

# Руководство по эксплуатации

## Выключатель вакуумный ВВМ-СЭЩ-3-10

:

(8182)63-90-72  
+7(7172)727-132  
(4722)40-23-64  
(4832)59-03-52  
(423)249-28-31  
(844)278-03-48  
(8172)26-41-59  
(473)204-51-73  
(343)384-55-89  
(4932)77-34-06  
(3412)26-03-58  
(843)206-01-48

(4012)72-03-81  
(4842)92-23-67  
(3842)65-04-62  
(8332)68-02-04  
(861)203-40-90  
(391)204-63-61  
(4712)77-13-04  
(4742)52-20-81  
(3519)55-03-13  
(495)268-04-70  
(8152)59-64-93  
(8552)20-53-41

(831)429-08-12  
(3843)20-46-81  
(383)227-86-73  
(4862)44-53-42  
(3532)37-68-04  
(8412)22-31-16  
(342)205-81-47  
- - (863)308-18-15  
(4912)46-61-64  
(846)206-03-16  
- (812)309-46-40  
(845)249-38-78

(4812)29-41-54  
(862)225-72-31  
(8652)20-65-13  
(4822)63-31-35  
(3822)98-41-53  
(4872)74-02-29  
(3452)66-21-18  
(8422)24-23-59  
(347)229-48-12  
(351)202-03-61  
(8202)49-02-64  
(4852)69-52-93

# СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
1 Описание и работа.....	4
1.1 Назначение.....	4
1.2 Технические характеристики.....	6
1.3 Состав выключателя.....	7
1.4 Устройство и работа выключателя.....	8
1.5 Описание и работа составных частей выключателя.....	9
1.6 Работа выключателя.....	15
1.7 Маркировка и пломбирование.....	16
1.8 Упаковка.....	16
2 Использование по назначению.....	17
2.1 Подготовка к работе.....	17
2.2 Измерение параметров, регулирование и настройка.....	18
2.3 Меры безопасности.....	21
3 Техническое обслуживание.....	22
3.1 Общие указания, проверка технического состояния.....	22
3.2 Возможные неисправности и способы их устранения.....	24
4 Транспортирование и хранение.....	24
5 Утилизация.....	25
Приложение А (обязательное)	
Габаритные, присоединительные и установочные размеры.....	26
Приложение Б (обязательное)	
Габаритные, присоединительные и установочные размеры.....	28
Приложение В (обязательное)	
Габаритные, присоединительные и установочные размеры.....	30
Приложение Г (обязательное)	
Габаритные, присоединительные и установочные размеры.....	32
Приложение Д (обязательное)	
Габаритные, присоединительные и установочные размеры.....	34
Приложение Е (обязательное)	
Габаритные, присоединительные и установочные размеры.....	36
Приложение Ж (обязательное)	
Габаритные, присоединительные и установочные размеры.....	38
Приложение И (обязательное) Схема электрическая принципиальная.....	39
Приложение К (справочное)	
Эскиз подключения ручного генератора FSD-30W.....	40
Приложение Л (обязательное) Комплект поставки выключателя.....	41
Приложение М (справочное)	
Запасные части и принадлежности к выключателю (ремонтный ЗИП).....	42
Лист регистрации изменений.....	43

Настоящее руководство по эксплуатации выключателей типа ВВМ-СЭЩ-3(4)-10 с электромагнитными приводами с магнитной защелкой является документом, предназначенным для изучения изделий и правил их эксплуатации.

