



# ЭЛЕКТРОЩИТ САМАРА

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

[electroshield.ru](http://electroshield.ru)  
[sales@electroshield.ru](mailto:sales@electroshield.ru)



## ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВАКУУМНЫЙ ТИПА ВВУ-СЭЩ-П-20

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ 2ГК.256.027 РЭ

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

Самара

# СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	4
1.1 Описание и работа выключателя .....	4
1.1.1 Назначение выключателя .....	4
1.1.2 Технические характеристики .....	5
1.1.3 Состав выключателя .....	7
1.1.4 Устройство и работа выключателя .....	8
1.2 Описание и работа составных частей выключателя .....	10
1.2.1 Полюса главные .....	10
1.2.2 Полюс .....	10
1.2.3 Привод .....	13
1.2.4 Механизм блокировки включения .....	19
1.2.5 Описание работы схемы .....	20
1.3 Маркировка и пломбирование .....	21
1.4 Упаковка .....	21
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	23
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	23
2.2 Подготовка выключателя к работе .....	23
2.2.1 Меры безопасности .....	23
2.2.2 Распаковка выключателя .....	23
2.2.3 Измерение параметров, регулирование и настройка .....	24
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	30
3.1 Общие указания .....	30
3.2 Меры безопасности .....	30
3.3 Порядок технического осмотра .....	30
3.4 Порядок технического обслуживания .....	31
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....	33
4.1 Общие указания .....	33
4.2 Меры безопасности .....	33
4.3 Текущий ремонт составных частей .....	33
4.3.1 Причины отказов и способы их устранения .....	33
4.3.2 Замена составных частей .....	34
5 ХРАНЕНИЕ .....	40
5.1 Условия хранения .....	40
5.2 Предельные сроки хранения и консервации .....	40
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	41
6.1 Требования к транспортированию выключателя .....	41
6.2 Требования к транспортированию ЗИП .....	41
7 УТИЛИЗАЦИЯ .....	42
Приложение А – Габаритный чертеж выключателя .....	43
Приложение Б – Схема электрическая принципиальная .....	48
Приложение В – Комплект поставки выключателя .....	49
Приложение Г – Запасные части и принадлежности к выключателю .....	50
Лист регистрации изменений .....	51

Первич. примен.	2ГК.256.027			
Справ. №				
М. экспертиза				
Подпись и дата				
Инв.№ дубл.				
Взам. инв.№				
Подпись и дата				
Инв.№ подл.				

7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
				28.08.2020
				28.08.2020
				28.08.2020
				28.08.2020
				28.08.2020

2ГК.256.027 РЭ		
Лит.	Лист.	Листов
А	2	51
Выключатель вакуумный типа ВВУ-СЭЦ-П-20 Руководство по эксплуатации АО «Группа компаний «Электроцит» - ТМ Самара»		

Настоящее руководство по эксплуатации на выключатель вакуумный типа ВВУ-СЭЦ-П-20 с пружинно-моторным приводом (в дальнейшем именуемый – выключатель) является документом, предназначенным для изучения изделия и правил его эксплуатации.

Настоящий документ содержит технические характеристики 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.

При эксплуатации выключателя, кроме настоящего руководства по эксплуатации необходимо руководствоваться следующими документами:

- утвержденными в установленном порядке действующими «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации»;
- утвержденными в установленном порядке действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- утвержденными в установленном порядке действующими «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- эксплуатационными документами на встраиваемое в выключатель оборудование.

Настоящее руководство рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший специальную подготовку по технической эксплуатации и обслуживанию электротехнических аппаратов высокого напряжения.

Предприятие ведет постоянную работу по совершенствованию конструкции выключателя ВВУ-СЭЦ-П-20, поэтому в поставленных заказчику выключателях возможны некоторые изменения, не отраженные в данном руководстве, не влияющие на основные технические данные и установочные размеры.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
7	Зам.	0409-5240		28.08.2020

2ГК.256.027 РЭ

Лист
3

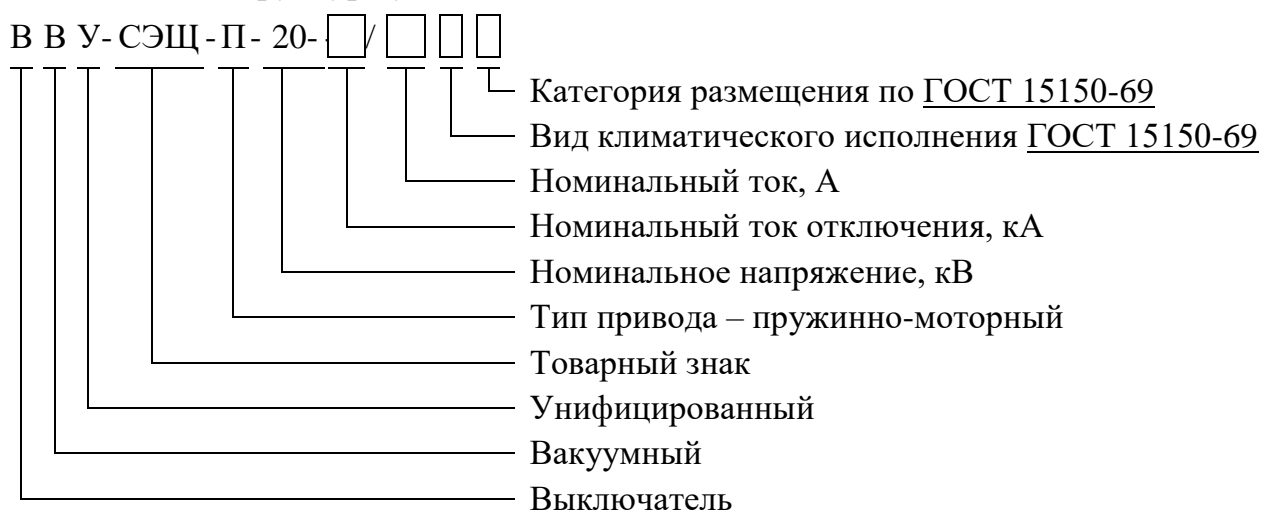
# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Описание и работа выключателя

### 1.1.1 Назначение выключателя

1.1.1.1 Вакуумные выключатели типа ВВУ-СЭЩ-П-20 с пружинно-моторными приводами общего назначения для сетей с частыми коммутациями предназначены для работы в КРУ СЭЩ-70 внутренней установки на класс напряжения 20 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.

### 1.1.1.2 Структура условного обозначения выключателя



Пример записи условного обозначения выключателя вакуумного унифицированного в технической документации при заказе с пружинно-моторным приводом, на напряжение 20 кВ, номинальный ток отключения 25 кА и номинальный ток 1000 А, климатического исполнения У и категории размещения 2:

### **ВВУ-СЭЩ-П-20-25/1000 У2.**

#### 1.1.1.3 Номинальные значения климатических факторов:

– высота над уровнем моря до 1000 м. При установке выключателя на высотах более 1000 м (но не более 3500 м) 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;

– верхнее рабочее и эффективное значение температуры воздуха, окружающего КРУ с выключателем, равно плюс 40 °С;

– нижнее рабочее значение температуры воздуха, окружающего КРУ с выключателем – минус 25 °С. При более низкой температуре необходим подогрев помещений согласно ГОСТ 14693-90;

– относительная влажность не более 80 % при температуре плюс 20 °С и верхнее значение 98 % при плюс 25 °С и при более низких температурах без конденсации влаги.

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

7	Зам.	0409-5240	<i>AB</i>	28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.1.1.4 Окружающая среда не взрывоопасная.

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

1.1.1.6 Выключатели управляются пружинно-моторными приводами. Включение выключателя осуществляется за счет энергии взведенной пружины включения привода, отключение – за счет энергии, запасенной в отключающих пружинах при включении.

1.1.1.7 В зависимости от номинального тока выключатели имеют следующие типоразмеры:

ВВУ-СЭЩ-П-20-25/1000(1600) У2, ВВУ-СЭЩ-П-20-31,5/2000 У2;

ВВУ-СЭЩ-П-20-31,5/2500(3150) У2; ВВУ-СЭЩ-П-20-31,5/2500(2000) Т3.

## 1.1.2 Технические характеристики

Технические характеристики вакуумных выключателей типа ВВУ-СЭЩ-П-20 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики

Характеристика, размерность	Нормируемая величина				
	ВВУ-СЭЩ-П-20-25/1000(1600) У2 (КДВ Chengdu)	ВВУ-СЭЩ-П-20-31,5/2000 У2 (КДВ Chengdu)	ВВУ-СЭЩ-П-20-31,5/2500 У2 (КДВ Chengdu)	ВВУ-СЭЩ-П-20-31,5/2500 У2 (2000 Т3)	ВВУ-СЭЩ-П-20-31,5/3150 У2 (2500 Т3)
1	2	3	4	5	6
1 Номинальное напряжение, кВ	20				
2 Номинальный ток, А	1000; 1600	2000	2500	2500; (2000 Т3)	3150; (2500 Т3)
3 Номинальный ток отключения, кА	25		31,5		
4 Ток термической стойкости, 3 с, кА	25		31,5		
5 Ток электродинамической стойкости, кА	64		81		
6 Токи включения, кА: – наибольший пик – начальное действующее значение периодической составляющей	64  25		81  31,5		
7 Ход подвижного контакта камеры дугогасительной вакуумной (КДВ), мм	12...14				
8 Ход поджатия контакта КДВ, мм	3,5...4,1			2,8...3,2	
9 Общий ход изоляционных тяг выключателя, мм	15...19			14,8...17,2	
10 Собственное время отключения, с, не более	0,03				
11 Полное время отключения, с, не более	0,05				
12 Собственное время включения, с, не более	0,05				


Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

7 Зам. 0409-5240  28.08.2020  
Изм. Лист № докум. Подп. Дата

2ГК.256.027 РЭ

Лист

5

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
13 Средняя скорость подвижных контактов КДВ при включении, м/с	0,6...1,3		0,4...1,0		
14 Средняя скорость подвижных контактов КДВ при отключении, м/с	1,2...1,75		0,9...1,5		
15 Максимальный статический момент при включении, Н×м, не более	450				
16 Время завода включающих пружин, с, не более	15				
17 Номинальное напряжение цепей управления, В: – постоянного тока – переменного тока частотой 50 Гц			110; 220 120; 230		
18 Диапазон изменения питающего напряжения в процентах от U ном. при: – включении – отключении постоянным током – отключении переменным током частотой 50 Гц			85–105 70–110 65–120		
19 Испытательное напряжение промышленной частоты, кВ: – на предприятии-изготовителе – при эксплуатации			65 58,5		
20 Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	125				
21 Потребляемый ток электромагнитов включения (УАС), отключения (УАТ), отключения с питанием от независимого источника (УАВ), А, при напряжении: – переменного тока 120 В, 50 Гц – переменного тока 230 В, 50 Гц – постоянного тока 110 В – постоянного тока 220 В			3,0 1,5 2,0 1,0		
22 Электрическое сопротивление главной цепи полюса, мкОм не более	25		20		

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

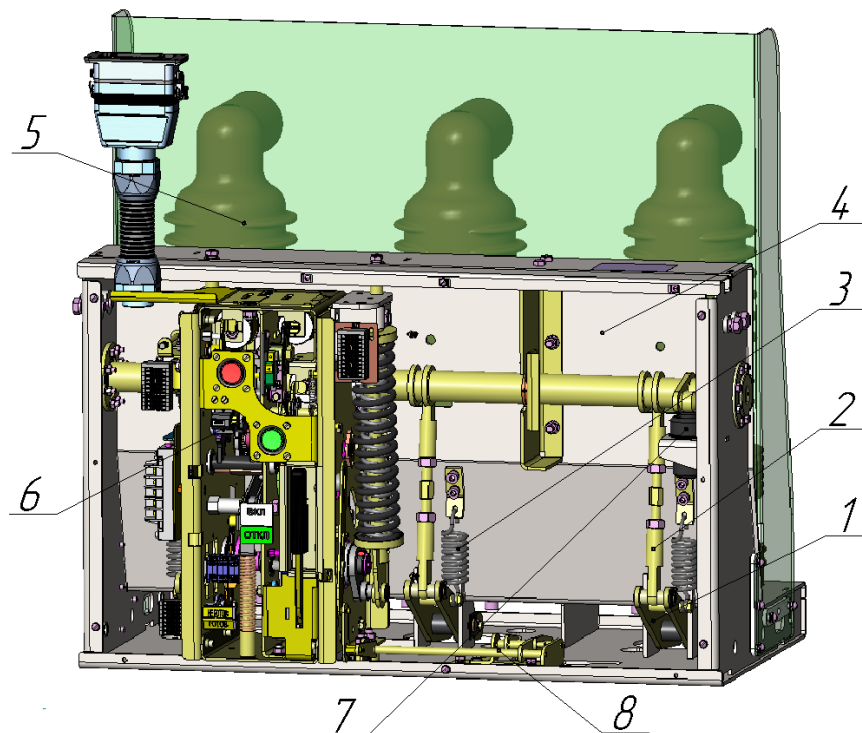
Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
23 Механический ресурс, циклов ВО	10 000				
24 Коммутационный ресурс, циклов ВО при:					
– номинальном токе	10 000				
– номинальном токе отключения	25 (12 – О, 13 – ВО)				
25 Токи надежной работы расцепителя максимального тока (УАА) для схем с дешунтированием, А	3; 5				
26 Срок службы выключателя, лет	30				

1.1.3 Состав выключателя

1.1.3.1 Общий вид выключателя показан на рисунке 1 и рисунке А.1 приложения А. Выключатель конструктивно состоит из следующих основных частей:

- полюсов главных, в состав которых входит рама 4, три рычага выключателя 1, три пружины отключающих 3, масляный буфер 7 и три полюса 5 с КДВ;
- привода пружинно-моторного 6, соединенного с рычагами выключателя 1 с помощью трех тяг 2;
- механизма блокировки включения 8.



1 – рычаг выключателя; 2 – тяга; 3 – пружина отключающая; 4 – рама;  
5 – полюс; 6 – привод пружинно-моторный; 7 – масляный буфер;  
8 – механизм блокировки включения

Рисунок 1 – Общий вид выключателя

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

7	Зам.	0409-5240	<i>[Signature]</i>	28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.027 РЭ

Лист

7

1.1.3.2 Комплект поставки выключателя приведен в приложении В. Перечень ЗИП приведен в приложении Г.

#### 1.1.4 Устройство и работа выключателя

1.1.4.1 Выключатель типа ВВУ-СЭЩ-П-20 относится к высоковольтным вакуумным выключателям, гашение дуги в которых осуществляется в КДВ.

1.1.4.2 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.

1.1.4.3 Оперативное включение производится за счет запасенной энергии взведенной пружины включения привода. Оперативное отключение производится за счет запасенной энергии в отключающих пружинах в момент включения. Отключающие пружины установлены на выключателе и разряжаются при воздействии электромагнита отключения или электромагнита отключения дистанционной защиты на механизм отключения привода.

1.1.4.4 На рисунке 5 привод показан в отключенном положении с взведенной пружиной включения. Рычаг 18, в соответствии с рисунком 6, упирается в ролик 16 защелки 17, запертой рычагом 15. Включение выключателя происходит при подаче напряжения на электромагнит включения 9 или нажатии кнопки включения 12. При этом рычаг 10 через толкатель 13 передает усилие на запорный рычаг 15, который, поворачиваясь, освобождает защелку 17. Под действием усилия пружины включения привода защелка 17 отходит, при этом верхний ролик 16 поворачивается и освобождается рычаг 18, и вал 4 поворачивается, ударяя кулачком 1 по ролику 20, в соответствии с рисунком 7, и начинает поворачивать рычаг 3. Рычаг 3 через тягу 19 и пластины 18 передает усилие на рычаг 7, который, поворачиваясь, выбирает зазор между кулачком 8 и нижним роликом защелки 9. После упора кулачка 8 в нижний ролик защелки 9 усилие от механизма включения через пластину 17 начинает передаваться на рычаг выходного вала 16. Выходной вал привода своими рычагами, соединенными с рычагами выключателя 1, в соответствии с рисунком 1, при помощи тяг 2 поворачивает рычаги выключателя. Рычаги передают усилие через оси 12, в соответствии с рисунком 3, и изоляционные тяги 7 к подвижным контактам КДВ 4, которые касаясь с неподвижными контактами КДВ 2, в соответствии с рисунком 4, замыкают главные цепи выключателя. Пружины отключающие 3, в соответствии с рисунком 1, растягиваются. При повороте выходного вала привода 16, в соответствии с рисунком 7, в процессе включения пластины 17 и 18 переходят через «мертвую» точку и под воздействием отключающей пружины упираются в буфер 14. Механизм переключения 4, в соответствии с рисунком 5, переключает блок-контакты 3, замыкая электрические цепи электромагнита отключения 20 и электромагнита отключения с питанием от независимого источника 8. Указатель 15, соединенный с рычагом механизма включения – отключения 16, опускается и появляется надпись ВКЛ. Выключатель

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

7	Зам.	0409-5240	<i>AB</i>	28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



включен. В тот же момент рычаг блокировки повторного включения 4, в соответствии с рисунком 7, соединенный с рычагом 3 механизма включения – отключения, отводит в сторону толкатель 13, в соответствии с рисунком 6, предотвращая включение включенного выключателя. Защелка 17 и рычаг 15 под воздействием своих пружин возвращаются в исходное положение. Пружина включения занимает положение в нижней или верхней «мертвой» точке (в зависимости от номинального тока отключения выключателя), сектор 2, в соответствии с рисунком 6, установленный на валу 4, поворачивает рычаг указателя положения механизма привода 17, в соответствии с рисунком 5, и появляется надпись НЕ ГОТОВ, рычаг указателя при этом переключает блок-контакты 2, запускается электродвигатель 7, в соответствии с рисунком 6. Электродвигатель 7 через редуктор 8 с эксцентриком приводит в движение собачку 6, храповое колесо 5 вращает вал 4, взводя пружину включения привода. После того как рычаг пружины включения проходит верхнюю или нижнюю «мертвую» точку (в зависимости от номинального тока отключения выключателя) вал 4 поворачивается до положения, когда рычаг 18 упирается в верхний ролик 16 защелки 17. Рычаг указателя положения механизма привода 17, в соответствии с рисунком 5, опирающийся на сектор 2, в соответствии с рисунком 6, поворачивается и появляется надпись ГОТОВ, при этом переключаются блок-контакты 2, в соответствии с рисунком 5, и электродвигатель отключается. Привод готов к следующему включению выключателя.

