1600А и 2000Н для выключателя на 31,5 кА до 1600А.

1.5.2.3 Устройство неразборной КДВ приведено на рисунке 5. Подвижный 3 и неподвижный 2 контакты камеры находятся в

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

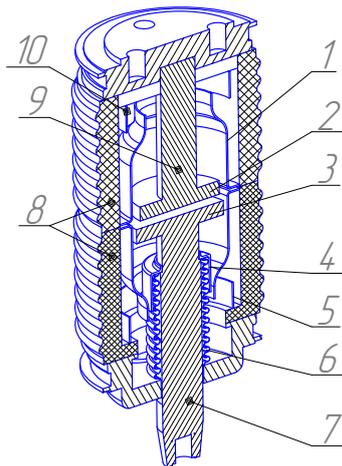
10	Зам.	0409-3956		02014
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.030 РЭ

Лист

9

вакуумно-плотном керамическом корпусе 8, в котором в течение всего периода эксплуатации сохраняется высокий вакуум ( $10^{-9}$  Па).



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

Рисунок 5 -

Камера дугогасительная вакуумная

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

### 1.5.3 Привод

1.5.3.1 Привод, рисунок 6, состоит из следующих основных частей: электромагнита включения 1, обеспечивающего нормированное включение выключателя, механизма включения 12, расположенного между стенок 3, 7 блок-контактов положения выключателя 2, блок-контакта включения привода 14, указателя положения выключателя 11, счетчика 9, электромагнита отключения 13, панели управления.

1.5.3.2 Механизм включения, рисунок 7, состоит из выходного вала 14, рычажного механизма привода выходного вала (рычаг 5, пластин 15 и 16, тяга 17, направляющая 1 и стержень 3 с возвратной пружиной 2), механизма расцепления (рычаг расцепления 6, защелка 7, запорный рычаг 8, рычаг отключения 10). Для ограничения хода и смягчения ударов подвижных частей механизма включения при включении установлен буфер 12 с демпфирующей полиуретановой втулкой.

Механизм включения служит для:

- поворота и удержания выходного вала привода 14 и, следовательно, выключателя во включенном положении;
- отключения выключателя при срабатывании электромагнитов отключения или при нажатии кнопки отключения 10.

1.5.3.3 Конструкция электромагнита включения УАС показана на рисунке 8. Обмоточные данные приведены в таблице 2.

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

10	Зам.	0409-3956		02014
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.030 РЭ

Лист

10

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
10	Зам.	0409-3956		02.07.14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

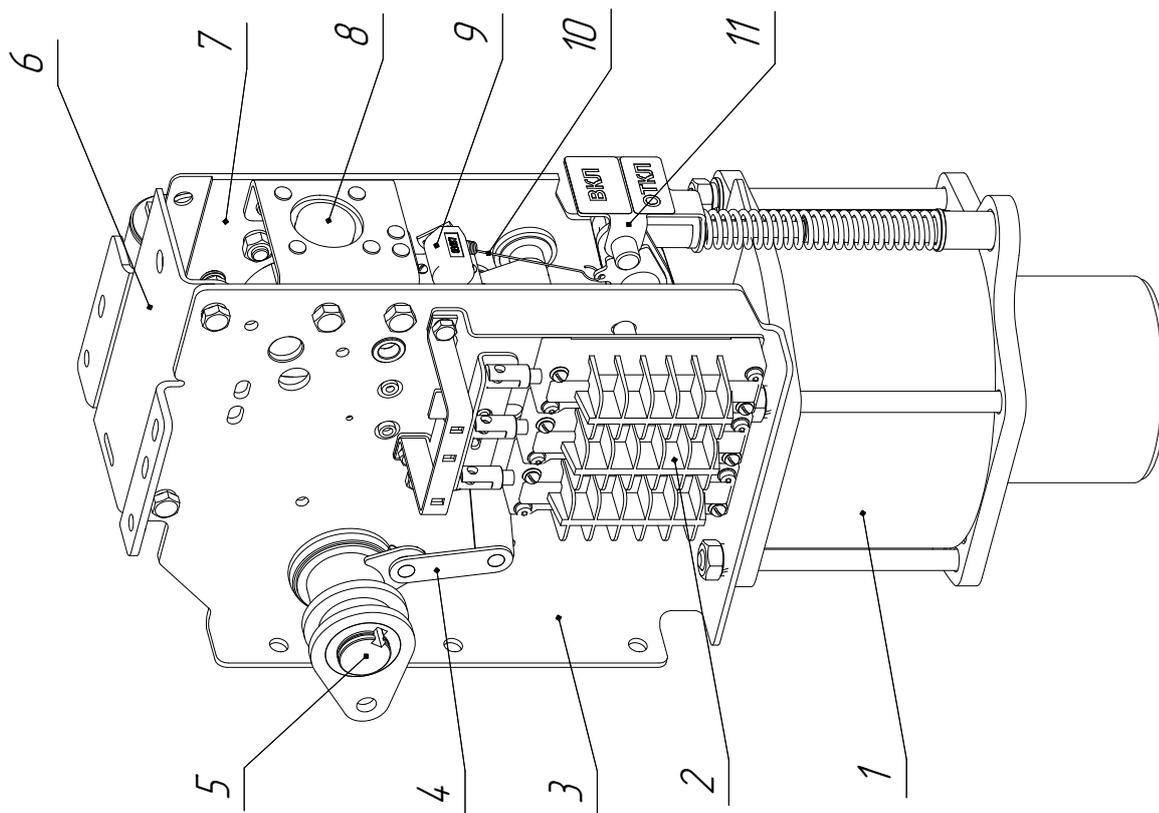


Рисунок 6 – Привод  
(Панель управления не показана)

- 1 – электромагнит включения (УАС), 2 – блок-контакты положения выключателя, 3,7 – стенка, 4 – механизм переключения блок-контактов, 5 – выходящий вал, 6 – швеллер, 8 – кнопка отключения, 9 – счетчик, 10 – тяга счетчика, 11 – указатель, 12 – механизм включения, 13 – электромагнит отключения (УАТ), 14 – блок-контакт включения привода, 15 – кулачок, 16 – микровыключатель (SQF), 17 – рычаг, 18 – механизм блокировки

2ГК.256.030 РЭ

Лист

11

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
10	Зам.	0409-3956		02.04.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