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

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

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

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

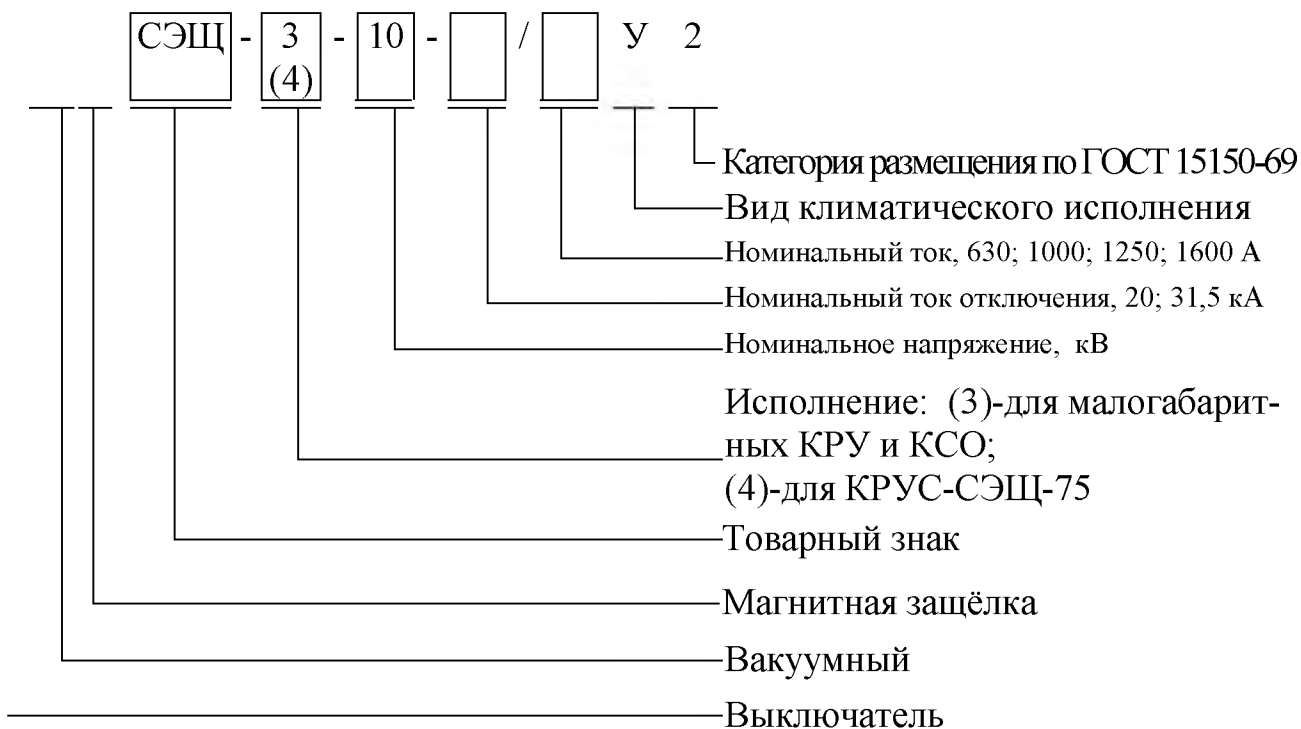
# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1.1 Вакуумные выключатели типа ВВМ-СЭЩ-3(4)-10 с электромагнитными приводами с магнитными защелками (в дальнейшем именуемые - выключатели) общего назначения для сетей с частыми коммутациями предназначены: (3) - для работы в камерах сборных одностороннего обслуживания (КСО) и комплектных распределительных устройствах (КРУ) типа СЭЩ-63, СЭЩ-59; (4) - для работы в комплектных распределительных устройствах одностороннего обслуживания КРУС-СЭЩ-75 и др. внутренней установки на класс напряжения 10 кВ трехфазного переменного тока частоты 50 Гц.

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

### 1.1.2 Структура условного обозначения выключателя:



### 1.1.3 Номинальные значения климатических факторов:

1) высота над уровнем моря до 1000 м.

При установке выключателя на высотах более 1000 м (но не более 3500м) испытательные напряжения внешней изоляции на данной высоте и токовая нагрузка должны быть снижены на 1% на каждые 100 м в соответствии с ГОСТ 15150-69;

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

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

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

1.1.4 Окружающая среда не взрывоопасная.

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

1.1.6 Выключатели управляются электромагнитными приводами с постоянными магнитами.

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

## 1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики выключателей приведены в таблице 1  
Таблица 1

Характеристика, размерность	Нормируемая величина	
	ВВМ-СЭЩ-3(4)- -10-20/1000	ВВМ-СЭЩ-3- -10-31,5/1600
Номинальное напряжение, кВ	10	
Номинальный ток, А	1000	1250; 1600*
Номинальный ток отключения КЗ, кА	20	31,5
Ток термической стойкости, Зс, кА	20	31,5
Ток электродинамической стойкости, кА	50	79
Токи включения, кА:		
– наибольший пик	50	79
– начальное действующее значение периодической составляющей	20	31,5
Ход подвижного контакта КДВ, мм	6,0 <sup>+1,0</sup>	8,0 <sup>+2,0</sup>
Ход поджатия контактов КДВ, мм	3,5 <sup>+1,0</sup>	3,5 <sup>+1,5</sup>
Собственное время отключения, с, не более	0,03	
Полное время отключения, с, не более	0,05	
Собственное время включения, с, не более	0,1	
Средняя скорость подвижных контактов КДВ при отключении, м/с	1,0–2,0	
Средняя скорость подвижных контактов КДВ при включении, м/с	0,4–1,1	
Номинальное напряжение цепей управле- ния, В:		
– постоянного тока	110; 220	
– переменного тока	120; 230	
Испытательное напряжение промышленной частоты, кВ		
• на предприятии изготовителя;	42**	
• при эксплуатации	38	
Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	75**	
Электрическое сопротивление главной цепи полюса, мкОм не более	50	40
Механический ресурс, циклов ВО	50 000	30 000
Коммутационный ресурс, циклов ВО при:		
– номинальном токе	50 000	30 000
– номинальном токе короткого замыкания	100	50
Масса, выключателя кг	36	43

