



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

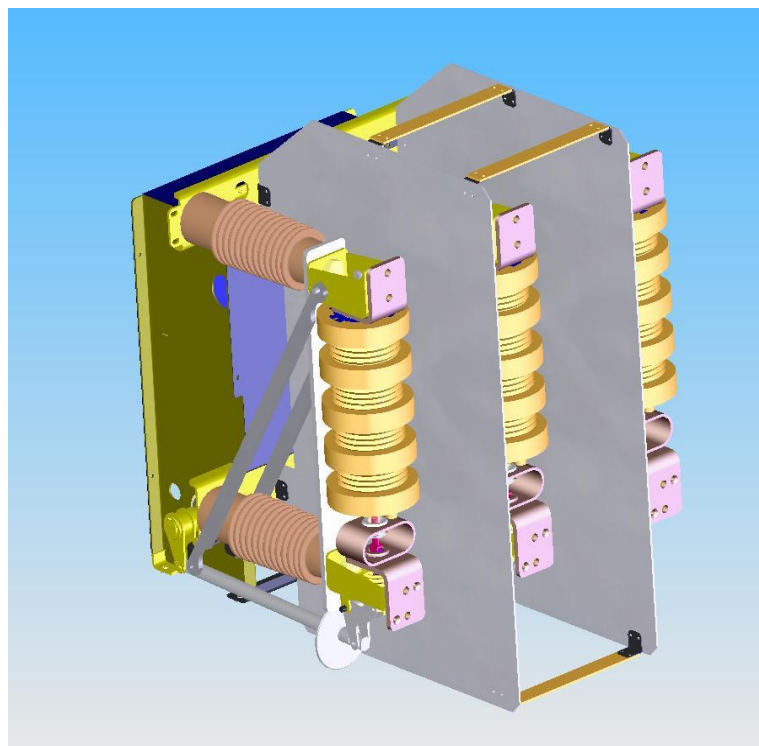


AE 56

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВАКУУМНЫЙ ТИПА ВВУ-СЭЦ-Э-35

Руководство по эксплуатации

2ГК.256.002 РЭ



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

Самара

СО Д Е Р Ж А Н И Е

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1 Назначение выключателя	4
1.2 Технические характеристики.....	5
1.3 Состав выключателя	7
1.4 Устройство выключателя	7
1.5 Работа выключателя.....	8
1.6 Описание и работа составных частей выключателя	9
1.7 Описание работы схемы.....	17
1.8 Маркировка и пломбирование	19
1.9 Упаковка.....	19
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	20
2.1 Подготовка изделия к использованию.....	20
2.2 Измерение параметров, регулирование и настройка	20
2.3 Меры безопасности.....	24
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	25
3.1 Общие указания, проверка технического состояния	25
3.2 Возможные неисправности и способы их устранения	27
4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	28
5 УТИЛИЗАЦИЯ.....	28
Приложение А Габаритные, присоединительные и установочные размеры	29
Приложение Б Схема электрическая принципиальная.....	30
Приложение В Комплект поставки выключателя	36
Приложение Г Запасные части и принадлежности к выключателю (ремонтный ЗИП)	37

Подпись и дата						2ГК.256.002 РЭ			
Инв.№ дубл.									
Взам. инв.№									
Подпись и дата									
Инв.№ подл.	16	Зам.	0409-4609	21.04.17		Выключатель вакуумный типа ВВУ-СЭЦ-Э-35 Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист.	Листов
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		А	2	39
	Разраб.	Волкова		21.04.17			ЗАО «Группа компаний «Электроцит»-ТМ Самара»		
	Проверил	Мозгунов		21.04.17					
	Гл.констр	Мочалов		21.04.17					
	Н. Контр.								
	Утвердил	Рафиков		21.04.17					

Настоящее руководство по эксплуатации выключателя вакуумного типа ВВУ-СЭЩ-Э-35 с электромагнитным приводом является документом, предназначенным для изучения изделия и правил его эксплуатации.

Документ содержит технические характеристики выключателя, условия его применения, типoisполнения, 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 "Межотраслевыми Правилами по охране труда (правилами безопасности) 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.

Завод ведет постоянную работу по совершенствованию конструкции выключателя, поэтому в поставленном заказчику выключателе возможны некоторые изменения, не отраженные в данном руководстве, не влияющие на основные технические данные и установочные размеры.

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

16	Зам.	0409-4609		21.04.17	2ГК.256.002 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение выключателя

1.1.1 Вакуумный выключатель типа ВВУ-СЭЩ-Э-35 с электромагнитным приводом (в дальнейшем именуемый «выключатель») общего назначения для сетей с частыми коммутациями предназначен для работы в комплектных распределительных устройствах типа СЭЩ-65 и др. внутренней установки на класс напряжения 35 кВ трехфазного переменного тока частоты 50 Гц.

Выключатель предназначен 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 Условное обозначение



Пример записи условного обозначения в технической документации при заказе выключателя вакуумного унифицированного с электромагнитным приводом на напряжение 35 кВ, номинальный ток 1000 А, номинальный ток отключения 20 кА:

ВВУ-СЭЩ-Э-35-20/1000У2.

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 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;

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

3) нижнее рабочее значение температуры воздуха, окружающего КРУ с выключателем воздуха – минус 45°C;

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

14	Зам.	0409-3879		28.07.14
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.002 РЭ

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 Выключатель предназначен 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 Выключатель управляется электромагнитным приводом.

Включение выключателя осуществляется за счет электрической энергии тока катушки включения привода, отключение - за счет энергии, запасенной отключающей пружиной при отключении.

1.1.7 В зависимости от номинального тока выключатель имеет следующие типоразмеры:

ВВУ-СЭЦ-Э-35-20/1000 У2, ВВУ-СЭЦ-Э-35-20/1600 У2

ВВУ-СЭЦ-Э-35-25/1000 У2*, ВВУ-СЭЦ-Э-35-25/1600 У2*

* - только на постоянном оперативном токе 110 В, 220 В.

1.2 Технические характеристики соответствуют приведенным в таблице

1.

Таблица 1

Характеристика, размерность	Нормируемая величина	
	ВВУ-СЭЦ-Э-35-20/1000(1600)	ВВУ-СЭЦ-Э-35-25/1000(1600)
1	2	3
Номинальное напряжение, кВ	35	
Номинальный ток, А	1000(1600)	
Номинальный ток отключения, кА	20	25
Ток термической стойкости, 3с, кА	20	25
Ток электродинамической стойкости, кА	50	62,5
Токи включения, кА: – наибольший пик – начальное действующее значение периодической составляющей	50 20	62,5 25
Ход подвижного контакта камеры дугогасительной вакуумной (КДВ), мм	16 - 17	
Ход поджатия контактов КДВ, мм	3,8 - 5,3	
Общий ход выключателя, мм	19,8 – 22,3	
Собственное время отключения, с., не более	0,04	
Полное время отключения, с., не более	0,06	
Собственное время включения, с., не более	0,11	
Средняя скорость подвижных контактов КДВ при отключении, м/с	1,0-2,0	
Средняя скорость подвижных контактов КДВ при включении, м/с	0,6-1,3	
Максимальный статический момент при включении, кгм, не более	25(30)	

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

16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.002 РЭ

Продолжение таблицы 1

1	2		3	
Номинальное напряжение цепей управления, В: – постоянного тока – переменного тока	110; 220 230		110; 220 -	
Диапазон изменения питающего напряжения в процентах от U ном. при: – включения – отключения с постоянным током – отключения с переменным током	70–110 65–120 85–105		70–110 65–120 -	
Испытательное напряжение промышленной частоты, кВ	95			
Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	190			
Потребляемый ток электромагнитов включения (YAC), А, при напряжении: – переменном 230 В – постоянном 110 В – постоянном 220 В	50 80 40		- 90 45	
Потребляемый ток электромагнитов отключения (YAT и YAV), А, при напряжении: – переменном 100 В – переменном 230 В – постоянном 110 В – постоянном 220 В	YAT	YAV	YAT	YAV
		3,0	-	-
		2,0	-	-
		2,0	2,0	-
		1,5	1,5	-
Электрическое сопротивление главной цепи полюса, мкОм не более	60(40)			
Механический ресурс, циклов ВО	25 000			
Коммутационный ресурс, циклов ВО при: – номинальном токе – номинальном токе отключения	25 000			
	25			
Токи надежной работы расцепителя токового для схем с дешунтированием (YAA), А	3; 5		-	
Срок службы выключателя, лет	30			

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

16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.002 РЭ

Лист

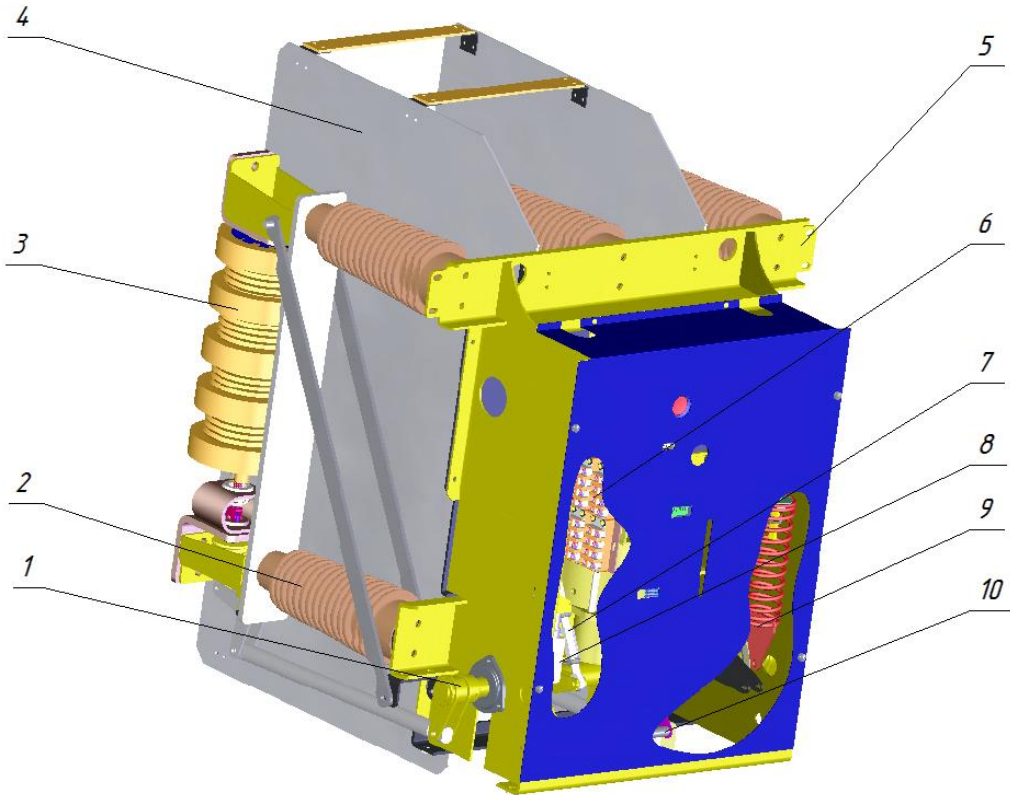
6

1.3 Состав выключателя

1.3.1 Общий вид выключателя показан на рисунке 1. Выключатель состоит из следующих основных частей:

- рамы 5, в состав которой входит вал выключателя 1, отключающая пружина 9 и масляный буфер 8;
- трёх полюсов 3 с камерами дугогасительными вакуумными;
- электромагнитного привода 6.