1.1.4.5 Отключение выключателя происходит при подаче напряжения на электромагнит отключения 20, в соответствии с рисунком 5, или электромагнит отключения с питанием от независимого источника 8, или при срабатывании расцепителя максимального тока для схем с дешунтированием 5, что приводит к повороту рычага отключения 13, в соответствии с рисунком 7, а также при нажатии на кнопку отключения 12. Рычаг отключения 13 или кнопка отключения 12 поворачивает запорный рычаг 10, открывая защелку 9. Нижний ролик защелки 9, находящийся под давлением кулачка 8, от воздействия отключающей пружины выключателя поворачивается, и защелка 9 поднимается, освобождая кулачок 8 с находящимся с ним на одном валу рычагом расцепления 7. Под воздействием отключающей пружины выключателя выходной вал 16 поворачивается и с дополнительной помощью возвратной пружины 2 складывает потерявший опору механизм включения – отключения в отключенное положение. Пружины отключающие 3, в соответствии с рисунком 1, отключают выключатель. Под действием пружины 15, в соответствии с рисунком 7, защелка 9 опускается и упирается нижним роликом в кулачок 8. Запорный рычаг 10 под действием собственной пружины поворачивается и запирает защелку 9 через верхний ролик. Указатель 15, в соответствии с рисунком 5, соединенный с рычагом механизма включения – отключения 16, поднимается и появляется надпись ОТКЛ. Выключатель отключен.

1.1.4.6 В определенных случаях возможна ручная заводка пружины включения привода. При качании рычага ручного взвода 14 в вертикальной плоскости, в соответствии с рисунком 6, собачка 3 выполняет функции приводной, а собачка 6 – запорной. Качание рычага 14 производится до щелчка, означающего, что рычаг пружины включения прошел верхнюю или нижнюю

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

7	Зам.	0409-5240	<i>AB</i>	28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

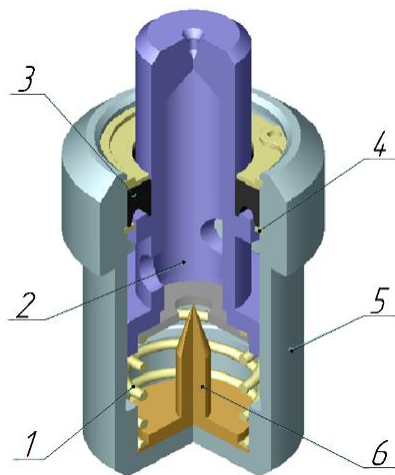
«мертвую» точку (в зависимости от номинального тока отключения выключателя), и рычаг 18 уперся в верхний ролик 16 защелки 17.

## 1.2 Описание и работа составных частей выключателя

### 1.2.1 Полюса главные

1.2.1.1 Полюса главные, в соответствии с рисунком 1, состоят из рамы 4, которая предназначена для закрепления трех полюсов 5 и привода 6. В промежуточных опорных стойках рамы 4 на осях установлены рычаги выключателя 1. На дно рамы установлен механизм блокировки 8. Рычаги выключателя 1 сборные. Рычаги соединены с помощью тяги 2 с рычагами выходного вала привода и пружинами отключающими 3. Для гашения энергии подвижных частей при отключении выключателя на боковой стенке рамы 4 установлен гидравлический буфер 7.

1.2.1.2 Гидравлический буфер состоит из поршня 2, в соответствии с рисунком 2, стакана 5, в верхней части которого установлены манжета 3 с двумя кольцами 4, в нижней части установлены пружина 1 и конус 6. При отключении выключателя по поршню 2 ударяет ролик, соединенный рычагами вала привода. Таким образом, осуществляется плавная остановка рычагов выключателя и вала привода, и соединенных с ними подвижных частей. И обеспечивается износостойкость внутренних деталей КДВ.



1 – пружина; 2 – поршень; 3 – манжета; 4 – кольцо; 5 – стакан; 6 – конус  
Рисунок 2 – Гидравлический буфер

### 1.2.2 Полюс

1.2.2.1 Полюс выключателя, в соответствии с рисунком 3 (а), состоит из цельнолитого корпуса 1, в котором закреплена КДВ 3 и контактная система полюса. Контактная система состоит из контакта закладного 6, соединенного с подвижным контактом КДВ 4 токосъемом гибким 5, и контакта закладного 2, соединенного с верхней контактной площадкой КДВ 3. Токосъем гибкий 5 закреплен на подвижном контакте КДВ 4 посредством резьбовой части закладной шпильки тяги изоляционной 7. На полюсах с номинальными токами более 2500 А дополнительно устанавливаются радиаторы 14, в соответствии с рисунком 3 (б).

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

7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

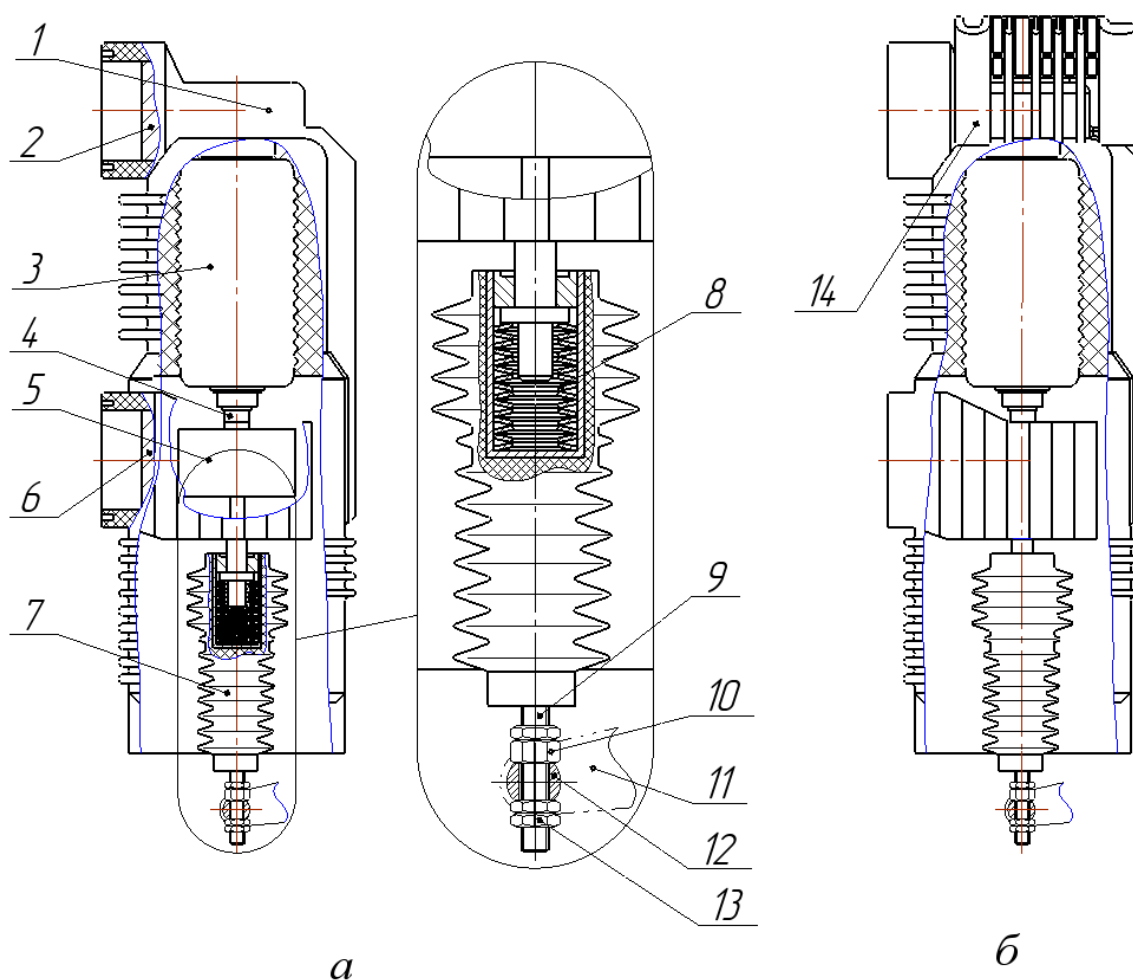
2ГК.256.027 РЭ

Лист

10

1.2.2.2 Для создания дополнительного поджатия торцевых контактов КДВ 3 в тягу изоляционную 7 установлены пружины контактного поджатия 8 тарельчатого типа.

1.2.2.3 Устройство неразборной КДВ приведено на рисунке 4. Подвижный 3 и неподвижный 2 контакты камеры находятся в вакуумно-плотном керамическом корпусе 7, в котором в течение всего периода эксплуатации выключателя сохраняется высокий вакуум. Контакты припаяны к токопроводам 6 и 8. При перемещении токопровода 6 герметичность камеры сохраняется благодаря наличию сальфона 5, вакуумно-плотно соединенного с корпусом 7 камеры и подвижным токопроводом 6. Система экранов 1, 4 предохраняет керамику корпуса от запыления продуктами эрозии контактов и от прожигания сальфона 5 электрической дугой. Герметичность камеры в течение срока эксплуатации обеспечивается ее конструкцией. Давление остаточного газа в камере составляет не более  $1,33 \times 10^{-3}$  Па ( $9,98 \times 10^{-6}$  мм рт. ст.).



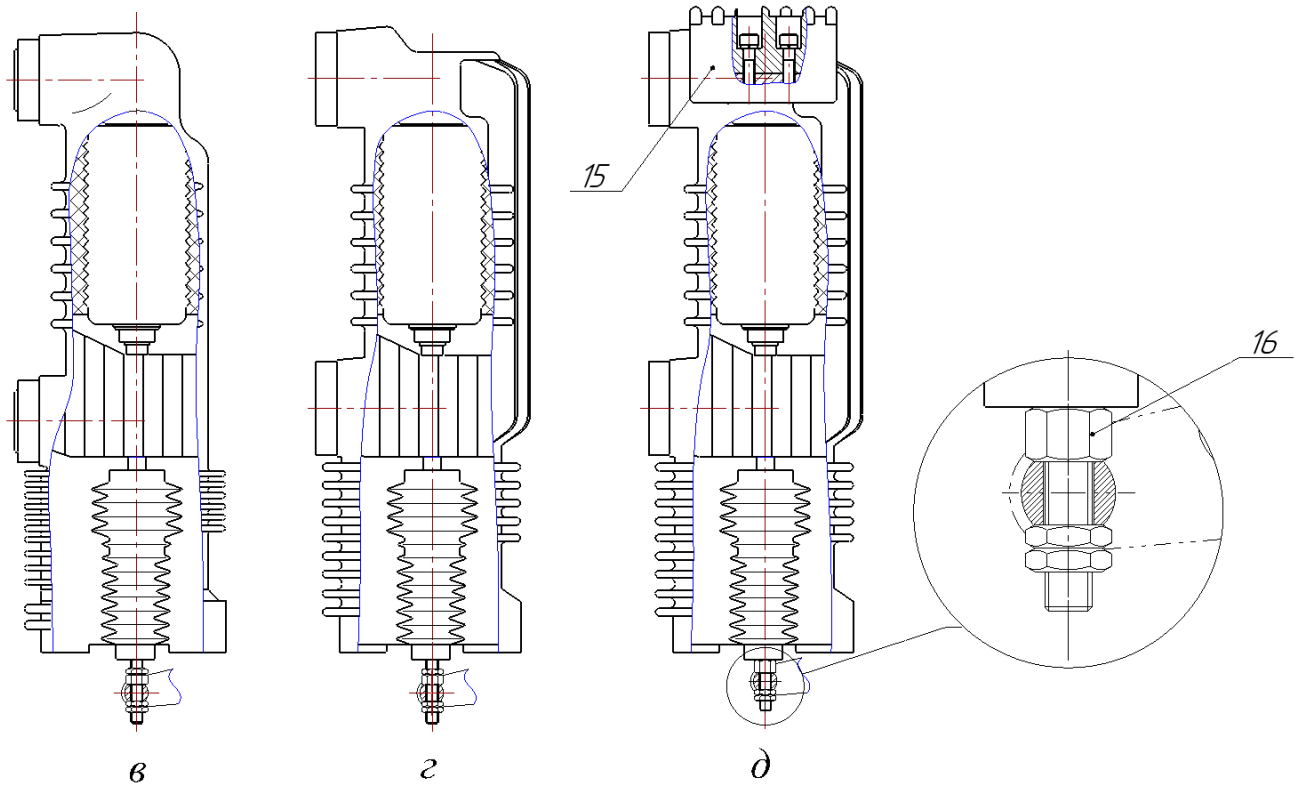
1 – корпус; 2, 6 – контакт закладной; 3 – КДВ; 4 – подвижный контакт КДВ;  
 5 – токосъем гибкий; 7 – тяга изоляционная; 8 – пружина контактного поджатия; 9, 16 – шпилька; 10, 13 – гайки; 12 – ось; 11 – рычаг выключателя;  
 14, 15 – радиатор

а – ном. ток отключения 31,5 кА/ном. ток 2500 А;

б – ном. ток отключения 31,5 кА/ном. ток 3150 А

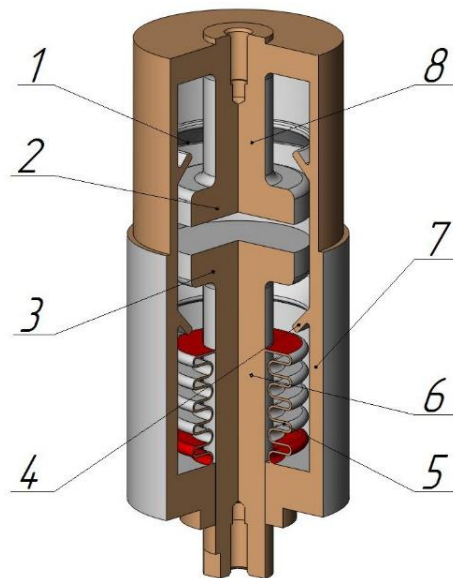
Рисунок 3 – Полюс

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
7	Зам.	0409-5240		28.08.2020



а – ном. ток отключения 25 кА/ном. ток 1000/1600 А (КДВ Chengdu);  
 б – ном. ток отключения 31,5 кА/ном. ток 2000 А (КДВ Chengdu);  
 в – ном. ток отключения 31,5 кА/ном. ток 2500 А (КДВ Chengdu)

Рисунок 3 (продолжение) – Полюс



1, 4 – экран; 2 – неподвижный контакт КДВ; 3 – подвижный контакт КДВ;  
 5 – сильфон; 6, 8 – токопровод; 7 – корпус

Рисунок 4 – Общее устройство камеры дугогасительной вакуумной

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

7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.027 РЭ

### 1.2.3 П р и в о д

#### 1.2.3.1 Привод выключателя состоит из следующих основных частей:

- механизма взвода 21, в соответствии с рисунком 5, который состоит из:
  - а) пружины включения 23, обеспечивающей нормированное включение выключателя;
  - б) электродвигателя 7, в соответствии с рисунком 6, редуктора 8, храпового механизма (храповое колесо 5, собачки 3 и 6) и рычага ручного взвода 14 предназначенных для электромеханического или ручного взвода пружины включения;
  - в) вала 4 с закрепленными на нем рычагом 17, кулачком 1, сектором 2 и рычагом пружины включения;
  - г) запорного устройства (рычаг запорный 15 и защелка 17);
  - д) рычага включения 10 с толкателем 13 и упора эксцентричного 11.
- механизма включения–отключения 16, в соответствии с рисунком 5, расположенного между стенками 1 и 7 и швеллерами 9, 11, 18 и состоящего из:
  - а) выходного вала 16, в соответствии с рисунком 7, передающего кинетическую энергию привода валу выключателя;
  - б) рычажного механизма привода выходного вала (рычаг 3, пластины 17 и 18, тяга 19, направляющая 1 и стержень 5 с возвратной пружиной 2);
  - в) механизма свободного расцепления (рычаг расцепления 7 с кулачком 8, защелка 9, запорный рычаг 10, упор эксцентрический 11, рычаг отключения 13), предназначенного для отключения выключателя из любого промежуточного положения;
  - г) для ограничения хода механизма включения–отключения установлен буфер 14 с демпфирующей полиуретановой втулкой.
- блок-контактов положения выключателя 3, в соответствии с рисунком 5, обеспечивающих коммутацию вторичных цепей выключателя;
- блок-контактов положения механизма привода 2, предназначенных для управления электрическим взводом пружины включения выключателя и сигнализации положения механизма взвода привода;
  - указателя положения выключателя 15;
  - указателя положения механизма взвода привода 17;
  - счетчика 12 для учета циклов операций выключателя;
  - электромагнита отключения 20 и электромагнита включения 9, в соответствии с рисунком 6, для дистанционного управления выключателем;
  - дополнительных аварийных электромагнитов (расцепителей) отключения 5, 8 работающих от дистанционной защиты;
  - механических кнопок включения 13 и отключения 10, предназначенных для ручного управления выключателем.