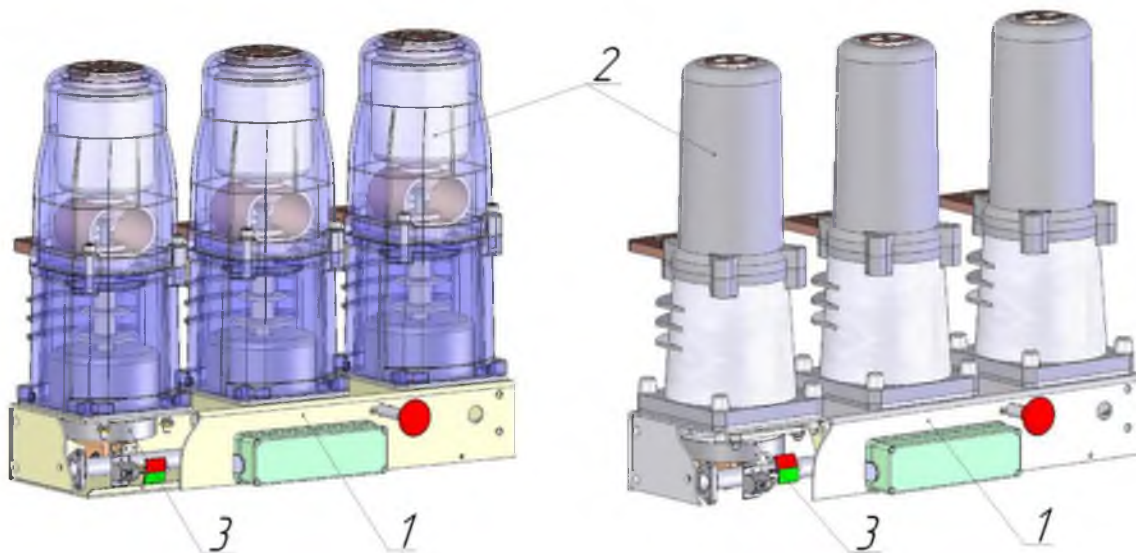
\* При номинальном токе свыше 1250 А следует устанавливать радиаторы охлаждения (Приложения Д, Е); \*\*- для сведения

### 1.3 СОСТАВ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

#### 1.3.1 Общий вид выключателя показан на рисунке 1.

Выключатель состоит из следующих основных частей:

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



*a) ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1600*

*б) ВВМ-СЭЩ-3-10-20/1000*

Рисунок 1 – Общий вид выключателя

#### 1.3.2 Перечень ЗИП приведен в приложении М.

## 1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

1.4.1 Выключатель типа ВВМ-СЭЩ-3(4)-10 относится к высоковольтным вакуумным выключателям, гашение дуги в которых осуществляется вакуумными дугогасительными камерами (КДВ).