1.3.2 Перечень ЗИП приведен в приложении Г.



1-вал выключателя; 2-изолятор; 3-полюс; 4-изоляционная перегородка; 5-рама; 6-привод электромагнитный; 7-тяга; 8-масляный буфер; 9-пружина отключения; 10-вал блокировки.

Рисунок 1 - Общий вид выключателя

1.4 Устройство выключателя

1.4.1 Выключатель типа ВВУ-СЭЦ-Э-35 относится к высоковольтным вакуумным выключателям, гашение дуги в которых осуществляется вакуумными дугогасительными камерами.

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

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

16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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 Работа выключателя

1.5.1 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. Выходной вал привода 5, рисунок 6, своим рычагом, соединенным с валом выключателя 1, рисунок 1, тягой 7 проворачивает вал выключателя 1 с рычагами. Рычаги передают усилие посредством механизмов поджатия через изоляционные тяги, ушки подвижным контактам КДВ 3, рисунок 5, которые замыкают контакты КДВ с дополнительным усилием, создаваемым механизмами поджатия. Пружина отключения 9, 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".

1.5.2 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, в соответствии с рисунком 7. Защелка 7, рисунок 7, находящаяся под давлением рычага расцепления 6, рисунок 7, от воздействия отключающей пружины выключателя, поднимается, освобождая рычаг расцепления 6, рисунок 7. Под воздействием отключающей пружины выключателя выходной вал 14, рисунок 7, поворачивается. Пружина отключения 9, рисунок 1, отключает выключатель.

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

16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

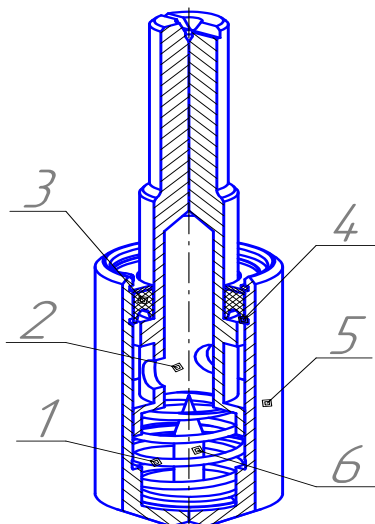
Под действием пружины 13, защелка 7 опускается на рычаг расцепления 6, в соответствии с рисунком 7. Рычаг расцепления 6, под действием пружины 2, поворачивается, в соответствии с рисунком 7. Механизм возвращается в отключенное положение. Указатель 11, рисунок 6, поворачивается и появляется надпись "ОТКЛ".

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.

1.6 Описание и работа составных частей выключателя

1.6.1 Выключатель, рисунок 1, состоит из рамы 5, трех полюсов 3 и привода 6.

В боковых стенках рамы в подшипниках качения установлен вал выключателя 1 и вал блокировки 10. Вал выключателя 1 сварной. Рычаги вала выключателя соединены с помощью тяги 7 с рычагом вала привода и отключающей пружиной 9.



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

Рисунок 2 - Буфер

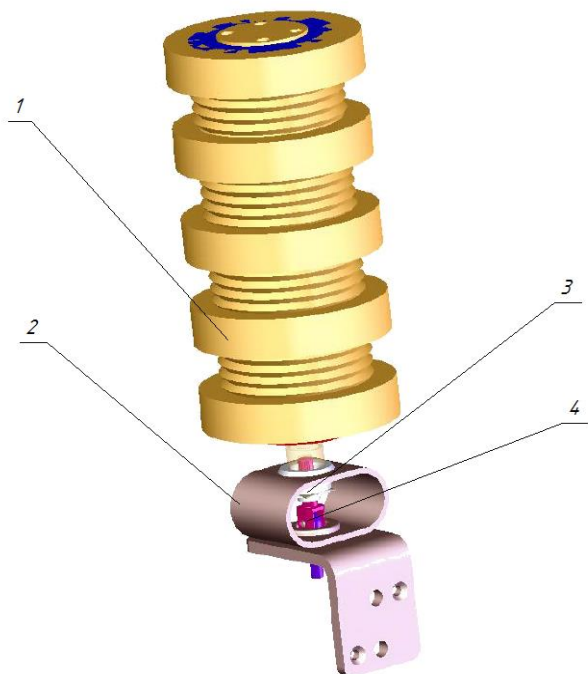
Для смягчения удара подвижных частей при отключении на боковой стенке установлен масляный буфер 8, который состоит из поршня 2, рисунок 2, стакана 5, в верхней части которого установлены манжета 3 с двумя кольцами 4, в нижней части установлены пружина 1 и конус 6.

1.6.2 Полюс

1.6.2.1 Полюс выключателя, рисунок 3, состоит из камеры дугогасительной вакуумной 1, гибкого контакта 2, закрепленного к подвижному контакту при помощи гайки 3 и тяги 4.

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

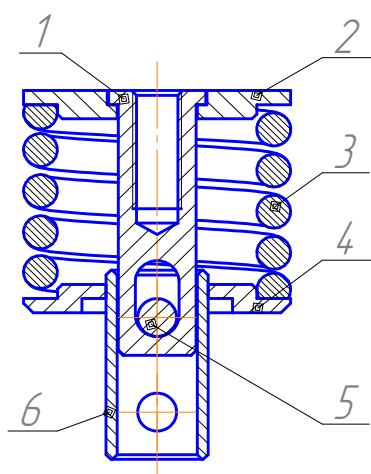
16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



- 1-КДВ;
- 2-контакт зубкий;
- 3-гайка;
- 4-тяга.

Рисунок 3 - Полус

1.6.2.2 Для создания дополнительного нажатия торцевых контактов КДВ установлен механизм поджатия, который крепится в нижней части тяги 4, рисунок 3.



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

Рисунок 4 - Механизм поджатия

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

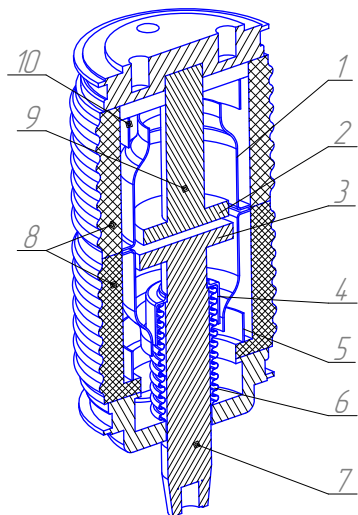
Усилия пружины механизма поджатия контактов КДВ должно быть 1000 Н для ВВУ-СЭЩ-35-20 и 2000 Н для ВВУ-СЭЩ-35-25.

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

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

16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Контакты припаяны к токопроводам 7 и 9. При перемещении токопровода 7 герметичность камеры сохраняется благодаря наличию сиффона 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 сиффона 6 электрической дугой.



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

Рисунок 5 - Камера дугогасительная вакуумная

1.6.3 Привод

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

1.6.3.2 Механизм включения, рисунок 7, состоит из выходного вала 14, рычажного механизма привода выходного вала (рычаг 5, пластины 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.

Инов.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инов.№	Инов.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