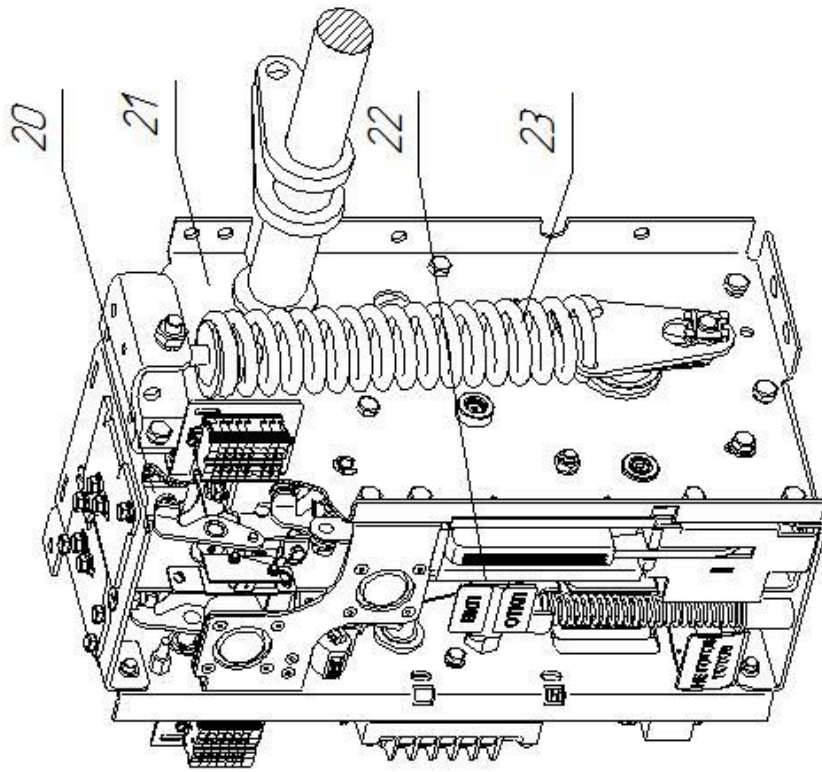
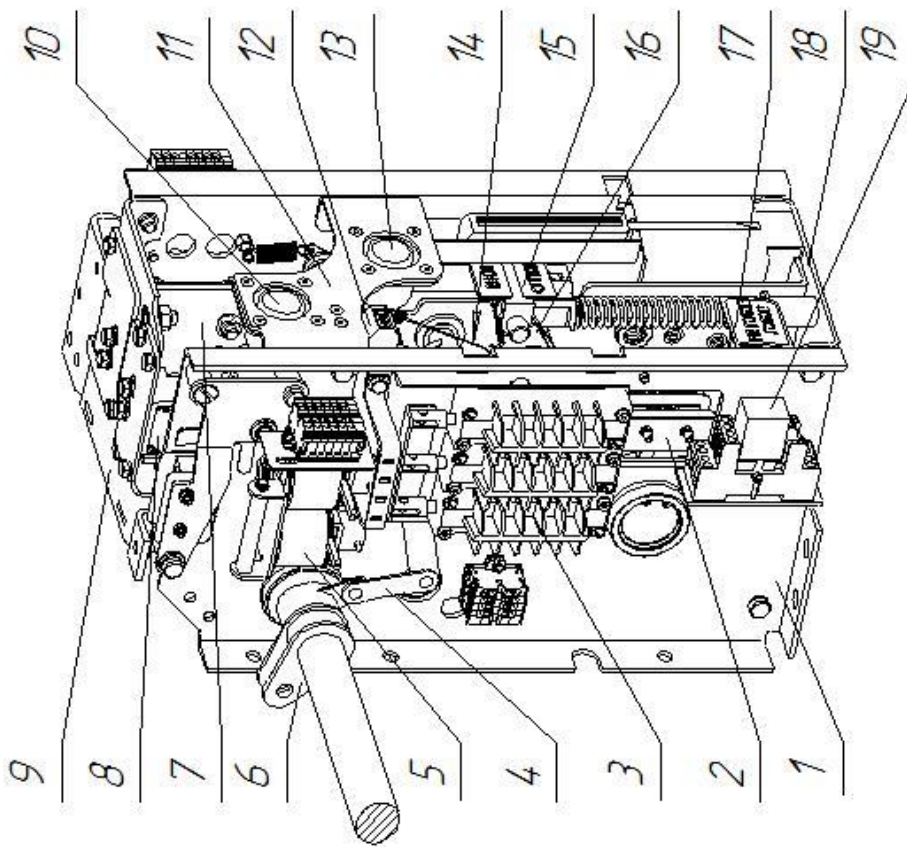
#### 1.2.3.2 Механизм включения–отключения служит для:

- передачи кинетической энергии от механизма взвода привода к рычагам выключателя 1, в соответствии с рисунком 1, и, следовательно, удержания выключателя во включенном положении;
- отключения выключателя при срабатывании электромагнитов отключения (УАТ, УАВ), расцепителей максимального тока (УАА) или при нажатии кнопки отключения 10, в соответствии с рисунком 5.

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

7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

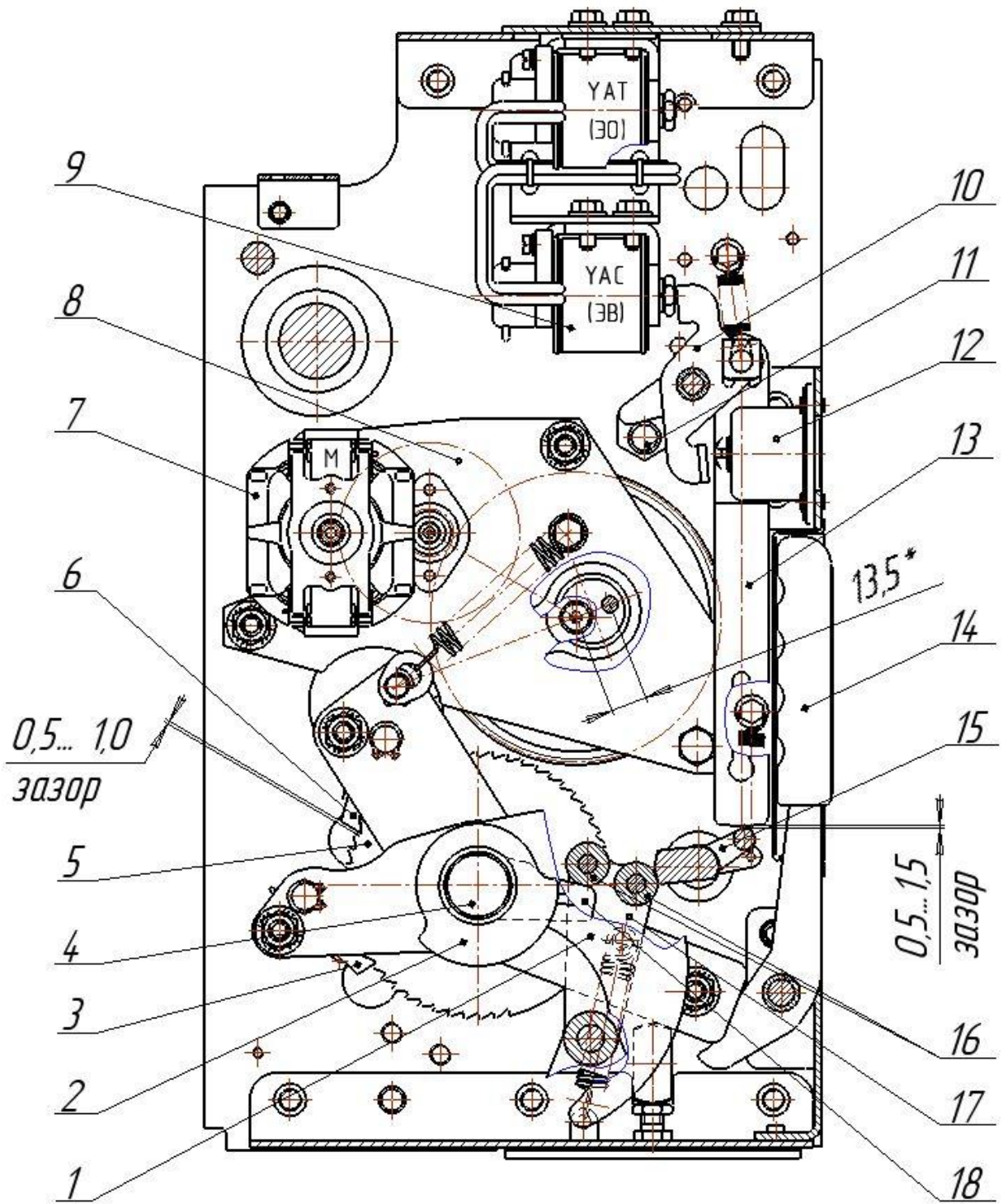


1, 7 - стенка; 2 - блок-контакты механизма привода; 3 - блок-контакты положения выключателя;  
4 - механизм переключения блок-контактов; 5 - расцепитель максимального тока (УАА); 6 - выходной вал; 8 - электромагнит отключения с питанием от независимого источника (УАУ); 9, 11, 18 - швеллер; 10 - кнопка отключения;  
10 - кнопка отключения; 12 - счетчик циклов; 13 - кнопка включения; 14 - тяга счетчика; 15 - указатель положения выключателя; 16 - механизм включения-отключения; 17 - указатель положения механизма привода; 19 - реле блокировки повторного включения; 20 - электромагнит отключения (УАТ); 21 - механизм взвода; 22 - рычаг блокировки повторного включения; 23 - пружина включения

Рисунок 5 - Привод

7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.027 РЭ



1 – кулачок; 2 – сектор; 3 – собачка запорная; 4 – вал; 5 – колесо храповое;  
 6 – собачка приводная; 7 – электродвигатель; 8 – редуктор; 9 – электромагнит  
 включения (YAC); 10 – рычаг включения; 11 – упор эксцентрический; 12 – кнопка  
 включения; 13 – толкатель; 14 – рычаг ручного взвода; 15 – рычаг запорный;  
 16 – ролики; 17 – защелка; 18 – рычаг вала привода  
 (Положение привода «ГОТОВ»)

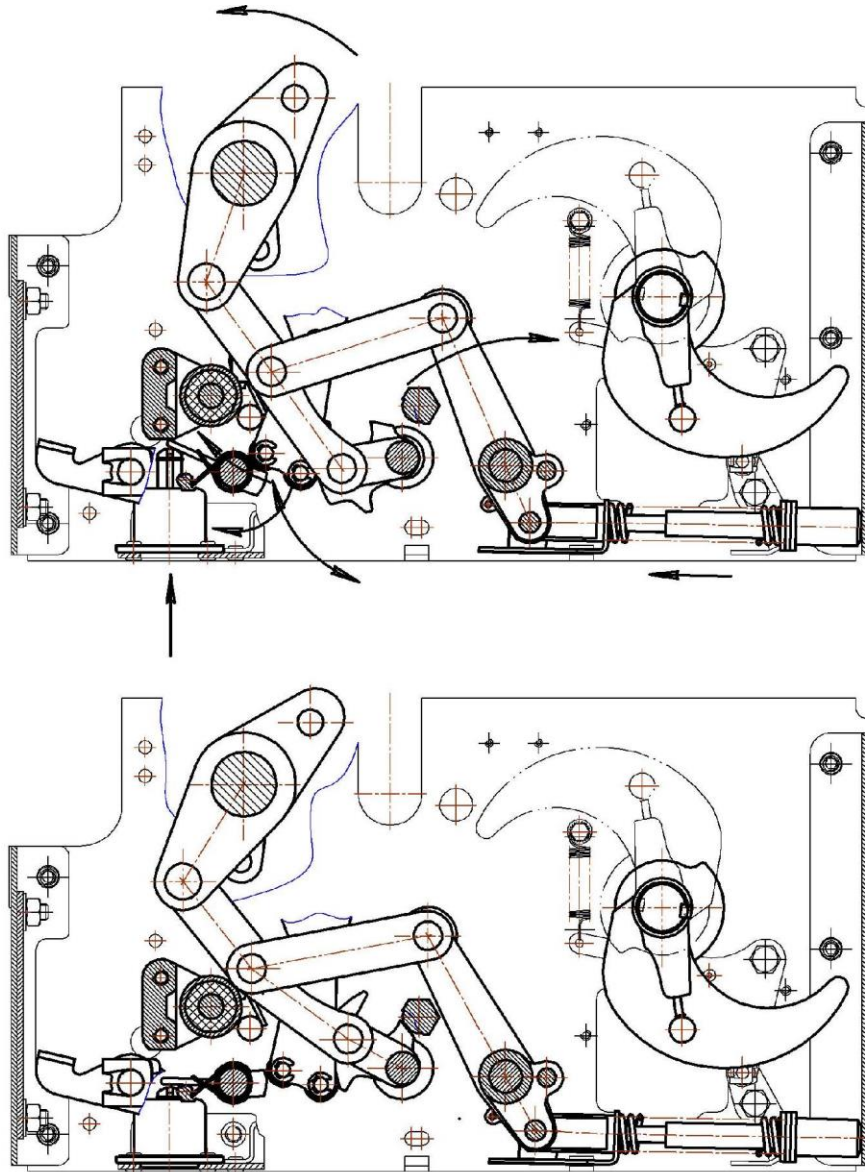
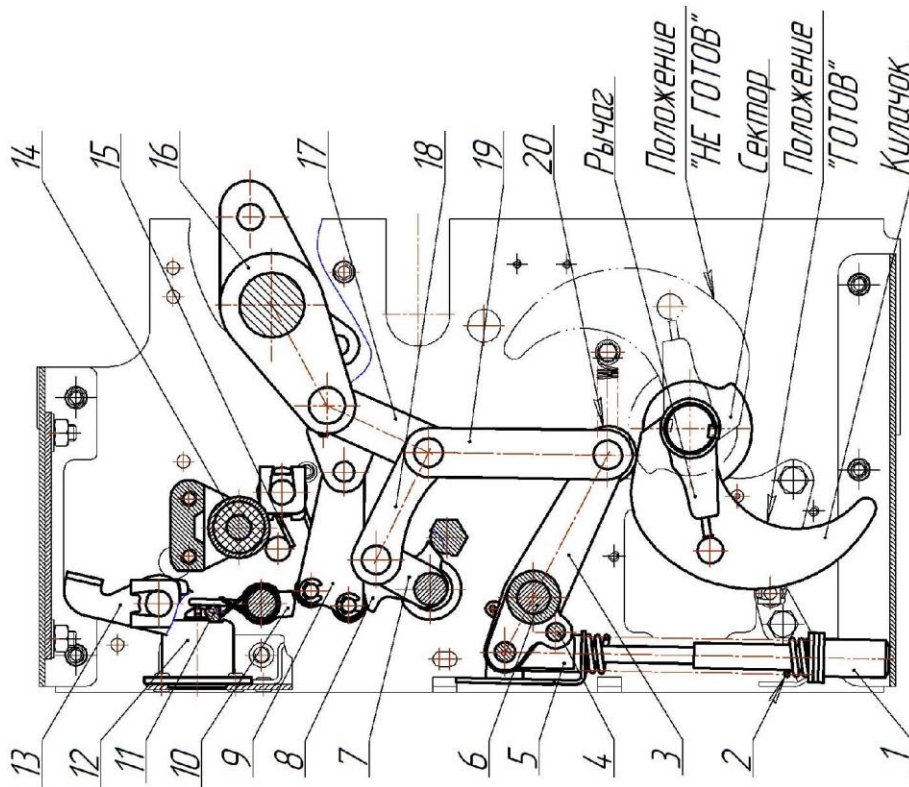
Рисунок 6 – Механизм взвода привода

Ивл. № подл.	Подл. и дата
Взам. инв. №	Ивл. № дубл.
Подл. и дата	Подл. и дата

7	Зам.	0409-5240	<i>AB</i>	28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.027 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



а

б

в

1 – направляющая; 2 – возвратная пружина; 3 – рычаг; 4 – рычаг блокировки повторного включения; 5 – стержень; 6 – стойка; 7 – рычаг расцепления; 8 – кулачок рычага расцепления; 9 – защелка; 10 – запорный рычаг; 11 – упор эксцентрический; 12 – кнопка отключения; 13 – рычаг отключения; 14 – буфер; 15 – пружина защелки; 16 – выходной вал; 17, 18 – пластина; 19 – тяга; 20 – ролик

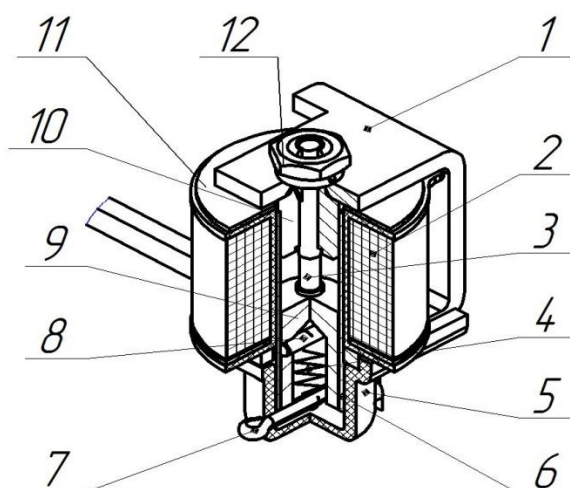
а – выключатель отключен; б – выключатель включен; в – отключение выключателя (промежуточное положение)  
 Рисунок 7 – Положение механизма включения-отключения



1.2.3.3 Конструкция электромагнита включения (УАС), электромагнита отключения (УАТ) и электромагнита отключения с питанием от независимого источника (УАУ) показана на рисунке 8. Обмоточные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Обмоточные данные

Род тока	Номинальное 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	1550		0,335	26±2,6	0,114
	230	3000		0,224	120±12	0,12
Постоянный	110	2200		0,28	58±5,8	0,12
	220	4600		0,2	230±23	0,124



1 – магнитопровод; 2 – катушка; 3 – шток; 4 – пружина; 5 – колодка;  
6 – гильза; 7 – шплинт; 8 – штифт; 9 – сердечник; 10 – контрольный полюс;  
11 – шайба; 12 – гайка

Рисунок 8 – Электромагнит включения – отключения

1.2.3.4 Блок-контакты положения выключателя 3, в соответствии с рисунком 5, разделяются на блок-контакты сигнализации и управления. Блок-контакты сигнализации имеют шесть замыкающих и шесть размыкающих контактов. Блок-контакты управления имеют три замыкающих и два размыкающих контакта. Переключение блок-контактов осуществляется механизмом переключения 4, связанным с выходным валом 6.