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

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

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

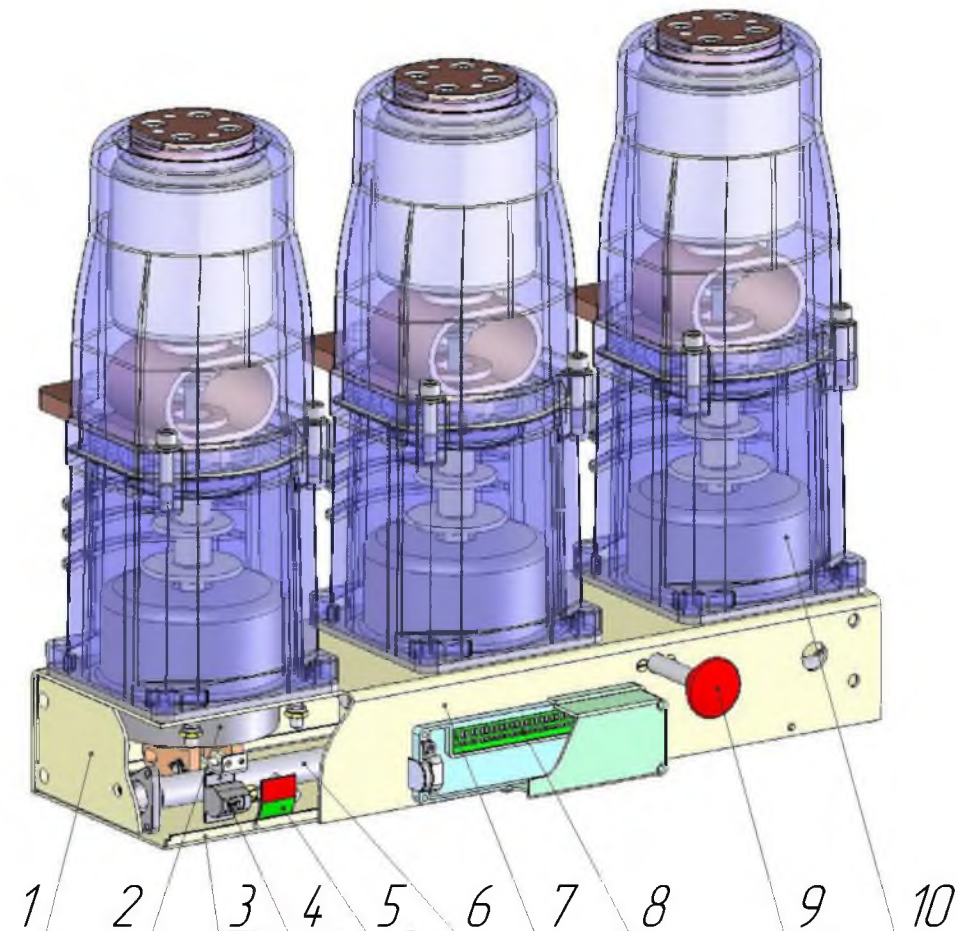
1.4.5 Включение и отключение выключателя в условиях отсутствия оперативного питания производится при помощи ручного генератора FSD-30W, подключенного к блоку управления БУ ВВ-СЭЩ-Б1-2(Т).



## 1.5 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

### 1.5.1 Основание

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



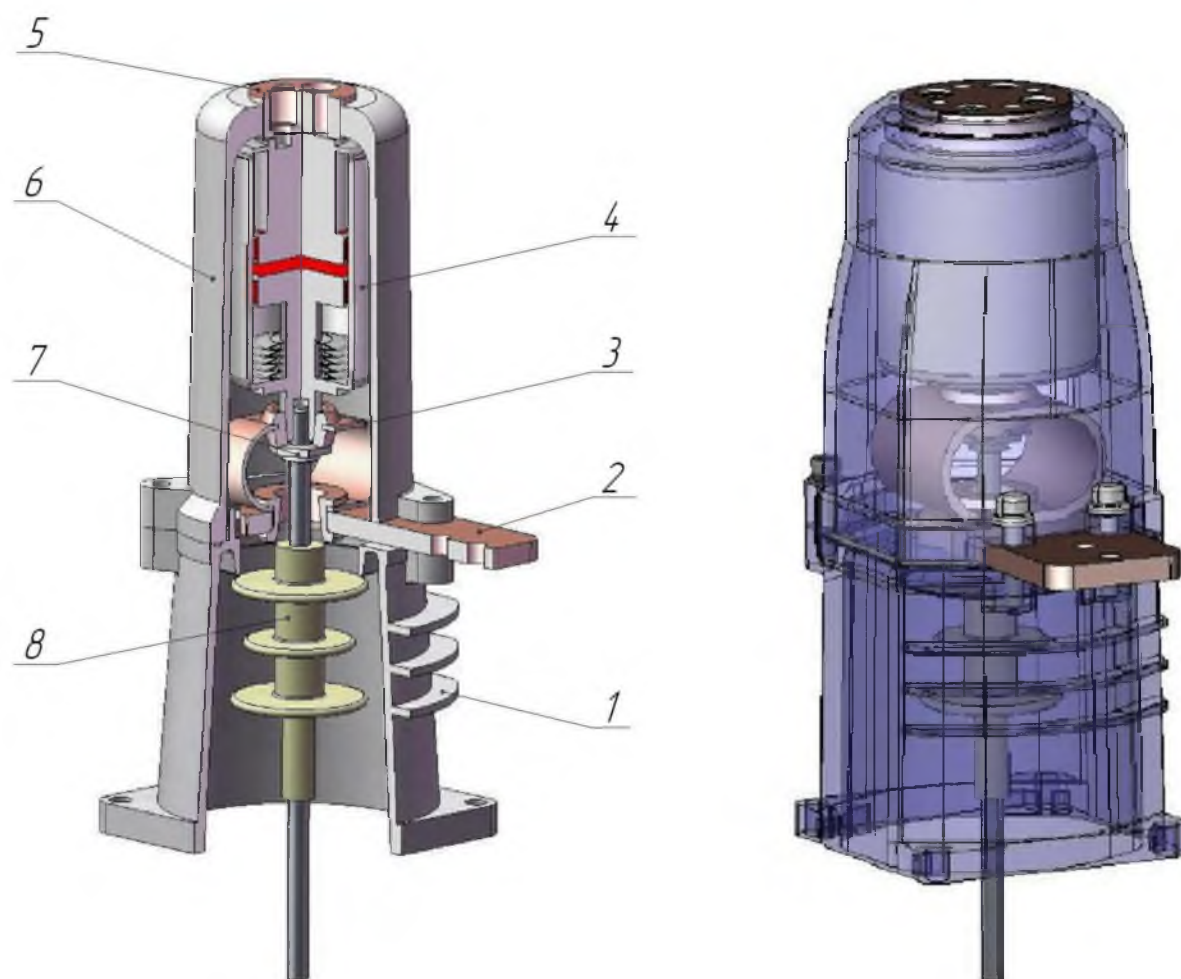
*1- стенка боковая; 2- привод электромагнитный; 3- дно; 4- счетчик количества операций; 5- указатель положения; 6-вал синхронизации и блокировки; 7-опора; 8-плата клемм и блок-контактов;*