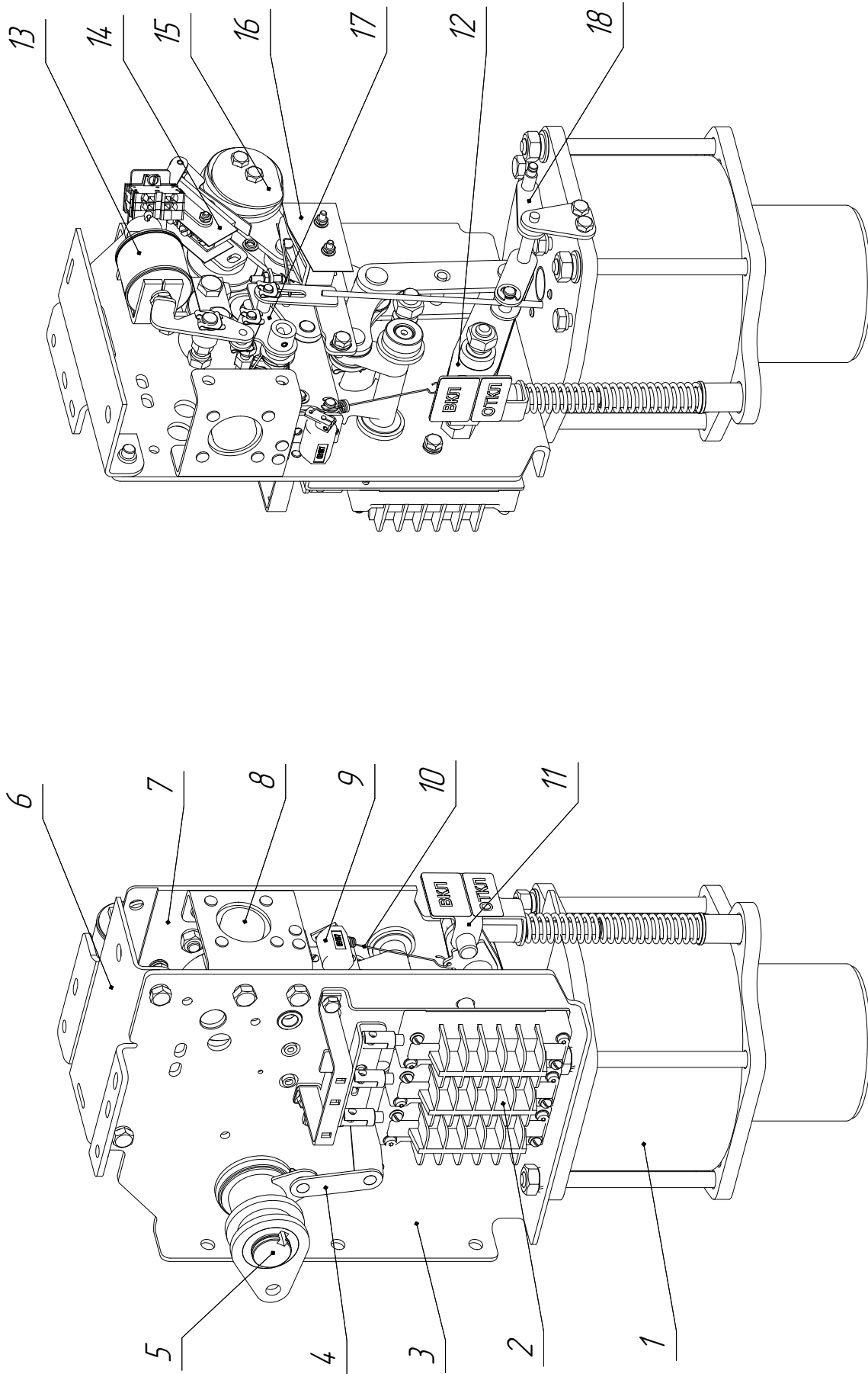


Рисунок 6. Привод
(Панель управления не показана)

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

16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.002 РЭ

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

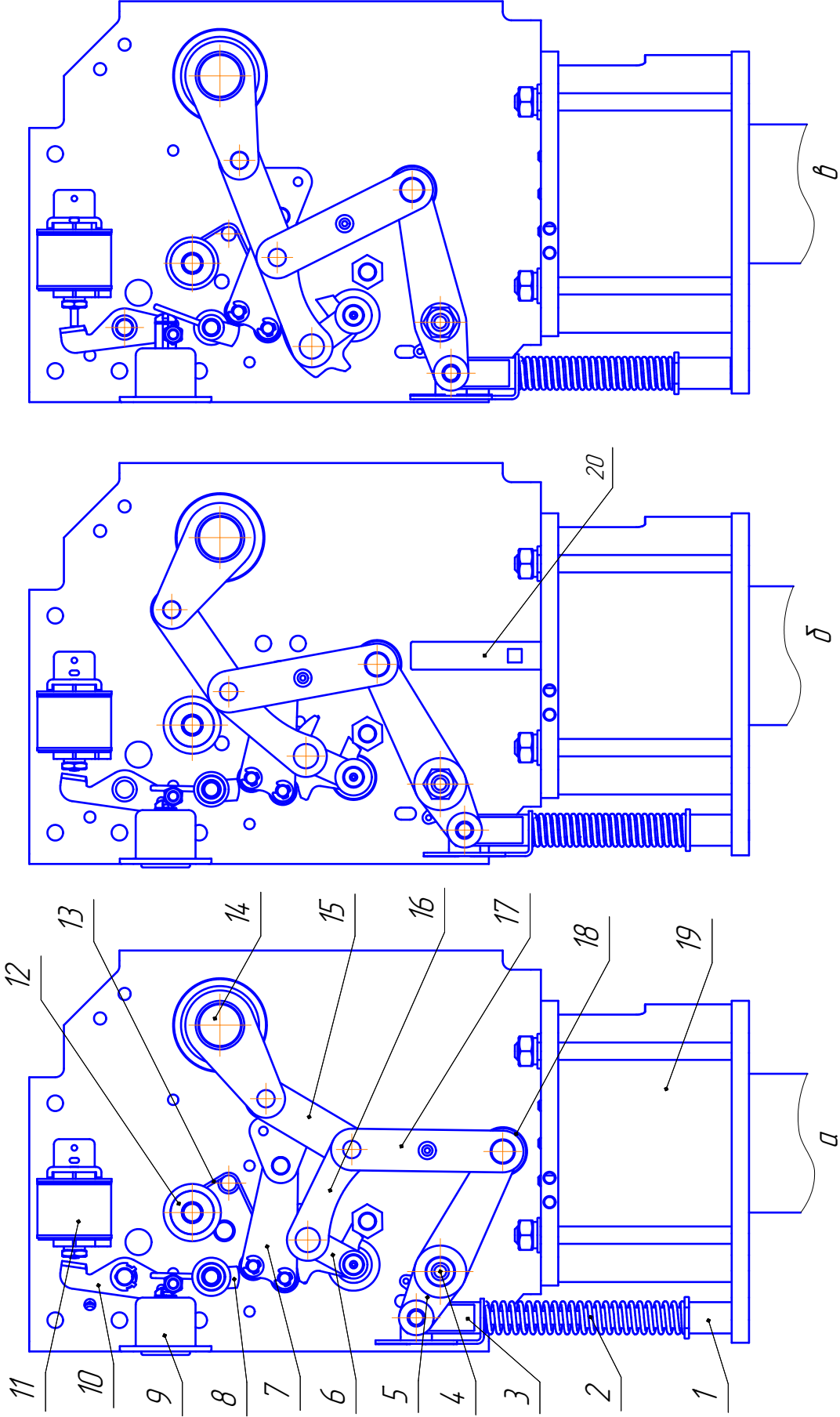


Рисунок 7 – Положение механизма включения

а – выключатель отключен; б – выключатель включен; в – отключение выключателя (промежуточное положение)

- 1 – направляющая; 2 – возвратная пружина; 3 – стержень; 4 – стойка; 5 – рычаг; 6 – рычаг расщепления; 7 – защелка; 8 – запорный рычаг;
- 9 – кнопка отключения; 10 – рычаг отключения; 11 – электромагнит отключения; 12 – дufer; 13 – пружина защелки; 14 – выходной вал;
- 15,16 – пластина; 17 – тяга; 18 – ролик; 19 – электромагнит включения; 20 – шпак электромагнита включения.

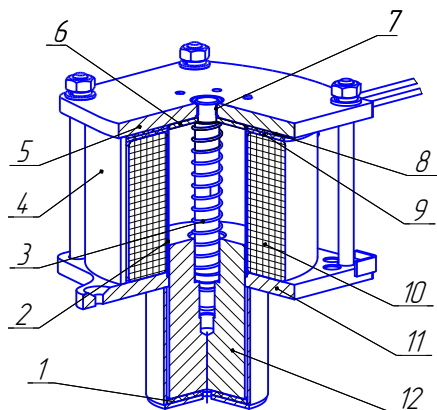
16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.002 РЭ

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

Таблица 2

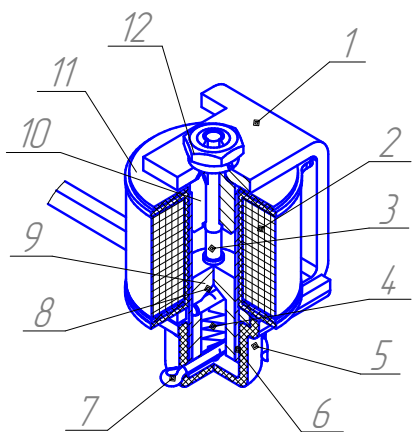
Номинальный ток отключения, кА	Номинальное напряжение, В	Число витков в катушке	Данные провода		Электрическое сопротивление, Ом	Масса провода, кг
			Марка	Сечение, мм		
20/1000(1600)	Для постоянного тока: 110 220	490 950	ПЭТВ-2	d=2,0 d=1,4	0,94 ±0,05 3,77±0,2	5,0 4,8
	Для переменного тока: 230	950				
25/1000(1600)	Для постоянного тока: 110 220	460 920		d=2,12 d=1,5	0,77±0,04 3,1±0,15	5,1 5,2



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

Рисунок 8 - Электромагнит включения

1.6.3.4 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 - шпиль;
- 8 - штифт;
- 9 - сердечник;
- 10 - контрольный полюс;
- 11 - шайба;
- 12 - гайка.

Рисунок 9 - Электромагнит отключения

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

Таблица 3

Род тока	Номинальное напряжение, В	Число витков	Данные провода		Электрическое сопротивление, Ом	Масса провода, кг
			Марка	Диаметр, мм		
Переменный	230	3000	ПЭТВ-2	0,224	120±12	0,12
Постоянный	110	2200		0,28	58±5,8	0,12
	220	4600	0,2	230±23	0,124	

1.6.3.5 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.

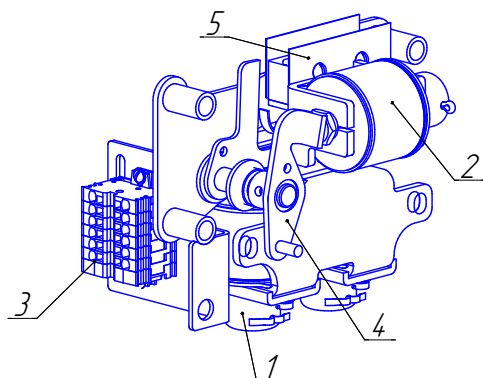
Ток, отключаемый блок – контактами положения выключателя:

- при напряжении переменного тока 230 В, $\cos \varphi=0,7$ - 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 А, (10,0 А max; 0,05 А min).

Блок-контакт включения 14 представляет собой микровыключатель с шарнирной планкой, через которую он переключается кулачком 15, установленным на выходном валу привода, рисунок 6.

1.6.3.6 Для подсчета количества операций включения-отключения (ВО) в приводе установлен счетчик количества операций 9, рычажок которого связан пружинной тягой 10 с указателем 11, рисунок 6.

1.6.3.7 Механизм отключения (при его наличии), состоит 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), рисунок 10.