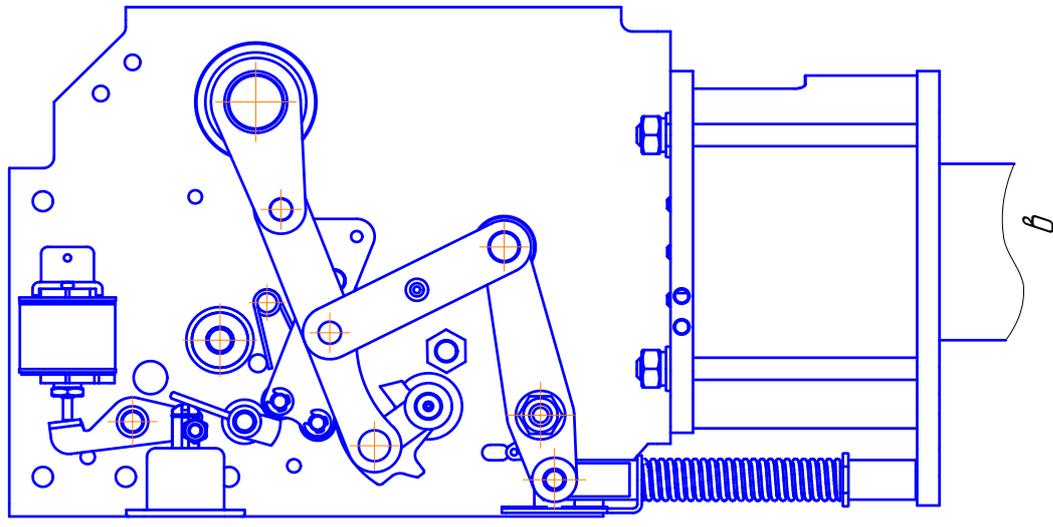
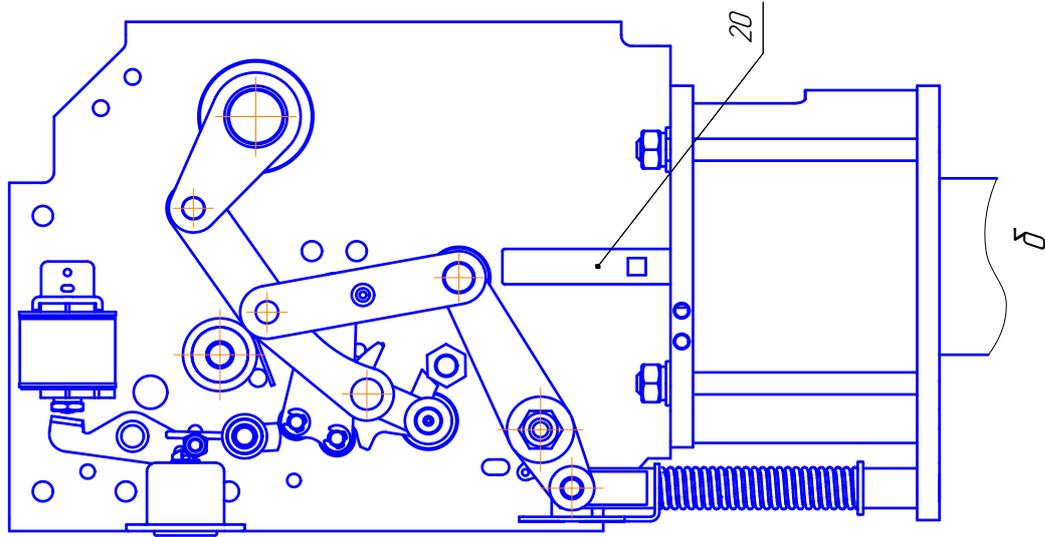
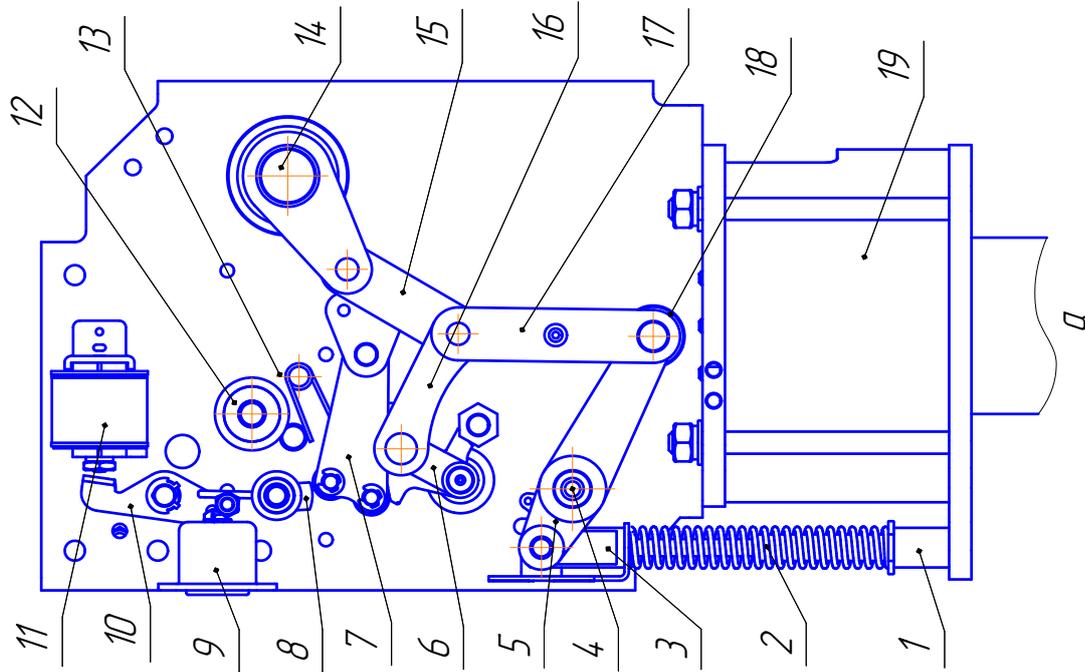


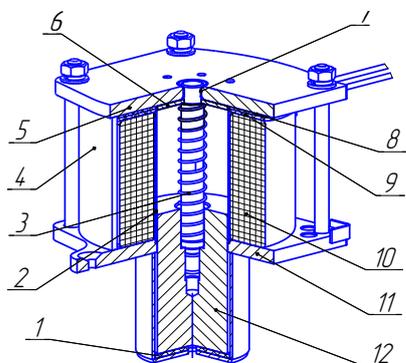
Рисунок 7 – Положение механизма включения

а – выключатель отключен; б – выключатель включен; в – отключен выключателя (промежуточное положение)  
 1 – направляющая; 2 – возвратная пружина; 3 – стержень; 4 – стойка; 5 – рычаг; 6 – рычаг; 7 – защелка; 8 – запорный рычаг;  
 9 – кнопка отключения; 10 – рычаг отключения; 11 – электромагнит отключения; 12 – дугер; 13 – пружина защелки; 14 – выходной вал;  
 15, 16 – пластина; 17 – тяга; 18 – ролик; 19 – электромагнит включения; 20 – шток электромагнита включения.

2ГК.256.030 РЭ

Таблица 2

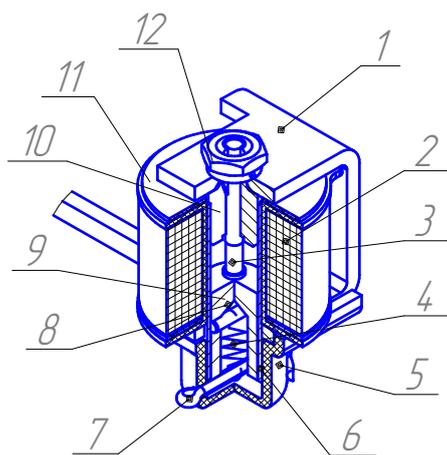
Ном. ток отключения, кА	Ном. напряжение, В	Число витков в	Данные провода		Электрическое сопротивление, Ом	Масса провода, кг
			марка	Сечение, мм		
20	=110	630	ПЭТВ-2	d=1,8	1,5±0,08	5,0
	=220; ~230	1250		d=1,25	6,0±0,3	4,8
20/1600 31,5/1600	=110	490	ПЭТВ-2	d=2,0	0,94 ±0,05	5,0
	=220; ~230	950		d=1,4	3,77±0,2	4,8



- 1,6,8,9 – шайба
- 2 – гильза
- 3 – пружина
- 4 – труба
- 5,11 – плита
- 7 – втулка
- 10 – катушка
- 12 - сердечник

Рисунок 8 - Электромагнит включения

1.5.3.4 Конструкция электромагнита отключения (УАТ) показана на рисунке 9. Обмоточные данные приведены в таблице 3.



- 1-магнитопровод
- 2-катушка
- 3-шток
- 4-пружина
- 5-колодка
- 6-гильза
- 7-шплинт
- 8-штифт
- 9-сердечник
- 10-контролюс
- 11-шайба
- 12-гайка

Рисунок 9 - Электромагнит отключения

Таблица 3

Род тока	Ном. напряжение, В	Число витков	Данные провода		Электрическое сопротивление, Ом	Масса провода, кг
			марка	диаметр, мм		
Переменный	230	2600	ПЭТВ-2	0,25	80±8	0,107
Постоянный	110	2200		0,28	58±5,8	0,12
	220	4600		0,2	230±23	0,124

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

10	Зам.	0409-3956		0204
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.030 РЭ

Лист

13

1.5.3.5 Блок-контакты положения выключателя 2, рисунок 6, имеют шесть замыкающих и шесть размыкающих контактов. Переключение блок-контактов осуществляется механизмом переключения 4, связанным с выходным валом 5.