*9- кнопка ручного отключения; 10-полюс*

Рисунок 2 – Основание выключателя ВВМ-СЭЦ-3-10-31,5/1600

## 1.5.2 Полюс

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



а) Полюс выключателя  
ВВМ-СЭЦ-3(4)-10-20/1000

б) Полюс выключателя  
ВВМ-СЭЦ-3-10-31,5/1600

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

Рисунок 3 – Полюс

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

Дополнительное контактное нажатие КДВ от пружины поджатия 500 Н для 1000 А и 1700 Н для 1600 А.

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

Рисунок 4 – Дополнительное контактное поджатие и отключение

### 1.5.3 КДВ

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

Контакты припаяны к токопроводам 7 и 9. При

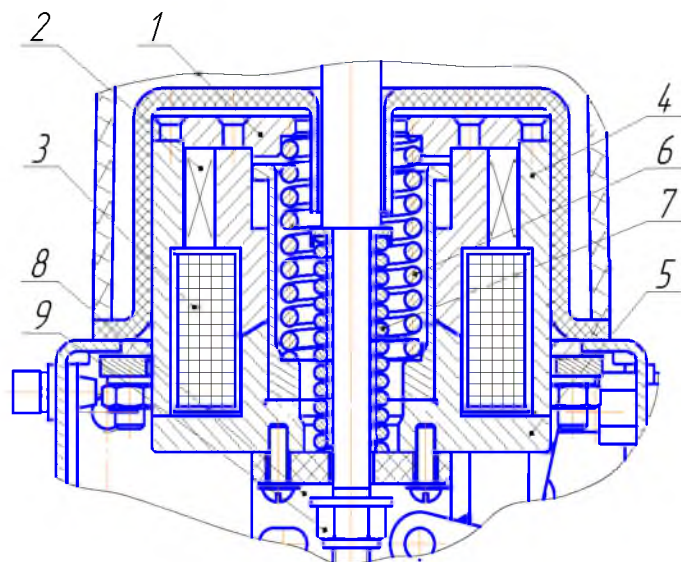
перемещении токопровода 7 герметичность камеры сохраняется благодаря наличию сильфона 6, вакуумно-плотно соединенного с корпусом 8 камеры

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

Рисунок 5 –  
Камера дугогасительная вакуумная

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

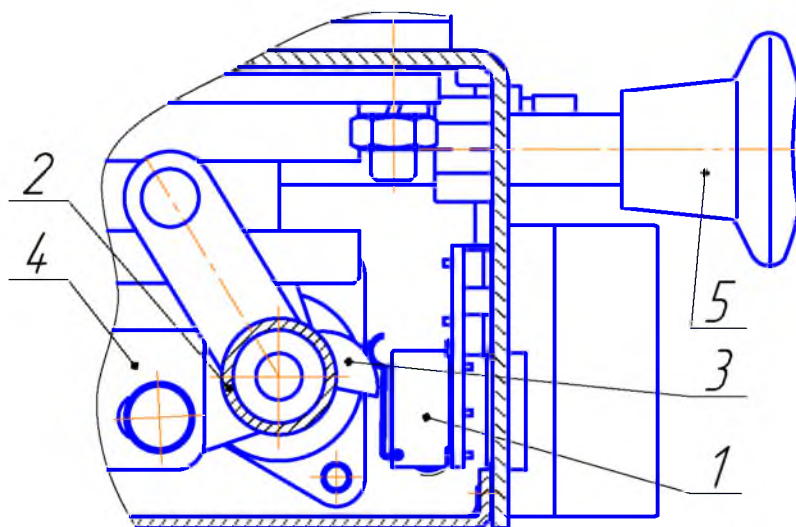
1.5.4 Привод, рисунок 6, состоит из следующих основных частей: пластина 1, постоянные магниты 2, катушка 3, кольцо 4, подвижный сердечник 5, пружина отключения 6, пружина поджатия 7, переходник сердечника 8.