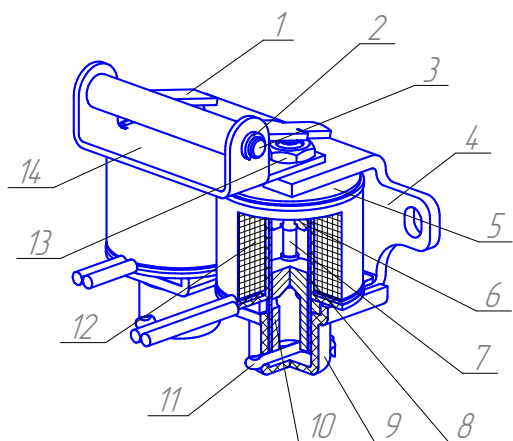


- 1 - расцепители максимального тока (УАА);
- 2 - электромагнит отключения с питанием от независимого источника (УАВ);
- 3 - клеммный ряд;
- 4 - рычаг;
- 5 - блок-контакт.

Рисунок 10 - Механизм отключения

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

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



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

Рисунок 11-Расцепители максимального тока

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±0,07	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.

1.6.3.9 Конструкция электромагнита отключения с питанием от независимого источника (УАВ) аналогична конструкции электромагнита отключения (УАТ), 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
	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

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

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

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;
- 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 переменного тока на контакты разъема XS1 с маркировкой (27-28) и маркировкой (1-2), 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 (12) срабатывает контактор КМ1, который своими контактами (5-6), (1-2) замыкает цепь питания электромагнита включения YAC, сердечник электромагнита включения втягивается и включает выключатель.

После замыкания контактов КДВ срабатывает 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.

Инов.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инов.№	Инов.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Инов.№ подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ГК.256.002 РЭ	Лист
16	Зам.	0409-4609			21.04.17		17

1.7.2 Оперативное отключение выключателя

При подаче напряжения на контакт разъема XS1 с маркировкой (5-2) 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) проходит команда на включение и контакт с маркировкой (1) находится под напряжением, то катушка реле K1 шунтируется замкнутыми контактами реле K1 (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.

По аналогичному принципу действует блокировка против «прыгания», т.е. исключается повторение операции включения выключателя, когда команда на включение, поданная оператором, не снимается после автоматического отключения выключателя.

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 (YAC) так и в цепи команды на включение. Катушка реле K1 обесточивается, замыкаются контакты реле K1 (10-2), (1-9) и размыкаются контакты (11-7), (8-12).

Для довключения 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 (YAC), тем самым обеспечивая включение выключателя. Резисторы R1, R2 обеспечивают разряд конденсатора С после полного снятия напряжения.

1.7.5 Работа выключателя на напряжении постоянного тока.

Работа выключателя на напряжении постоянного тока аналогична работе при питании напряжением переменного тока.

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

Инь.№ подл.	16	Зам.	0409-4609	21.04.17	2ГК.256.002 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18

1.8 Маркировка и пломбирование

Маркировка выключателей соответствует ГОСТ 18620-86.

Выключателей имеет маркировку с указанием:

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

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

Руководство по эксплуатации, паспорт, вложены во внутреннюю упаковку выключателя.

На транспортную тару нанесены следующие знаки и предупредительные надписи:

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

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

16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.002 РЭ

Лист

19

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Окружающая среда не должна отличаться от указанной в п. 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.

2.2 Измерение параметров, регулирование и настройка

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

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

- набор грузов на 30 кг или динамометр на 0,05 тс (0,5 кН) ГОСТ 13837-79;

- измеритель параметров реле цифровой Ф 291;

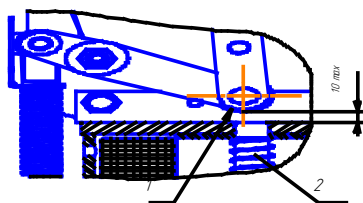
- лампы сигнальные типа ЛС-53 на 12 В;

- микроомметр до 100 мкОм класса точности 1,5-4,0;

- рычаг ручного включения;

2.2.3 В процессе регулирования включать и отключать выключатель только вручную при помощи рычага ручного включения 2, рисунок 15.

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



1 – ролик;
2 – шток электромагнита включения.

Рисунок 12 - Регулировка отключенного положения

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

16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.002 РЭ

Лист
20

2.2.4 Установку рабочего хода выключателя произвести следующим образом:

- проверить общий ход выключателя: (см. таблицу 1), для чего зазор между роликом 1, рисунок 12, и штоком электромагнита включения 2 должен быть установлен в пределах 10 мах, его регулировка осуществляется изменением длины тяги 7, рисунок 1.

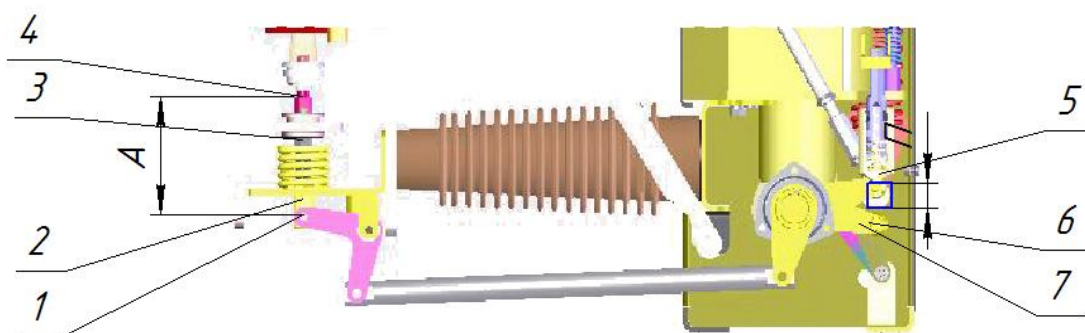
- ослабить контргайку 3, рисунок 13, расчленить шарнирное звено втулки механизма поджатия 2 с рычагом, вынув ось 1;

- установить между масляным буфером 5 и роликом 6 пластину шириной 20 мм;

- путем вращения механизма поджатия по резьбовой шпильке совместить отверстия втулки механизма поджатия 2 и рычага;

- сочленить шарнирное соединение втулки, механизма поджатия с рычагом и осью 1.

При этом величина хода подвижного контакта КДВ должна быть $16,5 \pm 0,5$ мм, величина пружин поджатия 5 ± 1 мм.



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

Рисунок 13 - Регулировка хода пружин поджатия

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 ручную вертикально вниз за тягу 4, рисунок 13, предварительно отсоединив механизм от вала выключателя. Если герметичность камеры не нарушена, то будет ощущаться значительное сопротивление вследствие влияния атмосферного давления на сильфон 6, рисунок 5, и контакт 3, которое препятствует размыканию подвижного контакта 3 от неподвижного контакта 2.

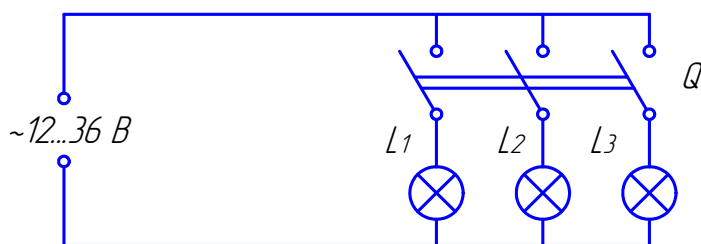
Инов.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инов.№	Инов.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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 2 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.

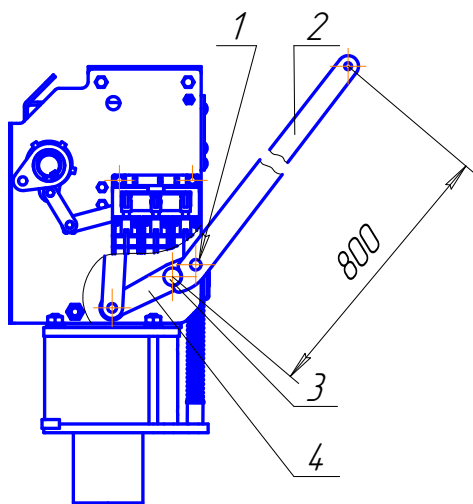


Q - выключатель;
L1, L2, L3 - лампочки.

Рисунок 14 - Схема определение одновременности касания контактов КДВ

Если в каком-либо из полюсов касание слишком раннее или позднее, необходимо изменить длину А, 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.



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

Рисунок 15 -

Ручное включение выключателя

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

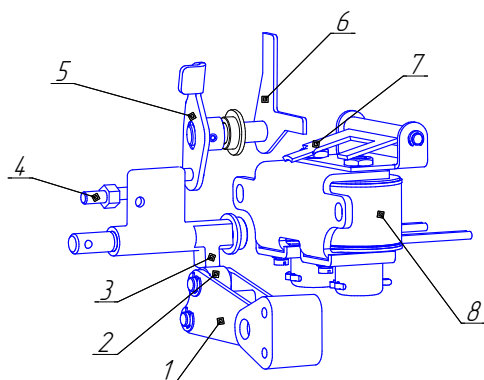
16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.2.9 Максимальный статический момент при включении ($M=PxL$, 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 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 3, промежуточного вала 4, двух тяг 5 и 6, рычага 7 с осью 8 и микровыключателя 9 (сплошными линиями - включенное положение, тонкими - отключенное положение).

Для исключения возможности выкатывания выключателя, во включенном положении зазор между роликом 1 и упором 2 блокировочного вала 3 должен быть 1_{-0,5} мм, а зазор между осью 4 и пазом регулируемой тяги 6 0,5 мм (вид А).

Невозможность включения выключателя в промежуточном положении при выкатывании в КРУ обеспечивается проворотом блокировочного вала 3 на ход 10 мм (при помощи тяг, идущих от тележки) при этом блокировочный вал 3 через тяги 5, 6 и промежуточный вал 4 поворачивает рычаг 7, который переключает микровыключатель 9 и размыкает цепь включения.