Ток, отключаемый блок – контактами положения выключателя:

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

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

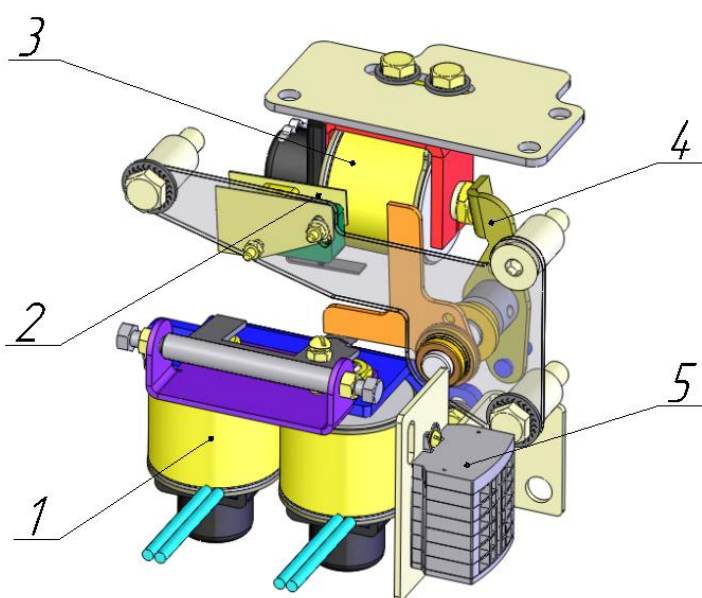
7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.027 РЭ

1.2.3.5 Блок-контакты положения механизма привода 2, в соответствии с рисунком 5, представляют собой три микровыключателя с контактами мостикового типа, которые переключаются рычагом указателя положения механизма привода 17, опирающимся на сектор 2, в соответствии с рисунком 6, установленный на валу 4.

1.2.3.6 Для подсчета количества операций включения-отключения (ВО) в приводе установлен счетчик количества операций 12, в соответствии с рисунком 5, рычажок которого связан пружинной тягой 14 с рычагом механизма включения-отключения 16.

1.2.3.7 По заказу в приводе может быть установлен механизм отключения, в соответствии с рисунком 9, состоящий из расцепителей тока для схем с дешунтированием (УАА) 1, электромагнита отключения с питанием от независимого источника (УАВ) 3, клеммного ряда 5 (может не устанавливаться), рычага 4, блок-контакта аварийной сигнализации 5 (устанавливается по заказу).



1 – расцепители тока для схем с дешунтированием (УАА); 2 – блок-контакт аварийной сигнализации; 3 – электромагнит отключения с питанием от независимого источника (УАВ); 4 – рычаг; 5 – клеммный ряд  
Рисунок 9 – Механизм отключения

1.2.3.8 Конструкция расцепителя максимального тока для схем с дешунтированием (УАА) показана на рисунке 10. Обмоточные данные катушек приведены в таблице 3.

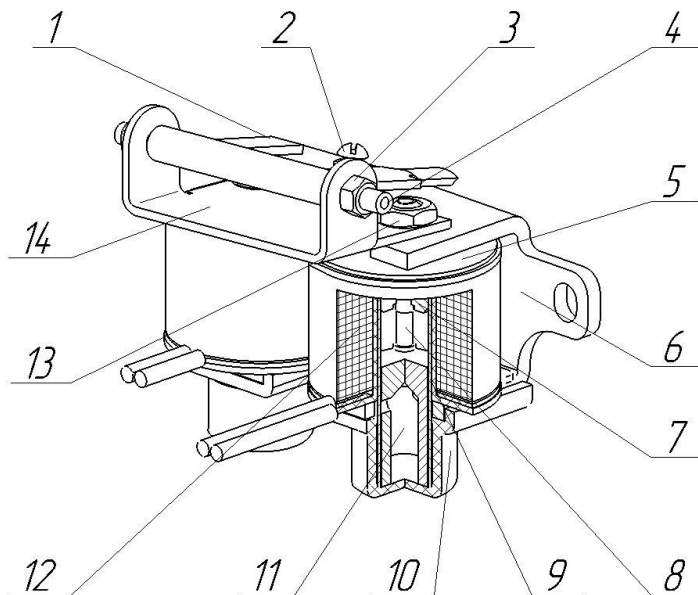
Таблица 3 – Обмоточные данные

Ток надежной работы, 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 3, проверяется при подаче тока «толчком». При этом электромагнит отключает выключатель.

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

7	Зам.	0409-5240	<i>[Signature]</i>	28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



1 – планка; 2, 4 – винт; 3 – контргайка; 5 – шайба; 6 – магнитопровод;  
7 – контрольный полюс; 8 – шток; 9 – гильза; 10 – колодка; 11 – сердечник;  
12 – катушка; 13 – гайка; 14 – кронштейн

Рисунок 10 – Расцепители тока для схем с дешунтированием

1.2.3.9 Схема электрическая принципиальная привода показана в приложении Б.

#### 1.2.4 Механизм блокировки включения

1.2.4.1 Механизм предназначен для выкатного исполнения выключателей, устанавливаемых в изделия КРУ СЭЩ-70 и исключения возможности выкатывания или вкатывания на шины с рабочим напряжением сети включенного выключателя.

1.2.4.2 Основными элементами конструкции механизма блокировки, в соответствии с рисунком 11, являются:

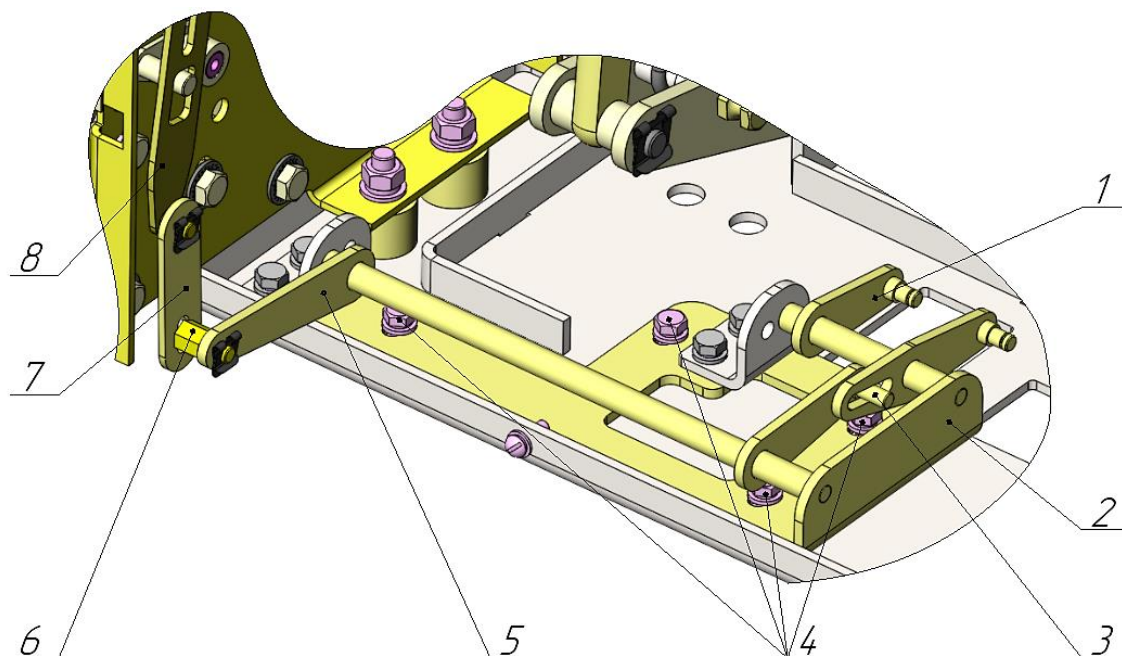
- механизм повторения, который состоит из швеллера 2 закрепленного на дне рамы выключателя болтами 4. На швеллере 2 установлены исполнительный вал 1 и вал-повторитель 5. Рычаги валов соединены осью 3;

- промежуточная тяга 7, которая соединяет блокирующую-отключающую тягу 8 с механизмом повторения через стойку 6.

1.2.4.3 Исполнительный вал 1 соединяется с исполнительным звеном выдвигного элемента. При перемещении выдвигного элемента из контрольного положения в рабочее – исполнительный вал 1 поворачивается, толкая ось 3. При этом вал-повторитель 5 поворачивается и перемещает промежуточную тягу 7 через стойку 6. Промежуточная тяга толкает блокирующую-отключающую тягу 8, которая воздействуя на механизм включения-отключения привода через систему рычагов, отключает и механически блокирует выключатель. Фиксация положений «ВКЛ» и «ОТКЛ» механизма блокировки обеспечивается исполнительным звеном выдвигного элемента. При снятии механического воздействия от выдвигного элемента система возвращается в исходное положение под собственным весом.

Инт. № подл.	Подл. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подл. и дата	Подл. и дата

7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



1 – исполнительный вал; 2 – швеллер; 3 – ось; 4 – болт; 5 – промежуточный вал;  
6 – стойка; 9 – промежуточная тяга; 8 – блокирующая-отключающая тяга

Рисунок 11 – Механизм блокировки включения

## 1.2.5 Описание работы схемы

1.2.5.1 В исходном положении контакты КДВ разомкнуты, выключатель удерживается отключающей пружиной в отключенном положении. Электрическая схема выключателя (рисунок Б.1 приложения Б) предназначена для выполнения следующих функций:

- включение и отключение выключателя при подаче сигнала извне через разъем ХР 1;

- защита против повторения операций включения-отключения, когда команда на включение остается поданной после автоматического отключения от защиты;

- обеспечение однократности АПВ;

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

1.2.5.2 Для отключения выключателя в аварийном режиме на выключателях могут быть установлены дополнительно:

- расцепители тока (УАА 1, УАА 2) мгновенного действия, работающие по схеме с дешунтированием;

- расцепитель (электромагнит), работающий от независимого источника постоянного или переменного тока (УАВ 1).

1.2.5.3 При установке расцепителей на напряжение постоянного тока используется схема для напряжения переменного тока.

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

1.2.5.5 Оперативное включение выключателя (рисунок Б.1 приложения Б).

Инов. № подл.	Подл. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подл. и дата	Подл. и дата
Инов. № подл.	Подл. и дата

7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

При подаче напряжения на контакты разъема ХР 1 с маркировкой (25-28), электродвигатель М 1 взводит пружину включения привода. По окончании взвода, переключаются контакты SQM 1, 2, 3 и обесточивают электродвигатель М 1. Подготовлена цепь включения электромагнита включения YAC 1. Для блокировки цепи включения выключателя предназначено реле К 1, которое, на время взвода пружины включения, своими контактами 12-4 и 1-9 контролирует цепь электромагнита включения. При подаче сигнала на включение при невзведённой пружине включения привода реле К 1 разрывает цепь включения и блокирует цепь на протяжении действия сигнала включения. При подаче напряжения на контакты разъема ХР 1 с маркировкой (33-35) электромагнит YAC 1 срабатывает, воздействуя на запорный механизм пружины включения привода. Выключатель включается и растягивается отключающая пружина. В процессе включения блок-контакты SQ 1, 2, 3 переключаются на противоположное состояние. Контакты SQ 1 (13-14), SQ 1 (43-44), замыкаясь, подготавливают к срабатыванию цепи электромагнита отключения YAT 1 и электромагнита отключения с питанием от независимого источника YAV 1. Контакт SQ 1 (21-22) разрывает цепь срабатывания электромагнита включения YAC 1. После включения выключателя пружина включения привода повторно взводится и остается взведенной до следующей операции включения.

#### 1.2.5.6 Оперативное отключение выключателя

При подаче напряжения на контакты разъема ХР 1 с маркировкой (37-40) или (41-42) происходит отключение выключателя от электромагнита отключения (YAT 1) или электромагнита отключения с питанием от независимого источника (YAV 1) через замкнутые контакты SQ 1 (13-14) или (43-44) соответственно.

### 1.3 Маркировка и пломбирование

1.3.1 Маркировка выключателей соответствует ГОСТ 18620-86.

1.3.2 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;
- серийного номера;
- знака соответствия при декларировании соответствия.

### 1.4 Упаковка

1.4.1 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. Контактные

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

7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата


2ГК.256.027 РЭ

поверхности покрыты тонким слоем консистентной смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80.

1.4.2 Выключатель должен быть во включенном положении. Выключатели упакованы в деревянные ящики, или ящики из древесноволокнистой плиты с деревянным каркасом. Выключатель установлен на дно 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. В упаковку вложены руководство по эксплуатации и паспорт.

1.4.3 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»

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Лист
	7	Зам.	0409-5240			28.08.2020	2ГК.256.027 РЭ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					22	

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Выключатели должны устанавливаться в шкафах КРУ.

2.1.2 Окружающая среда не должна отличаться от указанной в пунктах 1.1.1.3, 1.1.1.4.

### 2.2 Подготовка выключателя к работе

#### 2.2.1 М е р ы б е з о п а с н о с т и

2.2.1.1 Персонал, обслуживающий выключатель, должен знать устройство и принцип действия аппарата, изучить настоящее руководство и строго выполнять его требования.

2.2.1.2 Рама выключателя и привод должны быть надежно заземлены.

2.2.1.3 При проведении высоковольтных испытаний при разомкнутых контактах КДВ в испытательной установке в цепи на стороне высокого напряжения необходимо наличие резисторов 300 – 400 кОм. Мощность резисторов 25 – 50 Вт. 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.

2.2.1.4 Оперативное включение и отключение выключателя производится дистанционно. При необходимости допускается производить ручное включение и отключение выключателя под нагрузкой.

#### 2.2.2 Р а с п а к о в к а в к л ю ч а т е л я

2.2.2.1 При распаковке выключателя:

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

– 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, бензином-растворителем марки – нефрас-С2-80/120 (ТУ 38.401-67-108-92) или спиртом (ГОСТ 17299-78);

– опробовать работу выключателя (при отсутствии тока в главной цепи) в цикле ВО – пять раз без преднамеренной выдержки времени между В и О, опробовать работу выключателя дистанционно в цикле ВО – пять раз. **ВНИМАНИЕ: ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕГРЕВА ОБМОТОК ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ЦИКЛЫ «ВО» ПРОВОДИТЬ С ВЫДЕРЖКОЙ В ОДНУ МИНУТУ МЕЖДУ ЦИКЛАМИ;**

– проверить работоспособность выключателя на нижнем и верхнем пределе напряжения включающего, отключающего электромагнита и электромагнита отключения с питанием от независимого источника. Напряжение подавать «ТОЛЧКОМ».

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

7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.2.2.2 После выполненных выше перечисленных операций выключатель готов к эксплуатации и может быть включен на рабочее напряжение сети.

### 2.2.3 Измерение параметров, регулирование и настройка

2.2.3.1 Измерение параметров и регулирование выключателя производится при замене деталей и узлов из комплекта ЗИП, или после полной, или частичной разборки и сборки выключателя в процессе ремонта или технического обслуживания. Меры безопасности см. части 3, 4.

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

- измеритель параметров реле цифровой Ф 291 ТУ 25-0408.003-83;
- ключ моментный до 30 Н×м, тип 2, класс А ГОСТ 33530-2015;
- ключ моментный 30 – 135 Н×м, тип 2, класс А ГОСТ 33530-2015;
- ключ 7811-0224 П 1Х9 ГОСТ 16983-80;
- ключ 7811-0226 П 1Х9 ГОСТ 16983-80;
- ключ 7811-0227 П 1Х9 ГОСТ 16983-80;
- ключ 7811-0228 П 1Х9 ГОСТ 16983-80;
- ключ 7811-0229 П 1Х9 ГОСТ 16983-80;
- ключ 7811-0231 П 1Х9 ГОСТ 16983-80;
- ключ 3-1-Х9 ГОСТ Р 57981-2017;
- ключ 5-1-Х9 ГОСТ Р 57981-2017;
- ключ 6-3-Х9 ГОСТ Р 57981-2017;
- ключ 8-3-Х9 ГОСТ Р 57981-2017;
- лампы сигнальные типа ЛС-53 с источником питания 12 В 50 Гц;
- микроомметр до 100 мкОм класса точности 1,5-4,0, например, ММР-630;
- молоток 7850-0118 Ц15.хр ГОСТ 2310-77;
- набор грузов на 100 кг или динамометр на 0,1 тс (1 кН) ГОСТ 13837-79;
- отвертка 7810-0966 4 1 Н12Х ГОСТ 17199-88;
- отвертка 7810-0982 2А 2 Н12Х ГОСТ 17199-88;
- плоскогубцы 1-200-Х9 ГОСТ Р 53925-2010;
- рычаг ручного включения 8ГК.231.387 (поставляется в комплекте 1 шт. на 5 выключателей или 1 шт. в один адрес);

2.2.3.3 В процессе регулирования включать выключатель только вручную при помощи рычага ручного включения 1, в соответствии с рисунком 15. Отключать только вручную при помощи кнопки отключения.