1-пластина; 2-постоянный магнит;  
3-катушка; 4-кольцо; 5-подвижный сердечник; 6-пружина отключения;  
7-пружина поджатия;  
8-переходник сердечника; 9-гайка

Рисунок 6 – Привод  
Положение «Включено»

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



1-блок-контакты; 2-вал блокировки и синхронизации; 3-рычаг;  
4-переходник сердечника; 5-кнопка ручного отключения

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

1.5.6 Для сигнализации положения выключателя во включенном или отключенном состоянии установлен указатель положения выключателя 5, рисунок 2, на валу синхронизации и блокировки 6, который в свою очередь связан с сердечником привода 2.

1.5.7 Для подсчета количества операций включения-отключения (ВО) в выключателе установлен счетчик количества операций 4, рычаг которого связан с указателем положения выключателя 5.

1.5.8 Для оперативного отключения в конструкции выключателя предусмотрена кнопка ручного отключения 9, которая связана с сердечником привода 2 через вал синхронизации и блокировки 6.

1.5.9 Блокировка механическая. Отключение выключателя происходит при смене положения вала синхронизации и блокировки 1, рисунок 8, на  $\alpha^\circ$  против хода часовой стрелки.

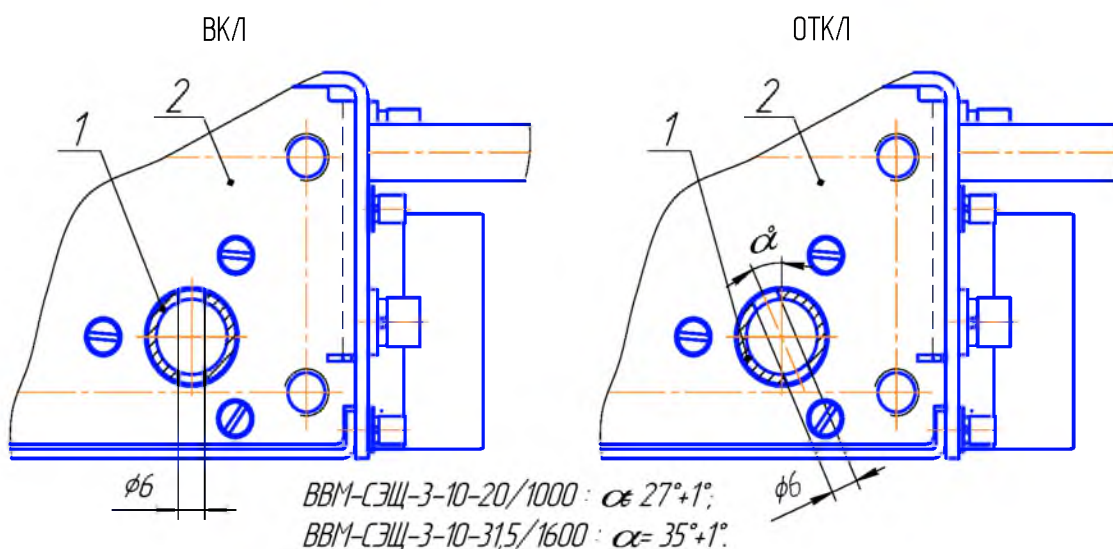
Сделать это возможно двумя способами:

а) жестко закрепить внешний элемент блокировки к валу синхронизации и блокировки 1, рисунок 8, и придать ей положение ОТКЛ.

Возможна установка внешних элементов блокировки с правой стороны выключателя. Для этого необходимо воспользоваться информацией габаритного чертежа

2ГК.256.036

ГЧ;