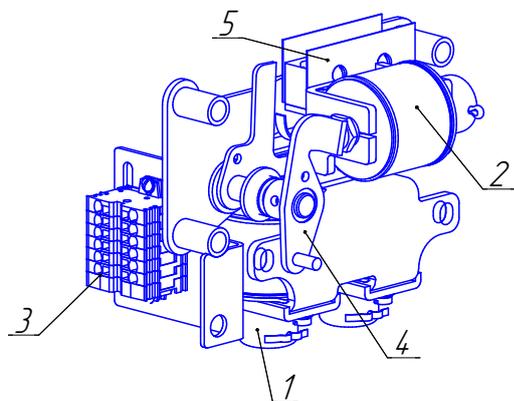
Ток, отключаемый блок – контактами положения выключателя:

- при  $\sim 230$  В,  $\cos \varphi=0,7$  - 2,5 А (2,5 А max);
- при  $= 220$  В, постоянной времени 50 мс - 0,75 А (1,7 А max);
- при  $= 110$  В, постоянной времени 50 мс - 2,0 А (4,6 А max);
- при  $= 24$  В, постоянной времени 50 мс-8 А, (10,0 А max; 0,05 А min).

1.5.3.6 Блок-контакт включения 14, представляет собой микровыключатель с шарнирной планкой, через которую он переключается кулачком 15, установленным на выходном валу привода.

1.5.3.7 Для подсчета количества операций включения-отключения (ВО) в приводе установлен счетчик количества операций 9, рычажок которого связан пружинной тягой 10 с указателем 11.

1.5.3.8 По заказу в приводе может быть установлен механизм отключения рисунок 10, состоящий из расцепителей максимального тока для схем с дешунтированием (УАА) 1, электромагнита отключения с питанием от независимого источника (УАВ) 2, клеммного ряда 3, рычага 4, блок-контакта аварийной сигнализации 5 (по заказу).



- 1 - расцепители максимального тока (УАА) для схем с дешунтированием
- 2 - электромагнит отключения с питанием от независимого источника (УАВ)
- 3 - клеммный ряд
- 4 - рычаг
- 5 – блок-контакт аварийной сигнализации

Рисунок 10 - Механизм отключения

1.5.3.9 Конструкция расцепителя максимального тока для схем с дешунтированием (УАА) показана на рисунке 11. Обмоточные данные катушек приведены в таблице 4.

Таблица 4

Ток срабатывания, А	Число витков в катушке	Данные провода		Электрическое сопротивление, Ом	Масса провода, кг
		марка	диаметр, мм		
3	400	ПЭТВ-2	d=0,75	1,4±0,06	0,14
5	235		d=0,9	0,56±0,03	0,13

Ток надежной работы, согласно таблице 4, проверяется при подаче тока «толчком». При этом электромагнит отключает выключатель.

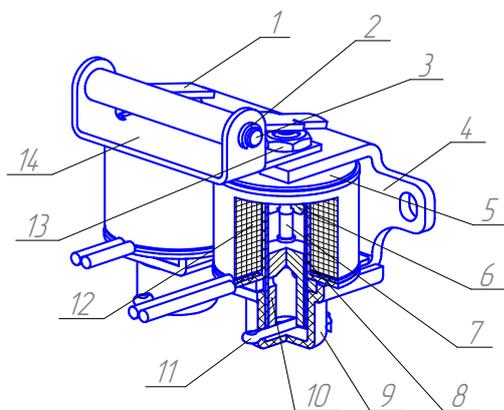
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

10	Зам.	0409-3956		02104
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.030 РЭ

Лист

14



- 1-планка;
- 2-шайба-замок;
- 3-ось;
- 4-магнитопровод;
- 5-шайба;
- 6-контролюс;
- 7-шток;
- 8-гильза;
- 9-колодка;
- 10-сердечник;
- 11-шплинт;
- 12-катушка;
- 13-гайка;
- 14-кронштейн.

Рисунок 11-  
Расцепители максимального тока

1.5.3.10 Конструкция электромагнита отключения с питанием от независимого источника (YAV) аналогична конструкции электромагнита отключения (YAT) (см. рисунок 9). Обмоточные данные катушки приведены в таблице 5.

Таблица 5

Род тока	Ном. напряжение, В	Число витков	Данные провода		Электрическое сопротивление, Ом	Масса провода, кг
			марка	диаметр, мм		
Переменный	100	1500	ПЭТВ-2	0,355	23,5±2,4	0,122
	120	1600		0,335	26±2,6	0,114
	230	3000		0,24	120±12	0,12
Постоянный	110	2200	ПЭТВ-2	0,28	58±5,8	0,12
	220	4600		0,2	230±23	0,124

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

## 1.6 РАБОТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ.

1.6.1 На рисунке 6 привод показан в отключенном положении.

Включение выключателя происходит при подаче напряжения на электромагнит включения 1. Сердечник 12, рисунок 8, подтягивается к плите 5. Шток, закрепленный на сердечнике 12, ударяет по ролику 18, рисунок 7, и начинает проворачивать рычаг 5. Рычаг 5 через тягу 17 и пластину 16 передает усилие на рычаг расцепления 6, который, поворачиваясь, выбирает зазор между нижним роликом защелки 7. После упора рычага расцепления 6 в защелку 7 усилие от электромагнита включения через пластину 15 начинает передаваться на выходной вал 14. Выходной вал привода 5, рисунок 6, своим рычагом, соединенным с валом выключателя 1, рисунок 1, тягой 2 проворачивает вал выключателя 1 с

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

10	Зам.	0409-3956		02074
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.030 РЭ

Лист

15

рычагами. Рычаги передают усилие посредством механизмов поджатия 14, рисунок 3, через изоляционные тяги 15, ушки 13 подвижным контактам КДВ 12, которые замыкают контакты КДВ с дополнительным усилием, создаваемым механизмами поджатия. Пружина отключения 3, рисунок 1, растягивается.

При повороте выходного вала привода 14, рисунок 7, в процессе включения пластины 15 и 16 переходят через "мертвую" точку и под воздействием пружины отключения упираются в буфер 12. В конце включения кулачок 15, рисунок 6, переключает блок-контакт включения 14, электрическая цепь питания электромагнита включения размыкается. Механизм переключения 4 переключает блок-контакты 2, замыкая цепи электромагнита отключения и электромагнита отключения с питанием от независимого источника. Выключатель включен. Указатель 11, рисунок 6, жестко соединенный с рычагом 5, рисунок 7, проворачивается и появляется надпись "ВКЛ".

1.6.2 Отключение выключателя происходит при подаче импульса на электромагнит отключения 13 рисунок 6, что приводит к повороту рычага 17, или от механизма отключения, рисунок 10, а также при нажатии на кнопку отключения 9, рисунок 7. Поворачивается запорный рычаг 8, открывая защелку 7. Защелка 7, находящаяся под давлением рычага расцепления 6 от воздействия отключающей пружины выключателя, поднимается, освобождая рычаг расцепления 6. Под воздействием отключающей пружины выключателя выходной вал 14 поворачивается. Пружина отключения выключателя отключает выключатель. Под действием пружины 13 защелка 7 опускается на рычаг расцепления 6. Рычаг расцепления 6 под действием пружины 2 поворачивается. Механизм включения складывается в отключенное положение. Указатель 12, рисунок 7, проворачивается и появляется надпись "ОТКЛ".

До полного отключения привода и выключателя сигнал на включение подать невозможно, так как повернутый рычаг 17, рисунок 6, своим регулировочным винтом воздействует на микровыключатель 16 и блокирует цепь включения выключателя и привода.

## 1.7 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СХЕМЫ

В исходном положении контакты камеры дугогасительной вакуумной (КДВ) разомкнуты, выключатель удерживается отключающей пружиной в отключенном положении.

Электрическая схема выключателя предназначена для выполнения следующих функций:

- включение и отключение выключателя при подаче сигнала извне через разъем XS1;
- защиты против повторения операций включения-отключения, когда команда на включение остается поданной после автоматического отключения от защиты;

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

10	Зам.	0409-3956		02014
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.030 РЭ

Лист

16

– обеспечения однократности АПВ;

– сигнализации о положении выключателя с помощью коммутирующих контактов для цепей управления и сигнализации в КРУ.