2.2.3.4 Регулировка общего хода изоляционных тяг выключателя выполняется при замене полюса(ов), привода или гидравлического буфера и производится следующим образом:

– после замены компонентов выключателя проверить по таблице 1 общий ход изоляционных тяг 5 выключателя. Если общий ход изоляционных тяг не соответствует таблице 1, то ослабить затяжку гаек Г, в соответствии с рисунком 12, установить между буфером 3 и роликом 1 пластину-приспособление 2, при этом выдержать размер А по таблице 4. Размер А регулируется изменением количества шайб 9 под буртом буфера 3;

– убедиться в наличии касания контактов в КДВ полюсов по схеме, в соответствии с рисунком 14;

Ивл. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
7			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

7	Зам.	0409-5240	<i>AB</i>	28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

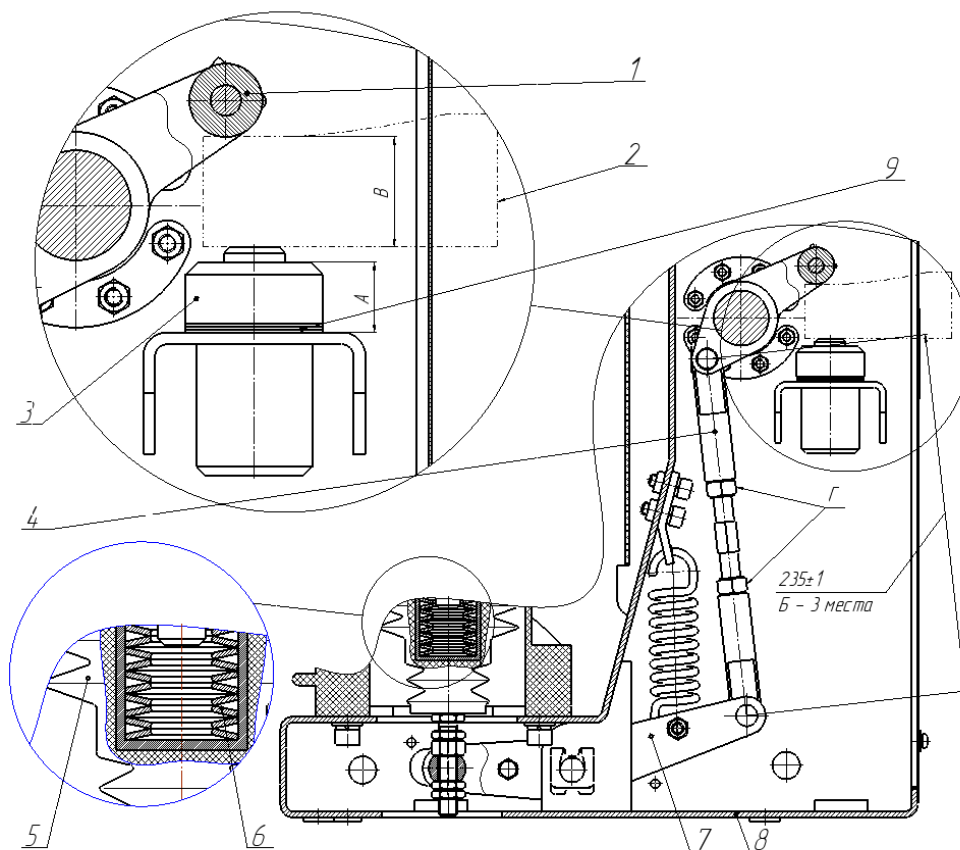


– если касания контактов нет, то демонтировать пластину-приспособление 2, в соответствии с рисунком 12, и отрегулировать ход подвижных контактов КДВ и ход пружин поджатия 6 контактов КДВ (см. таблицу 1), для чего изменять зазор  $P$ , в соответствии с рисунком 13. Регулировка зазора  $P$  осуществляется на отключенном выключателе изменением длины (размер  $B$ , допускается увеличение размера за поле допуска) тяг 4, в соответствии с рисунком 12;

– затянуть гайки  $\Gamma$  моментом  $40,0 \pm 2,0 \text{ Н} \times \text{м}$ ;

– проверить полную выборку хода гидравлическим буфером 3. Для этого установить рычаг ручного включения между торцом тяги 4 и швеллером 8, и подтянуть рычаг вверх. Если хода буфера не наблюдается, то регулировка выполнена правильно. В противном случае заменить гидравлический буфер и выполнить регулировку повторно;

– проверить одновременность касания подвижных контактов КДВ трех полюсов, собрав схему, в соответствии с рисунком 14, которая допускается не более 2,0 мс, что соответствует максимальной разности ходов подвижных контактов КДВ разных полюсов не более 1 мм. Медленно поворачивая рычаг ручного включения следить за одновременностью загорания лампочек, одновременно измеряя ход подвижных контактов КДВ трех полюсов. Определить максимальную разность ходов расчетным путем, которая должна быть не более 1 мм. Если в каком – либо из полюсов касание слишком раннее или позднее, то необходимо выполнить регулировку повторно.



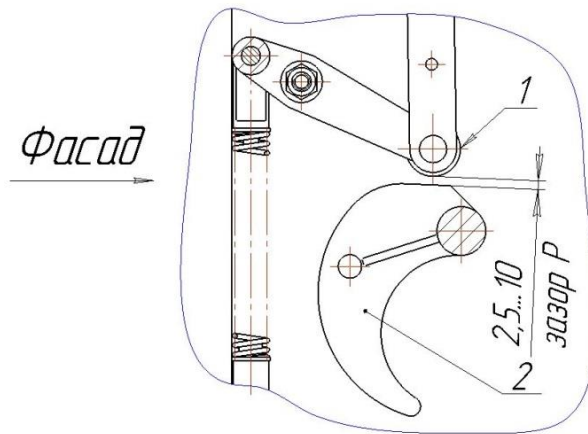
1 – ролик; 2 – пластина-приспособление; 3 – гидравлический буфер; 4 – тяга выключателя; 5 – изоляционная тяга; 6 – пружина контактного поджатия; 7 – рычаг выключателя; 8 – швеллер; 9 – шайба

Рисунок 12 – Регулировка общего хода и хода пружин поджатия

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
7				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7	Зам.	0409-5240	<i>AB</i>	28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.027 РЭ

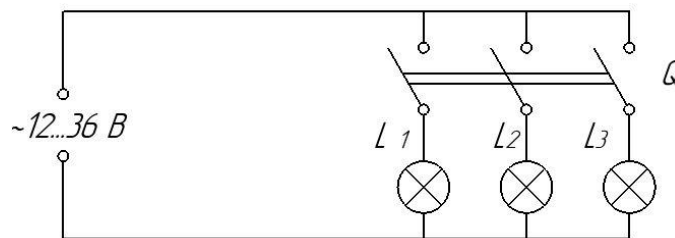


1 – ролик; 2 – кулачок

Рисунок 13 – Регулировка отключенного положения выключателя

Таблица 4 – Параметры регулировки

Типоисполнение	Размеры, мм	
	<sup>+2</sup> А <sub>-1</sub>	В ±0,5
ВВУ-СЭЩ-П-20-25/1000 (КДВ Chengdu)	24	36
ВВУ-СЭЩ-П-20-25/1600 (КДВ Chengdu)		
ВВУ-СЭЩ-П-20-31,5/2000 (2500) (КДВ Chengdu)		
ВВУ-СЭЩ-П-20-31,5/2500	28	
ВВУ-СЭЩ-П-20-31,5/3150		



Q – выключатель; L1, L2, L3 – лампочки

Рисунок 14 – Схема для определения разновременности касания контактов КДВ

2.2.3.5 Для визуальной проверки герметичности КДВ (нарушения вакуума) необходимо демонтировать полюс по пункту 4.3.2.2 и потянуть ручную вертикально вниз за тягу 16, в соответствии с рисунком 3. Если герметичность камеры не нарушена, то будет ощущаться значительное сопротивление вследствие влияния атмосферного давления на сильфон 5, в соответствии с рисунком 4, 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 характерный металлический звук от удара контактов в КДВ при касании.

2.2.3.6 Сопротивление токоведущего контура полюса между контактами 3 и 10, в соответствии с рисунком 3, замеряется при помощи микроомметра, методом сравнения или методом "Вольтметра-амперметра", например, методом сравнения

Изн. № подл.	Подл. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подл. и дата	Подл. и дата

7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

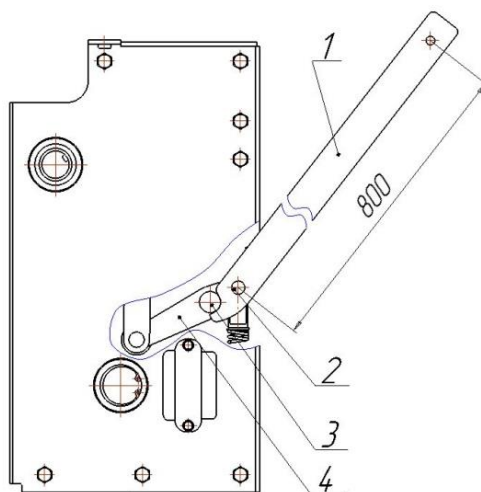
с эталонным сопротивлением. Измерение проводить при замкнутых главных цепях выключателя.

2.2.3.7 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 1, в соответствии с рисунком 15, вставленного на ось 2 и опирающегося на стойку 3, и набора грузов или динамометра в следующем порядке:

– частично повернув рычаг 1, 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-отключения на буфере 14, в соответствии с рисунком 7.

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



1 – рычаг ручного включения; 2 – ось; 3 – стойка;  
4 – рычаг механизма включения-отключения  
Рисунок 15 – Ручное включение выключателя

2.2.3.8 Регулировка расцепителей тока (УАА) для схем с дешунтированием показана на рисунке 16 и осуществляется:

– изменением размера зацепления запорного рычага 3 и ролика 2 посредством упора эксцентрического 4, установленного на средней стенке привода (таким образом, обеспечивается необходимое усилие срыва рычага 3 с ролика 2 защелки 1);

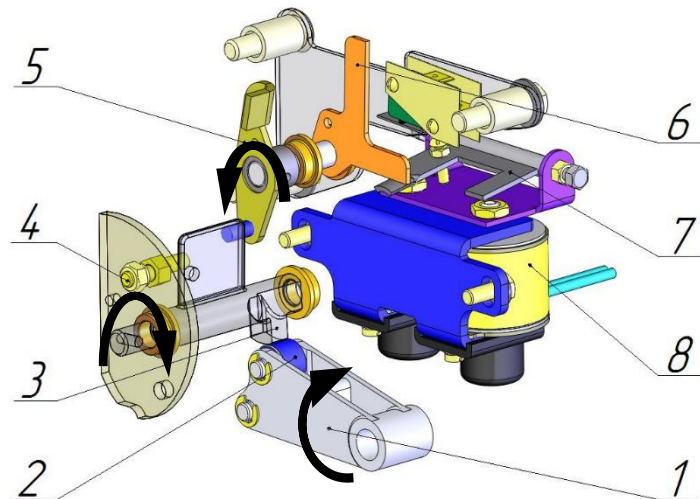
– изменением величины зазора между рычагом 6 и планкой 7 путем перемещения токовых электромагнитов 8 по овальным отверстиям магнитопровода (таким образом, обеспечивается необходимое усилие срабатывания токовых электромагнитов 8 и время отключения выключателя).

**ВНИМАНИЕ:** При регулировке размера зацепления необходимо чтобы рычаг отключения 5 не отводил лопатку рычага 3 от упора 4, в противном случае, зависание запорного рычага 3 может привести к отказу выключателя.

После всех регулировок проверить работу выключателя. Подачу тока на обмотки расцепителей тока (УАА) выполнять «толчком».

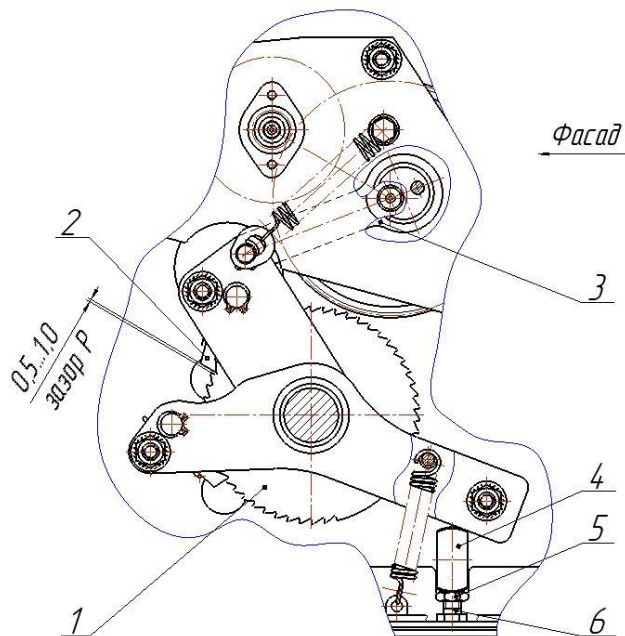
Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

7	Зам.	0409-5240	<i>AB</i>	28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



1 – защелка; 2 – ролик; 3 – запорный рычаг; 4 – упор эксцентрический; 5 – рычаг отключения; 6 – рычаг; 7 – планка; 8 – токовые электромагниты (стрелками показано направление вращения элементов в момент отключения выключателя)  
Рисунок 16 – Регулирование расцепителей тока для схем с дешунтированием

2.2.3.9 Регулировку зазора  $P$  между собачкой 2 и зубом колеса храпового 1, в соответствии с рисунком 17, выполнять поворотом болта 6 упора 4, при крайнем положении тяги 3. Предварительно необходимо ослабить затяжку болтового крепления упора 4 на стенке со стороны пружины включения привода и ослабить затяжку гайки 5. После регулировки все резьбовые соединения надежно затянуть.



1 – колесо храповое; 2 – собачка; 3 – тяга; 4 – упор; 5 – гайка; 6 – болт  
Рисунок 17 – Регулировка зазора храпового механизма

2.2.3.10 Регулировка механизма блокировки показана на рисунке 18 и осуществляется в следующем порядке:

- ослабить затяжку болтов 7, крепление стоек 2, 5 и отрегулировать зазор  $B$  смещением стойки 5 по пазу стенки 9 привода;
- отрегулировать зазор  $\Gamma$  смещением верхней части блокирующей-отключающей тяги 6 относительно нижней части и затянуть болты 7;

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

7	Зам.	0409-5240	<i>AB</i>	28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

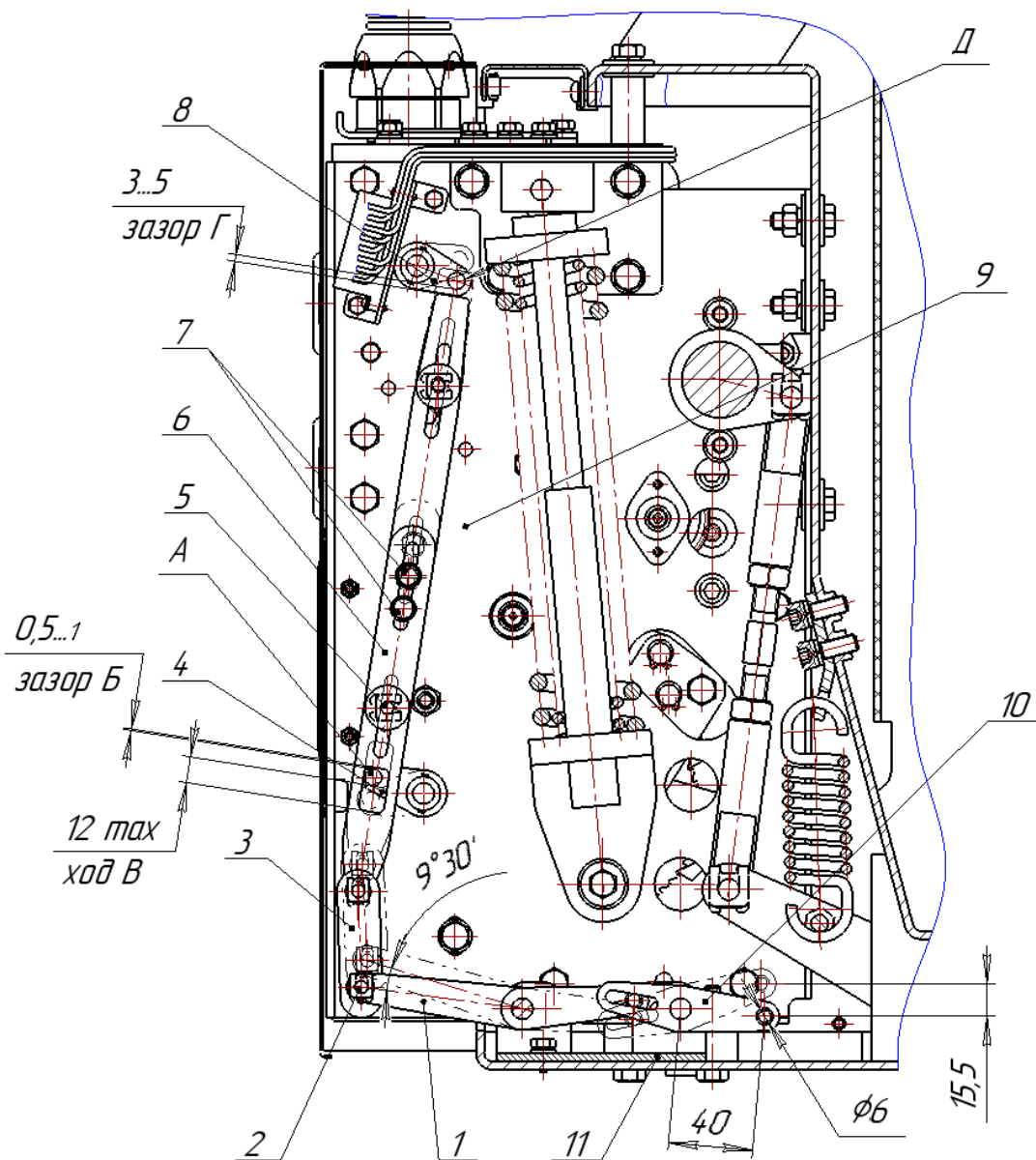
– соединить промежуточную тягу 3 с блокирующей-отключающей тягой 6, предварительно нажав вниз на рычаг промежуточного вала 1 и таким образом выбрав люфт механизма;

– затянуть крепления стоек 2, 5;

– проверить срабатывание блокировки, для этого:

а) включить выключатель, при включении ось А рычага 4 должна перемещаться по пазу тяги 6 свободно;

б) вращая против часовой стрелки исполнительный вал 10, переместить блокирующую-отключающую тягу 6 на ход В до упора нижней кромки паза этой тяги в ось А – должно произойти отключение выключателя, при этом рычаг 8 повернется против часовой стрелки. В этом положении блокировки у рычага 8 должен остаться свободный ход для исключения изгиба тяг 3, 6. При возврате системы в исходное положение рычаг 8 должен вернуться в исходное положение.