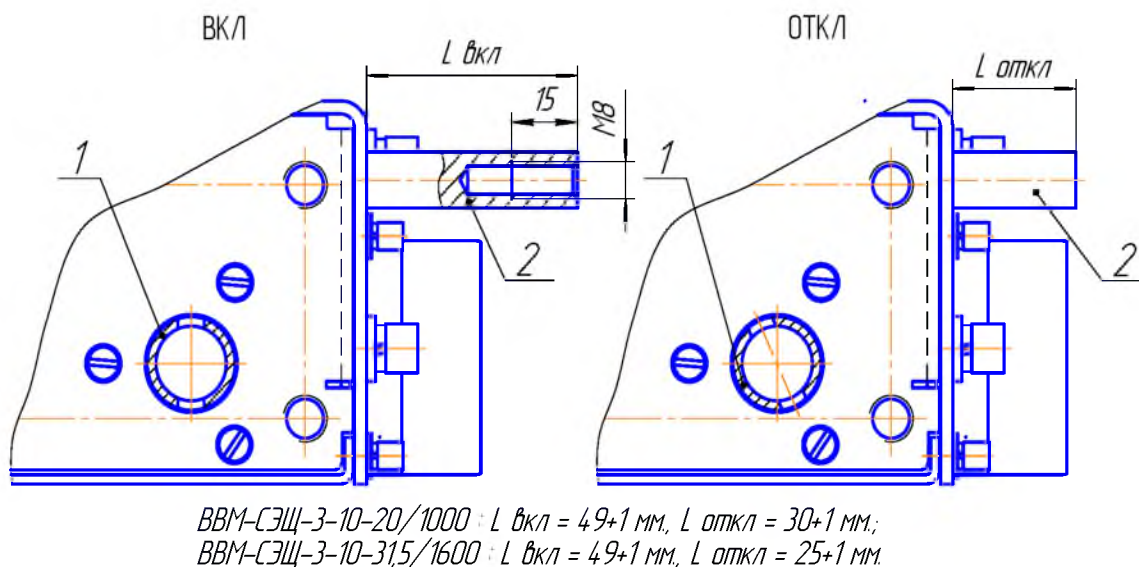


1- вал синхронизации и блокировки; 2 - боковая стенка

Рисунок 8 – Механическая блокировка (вид слева)



б) жестко закрепить внешний элемент блокировки к штоку ручного отключения 2, рисунок 8, и придать ему положение ОТКЛ.



*1 - вал синхронизации и блокировки; 2 - боковая стенка*

Рисунок 9 – Механическая блокировка (вид слева)

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

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

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

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

**ВНИМАНИЕ:** СОБЛЮДАТЬ ПОЛЯРНОСТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТОВ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ И БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ. НЕКОРЕКТНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ОТКАЗУ ВЫКЛЮЧЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ И ПОЛОМКЕ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ.

## 1.6 РАБОТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

### 1.6.1 Включение

На рисунке 6 привод показан во включенном положении.

При подаче напряжения на катушку 3, рисунок 6, привода происходит намагничивание деталей, вследствие чего подвижный сердечник 5 начинает движение, до кольца 4, при этом, преодолевая усилие пружины отключения 6 и через пружину поджатия 7, передает усилие на изоляционную тягу 4, рисунок 4, которая жестко связана с подвижным контактом КДВ 3, рисунок 5, контакты КДВ 2 и 3 замыкаются. Сердечник 5, рисунок 6, продолжая движение до кольца 4 и преодолевая усилие пружин отключения 6 и поджатия 7, обеспечивает подвижный контакт КДВ 3, рисунок 5, дополнительным усилием поджатия. Сердечник 5, рисунок 6, прижимается к кольцу 4. После снятия напряжения с катушки 3, сердечник 5 должен оставаться прижатым к кольцу 4 бесконечно долго, за счет усилия постоянных магнитов. По мере движения сердечника через переходник 4, рисунок 7, связанный с ним осями, вал блокировки и синхронизации 2, меняют своё положение, в положении «Включено», рычаг 3, давит на подпружиненные рычаги блок-контактов 1, они переключаются; указатель положения выключателя 5, рисунок 2, поворачивается и в окне опоры 7 появляется надпись "ВКЛ"; счетчик количества операций 4 переключается на следующее число.

### 1.6.2 Отключение

При подаче напряжения обратной полярности на катушку 3, рисунок 6, происходит временная «нейтрализация, размагничивание» постоянных магнитов. Удерживающая сила магнитного поля постоянных магнитов становится меньше оказываемой на сердечник 5 противосилы пружин поджатия 7 и отключения 6. Вследствие этого сердечник 5 отрывается от кольца 4 и начинает движение, переданное пружинами. Выбрав зазор до гайки 9, установленной на шпильке изоляционной тяги, сердечник 5 подхватывает изоляционную тягу, тем самым разрывая контакты КДВ 2 и 3,

рисунок 5, и переводит выключатель в отключенное положение. Рычаг 3, рисунок 7, освобождает подпружиненные рычаги блок-контактов 1, они переключаются в исходное положение. Указатель положения выключателя 5, рисунок 2, поворачивается и в окне опоры 7 появляется надпись "ОТКЛ". В отключенном положении выключатель удерживается пружиной отключения 6, рисунок 6.