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

16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

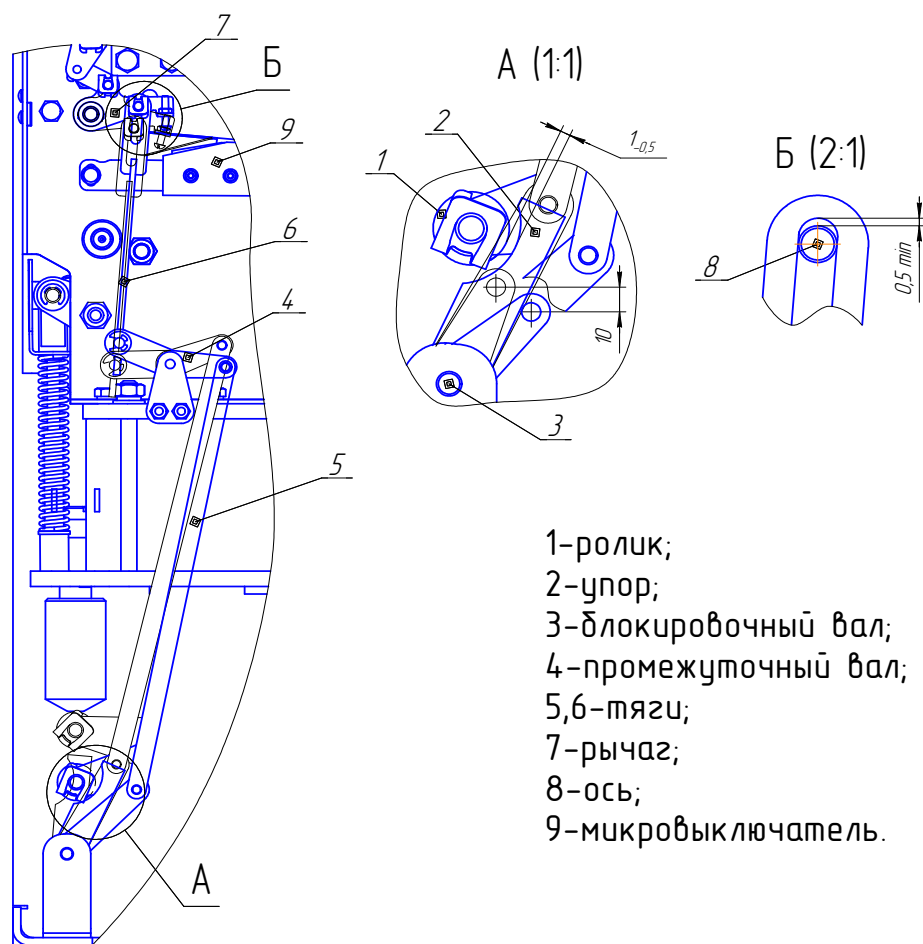


Рисунок 17 - Регулировка механизма блокировки

2.2.12 Испытания электрической прочности изоляции главных цепей напряжением промышленной частоты с помощью высоковольтной установки проводят по ГОСТ 1516.2-97 (раздел 4).

При испытаниях для последовательного заземления выводов главных цепей на винт заземления выключателя использовать гибкий неизолированный медный провод сечением не менее 4 мм².

Испытательное напряжение 85,5 кВ подать от испытательной установки на выводы полюсов в следующей последовательности:

а) в отключенном положении выключателя поочередно к каждому верхнему выводу при заземленном соответствующем нижнем выводе.

б) во включенном положении выключателя:
 – к верхнему среднему выводу при заземленных нижних крайних выводах – для трехполюсного выключателя;
 – к верхнему крайнему выводу при заземленном нижнем соседнем выводе – для двухполюсного выключателя;

в) во включенном положении выключателя к выводам.

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

16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Погрешность измерения испытательного напряжения должна быть не более 3 % по ГОСТ 17512-82.

Релейная защита испытательной установки при каждом положении указанного испытательного напряжения в течение 1 мин не должна срабатывать, пробой в дугогасительных вакуумных камерах допускаются, если они не приводят к срабатыванию релейной защиты. В испытательной установке необходимо наличие резистора не менее (100±10) кОм на стороне высокого напряжения. Величина тока утечки до (50...100) мА. Установившийся ток короткого замыкания испытательной установки допускается до 1 А, но не менее 0,3 А согласно ГОСТ 1516.2-97.

Если при подъеме и выдержке испытательного напряжения произошел пробой внутри вакуумной камеры, приведший к отключению испытательной установки защитой, то допускается повторное приложение напряжения

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». И производится с помощью защитного экрана из стального листа толщиной (2-3) мм на расстоянии 0,5 м от КДВ.

2.3.5 При выполнении ремонтных работ следует помнить, что пружина поджатия 3, рисунок 4, пружина отключения 9, 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

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

Инь.№ подл.	16	Зам.	0409-4609		21.04.17	2ГК.256.002 РЭ	Лист
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		25

необходимости допускается производить ручное отключение выключателя под нагрузкой от кнопки ручного отключения или тросиком.

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 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 проводятся технические осмотры.

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:

- при необходимости подтянуть болты или гайки;
- 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 Техническое обслуживание 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. 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.

Инь.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инь.№ дубл.	Подпись и дата
-------------	----------------	-------------	-------------	----------------

Инь.№ подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ГК.256.002 РЭ	Лист
16	Зам.	0409-4609			21.04.17		26

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

3.1.9 Ремонт выключателя производится при необходимости замены вакуумной дугогасительной камеры, при этом нужно:

- снять запорную шайбу и вынуть ось 1, рисунок 13;
- отвернуть винты, крепящие нижний токопровод полюса и болты верхнего крепления камеры к верхнему токопроводу;
- снять камеру в сборе с нижним токопроводом и механизмом поджатия;
- снять механизм поджатия, отвернув гайку 3, рисунок 3, снять гибкий контакт 2 и тягу 4;
- камеру заменить и произвести сборку полюса в обратной последовательности.

Во время ремонта трущиеся поверхности смазать консистентной смазкой Томфлон СК 170 ТУ 0254-011-12435252-2004, контактные поверхности смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80. В случае отсутствия смазки Томфлон допускается смазывать трущиеся поверхности смазкой ЦИАТИМ-221.

Отрегулировать выключатель согласно п. 2.2.

3.1.10 В случае сохранения работоспособности выключателя после выработки ресурса в 25 000 операций включения-отключения допускается его дальнейшая эксплуатация по техническому состоянию. При необходимости провести ремонт выключателя и привода.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата					Лист	
16	Зам.	0409-4609			21.04.17	2ГК.256.002 РЭ				27
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

3.2 Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности и способы их устранения, приведенные в таблице 5.

Таблица 5

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

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

16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.002 РЭ

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

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

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

– верхнее и нижнее значение температуры воздуха соответственно равны 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.

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

Инь.№ подл.	Зам.	0409-4609	21.04.17	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.002 РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

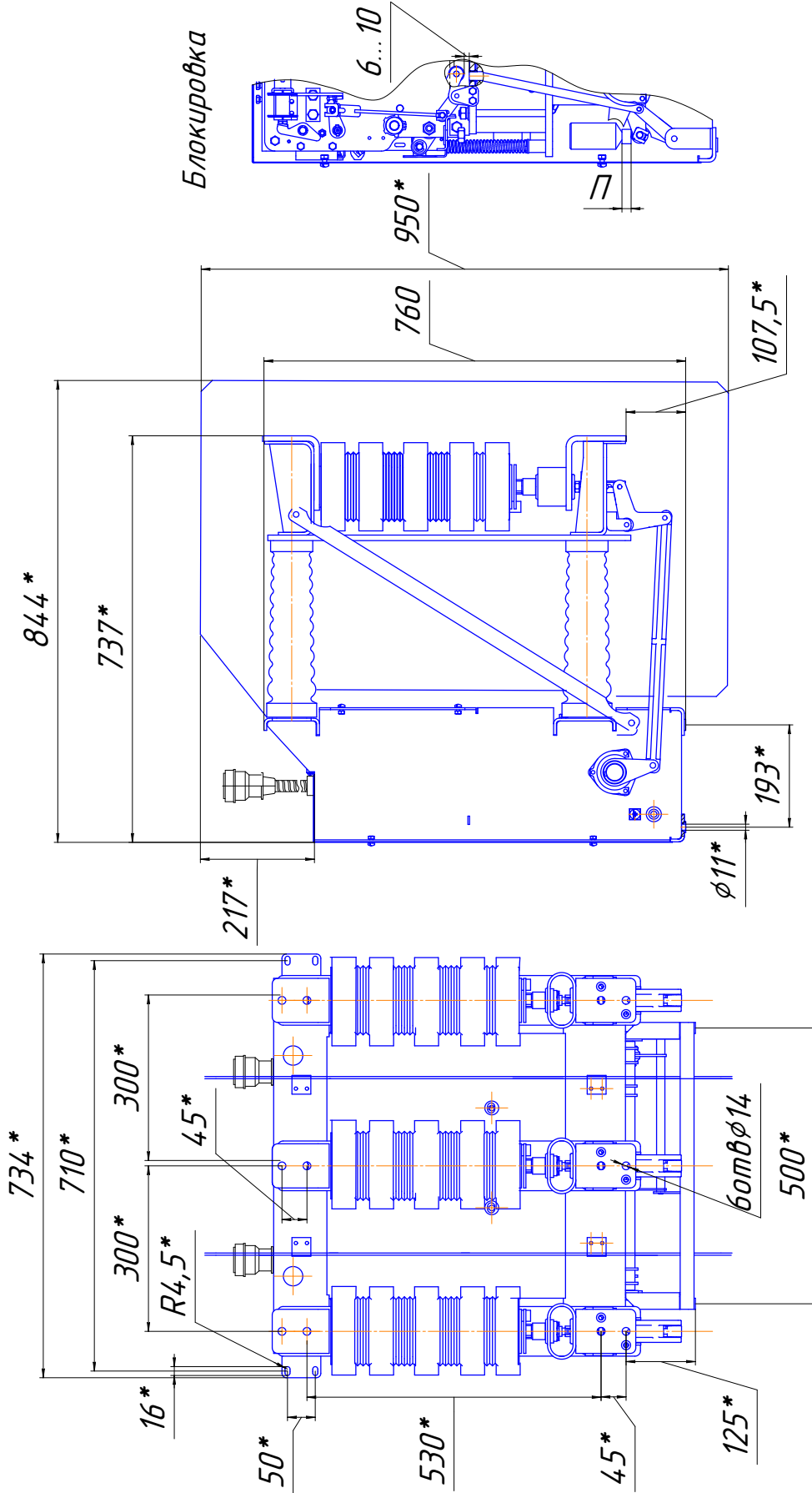


Рисунок А.1 – Габаритные, присоединительные и установочные размеры выключателя типа ВВУ-СЩ-Э-35