1 – промежуточный вал; 2, 5 – стойка; 3 – промежуточная тяга; 4 – рычаг блокировки включения; 6 – блокирующая-отключающая тяга; 7 – болт; 8 – рычаг отключения; 9 – стенка; 10 – исполнительный вал; 11 – швеллер

Рисунок 18 – Регулировка блокировки включения механической

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

7	Зам.	0409-5240	<i>AB</i>	28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.027 РЭ

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Общие указания

3.1.1 При эксплуатации следить, чтобы рабочее напряжение и ток нагрузки выключателя не превышали величин, указанных в подразделе 1.1.2.

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

### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 Перед началом технического осмотра или обслуживания следует изучить и следовать пунктам 2.2.1.1, 2.2.1.2 настоящего руководства.

3.2.2 При осмотре выключателя следует помнить, что полюсы находятся под высоким напряжением, поэтому запрещается доступ обслуживающего персонала в зону расположения выключателя до снятия рабочего напряжения сети.

3.2.3 Работы по техническому осмотру и обслуживанию выключателя и привода должны производиться только при отсутствии напряжения на обоих выводах полюсов, снятом остаточном напряжении с экрана КДВ, а также во вспомогательных цепях при не заведенной рабочей пружине привода.

3.2.4 Персонал, производящий технический осмотр, техническое обслуживание и ремонт выключателей, должен пройти обучение и быть аттестованным предприятием-изготовителем выключателя.

### 3.3 Порядок технического осмотра

3.3.1 При техническом осмотре следует выполнить следующие проверки:


- вывести выключатель из работы;
- 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);
- проверить наличие рабочей смазки на трущихся подвижных механизмах привода и выключателя, и при необходимости восстановить смазку (тип смазки Томфлон СК170 ТУ 0254-011-12435252-2004).

3.3.2 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:

- при необходимости подтянуть крепления контактных соединений главных цепей;
- замерить электрическое сопротивление токопровода главных цепей.

3.3.3 При обнаружении механических повреждений изоляции или перегрева полюсов, или нарушении работы привода выключатель должен быть отремонтирован.

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

7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### 3.4 Порядок технического обслуживания

3.4.1 Техническое обслуживание выключателя должно производиться не реже одного раза в 8 – 10 лет.

3.4.2 При техническом обслуживании необходимо сначала произвести проверки в объеме технического осмотра, подраздел 3.3.1, затем выполнить следующие работы:

– проверить исправность изоляционных тяг. Трещины и сколы не допускаются;

– проверить наличие рабочей жидкости в гидравлическом буфере путем резкого нажатия на цилиндр поршня вниз до упора, при этом должно ощущаться сопротивление движению поршня;

– в случае необходимости разобрать гидравлический буфер, промыть бензином-растворителем марки – нефрас-С2-80/120 (ТУ 38.401-67-108-92) или спиртом (ГОСТ 17299-78) и залить жидкость полиметилсилоксановую ПМС-200 ГОСТ 13032-77. При наличии неустранимой течи рабочей жидкости необходимо заменить гидравлический буфер на новый (выполняется по запросу специалистами сервиса предприятия – изготовителя);

– восстановить смазку на трущихся подвижных механизмах привода (тип смазки Томфлон СК170 ТУ 0254-011-12435252-2004). В соответствии с рисунком 19 нанести смазку тонким слоем на указанные поверхности. Восстановление смазки необходимо производить через каждые 6500 циклов ВО. Или 5000 ВО при более тяжелых условиях внешней среды (например – высокой запыленности помещения КРУ, высокой влажности, частого перепада температурного режима и т.п.). Допускается, при необходимости, нанесение смазки на зубчатые колеса редуктора и зубья храпового колеса.

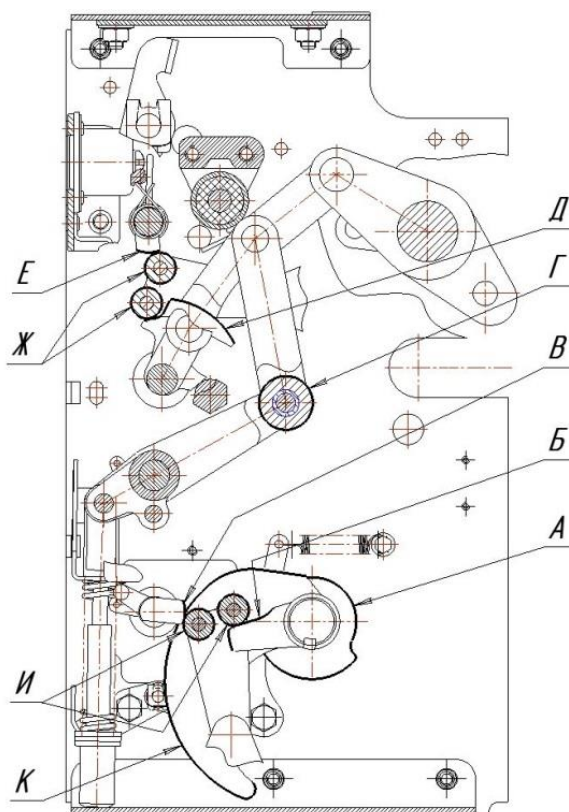


Рисунок 19 – Карта нанесения смазки

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
7				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.027 РЭ

Лист
31

3.4.3 В случае сохранения работоспособности выключателя после выработки механического ресурса операций включения–отключения допускается его дальнейшая эксплуатация по техническому состоянию. При этом необходимо провести полную ревизию привода и полюсов специалистами сервиса предприятия – изготовителя.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				
7	Зам.	0409-5240	<i>AB</i>	28.08.2020	Взам. инв. №	Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ГК.256.027 РЭ					Лист
										32



## 4 ТЕУЩИЙ РЕМОНТ

### 4.1 Общие указания

Ремонт выключателя производится из комплектов ЗИП, при наличии технологического оборудования при необходимости замены: полюсов, привода, электромагнитов включения и отключения, аварийных расцепителей, гидравлического буфера, пружин включения и отключения.

### 4.2 Меры безопасности

4.2.1 Персонал, производящий ремонт выключателей, должен пройти обучение и быть аттестованным предприятием-изготовителем выключателя.

4.2.2 Перед началом работ необходимо изучить и следовать разделам 2.1, 3.2 настоящего руководства.

4.2.3 Работы по текущему 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 при не заведенной рабочей пружине привода.

4.2.4 При выполнении ремонтных работ следует помнить, что пружина контактного поджатия 8, в соответствии с рисунком 3 (а), пружины отключающие 3, в соответствии с рисунком 1, пружина включения 23 привода, в соответствии с рисунком 5, имеют предварительное усилие, поэтому необходимо принять меры предосторожности.

### 4.3 Текущий ремонт составных частей

#### 4.3.1 Причины отказов и способы их устранения

Возможные неисправности составных частей и способы их устранения, приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
1	2	3
При подаче напряжения на электромагнит отключения операция отключения не происходит	Выключатель отключен	Выключатель включить нажатием кнопки включения либо дистанционно; или рычагом ручного включения (допускается только при регулировке)
	Имеется обрыв в цепи электромагнита отключения	Проверить цепь и устранить неисправность
	Нарушена работа вспомогательных контактов схемы	Проверить работу вспомогательных контактов, устранить неисправность

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

7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.027 РЭ

Лист

33

Продолжение таблицы 5

1	2	3
При подаче напряжения на электромагнит включения операция включения не происходит	Выключатель включен	Отключить выключатель нажатием кнопки отключения или дистанционно
	Обрыв цепи электромагнита включения	Проверить цепь электромагнита и устранить обрыв
	Нарушена работа вспомогательных контактов схемы	Проверить работу вспомогательных контактов, устранить неисправность
При проверке высоковольтной прочности изоляции выключателя, при отключенном положении, происходит пробой в КДВ сразу после подъема напряжения	Внутренний дефект КДВ	Заменить полюс

4.3.2 Замена составных частей

4.3.2.1 Перед началом ремонта следует подробно изучить части 1–3 настоящего руководства по эксплуатации. Весь необходимый для проведения работ инструмент и приборы указаны в пункте 2.2.3.2.

4.3.2.2 Замену полюса проводят при выходе из строя КДВ (выгорание рабочих контактов, нарушение герметичности, несоответствие электрического сопротивления и др.). Конструкция полюсов и кинематических связей к ним идентична, поэтому операции по демонтажу и установке одинаковы для всех полюсов. Полюс 17 (полюс фазы А), в соответствии с рисунком 20, снимается с выключателя в следующей последовательности:

- отключить и вывести из эксплуатации выключатель;
- перевести механизм привода в положение «НЕ ГОТОВ»;
- отвернуть две гайки 21 и четыре винта 19;
- демонтировать полюс с плоскости рамы выключателя, освободив тягу 18;
- установить новый полюс в раму выключателя в последовательности обратной последовательности демонтажа, при этом винты 19 и гайки 21 установить на фиксатор резьбы типа «Унигерм – 6 ТУ 2257-516-00208947-2009» или аналогичный по характеристикам;
- выполнить необходимую регулировку выключателя по пункту 2.2.3.4.

4.3.2.3 Замену привода проводят только в случае невозможности гарантийного ремонта узлов привода и выполняют, в соответствии с рисунком 20, в порядке:

- отключить и вывести из эксплуатации выключатель;
- перевести механизм привода в положение «НЕ ГОТОВ»;

Ивл. № подл.	Подл. и дата
Взам. инв. №	Подл. и дата
Инв. № дубл.	Подл. и дата

7	Зам.	0409-5240	<i>AB</i>	28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- демонтировать защитный кожух (фасад) 3 выключателя, отвинтив шесть винтов 2;
- отсоединить жгут управления от разъема КРУ;
- отвинтить пять винтов 4 и пять винтов 16 и демонтировать изоляционную перегородку 1;
- освободить тяги 30, 37, 44 вынув три оси 32(46);
- демонтировать верхний защитный швеллер, отвернув три винта 24;
- снять шайбу 29 и отсоединить тягу 31 от механизма блокировки привода;
- выкрутить болты 5, 7, 8, 11, 12, 13, 23, 34, 40, 42, 47 и вынуть втулки 25, 41, скобу 10;
- снять две опоры 22, предварительно выкрутив по восемь болтов 20 на каждой из опор;
- аккуратно, придерживая тяги 30, 37, 44 и кронштейн 6, вынуть привод из рамы выключателя, предварительно сдвинув его влево до упора левой стенки привода в рычаги 33;
- установить новый привод в раму выключателя в последовательности обратной последовательности демонтажа, при этом болты 5, 7, 8, 11, 12, 13, 20, 23, 34, 40, 42, 47 установить на фиксатор резьбы типа «Унигерм – 6 ТУ 2257-516-00208947-2009» или аналогичный по характеристикам;
- выполнить необходимую регулировку выключателя по пункту 2.2.3.4.

4.3.2.4 Замена электродвигателя производится в случае межвиткового короткого замыкания в обмотках или полного износа контактных щеток. Демонтаж электродвигателя выполняется в последовательности:

- демонтировать привод по пункту 4.3.2.3;
- снять с привода заднюю стенку, отвинтив соответствующие винты;
- выкрутить винты 2, в соответствии с рисунком 21, из опорной пластины электродвигателя 1;
- демонтировать электродвигатель 1 из редуктора 3;
- установить новый комплект электродвигателя в редуктор 3, при этом нанести на выходной конец вала электродвигателя консистентную смазку Томфлон СК170 ТУ 0254-011-12435252-2004;
- собрать выключатель в исходное состояние и выполнить регулировку по пункту 2.2.3.4.

4.3.2.5 Замена гидравлического буфера осуществляется при наличии неустранимой течи жидкости или нарушении механических характеристик при отключении выключателя, например, увеличение отскока. Замену буфера проводят в порядке:

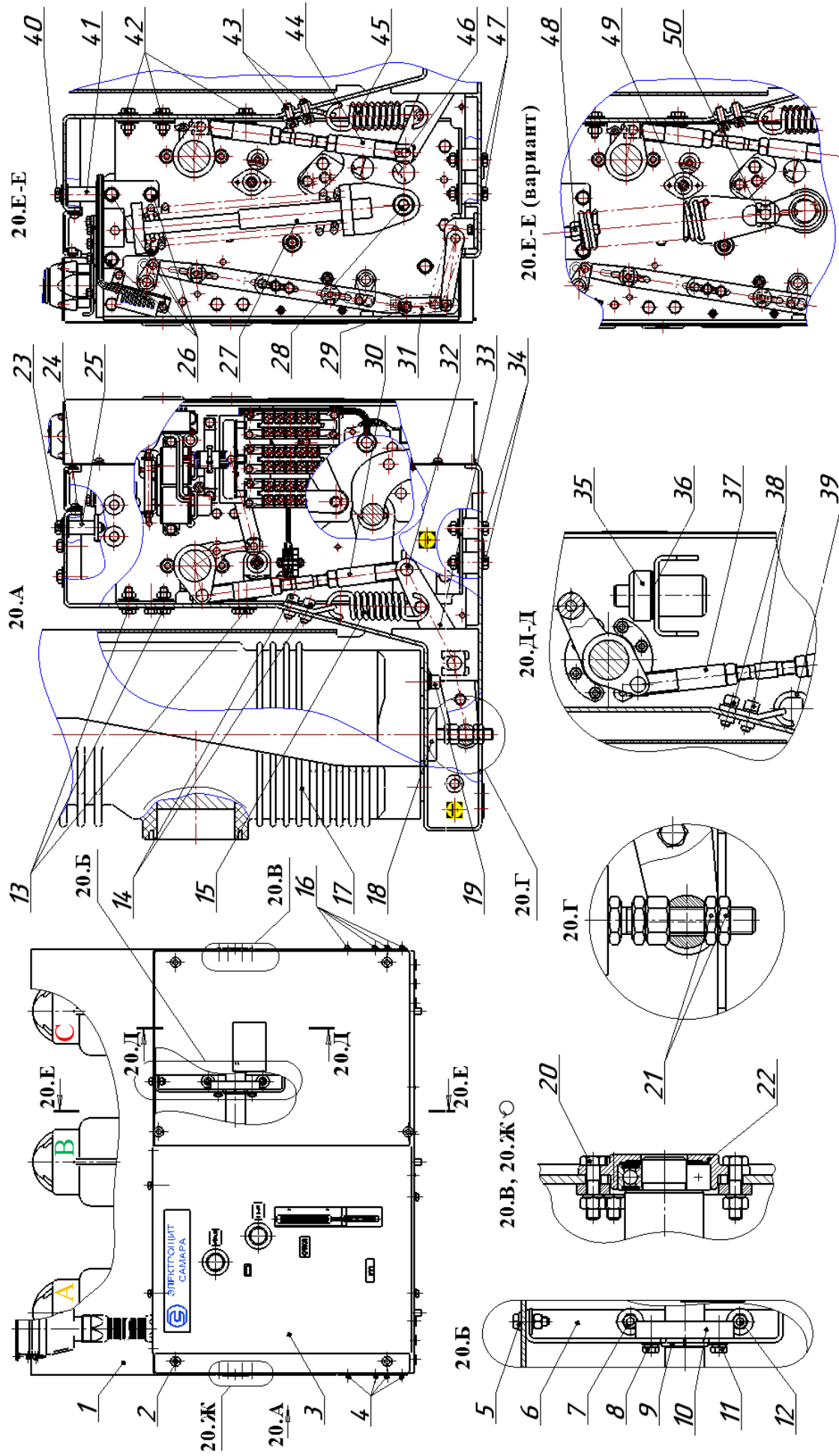
- отключить и вывести из эксплуатации выключатель;
- перевести механизм привода в положение «НЕ ГОТОВ»;
- предварительно сняв кожух (фасад) выключателя, рычагом ручного включения перевести выключатель в положение «ВКЛ» рычагом ручного включения 8ГК.231.387;
- вынуть буфер 35 и шайбы 36, в соответствии с рисунком 20, из отверстия опорного кронштейна;
- надеть на новый гидравлический буфер 35 шайбы 36 и установить его в отверстие опорного кронштейна рамы;
- выполнить регулировку по пункту 2.2.3.4.

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

7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

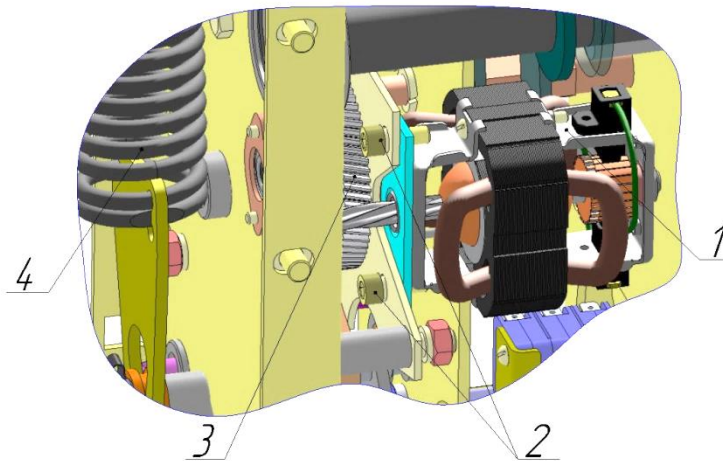
2ГК.256.027 РЭ

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



1 – перегородка; 2, 4, 15, 16, 14, 24, 38, 43 – винт; 3 – кожух(фасад); 5, 7, 8, 11, 12, 13, 20, 23, 26, 28, 34, 40, 42, 47 – болт; 6 – кронштейн; 9, 25, 41 – втулка; 10 – скоба; 15, 39, 4 – пружина отключения; 17 – полос; 18, 30, 31, 37, 44 – тяга; 21, 48 – гайка; 22 – опора; 27, 49 – пружина включения; 29, 36, 50 – шайба; 32, 46 – ось; 33 – рычаг выключателя; 35 – гидравлический буфер

Рисунок 20 – Ремонт выключателя



1 – электродвигатель; 2 – винт; 3 – редуктор; 4 – пружина включения

Рисунок 21 – Замена электродвигателя

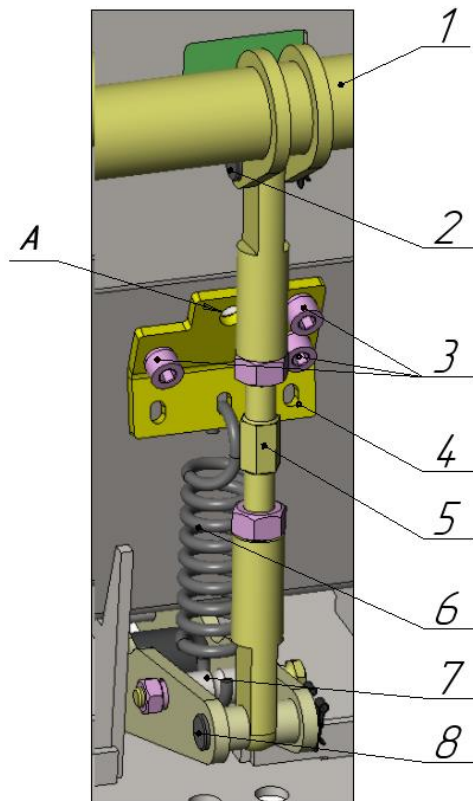
4.3.2.6 Замена пружин отключения выполняется при растяжении свыше нормированной длины (следовательно, изменению нормированного рабочего усилия) или при разрушении. Замена пружин включения выполняется только при разрушении пружин. В остальных случаях выполняется регулировка натяжения пружин до нормированного рабочего усилия. Демонтаж пружин описан далее.