При использовании выключателя на выкатном элементе для подключения питания электромагнитной блокировки выведены провода 56 и 57.

#### 1.7.1 Оперативное включение выключателя.

При подаче напряжения на контакты разъема XS1 с маркировкой (27-28), заряжается конденсатор С. Срабатывает реле К1 и своими контактами (11-7), (8-12) подготавливает цепь питания катушки контактора КМ1. Так как катушка реле применяется на более низкое напряжение, чем напряжение питания в цепь реле включены резисторы R3 и R4.

При подаче напряжения на контакт разъема XS1 с маркировкой (1) срабатывает контактор КМ1, который своими контактами (5-6), (1-2) замыкает цепь питания электромагнита включения YAC, сердечник электромагнита включения втягивается и через механизм передает усилие через тяги подвижным контактам (КДВ).

После замыкания контактов КДВ срабатывает сдвоенный блок-контакт включения Q4 (1-2). Размыкаясь, он разрывает цепь питания катушки реле К1. Контакты реле К1 (11-7), (8-12) разрывают цепь питания катушки контактора КМ1, тем самым разрывая цепь питания электромагнита включения YAC. После замыкания контактов КДВ переключаются блок-контакты Q1,2,3 на противоположное состояние. Контакты Q1 (13-14), (43-44), замыкаясь, подготавливают к срабатыванию цепи электромагнита отключения (YAT) и электромагнита отключения с питанием от независимого источника (YAV). Выключатель включен.

Для обеспечения надежного срабатывания реле положения «отключено» в схеме управления параллельно катушке контактора установлен резистор R5.

#### 1.7.2 Оперативное отключение выключателя

При подаче напряжения на контакт разъема XS1, с маркировкой (5-6) или (9-10), происходит отключение выключателя от электромагнита отключения (YAT) или электромагнита отключения с питанием от независимого источника (YAV) через замкнутые во включенном положении выключателя блок-контакты Q1 (13-14) или (43-44).

1.7.3 Работа защиты против повторения операции «включение-отключение» когда команда на включение остается поданной после отключения выключателя от защиты.

При отключении выключателя, если на контакте разъема XS1 с маркировкой (12) дежурит команда на включение и контакт с маркировкой (1) находится под напряжением, то катушка реле К1 шунтируется замкнутыми контактами реле К1 (10-2), (1-9) и остается обесточенной. Сигнал на включение не проходит и выключатель остается в отключенном положении и не может быть включен без снятия команды на включение.

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

10	Зам.	0409-3956		0204
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.030 РЭ

Лист

17

По аналогичному принципу действует блокировка против «прыгания» - выключатель идет на включение, замыкаются контакты КДВ, подается сигнал на отключение и при этом выключатель не должен идти повторно на включение, если сигнал на включение остается поданным.

1.7.4 Работа выключателя при включении выключателя на токи короткого замыкания (к.з.).

Выключатель рассчитан на включение на токи короткого замыкания, поэтому привод должен включить выключатель при зависимом источнике питания. При замыкании силовых контактов (КДВ) происходит резкое снижение напряжения как в цепи питания электромагнита включения (УАС) так и в цепи команды на включение. Катушка реле К1 – обесточивается, замыкаются контакты реле К1 (10-2), (1-9) и размыкаются контакты (11-7), (8-12).

Для до включения выключателя на токи к.з. с посадкой привода на защелку, в приводе собрана цепь, состоящая из конденсатора С, тиристора Т1 контакта Q4 (3-4). После замыкания контактов (КДВ) и резкого снижения напряжения в сети, контакт Q4 (3-4) замыкается в момент замыкания контакта КДВ, тем самым открывает тиристор Т1, конденсатор разряжается на электромагнит включения (УАС), тем самым обеспечивая включение выключателя. Резисторы R1, R2 обеспечивают разряд конденсатора С после полного снятия напряжения.

1.7.5 Работа выключателя на постоянном напряжении.

Работа выключателя на постоянном напряжении аналогична работе при питании переменным напряжением. Так как питание электромагнита включения и цепей управления осуществляется от независимого источника питания (конденсаторные батареи и др.) устанавливать расцепители и конденсатор С нет необходимости. Но по требованию заказчика возможна установка расцепителей, для этого случая разработана необходимая документация.

## 1.8 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.

Исполн. и дата	
Имя, № дубл.	
Взам.имб. №	
Исполн. и дата	
Имя, № подл.	

10	Зам.	0409-3956		0204
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.030 РЭ

Лист

18

## 1.9 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.

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 «Беречь 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 При распаковке выключателя необходимо:

- очистить выключатель сухой ветошью или щеткой.
- снять консервационную смазку;

(контакты выключателя имеют гальваническое покрытие, поэтому зачистка их поверхностей шлифовальной шкуркой недопустима, при очистке необходимо 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 После установки выключателя в распределительное устройство перед включением его на рабочее напряжение сети необходимо:

- 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.
- проверить работоспособность выключателя на нижнем и верхнем пределе напряжения включающего, отключающего электромагнита и электромагнита отключения с питанием от независимого источника.

Подачу напряжения подавать «толчком».

Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.	10	Зам.	0409-3956	02014	2ГК.256.030 РЭ	Лист
	Изм.										Лист

## 2.2 ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ, РЕГУЛИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА

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 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;
- рычаг ручного включения;

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 только вручную при помощи рычага ручного включения 2, рисунок 16.

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

2.2.4 Установку рабочего хода выключателя произвести следующим образом:

- проверить общий ход выключателя:  $12^{+1}$  – для ВВУ-СЭЩ-Э-10-1000 и  $14^{+1}$  для ВВУ-СЭЩ-Э-10-1600, для чего зазор между роликом 1, рисунок 12, и штоком электромагнита включения 2 должен быть установлен в пределах  $10 \pm 1$  мм, его регулировка осуществляется изменением длины тяги 2, рисунок 1.

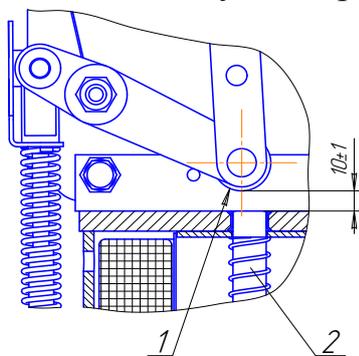
- ослабить контргайку 3, рисунок 13, расчлнить шарнирное звено втулки механизма поджатия 5 с рычагом 7 вала выключателя, вынув ось 6;

- установить между масляным буфером 2 и роликом 1, рисунок 13, пластину размером П мм см. таблицу ;

- путем вращения механизма поджатия по резьбовой шпильке изоляционной тяги совместить отверстия втулки механизма поджатия 5 и рычага вала выключателя;

- сочлнить шарнирное соединение втулки, рисунок 5, механизма поджатия с рычагом 7 вала выключателя и осью 6.

При этом величина хода подвижного контакта КДВ должна быть  $6^{+1}$  мм. для ВВУ-СЭЩ-Э-10-1000 и  $8^{+1}$  мм для ВВУ-СЭЩ-Э-10-1600, величина пружин поджатия  $4^{+1}$  мм.



1 – ролик;

2 – шток электромагнита включения

Рисунок 12 - Регулировка отключенного положения выключателя

Инд. № подл.	Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата
10	Зам.	0409-3956	02074	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

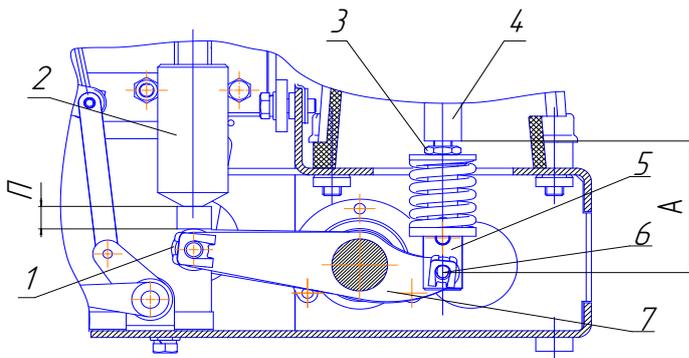
2ГК.256.030 РЭ

Лист

20

2.2.5 Регулирование хода пружин поджатия контактов КДВ произвести путем изменения длины А, рисунок 13, при включенном выключателе, после ослабления контргайки 3 и расчленения втулки с рычагом, путем вращения механизма поджатия по резьбовой шпильке тяги 4, при этом вращение по часовой стрелке уменьшает длину А и величину поджатия контактов КДВ, против часовой стрелки - увеличивает длину А и поджатие.