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата
16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.002 РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

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

Таблица Б.1

Поз. обознач.	Наименование	Тип и техническая характеристика	Кол. (примеч.)
K1	Реле промежуточное	5534_	1 RIDER см таблицу
KM1	Контактор	MD-600	1 см таблицу
Q1, Q2	Контакты	FK10302C	2
Q3	Контакты	FK10203C	1
Q4	Микровыключатель	FGX3-M	1
SQF	Микровыключатель	B180E 250B 16A	1
XP1, XP2	Выход штепсельного разъема	ИЛМЕ или 2PТТ_	2 24ц
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
C	Конденсатор	EP05. mF 4.00V ВК-34584_ M	1
VD2	Диод	Д112-25X-10	1
VZ1	Мост диодный	KBPC 5010 1000В 50A	1
VZ2	Мост диодный	KBPC 104 400В 3A	1
R1, R2	Резистор	C2-33H-2-4.7kOm	2 смотри таблицу
R3, R4	Резистор	C5-35B-10_ Ом	2
R6	Резистор	C2-33H-2_ kOm	1
R8	Резистор	C5-35B-25 100 Ом	1
T1	Теристор	T122-20-12-2	1
YAC	Электромагнит включения	5TK647_	1
YAT	Электромагнит отключения	5TK647.000_	1
YAV	Электромагнит отключения от незад. цепи питания	5TK647.000_	1 по таблице см. тп. 3
YAA1, YAA2	Расцепитель максимального тока	5TK647.001_	2
SQA	Микровыключатель	B180E 250B 16A	1 по таблице см. тп. 2, 3
YQ	Блок-замок электромагнитной блокировки	3Б-1	1 Элемент см. тп. 2, 3

Выходные блок-контакты

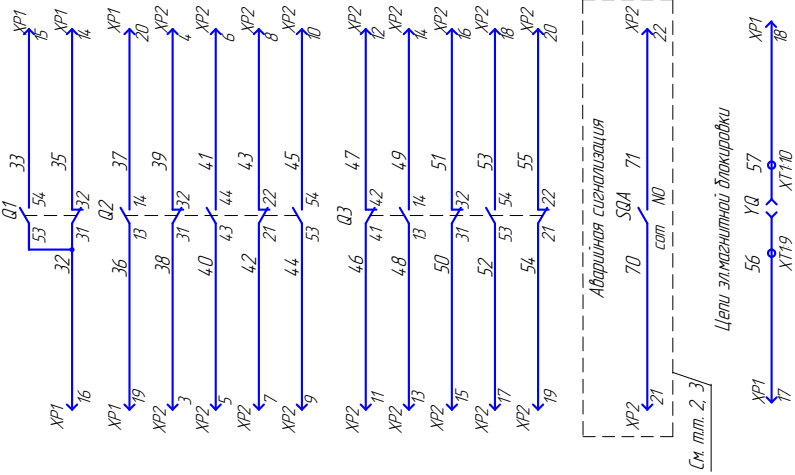
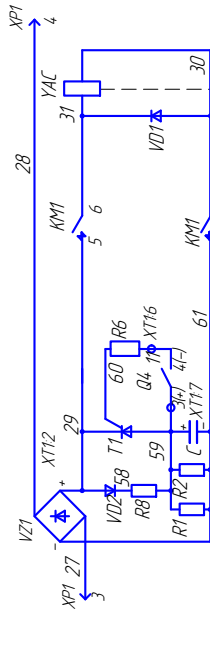


Таблица Б.11

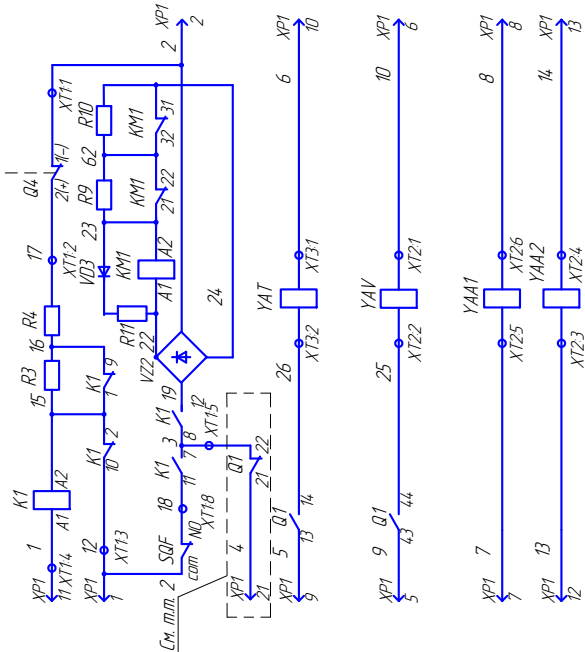
назначение проводки (В)	Наличие аппаратов								
	реле К1	R4 (Om)	R3 (Om)	С	T1	VZ1, VZ2	KBPC	SQA	YAT
8TK73022 33	8200	4700							220В
-01 33	3300	1000						100В	24,8
-02 33	8100, 8000	4700						ЕСТЬ	488

Рисунок Б.1 – Схема электрическая принципиальная вакуумного выключателя типа ВВУ-СЭЦ-33-10.

Цели питания электромагнита включения



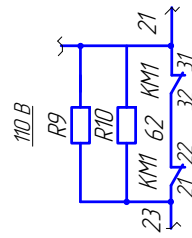
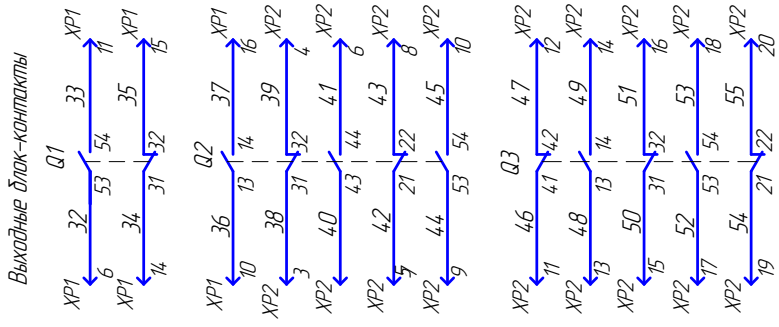
Оперативные цели



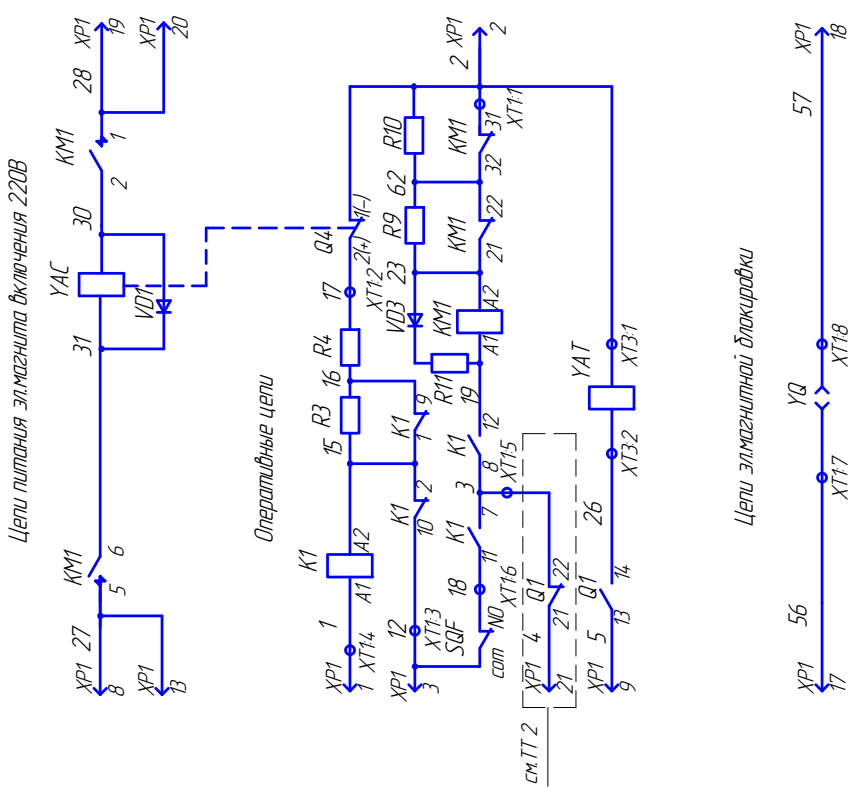
1. Положение элементов схемы соответствует отключенному положению выключателя.
2. Только при применении штепсельных разъемов типа ИЛМЕ_ вбеден дополнительный вывод и контакт аварийной сигнализации.
3. Для выключателей с ном. выше 1600 А расцепители YAA1, YAA2, YAV и SQA не устанавливаются.

16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ док.ум.	Подп.	Дата

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б



Элемент включения	
Реле длаторботки от повторного включения	
Контактор включения	
Элемент отключения	



1. Положение элементов схемы соответствует отключённому положению выключателя.
2. Только при применении штепсельных разъемов типа ILM_ введен дополнительный вывод.
3. Для выключателей с Iном=3150 А резистор R11 не устанавливается.

Рисунок Б.2 – Схема электрическая принципиальная вакуумного выключателя типа ВВУ-СЭЦ-33-10.