4.3.2.6.1 Конструкция пружин отключения идентична, поэтому операции по демонтажу и установке одинаковы для всех трех пружин отключения 15, 39, 45, в соответствии с рисунком 20. Далее описана последовательность операций замены пружины отключения при растяжении ее свыше нормированной длины. Последовательность операций:

- отключить и вывести из эксплуатации выключатель;
- перевести механизм привода в положение «НЕ ГОТОВ»;
- снять защитный кожух (фасад) выключателя;
- отсоединить тягу 5 от выключателя, для этого вынуть оси 2, 8;
- вставить в отверстие А, в соответствии с рисунком 22, стальной штырь (диаметром не менее 9 мм, длиной не менее 700 мм) и, удерживая его, осторожно открутить винты 3 так как пружина отключения б нагружена до предварительного усилия;
- плавно опуская штырь вниз, сдвинуть уголок 4 по штырю, таким образом разгрузив и сняв пружину отключения б;
- зацепить нижний зацеп новой пружины за втулку 7, а верхний за отверстие уголка 4;
- одновременно вставить в отверстие А штырь и аналогичное отверстие рамы выключателя;
- плавно перемещая штырь вверх, совместить отверстие А и отверстие в раме выключателя;
- завернуть винты 3 в раму выключателя, при этом для их фиксации использовать фиксатор резьбы типа «Унигерм – 6 ТУ 2257-516-00208947-2009» или аналогичный по характеристикам;
- проверить характеристики выключателя по таблице 1 (п. 10, 11, 14).

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

7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



1 – вал привода; 2, 8 – ось; 3 – винт; 4 – уголок; 5 – тяга;  
6 – пружина отключения; 7 – втулка

Рисунок 22 – Замена пружины отключения

4.3.2.6.2 Конструкция пружины включения различается в зависимости от номинального тока отключения выключателя. При замене пружины включения для выключателя с номинальным током отключения 25 кА операции выполняются в порядке:

- отключить и вывести из эксплуатации выключатель;
- перевести механизм привода в положение «НЕ ГОТОВ»;
- снять защитный кожух (фасад) выключателя;
- ослабить затяжку гайки 48, в соответствии с рисунком 20.Е-Е (вариант);
- снять шайбу 50 и отвернуть пружину включения 49, вращая ее против часовой стрелки до срыва с резьбы ушка;

– установить новую пружину в последовательности обратной последовательности демонтажа. Если при установке новой пружины рычаг пружины перескочил верхнюю «мертвую точку» и пружину стало установить невозможно, то необходимо одновременно нажать на кнопки включения и отключения привода и, удерживая их нажатыми, повернуть рычаг пружины по часовой стрелке до характерного щелчка;

– проверить характеристики выключателя по таблице 1 (п. 12, 13, 16). При необходимости увеличить или уменьшить натяжение пружины включения.

Замена пружины включения для выключателя с номинальным током отключения 31,5 кА не предусматривается.

4.3.2.7 Замена электромагнитов включения/отключения и аварийных расцепителей производится в случае межвиткового короткого замыкания в их

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

7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

катушках. Инструкция по замене электромагнитов общая для всех типов пружинно-моторных приводов одинакова для всех типов выключателей и представлена на сайте предприятия–изготовителя. Инструкция доступна по ссылке: <https://electroshield.ru/catalog/vakuumnie-vykluchateli/>

Или по QR-коду:



4.3.2.8 При ПСИ после замены электромагнитов, периодичность оперирования электромагнитами должна быть один цикл в минуту (недопустим нагрев катушек электромагнитов).

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. № дубл.				
7	Взам. инв. №				2ГК.256.027 РЭ
	Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	39
	Зам.	0409-5240	<i>AB</i>	28.08.2020	

## 5 ХРАНЕНИЕ

### 5.1 Условия хранения

5.1.1 Условия хранения выключателей в части воздействия климатических факторов среды\*:

- верхнее и нижнее значение температуры воздуха соответственно равны плюс 40 °С и минус 50 °С;
- среднемесячное значение относительной влажности 80 % при плюс 20 °С;
- верхнее значение относительной влажности 100 % при плюс 25 °С по ГОСТ 15846-2002.

Или по согласованию с заказчиком согласно ТУ 3414-096-70937441-2008.

5.1.2 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.

5.1.3 Выключатели и приводы должны храниться в упаковке.


### 5.2 Предельные сроки хранения и консервации

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

5.2.2 Условия хранения ЗИП выключателей должны соответствовать условиям хранения выключателей. Срок сохранности ЗИП – 3 года.

\* Кроме поставок в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
7				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.027 РЭ

Лист

40



## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

### 6.1 Требования к транспортированию

6.1.1 Условия транспортирования выключателей в части воздействия механических факторов – средние (С) по ГОСТ 23216-78, а в части воздействия климатических факторов\*:

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

Или по согласованию с заказчиком согласно ТУ 3414-096-70937441-2008.

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


6.1.3 При транспортировании выключатель должен быть включен, пружина привода заряжена.

### 6.2 Требования к транспортированию ЗИП

Условия транспортирования ЗИП должны соответствовать условиям транспортирования выключателей.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
7				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

\* Кроме поставок в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы

7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.027 РЭ

## 7 УТИЛИЗАЦИЯ

Детали и узлы изделия не выделяют вредных веществ в процессе эксплуатации и хранения. По истечении срока службы изделие подлежит утилизации на общепринятых основаниях.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	2ГК.256.027 РЭ	Лист
7						42
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
	Зам.	0409-5240	<i>AB</i>	28.08.2020		

Приложение А  
(обязательное)  
Габаритный чертеж выключателя

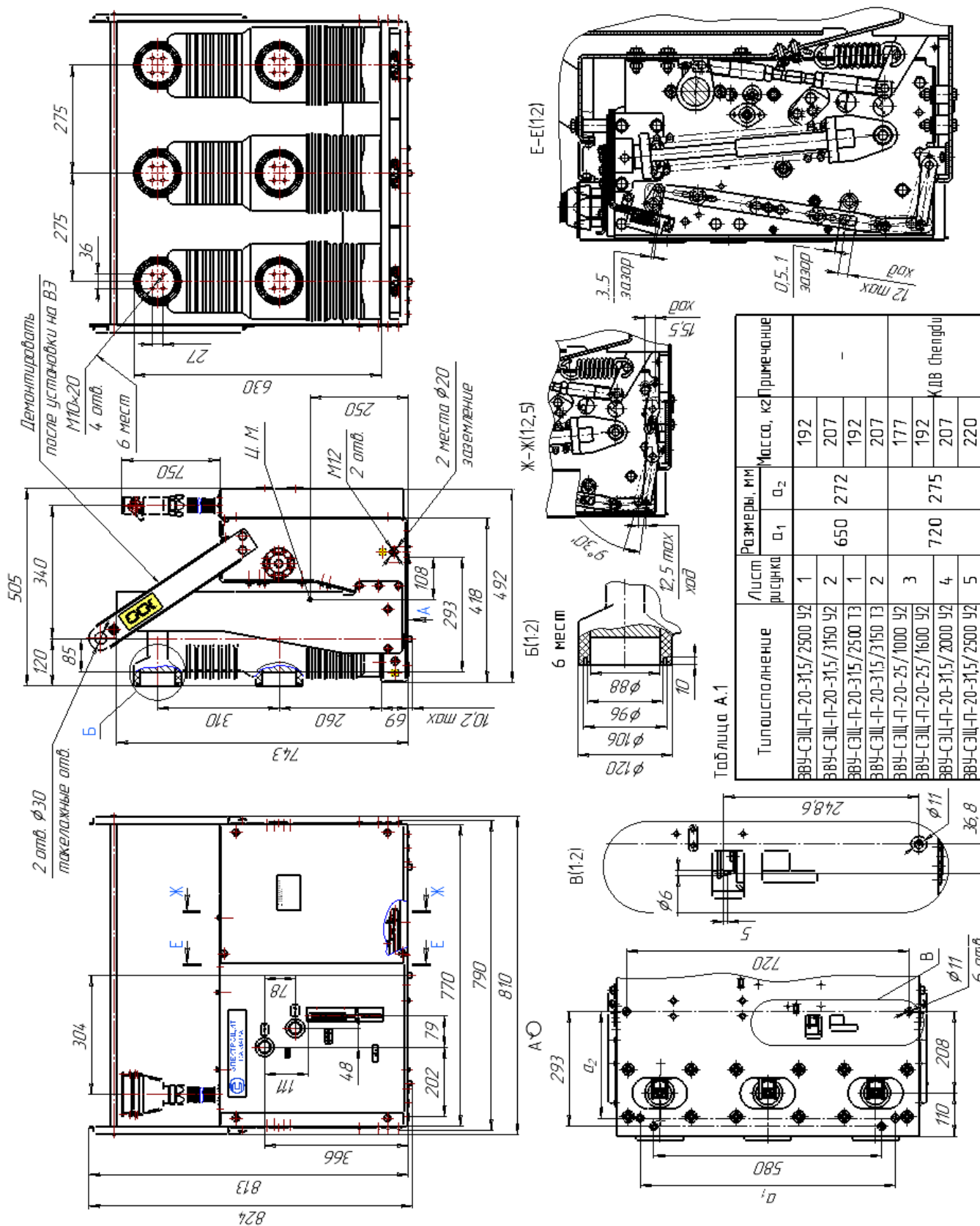


Таблица А.1

Тип исполнения	Лист рисунка	Размеры, мм		Масса, кг	Примечание
		а <sub>1</sub>	а <sub>2</sub>		
ВВУ-СЭЦ-П-20-31,5/2500 У2	1			192	
ВВУ-СЭЦ-П-20-31,5/3150 У2	2	650	272	207	
ВВУ-СЭЦ-П-20-31,5/2500 Т3	1			192	
ВВУ-СЭЦ-П-20-31,5/3150 Т3	2			207	
ВВУ-СЭЦ-П-20-25/1000 У2	3			177	
ВВУ-СЭЦ-П-20-25/1600 У2	4	720	275	192	КДВ (непрод)
ВВУ-СЭЦ-П-20-31,5/2000 У2	5			207	
ВВУ-СЭЦ-П-20-31,5/2500 У2	5			220	

Рисунок А.1 – Габаритные, присоединительные и установочные размеры вакуумного выключателя ВВУ-СЭЦ-П-20 (лист 1 из 5)

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение приложения А

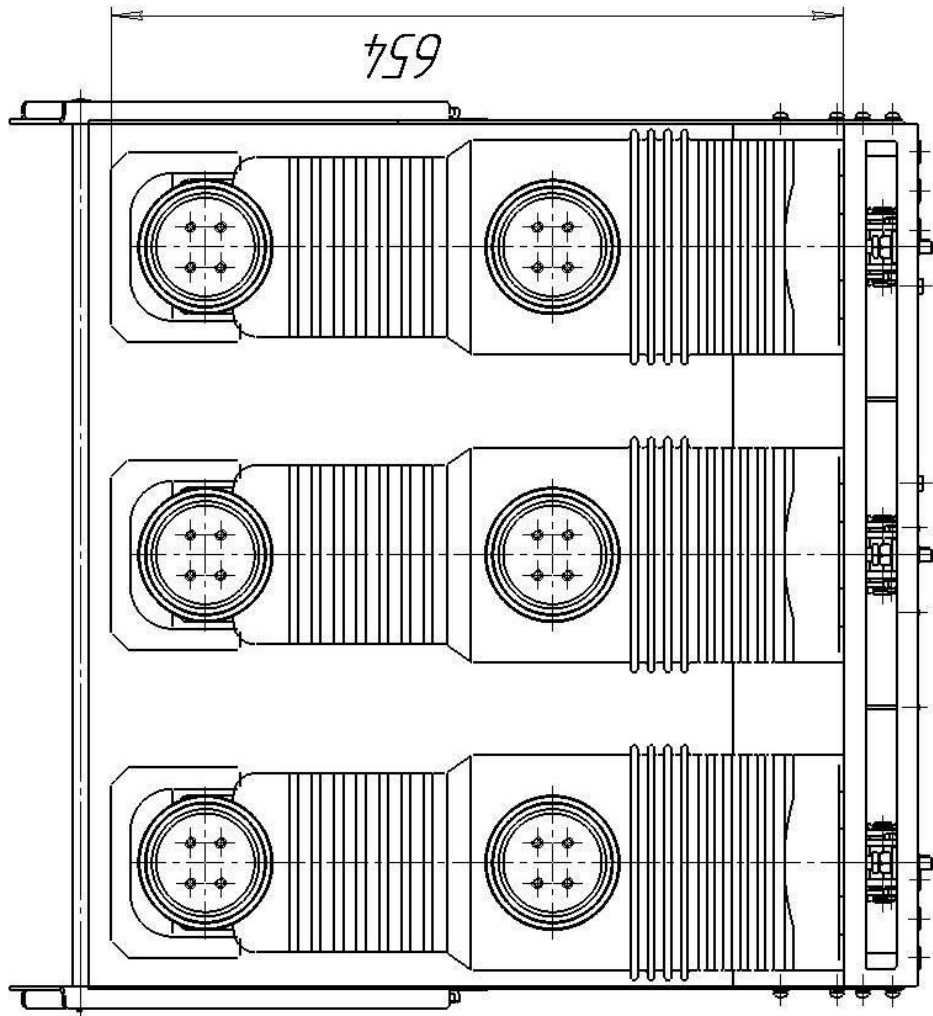


Рисунок А.1 (лист 2 из 5)

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
7				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7	Зам.	0409-5240	<i>AB</i>	28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.027 РЭ

Продолжение приложения А

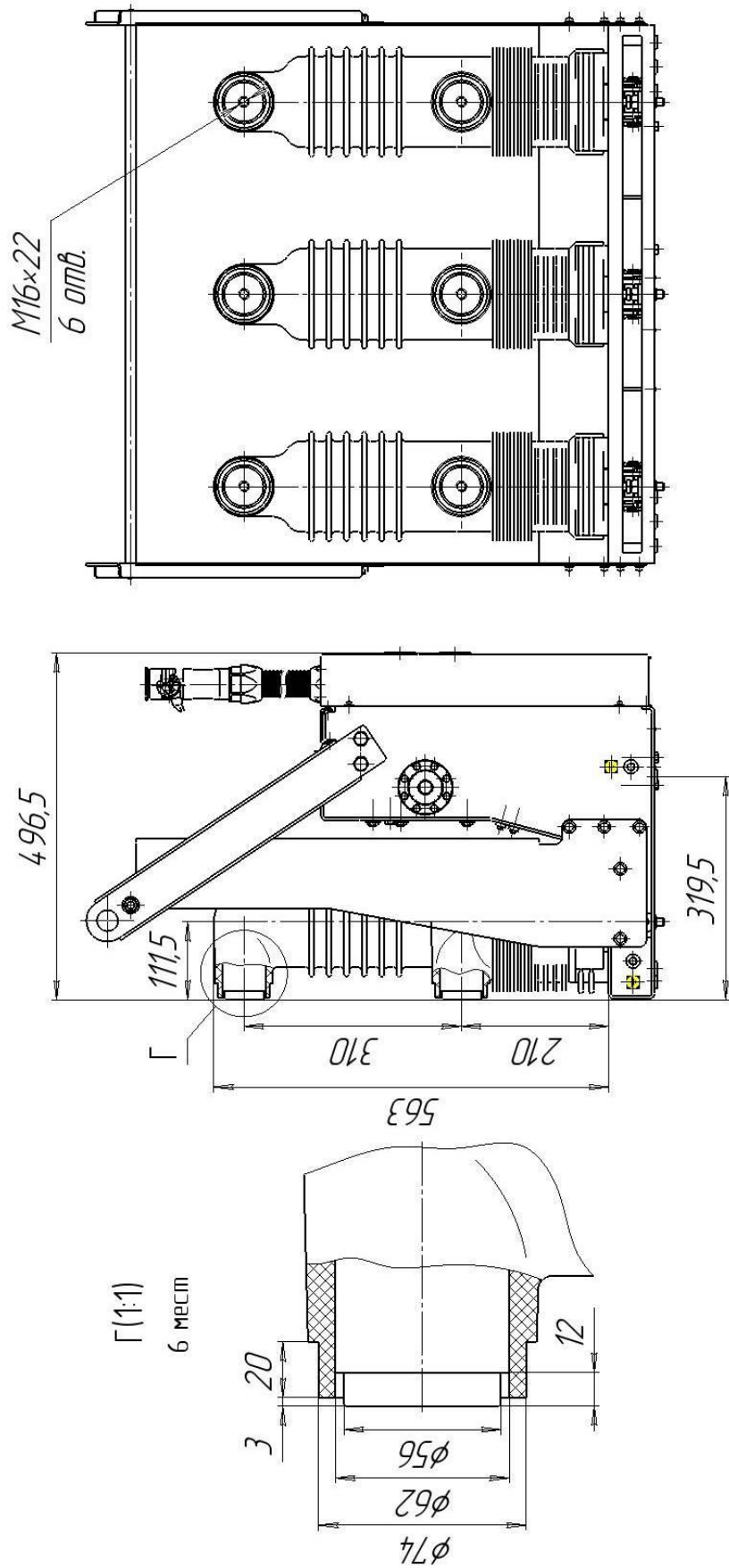


Рисунок А.1 (лист 3 из 5)