2.2.6 Для визуальной проверки герметичности КДВ (нарушения вакуума) необходимо потянуть вручную вертикально вниз за тягу 15, рисунок 3, предварительно отсоединив механизм 17 от вала выключателя. Если герметичность камеры не нарушена, то будет ощущаться значительное сопротивление вследствие влияния атмосферного давления на сильфон 6,



- 1-ролик;
- 2-буфер;
- 3-контргайка;
- 4-тяга;
- 5-механизм поджатия;
- 6-ось;
- 7-рычаг.

Рисунок 13 -  
Регулировка хода пружин поджатия

Обозначение	П, мм
ВВУ-СЭЩ-Э-10-20/1000	14±0,2
ВВУ-СЭЩ-Э-10-20/1600	18±0,2
ВВУ-СЭЩ-Э-10-31,5/1600	

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

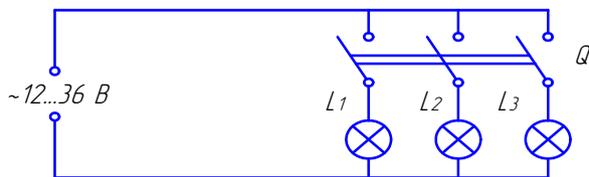
При нарушении герметичности имеется возможность свободного перемещения подвижного контакта 3 КДВ вниз и вверх и будет слышен металлический звук от удара контактов в КДВ при касании.

2.2.7 Проверить одновременность касания подвижных контактов КДВ трех полюсов, которая допускается не более 1,7 мс, что соответствует максимальной разности ходов подвижных контактов КДВ разных полюсов не более 1 мм.

Проверка одновременности касания проводится с использованием схемы, приведенной на рисунке 14. Медленно проворачивая рычаг ручного включения следить за одновременностью загорания лампочек, одновременно измеряя ход контактов КДВ, пункт 2.2.4, трех полюсов. Определить максимальную разность ходов расчетным путем, которая должна быть не более 1 мм.

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

10	Зам.	0409-3956		02074
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



*Q* - выключатель;  
*L1, L2, L3* - лампочки

Рисунок 14 -

Схема определение разновременности касания контактов КДВ

Если в каком-либо из полюсов касание слишком раннее или позднее, необходимо изменить длину *A*, рисунок 13, вращением механизма поджатия, пункт 2.2.5.

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

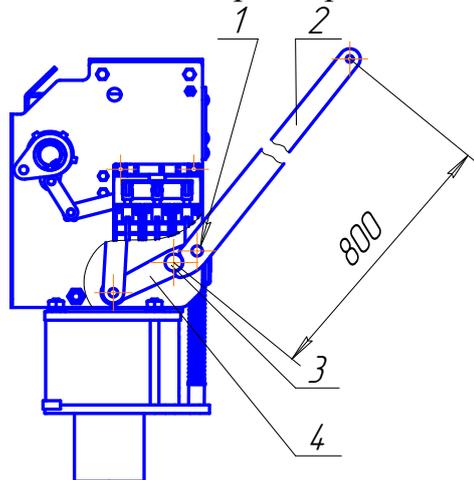
При этом используются микрометр класса точности 4,0 на шкале 100 мкОм или милливольтметр класса точности не ниже 1,0 и амперметр класса точности не ниже 0,5.

2.2.9 Максимальный статический момент при включении ( $M=P \times L$ , где *P* – приложенная сила, *L* – плечо силы) на первичном валу привода замеряется при помощи рычага ручного включения 2, рисунок 15, вставленного между осью и стойкой, и набора грузов или динамометра на 0,05 тс (0,5 кН) в следующем порядке: частично повернув рычаг навесить груз минимальной величины, чтобы вместе с рычагом он создавал момент силы, способный плавно включить выключатель. Отпустить рычаг, при этом выключатель должен включиться под действием веса груза и рычага с фиксацией механизма включения на буфере.

Если выключатель не включается, следует добавлять груз ступенями массой равной 1 кг до получения нормированного значения момента.

2.2.10 Срабатывание токовых электромагнитов для схем с дешунтированием (УАА) регулировать:

- изменением размера зацепления запорного рычага 3, рисунок 16 и



1-ось;  
 2-рычаг ручного включения;  
 3-вал;  
 4-рычаг.

Рисунок 15 -

Ручное включение выключателя

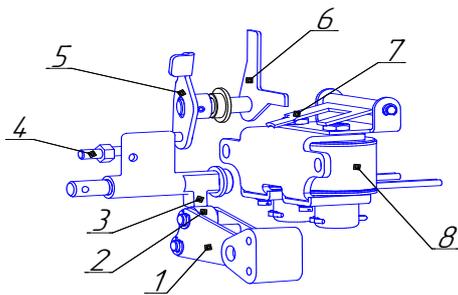
Инд. № подл.	Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	0409-3956		02014
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.030 РЭ

ролика 2 эксцентриком упора 4. После регулирования размера зацепления проверить работу выключателя;

- величиной зазора между рычагом 6 и пластиной 7 путем перемещения токовых электромагнитов по овальным отверстиям магнитопровода.

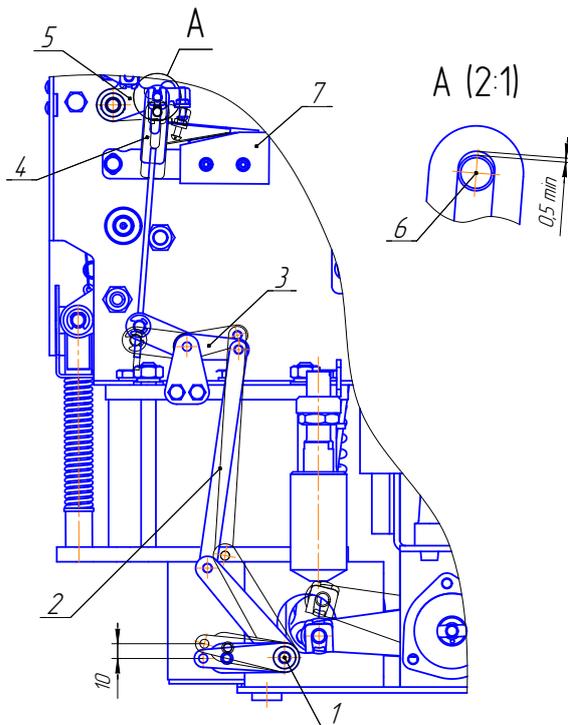


- 1 - защелка;
- 2 - ролик;
- 3 - запорный рычаг;
- 4 - упор;
- 5 - рычаг отключения;
- 6 - рычаг;
- 7 - планка;
- 8 - токовые электромагниты

Рисунок 16 -  
Регулирование токовых электромагнитов

2.2.11 Механизм блокировки, рисунок 17, состоит из блокировочного вала 1, промежуточного вала 3, двух тяг 2 и 4, рычага 5 с осью 6 и микровыключателя 7 (толстыми линиями включенное положение, тонкими отключенное положение).

Для исключения возможности выкатывания выключателя во включенном положении, зазор между осью 6 и пазом тяги 4 должен быть 0,5 мм min (вид А).



- 1-блокировочный вал;
- 3-промежуточный вал;
- 2,4-тяги;
- 5-рычаг;
- 6-ось;
- 7-микровыключатель

Рисунок 17- Регулировка  
механизма блокировки

Невозможность включения выключателя в промежуточном положении при выкатывании в КРУ обеспечивается проворотом блокировочного вала 1 на ход 10мм (при помощи тяг идущих от тележки).