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

16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата
16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица Б.3

Доз. обознач.	Наименование	Тип и техническая характеристика	Кол. Группы
K1	Реле промежуточное	55.34.9.060.0040	1 FINER сч. таблицу
KM1	Контактор	MD-60A	1 сч. таблицу
Q1, Q2	Контакт	FK10302C	2
Q3	Контакт	FK10203C	1
Q4	Микровыключатель	FGX3C-M	1
SQF	Микровыключатель	V180E 250B 16A	1
XP1, XP2	Выход штепсельного разъема	2PTT48 или ИИМЕ_	2 24ч
VO1	Диод	Д112-25X-10	1
VO3	Диод	HEP208	1 2A
R9, R10	Резистор	C5-35B-25-270 Ом	2
R11	Резистор	C2-33H-2- Ом	1
R3, R4	Резистор	C5-35B-10- Ом	2
YAC	Элемент управления включения	5ГК64.7015_	1 сч.отри
YAT	Элемент управления отключения	5ГК64.7000_	1 таблицу
YAV	Элемент управления отключения	5ГК64.7000_	1 по заказу сч.табл.3
SQA	Микровыключатель	V180E 250B 16A	1 по заказу сч.табл.3
YAA1, YAA2	Распределитель максимального тока	5ГК64.7001_	2 3А.5А сч.табл.3
YQ	Блок-элем. элементной сборки	35-1	1 элемент. сбор. док. сборки

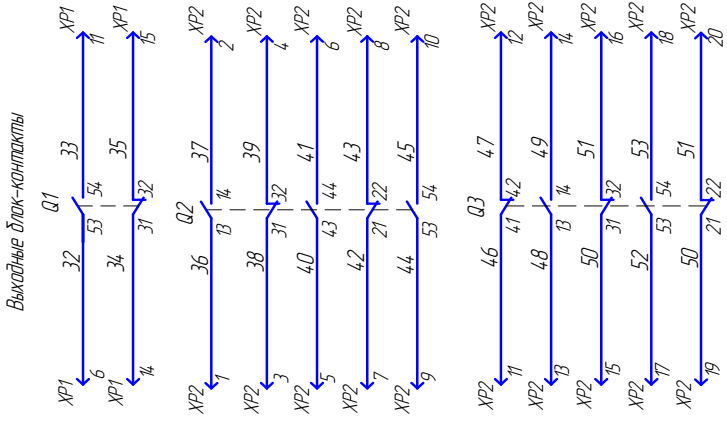
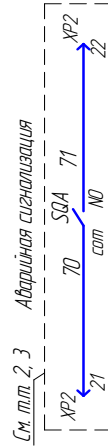


Таблица Б.3.1

обозначение	напряжение питания (В)	R3 (Ом)	R4 (Ом)	YAC	YAT	KM1
6ГК39399С1	220	6200	4700	220B	48B	48B
-01Сх	110	3300	1000	110B	24B	24B



1. Положение элементов схемы соответствует отключенному положению выключателя.
2. Только при применении штепсельных разъемов типа ИИМЕ_ введен дополнительный вывод через размыкающий блокконтакт выключателя и контакт абсорбционной сигнализации.
3. Для выключателей с ном. выше 1600 А распределител YAA1, YAA2, YAV и SQA не устанавливать.

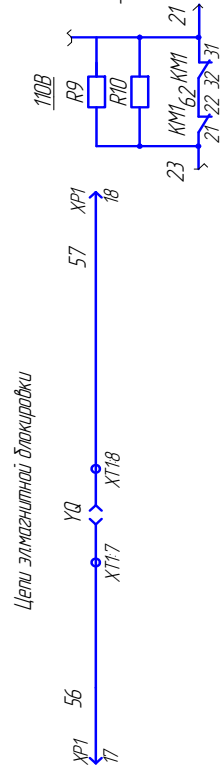
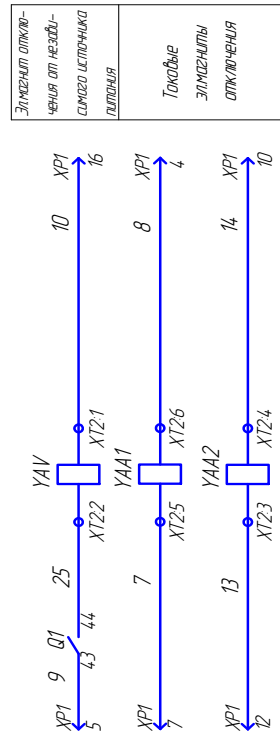
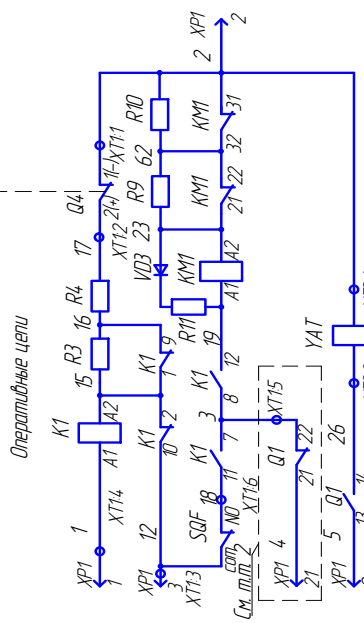
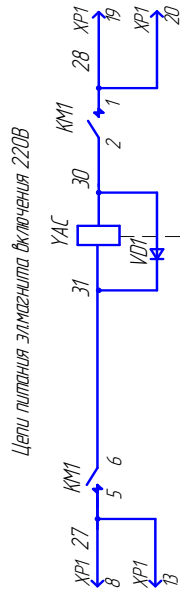
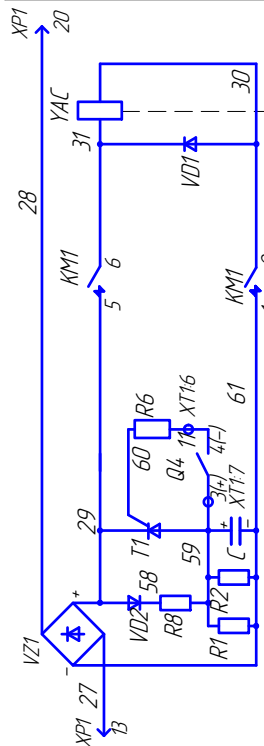


Рисунок Б.3 – Схема электрическая принципиальная вакуумного выключателя типа ВВУ-СЭЦ-33-10.

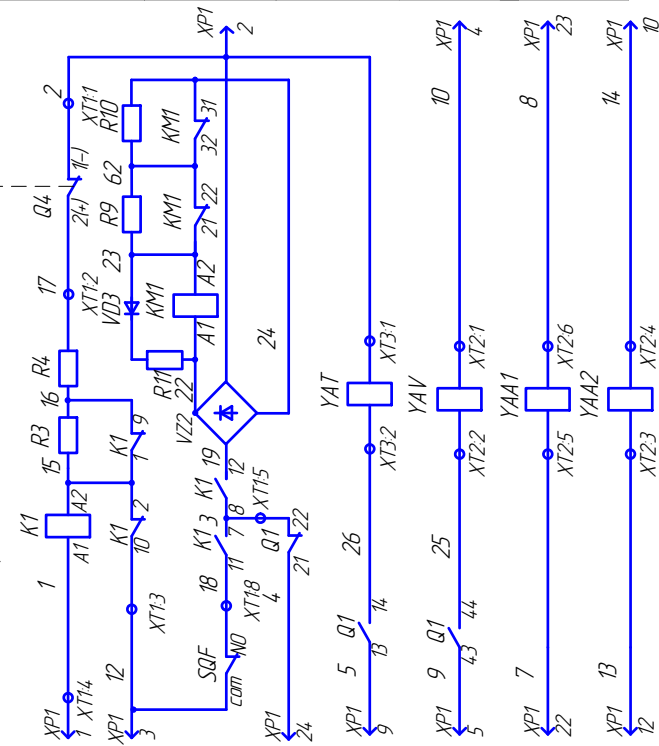
ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата
16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Цели питания электропитания включения



Оперативные цепи



1. Положение элементов схемы соответствует отключенному положению выключателя.

2. Для выключателей с ном. выше 1600 А распределитель YAA1, YAA2, YAV и SQA не устанавливаются.

Для ном. 3150 А

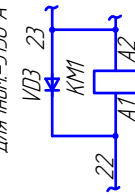
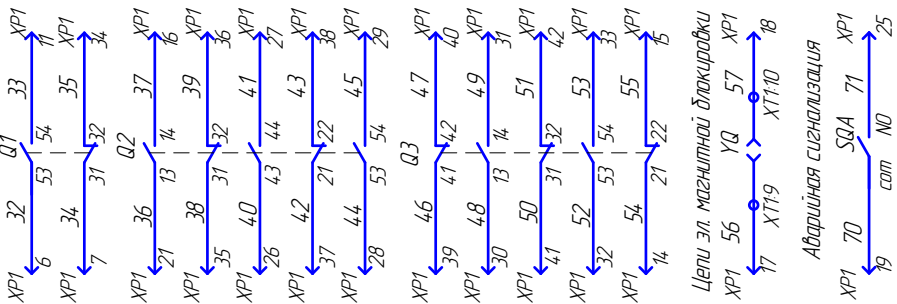


Таблица Б.4.

Диагн. обознач.	Наименование	Тип и техническая характеристика	Код	Примеч.
Q1, Q2	Контакт	FK10302C	2	
Q3	Контакт	FK10203C	1	
Q4	Микровыключатель	FGX3C-M	1	
SQA	Микровыключатель	B180E 250B 16A	1	
XP1	Выл. штепсельного разьема	2P1160 или ИИМЕ	1	4 2Ц
VD1	Диод	D112-25X-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	55.34, FINDER	1	
C	Конденсатор	EP05 10E 400V 64.35H M	1	
VD2	Диод	D112-25X-10	1	
VZ1	Мост диодный	KBRС 5010 1000B 50A	1	
VZ2	Мост диодный	KBRС 104 400B 3A	1	
R1, R2	Резистор	C2-33H-2-4.7кОм	2	смотри таблицу
R3, R4	Резистор	C5-35B-10- Ом	2	таблицу
R6	Резистор	C2-33H-2-1кОм	1	
R8	Резистор	C5-35B-25 100 Ом	1	
T1	Турбистор	T122-20-12-2	1	
YAC	Электромагнит включения	5ГК.64.7.015	1	
YAT	Электромагнит отключения	5ГК.64.7.000	1	
YAV	Электромагнит отключения от незад. источн. питания	5ГК.64.7.000	1	смотри по заказу пункт 2
SQA	Микровыключатель	B180E 250B 16A	1	смотри пункт 2
YAA1, YAA2	Распределитель максим. тока	5ГК.64.7.001	2	смотри пункт 2
YQ	Блок-замок электропитания	ЗБ-1		Заводские обозначения