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
7				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7	Зам.	0409-5240	<i>AB</i>	28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.027 РЭ

Продолжение приложения А

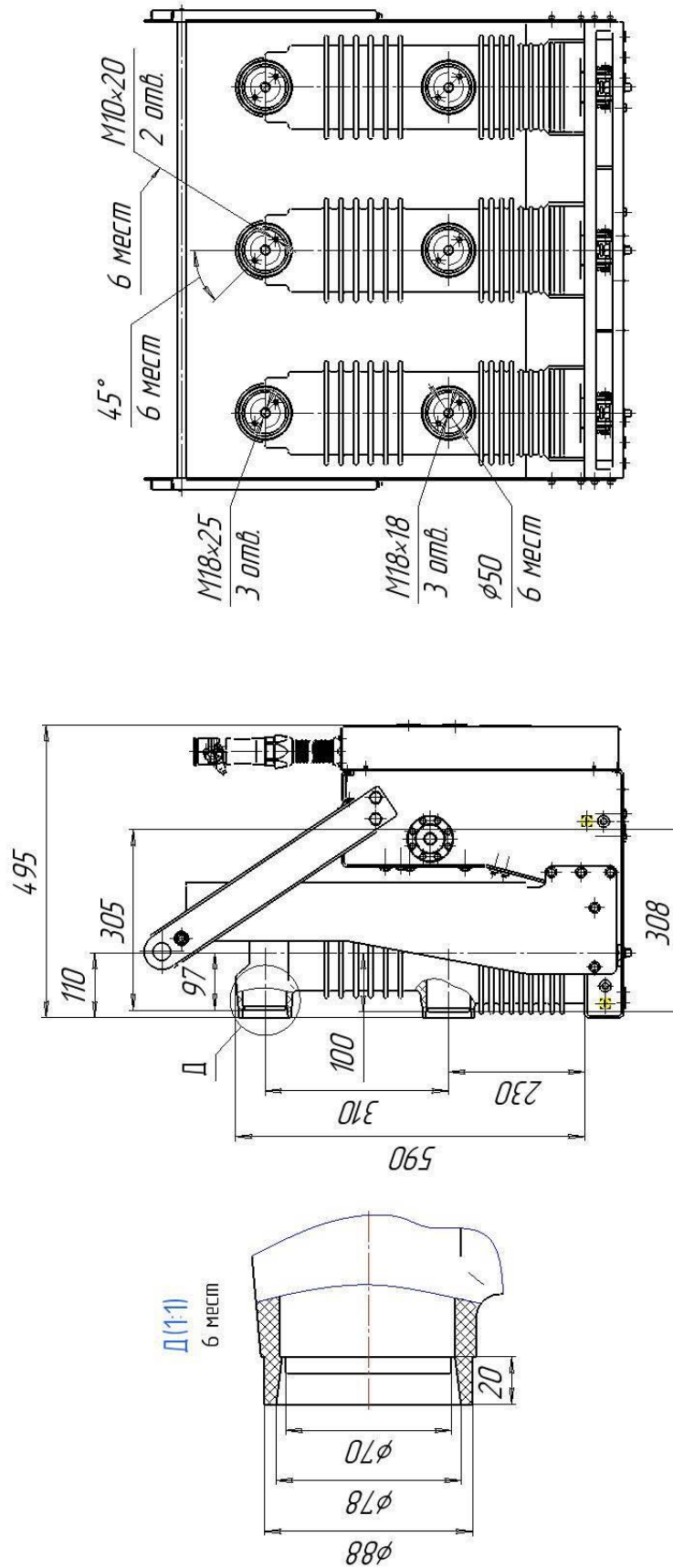


Рисунок А.1 (лист 4 из 5)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
7				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7	Зам.	0409-5240	<i>[Signature]</i>	28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.027 РЭ

Продолжение приложения А

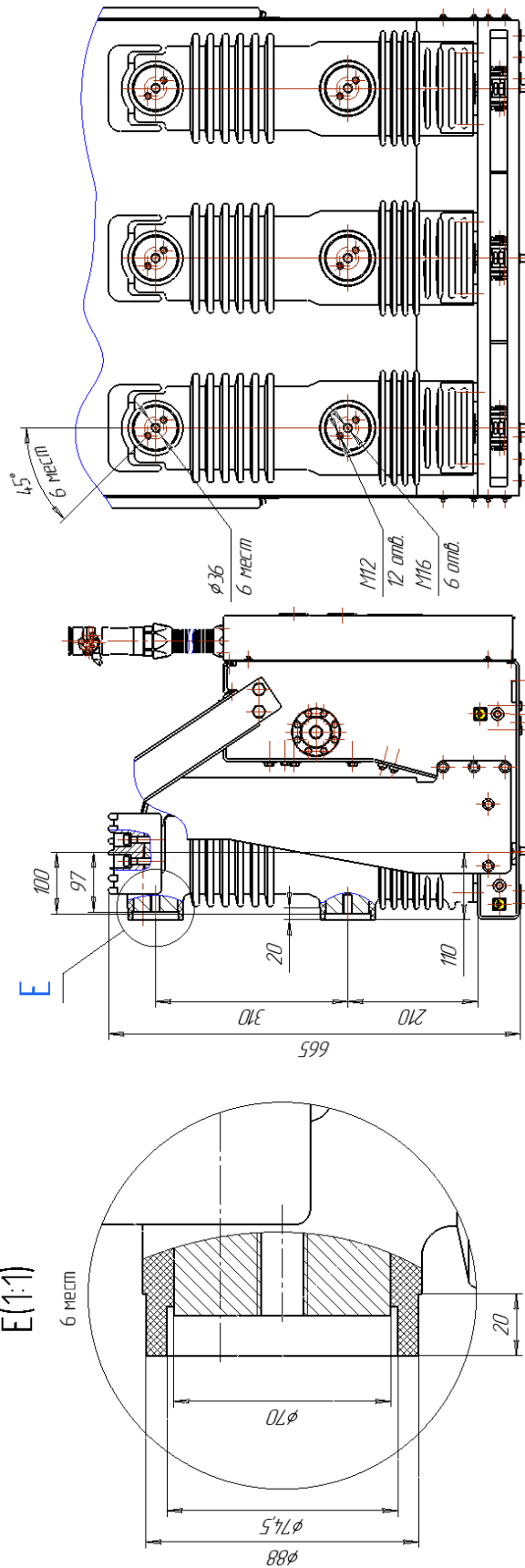


Рисунок А.1 (лист 5 из 5)

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
7				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7	Зам.	0409-5240	<i>[Signature]</i>	28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.027 РЭ

# Приложение Б (обязательное)

## Схема электрическая принципиальная

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
7	Зам.	0409-5240		28.08.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**Рисунок Б.1 – Схема электрическая принципиальная управления вакуумным выключателем ВВУ-СЭЦ-П-20**

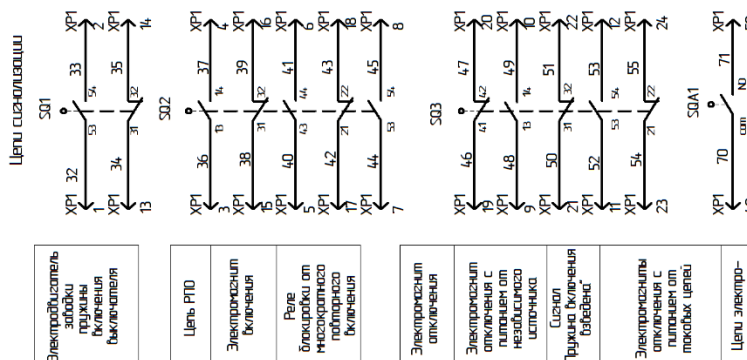
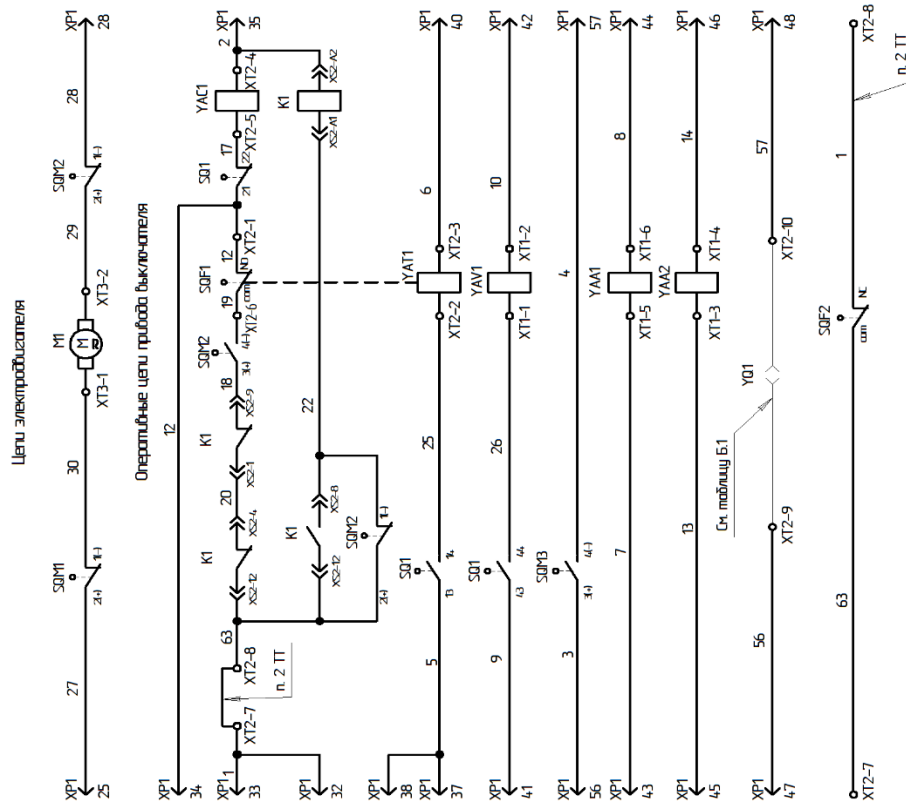


Таблица Б.1 – Перечень элементов

Поз. обознач.	Наименование	Тип и технические характеристики	Кол.	Примечание
K1	Реле промежуточное	РБ532...0090 или Р2-2012-23...	1	ИМДК или РЕЛОУ СК, табл. Б3
M1	Электрообмотка	NS7625SV100A или NS7625SV220A	1	(110 В/230 В 50 Гц) или (230 В/230 В 50 Гц)
SQ1, SQ2	Блок-контакт	NS7625SV100A или NS7625SV220A	2	-
SQ3	Блок-контакт	NS7625SV100A или NS7625SV220A	1	-
SQM1, SQM2, SQM3	Микровыключатель	FOX-4 или ACT1-SN000	3	-
SQF1, SQF2	Микропереключатель	ВВВЕ 250В 16А или М145-22-1093-1038/В	1	-
SQA1	Микропереключатель	FNDEE 94.72 SMA или RELPOL G272	1	-
XS2	Разъем (кабель)	HARTING (72 цепи)	1	-
XP1	Разъем (булавка)	5TK647000 ...	1	СК, табл. Б3
YAS1	Электромагнитное опключение с пилотным отключающим устройством	5TK647000 ...	1	-
YAS2	Электромагнитное опключение с пилотным отключающим устройством	5TK647000 ...	1	-
YAS3	Электромагнитное опключение с пилотным отключающим устройством	5TK647000 ...	1	-
Y01	Блок-закор электромашинной блокировки	3Б-1	2	Экземп. в схеме электр. блокировки

1 Положение элементов схемы соответствует положению прибора "НЕ ГОТОВ" и положению выключателя "ОТКЛ".  
2 Для выключателя на выбижном элементе Фресто перечиски устанавливается SQF2.

Таблица Б.3 – Напряжения прибора

Обозначение	Первичное напряжение питания прибора, В	Напряжение питания электрообмотки, В	К1	YAS1, YAT1	YAS2	YAA1, YAA2
ОТК.З99.9А Сх	220 В	220 В/230 В 50 Гц	9/220 1/220	01		
-01 Сх	110 В	110 В/120 В 50 Гц	9/110 1/110	00	10 - 110 В 11 - 220 В 00 - 3 А	
-02 Сх	230 В 50 Гц	220 В/230 В 50 Гц	8/230 5/230	04	12 - 100 В 50 Гц 13 - 120 В 50 Гц 14 - 230 В 50 Гц	01 - 5 А
-03 Сх	120 В 50 Гц	110 В/120 В 50 Гц	8/120 5/120	03		

Таблица Б.2 – Диаграмма работы контактов SQ1, SQ2, SQ3, SQM1, SQM2, SQM3

Положение	SQ1	SQ2	SQ3	SQM1	SQM2	SQM3
Выключатель (рукой)	X	X	X	X	X	X
Отключен (в 2шт)	X	X	X	X	X	X
Отключен (защел)	X	X	X	X	X	X
Включен (в 2шт)	X	X	X	X	X	X
Включен (защел)	X	X	X	X	X	X

X - контакт замкнут



Приложение В  
(обязательное)

Комплект поставки выключателя

Таблица В.1 – Комплект поставки вакуумного выключателя ВВУ-СЭЦ-П-20

Наименование	Количество, шт.
Выключатель ВВУ-СЭЦ-П-20, шт.	*
Комплект ЗИП ремонтный – 2ГК.256.027 ЗИ	**
Рычаг ручного включения 8ГК.231.387, шт.	* <sup>1</sup>
Транспортный кронштейн 5ГК.122.008, шт.	1
Паспорт 2ГК.256.027 ПС, шт.	1
Руководство по эксплуатации 2ГК.256.027 РЭ, шт.	* <sup>1</sup>
Этикетка. «Камера дугогасительная вакуумная», шт.	3

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

\* Количество определено договором на поставку и указано в комплекточной ведомости на заказ.

\*\* Поставляется за отдельную плату в соответствии с договором на конкретный заказ.

\*<sup>1</sup> Количество в соответствии с договором на поставку, но не менее 1 шт. на пять и менее выключателей, поставляемых в один адрес.

Изн. № подл.	7	Зам.	0409-5240	Подп.		Дата	28.08.2020	2ГК.256.027 РЭ	Лист	49
--------------	---	------	-----------	-------	---	------	------------	----------------	------	----


Приложение Г  
(справочное)

Запасные части и принадлежности к выключателю

Таблица Г.1 – Запасные части и принадлежности к вакуумному выключателю  
ВВУ-СЭЦ-П-20 – комплект ЗИП ремонтный 2ГК.256.027 ЗИ \*

Обозначение	Наименование	Применяемость	Кол. на 1 выкл., шт.	Примечание	
	<u>Запасные части</u>				
8ГК.281.392	Пружина	На все типы выкл. 25 кА/1000(1600) А 31,5 кА/2000(2500) А	3		Отключение
5ГК.281.021	Пружина		1		Включение
5ГК.363.285-03	Механизм пружин включения		1		Включение
5ГК.630.124	Полюс	25 кА/1000 А	3	Вакуумная камера CHENGDU	
5ГК.630.124-01	Полюс	25 кА/1600 А	3		
5ГК.634.124-02	Полюс	31,5 кА/2000 А	3		
5ГК.634.124-03	Полюс	31,5 кА/2500 А	3		
5ГК.647.000	Электромагнит	На все типы	2	=110 В	(УАС, УАТ), Напряжение по заказу
5ГК.647.000-01	Электромагнит		2	=220 В	
5ГК.647.000-03	Электромагнит		2	~120 В	
5ГК.647.000-04	Электромагнит		2	~230 В	
5ГК.647.000-10	Электромагнит	На все типы	1	=110 В	(УАВ), Напряжение по заказу
5ГК.647.000-11	Электромагнит		1	=220 В	
5ГК.647.000-12	Электромагнит		1	~100 В	
5ГК.647.000-13	Электромагнит		1	~120 В	
5ГК.647.000-14	Электромагнит		1	~230 В	
5ГК.647.001	Электромагниты токовые	На все типы	1	3 А	(УАА 1, УАА 2), ток по заказу
5ГК.647.001-01	Электромагниты токовые		1	5 А	
6ГК.034.876-04	Установка электродвигателя	На все типы	1	=110/ ~120 В =220/ ~230 В	(М), Напряжение по заказу
VP-24-31,5/2500	Полюс	31,5 кА/2500 А	3	Стандартный Стандартный	
VP-24-31,5/3150	Полюс	31,5 кА/3150 А	3		
	<u>Принадлежности</u>				
8ГК.231.387	Рычаг	На все типы	1		Рычаг ручного не оперативного включения
5ГК.122.008	Кронштейн	На все типы	1		Транспортный кронштейн
* Комплект ЗИП ремонтный поставляется за отдельную плату при наличии в заказе. Количество комплектов ЗИП указывается в договоре на поставку.					
Изн. Лист	7	Зам. 0409-5240		28.08.2020	2ГК.256.027 РЭ
Изн. Лист		№ докум.	Подп.	Дата	Лист 50

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов				Всего лист.	Номер докум.	Вх. номер сопровод. документа и дата	Подп.	Дата
	Изм.	Зам.	Нов.	Аннулир.					
Нов.	–	–	–	–	35	0409-3754	–	–	17.04.2014
1	–	Все	–	–	35	0409-3862	–	–	10.07.2014
2	–	32	–	–	35	0409-3956	–	–	29.09.2014
3	–	1, 2, 35	–	–	35	0409-4851	–	–	17.05.2018
4	–	1-35	9	–	44	0409-5015	–	–	25.02.2019
5	–	1-44	1	–	45	0409-5035	–	–	02.04.2019
6	–	1-45	6	–	51	0409-5103	–	–	25.10.2019
7	–	2-51	–	–	51	0409-5240	–		28.08.2020

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