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

10	Зам.	0409-3956		02014
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.030 РЭ

При этом блокировочный вал 1 через тяги 2, 4 и промежуточный вал 3 поворачивает рычаг 5, который переключает микровыключатель 7 и размыкает цепь включения, а также блокирует механическое включение.

## 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 Рамы 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, снятом остаточном напряжении с экрана КДВ, а также во вспомогательных цепях,

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.

2.3.5 При выполнении ремонтных работ следует помнить, что пружина поджатия 3, рисунок 4, пружина отключения 3, рисунок 1, имеют предварительное усилие, поэтому необходимо принять меры предосторожности.

2.3.6 Оперативное включение выключателя производится только дистанционно. Ручное включение выключателя под нагрузкой ЗАПРЕЩЕНО. Оперативное отключение выключателя производится дистанционно. При необходимости допускается производить ручное отключение выключателя под нагрузкой.

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

### 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 разделе 1.2.

3.1.2 Следить за меткой на подвижном выводе КДВ, которая имеет ширину равную величине допустимого выгорания дугогасительных контактов. После того, как нижняя образующая метка при выгорании контактов зайдет за направляющую втулку, КДВ заменить новой.

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

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

10	Зам.	0409-3956		02014
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.030 РЭ

Лист

24

3.1.4 При техническом осмотре следует выполнить следующие проверки:

- произвести внешний осмотр выключателя и убедиться в отсутствии загрязнения его наружных частей, особенно изоляционных деталей;
- убедиться в отсутствии трещин на изоляционных деталях;
- произвести внешний осмотр контактных соединений и убедиться в отсутствии признаков чрезмерного перегрева подводящих шин (например, по цветам побежалости).

3.1.5 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:

- удалить загрязнения с наружных частей, особенно изоляционных деталей;
- при необходимости подтянуть крепеж;
- замерить электрическое сопротивление токопровода.

При обнаружении механических повреждений изоляции или перегрева полюсов выключатель должен быть отремонтирован.

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

3.1.7 Технический осмотр и ремонт выключателей производится с соблюдением мер безопасности, указанных в разделе 2.2.

3.1.8 При техническом обслуживании необходимо сначала произвести проверки в объеме технического осмотра, пункт 3.1.4, затем выполнить следующие работы:

- проверить исправность изоляционных тяг. Трещины и сколы не допускаются;
- проверить крепление КДВ 5, рисунок 3. Ослабление болтов, крепящих камеру к верхней шине и токоотвода к изоляционному корпусу не допустимо;
- проверить наличие масла в масляном буфере путем резкого нажатия на цилиндр поршня вверх до упора, при этом должно ощущаться сопротивление движению поршня.

В случае необходимости разобрать буфер, промыть и залить индустриальным маслом И-5А ГОСТ 20799-88.

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 и привода.

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

10	Зам.	0409-3956		02014
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.030 РЭ

Лист

25

### 3.2 РЕМОНТ.

3.2.1 Ремонт выключателя производится силами представительств из комплектов ЗИП, при наличии необходимого технологического оборудования при необходимости замены: полюсов, электромагнитов включения и отключения, пружин включения и отключения

3.2.2 Замену полюса проводят при выходе вакуумной дугогасительной камеры из строя (выгорание контактов, нарушение герметичности, несоответствие электрического сопротивления и др.).

Полюс снимается с выключателя в следующей последовательности: отключить выключатель; расшплинтовать и вынуть ось, соединяющую втулку механизма поджатия с рычагом вала выключателя; отвернуть четыре болта, крепящих корпус полюса к раме и снять полюс.

После установки полюса и закрепления его на раме выключателя необходимо установить рабочий ход выключателя согласно пункту 2.2.4 и рисунку 13. Выступающую резьбовую часть тяги покрыть эмалью НЦ-25 ГОСТ 5406-84.

При помощи трех сигнальных ламп, рисунок 14 и металлической линейки проверить одновременность замыкания контактов КДВ согласно пункту 2.2.7.

Ход пружины поджатия контактов КДВ должен быть в пределах норм, приведенных в пункте 2.2.4, который определяется измерением металлической линейкой разницы размера А, рисунок 13, в отключенном и включенном положениях выключателя.

3.2.3 После замены отключающих и включающих пружин необходимо отрегулировать выключатель и замерить скорости на отключение и включение согласно таблице 1 по методике и на оборудовании представительств.

3.2.4 При замене электромагнитов и проведения работ по наладке выключателя, периодичность оперирования электромагнитами должна быть три цикла для ВВУ-СЭЩ-Э (недопустим нагрев катушек).

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм.	Лист

10	Зам.	0409-3956		0210%
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.030 РЭ

Лист

26

### 3.3 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности и способы их устранения, приведенные в таблице 6

Таблица 6

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
1	2	3
При подаче напряжения на электромагнит отключения операция отключения не происходит	Выключатель отключен;  обрыв цепи электромагнита отключения;  нарушена работа блок-контактов	Выключатель включить рычагом либо дистанционно;  проверить цепь и устранить неисправность;  проверить работу блок-контактов, устранить неисправность.
При подаче напряжения на электромагнит включения операция включения не происходит	Выключатель включен;  обрыв цепи электромагнита включения;  нарушена работа блок-контактов	Отключить выключатель нажатием кнопки отключения или дистанционно;  проверить цепь электромагнита и устранить обрыв;  проверить работу блок-контактов, устранить неисправность
При проверке высоковольтной прочности изоляции выключателя, при отключенном положении, происходит пробой в камере сразу после подъема напряжения	Внутренней дефект камеры	Заменить полюс

### 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:

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

10	Зам.	0409-3956		02014
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.030 РЭ

Лист

27

- 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 др. хранилища, в условиях, исключающих механические повреждения.

4.6 Выключатели с приводами должны храниться в упаковке.

4.7 Консервация выключателей и приводов рассчитана на срок хранения 3 года.

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

Срок сохраняемости 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.

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

10	Зам.	0409-3956		02104
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.030 РЭ

Лист

28

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
10	Зам.	0409-3956	02004	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