Выходные блок-контакты



Цели эл. магнитной блокировки

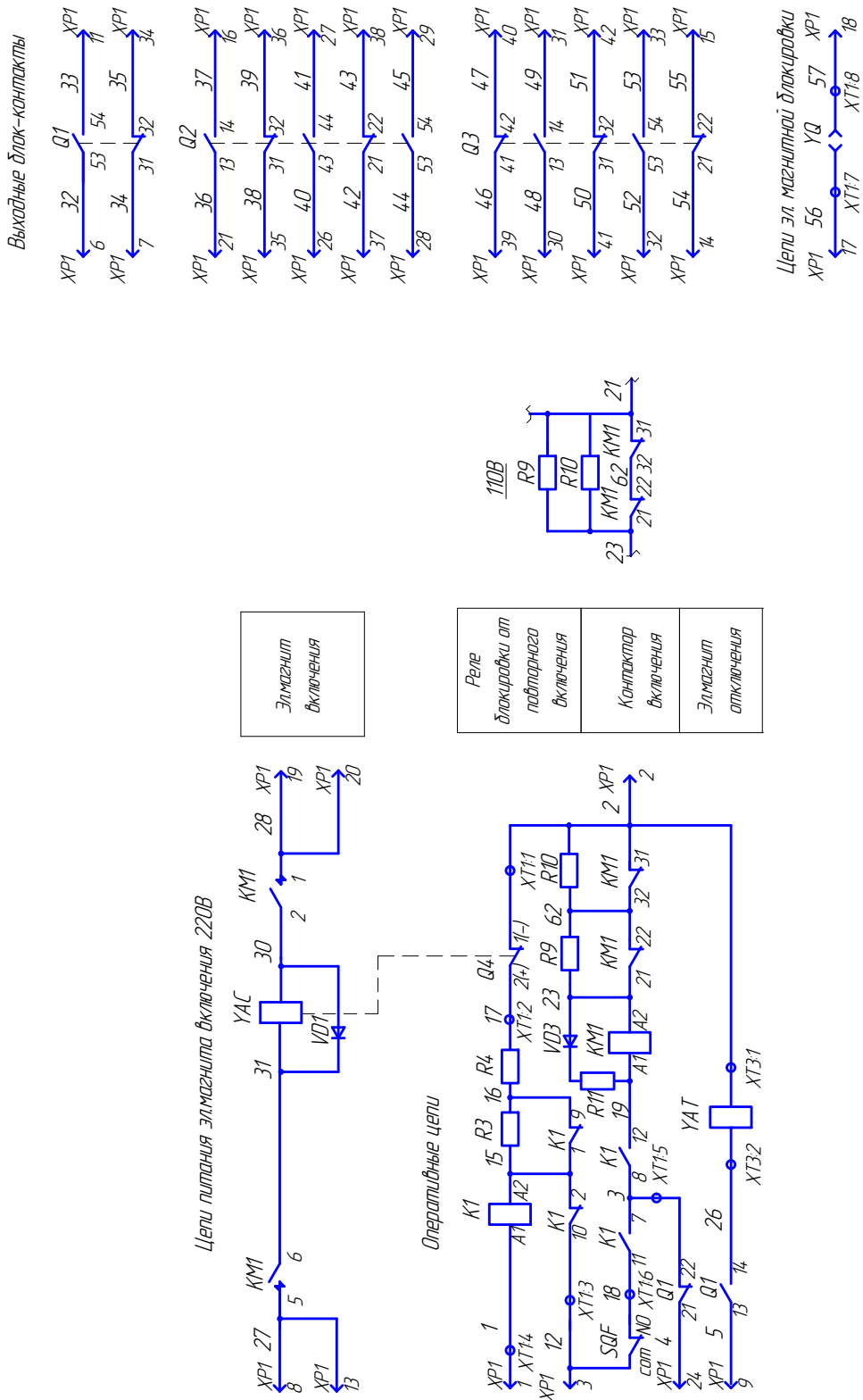
Адвизиональная сигнализация

Таблица Б.4.1

обозначение	напряжение питания прибора	реле К1	Наличие аппарата				Резерв					
			R1/R2, R6/R8	C, T1	VZ1/VZ2	VD2		YAA1/YAA2	SQA	YAV	YAC	YAT
0ГК.399.903 Сх	=220	9060.0040	R3(0M)	R4(0M)	HET				220B	-01 (220B)	46B	2.5
-01 Сх	=110	9060.0040	R3(0M)	R4(0M)	HET				110B	-01 (110B)	24B	
-02 Сх	230В 50Гц	8110.0060	R3(0M)	R4(0M)	HET				220B	0 (220B)	46B	14
-03 Сх	=220	9060.0040	R3(0M)	R4(0M)	HET				220B	-01 (220B)	46B	3.6
-04 Сх	=110	9060.0040	R3(0M)	R4(0M)	HET				110B	-01 (110B)	24B	

Рисунок Б.4 - Схема электрическая принципиальная прибора вакуумного выключателя типа ВВУ-СЭЩ-3-35.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б



1. Положение элементов схемы соответствует отключенному положению выключателя.
2. Для выключателей с ном=3150 А резистор R11 не устанавливать.

Рисунок Б.5 – Схема электрическая принципиальная привода вакуумного выключателя типа ВВУ-СЭЩ-Э-35.

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

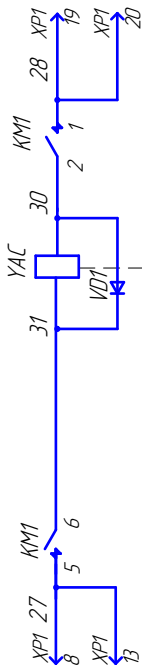
16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.002 РЭ

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

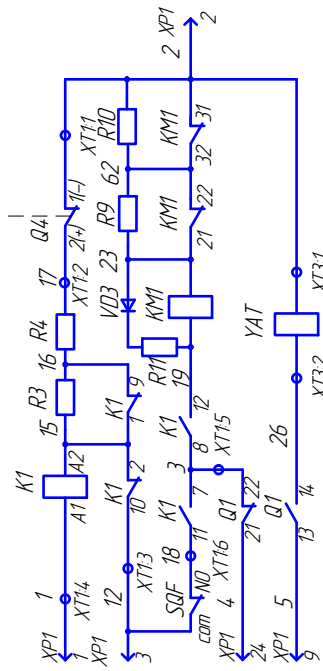
Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата
16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Цели питания элемента включения 220В

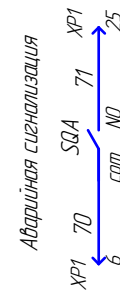
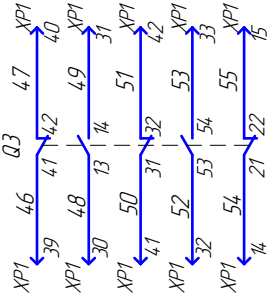
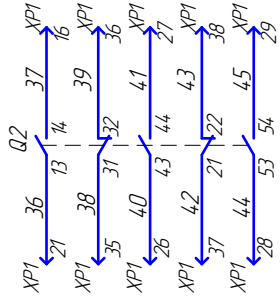
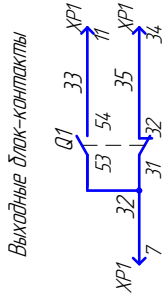


Элемент включения

Оперативные цепи



Реле блокировки от повторного включения
Контактор включения
Элемент отключения
Элемент откл. от незабв. ист. питания
Токовые элементы отключения



1. Положение элементов схемы соответствует отключенному положению выключателя.
2. Для выключателей с ном выше 1600 А распределители YAA1, YAA2, YAV, SQA не устанавливать.
3. Для выключателей с I ном=3150 А резистор R11 не устанавливать.

Рисунок Б.6 – Схема электрическая принципиальная привода вакуумного выключателя типа ВВУ-СЭЦ-3-35.

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)
КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

- выключатель ВВУ-СЭЩ-Э-35, шт.1*
 - комплект ЗИП ремонтный.....**
 - рычаг ручного включения 8ГК.231.387, шт.***.....1
- К комплекту выключателя приложены эксплуатационные документы:
- паспорт 2ГК.256.002 ПС, шт.1
 - руководство по эксплуатации 2ГК.256.002 РЭ, шт.***
 - этикетка (паспорт) «Камера дугогасительная вакуумная», шт.3

* Общее количество выключателей определено договором на поставку и указано в комплекточной ведомости на конкретный заказ.

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

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

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

16	Зам.	0409-4609		21.04.17	2ГК.256.002 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		37

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (справочное)

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

Наименование	Обозначение	Кол-во на 1 выкл., шт.	Тип выключателя
Камера дугогасительная КДВР-35-25/1600 УХЛ2	МИБД 686484.039-02 ТУ	3	ВВУ-СЭЩ-35-20
Камера дугогасительная КДВ-СЭЩ-35	ТУ 3414-112-70937441-2008	3	ВВУ-СЭЩ-35-25
Механизм поджатия	5ГК.363.152	3	ВВУ-СЭЩ-35-25
Механизм поджатия	5ГК.363.153-02	3	ВВУ-СЭЩ-35-20
Катушка отключения	5ГК.520.004	1	На все типы выкл.
Катушка включения	5ГК.520.016	1	
Пружина отключения	5ГК.281.015-01	1	На все типы
Тяга	8ГК.234.334	1	выкл.

- Комплект ЗИП ремонтный поставляется за отдельную плату при наличии в заказе. Количество комплектов ЗИП указывается в договоре на поставку.

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

16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.002 РЭ

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	№№ листов, (страниц)				Всего листов, страниц в докум.	№№ докум.	Вход. номер сопров. докум.	Подпись	Дата
	Изменённых	Заменённых	Новых	Аннулированных					
1	-	34	-	-	36		0409-0948		08.11.06
3	-	35	-	-	36		0409-1104		14.05.07
4	-	6	-	-	36		0409-1738		29.01.09
5	-	12...40	-	-	37		0409-1756		13.08.09
6	-	1	-	-	37		0409-2132		25.12.09
7	-	35,36,37	38,39,40	-	40		0409-2582		14.12.10
8	-	Все	-	-	38		1602-0121		19.01.11
9	-	5	-	-	38		0409-3379		28.03.13
10		6, 16					0409-3419		16.05.13
11		5			38		0409-3460		20.06.13
12		5			38		0409-3587		14.10.13
13		28			38		0409-3620		14.11.13
14		1, 4, 23, 27,38			38		0409-3879		28.07.14
15		30...35			38		0409-3956		21.04.16
16		24...39			39		0409-4609		21.04.17

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

16	Зам.	0409-4609		21.04.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ГК.256.002 РЭ