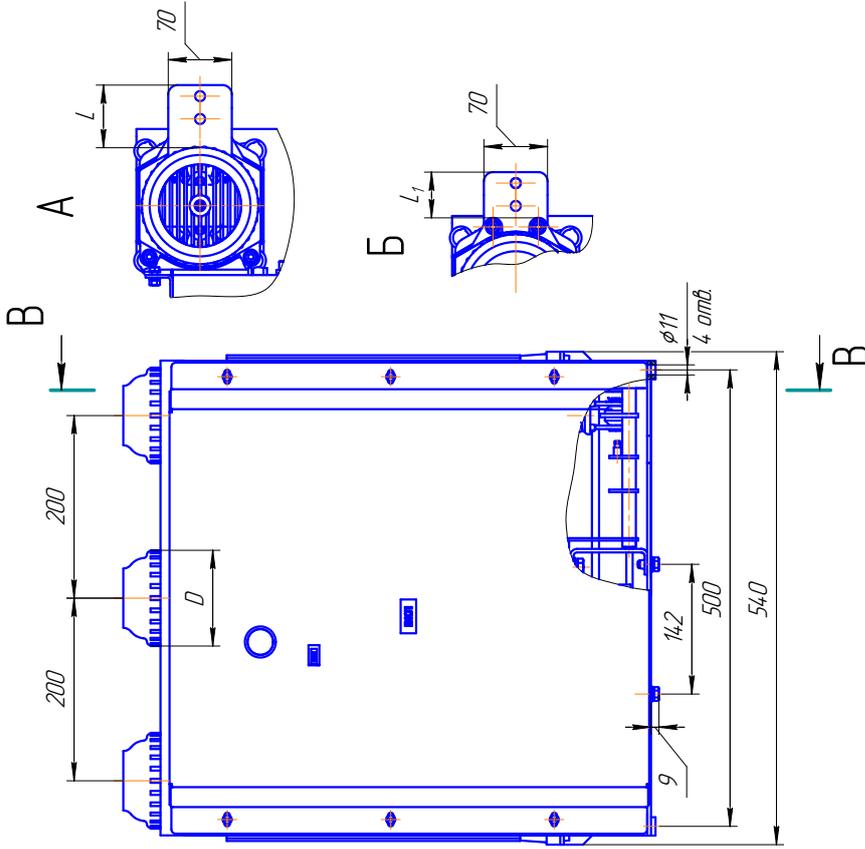
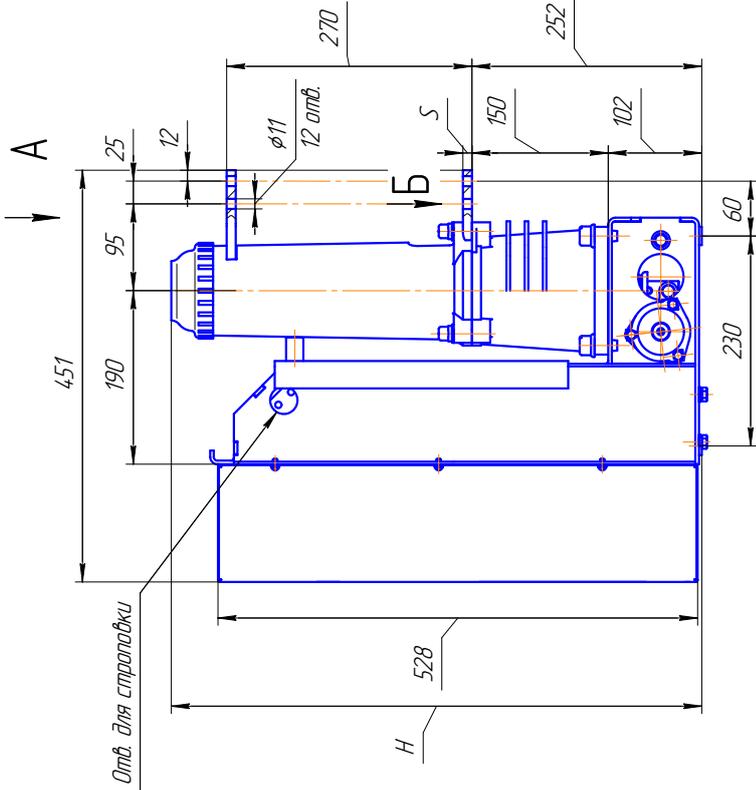
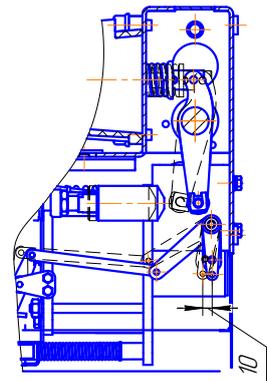


Таблица А.1

Обозначение	Тип исполнения	H*, мм	S, мм	D, мм	L, мм	L <sub>1</sub> , мм	Масса, кг
2ГК.256.030	ВВУ-СЭЦ-10-20/1000 У2	584	10	103	82,5	57	82
	-01 ВВУ-СЭЦ-10-20/1600 У2	594	12	128	68,5	50	92
	-02 ВВУ-СЭЦ-10-31,5/1600 У2	584	10	103	82,5	57	82
	-03 ВВУ-СЭЦ-10-20/1250 Т3	594	12	128	68,5	50	92
	-04 ВВУ-СЭЦ-10-31,5/1250 Т3	584	10	103	82,5	57	82
	-05 ВВУ-СЭЦ-10-31,5/1250 Т3	594	12	128	68,5	50	93

В-В



Габаритные, присоединительные и установочные размеры выключателя типа ВВУ-СЭЦ-3-10

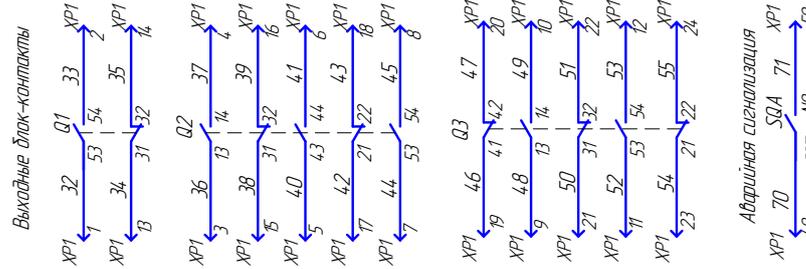
## 2ГК.256.030 РЭ

# Приложение Б (обязательное)

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

Таблица Б.1

Диаг. обознач.	Наименование	Тип и технические характеристики	Кол. Группы
Q1, Q2	Контакт	FK10302C	2
Q3	Контакт	FK10203C	1
Q4	Микровыключатель	FGX3C-M	1
SQF	Микропереключатель	B180E 250B 16A	1
XP1	Выключатель	ILME	1 72Ц
VD1	Диод	Д112-25X-10	1
VD3	Диод	HER208	1 2A
R9, R10	Резистор	C5-35B-25-270 Ом	2
R11	Резистор	C2-33H-2- Ом	1
KM1	Контактор	MD-60a	1
K1	Реле промежуточное	RS53.2 0090 FINDER	1
C	Конденсатор	EP05.1F-400V-B4350-M	1
VD2	Диод	Д112-25X-10	1
VZ1	Мост диодный	KPRC 5010 1000B 50A	1
VZ2	Мост диодный	KBRC 104 400B 3A	1
R1, R2	Резистор	C2-33H-2-4.7кОм	2
R3, R4	Резистор	C5-35B-10- Ом	2
R6	Резистор	C2-33H-2-1кОм	1
R8	Резистор	C5-35B-25 100 Ом	1
T1	Теристор	T122-20-12-2	1
YAC	Электромагнит двигателя	5TK64.7.015	1
YAT	Электромагнит отключения	5TK64.7.000	1
YAV	Электромагнит отключения от нагрузки, источник питания	5TK64.7.000	1
YAA1, YAA2	Распределитель тока для схем с вакуумными	5TK64.7.001	2
SQA	Выключатель	B180E 250B 16A	1



Элемент включения	Реле	Контактор
Элемент отключения	Реле	Контактор
Элемент отключения	Реле	Контактор

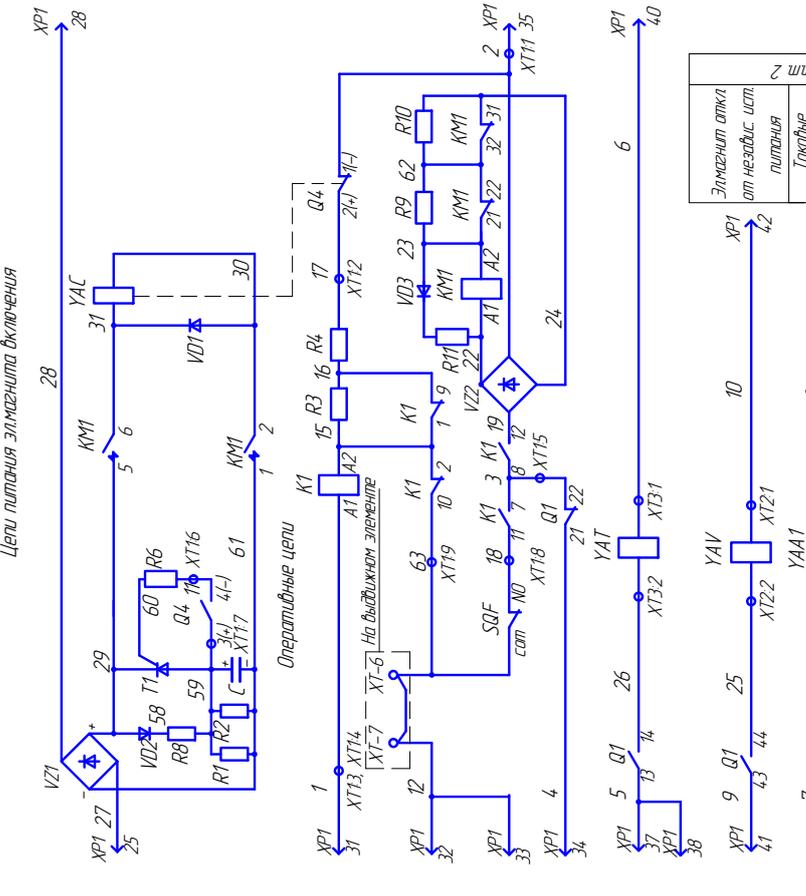


Таблица Б.1.1

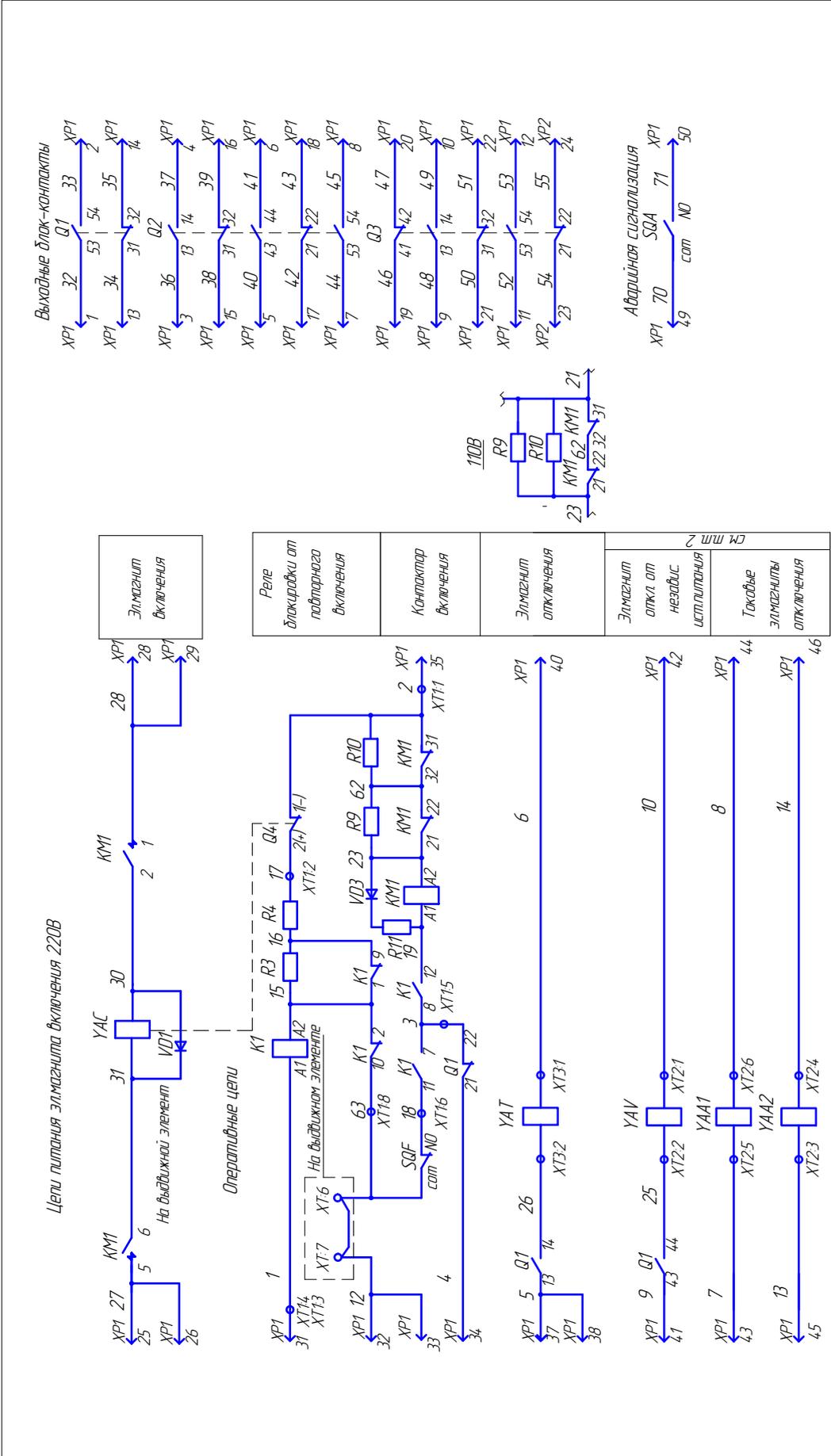
Обозначение	Напряжение питания (В)	Реле K1, R3(OM), R4(OM), R6, R8	Наличие аппаратов		YAV	YAC	YAT	KМ1	Pис.
			C	T1					
0TK399.896 Cx	=220	9.220 8.220 4.700							2.4
-01 Cx	=110	9.110 3.300 1000							2.4B
-02 Cx	2.30B 50Ц, 8.230 8.220 4.700								4.8B

1. Положение элементов схемы соответствует отключённому положению выключателя.
2. Для выключателей с ном выше 1600 А электромагниты YAA1, YAA2, YAV и SQA не устанавливаются.

Рисунок Б.1 – Схема электрическая принципиальная привода вакуумного выключателя типа ВВУ-СЭЦ-3-10(20).

Продолжение приложения Б

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
10	Зам.	0409-3956		0204
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



- 1 Положение элементов схемы соответствует положению выключателя.
- 2 Для выключателей с током выше 1600 А электромагниты YAA1, YAA2, YAV и SQA не устанавливаются.

Рисунок Б.2 – Схема электрическая принципиальная привода вакуумного выключателя типа ВВУ-СЭЩ-3-10(20).

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

1. Выключатель ВВУ-СЭЩ-Э-10, шт. ....1
2. Рычаг ручного включения 8ГК.231.387, шт.\* .....1
3. Паспорт 2ГК.256.030 ПС, шт. ....1
4. Руководство по эксплуатации 2ГК.256.030 РЭ, шт.\* .....1
5. Этикетка. «Камера дугогасительная вакуумная», шт.\*\* .....3

\*Поставляется в соответствии с договором на поставку

\*\* Номер полюса в зависимости от типа выключателя

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	2ГК.256.030 РЭ	Лист
10	Зам.	0409-3956		021014		32
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ Г  
(справочное)

ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ К ВЫКЛЮЧАТЕЛЮ  
(РЕМОНТНЫЙ ЗИП)\*

Таблица Г.1

Наименование	Обозначение	К-во на 1 выкл.,шт	Тип выключателя
	<b>ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ</b>		
Полюс	5ГК.630.039	3	ВВУ-СЭЦ-10-20/1000
Полюс	5ГК.630.038	3	ВВУ-СЭЦ-10-20/1600
Полюс	5ГК.630.038-01	3	ВВУ-СЭЦ-10-31,5/1600
Изоляционная тяга	5ГК.234.277	3	На все типы выкл.
Механизм поджатия	5ГК.363.152	3	ВВУ-СЭЦ-10-31,5/1600
Механизм поджатия	5ГК.363.153	3	ВВУ-СЭЦ-10-20/1000
Механизм поджатия	5ГК.363.153-01	3	ВВУ-СЭЦ-10-20/1600
Катушка отключения	5ГК.520.004	1	На все типы выкл.
Катушка включения	5ГК.520.016	1	На все типы выкл.
Пружина отключения	5ГК.281.006	1	На все типы выкл.
	<b>ПРИНАДЛЕЖНОСТИ</b>		
Рычаг ручного включения	8ГК.231.387	1	На все типы выкл.

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

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

10	Зам.	0409-3956		02014
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.030 РЭ

Лист

33

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов				Всего о лист.	Номер докум.	Вх. номер сопровод. документа и дата	Подп.	Дата
	Изм.	Зам.	Нов.	Аннули рован.					
Нов.					34				
1		1,2, 16 ...33			33		0409-1991		07.08.09
2		6			33		0409-2132		12.11.09
3		29, 30			33		0409-2388		10.08.10
4		6, 7			33		0409-3138		06.08.12
5		6, 14,15			33		0409-3417		13.05.2013
6		2,29,30,33			33		0409-3419		22.05.2013
7		6			33		0409-3538		28.08.2013
8		26, 27			33		0409-3608		30.10.2013
9		1...34	18		34		0409-3620		15.11.2013
10		30, 31			34		0409-3845		26.06.14
							0409-3956		02.10.14

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

10	Зам.	0409-3956		021014
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.030 РЭ

Лист

34