### 1.7 Маркировка и пломбирование

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

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

### 1.8 Упаковка

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

Выключатель переводят во включенное положение. Выключатели упакованы в деревянные ящики или ящики из ДВП с деревянным каркасом. Выключатель установлен на основание ящика и закреплен к нему болтовыми соединениями за отверстия в раме выключателя. Внутри выключатель



накрыт полиэтиленовым чехлом. На каждый выключатель внутри чехла вешается мешочек с силикагелем.

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

На транспортную тару нанесены следующие знаки и предупредительные надписи:

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

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

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

#### 2.1.2 Протирка изоляции:

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

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

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

#### 2.1.3 Проверка работоспособности:

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

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

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

#### 2.1.4 Измерение сопротивления главной цепи выключателя.

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

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

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

#### 2.1.5 Испытание изоляции переменным одноминутным напряжением.

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

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

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

## 2.2 ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ

### РЕГУЛИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА

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

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

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

- набор грузов на 15 кг с шагом 1 кг  
или динамометр на 0,2 кН ГОСТ 13837-79;
- измеритель параметров реле цифровой Ф 291;
- лампы сигнальные типа ЛС-53 на 12 В;
- микроомметр до 100 мкОм класса точности 1,5-4,0.

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

2.2.3 В процессе регулирования включать и отключать выключатель при помощи блока управления типа БУ ВВ-СЭЦ-Б1 (Б2).

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

2.2.4 Установка хода тяги и хода поджатия выключателя производится одновременно с помощью гайки 9, рисунок 6, следующим образом:

- измерить общий ход выключателя (ход сердечника 5), равный  $9,5^{+2,0}$  ( $12,5^{+1,5}$  – далее в скобках для выключателя ВВМ-СЭЦ-3-10-31,5/1600) после сборки выключателя величина общего хода остается неизменной,

- установить гайку 9 на шпильку изоляционной тяги с зазором  $3,5^{+1,0}$  мм ( $3,5^{+1,5}$  мм) до переходника сердечника 8;

- провести замер хода шпильки изоляционной тяги 10. Если величина хода меньше  $6,0^{+1,0}$  ( $8,0^{+2,0}$ ), то путём вращения гайки 9 завернуть её, уменьшив зазор до переходника сердечника 8. Если величина хода больше  $6,0^{+1,0}$  ( $8,0^{+2,0}$ ), то гайку 9 нужно вывернуть, увеличив зазор до переходника сердечника 8, при этом величина поджатия (зазор между гайкой 9 и переходником сердечника 8 должен быть равен  $3,5^{+1,0}$  мм ( $3,5^{+1,5}$  мм).

2.2.5 Для визуальной проверки герметичности КДВ 5, рисунок 2, (нарушения вакуума) перед установкой полюса 10, рисунок 1, необходимо потянуть ручную вертикально вниз за тягу 13, рисунок 2. 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.

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

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

Проверка одновременности касания проводится с использованием измерительных стендов.

Если в каком-либо из полюсов касание слишком раннее или позднее, необходимо изменить величину хода подвижного контакта, приблизив её к ходам двух других подвижных контактов, вращением гайки 9, рисунок 5.

2.2.7 Сопротивление токоведущего контура полюса между контактами 2 и 6, рисунок 2, замеряется при помощи микроомметра, например, типа Ф415, методом сравнения или методом "Вольтметра-амперметра", например, методом сравнения с эталонным сопротивлением.

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

## 2.3 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

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

2.3.2 Опора выключателя и привода должны быть надежно заземлены.

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

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

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

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

2.3.7 Оперативное включение и отключение выключателя производится только дистанционно.

2.3.8 При использовании ручного генератора FSD-30W запрещается:

- вращать ручку генератора при неподключенном блоке управления;

- использовать ручной генератор с поврежденным корпусом, соединительным кабелем или разъемами;
- подключать генератор к блоку управления, на который подано оперативное питание;
- подавать оперативное питание до отсоединения ручного генератора от цепей оперативного питания;
- превышать скорость вращения ручки 80-90 об/мин. и длительностью более двух минут, соблюдать режим работы:  
2 минуты вращения рукоятки, 15 минут пауза.

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ, ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

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

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

3.1.3 При техническом осмотре следует выполнить следующие проверки:

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

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

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

- удалить загрязнения с наружных частей, особенно изоляционных деталей;

- при необходимости подтянуть крепеж контактных соединений;

- замерить электрическое сопротивление главной цепи полюса.

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

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

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

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

- протирка изоляции;

- проверку работоспособности выключателя;

- измерение сопротивления главной цепи выключателя;

- испытание изоляции переменным одноминутным напряжением.

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

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

### 3.2 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2

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

## 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 °С и минус 50 °С;

– среднемесячное значение относительной влажности 80 % при 20 °С;

– верхнее значение относительной влажности 100 % при 25 °С.

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 °С и минус 50 °С;

– среднемесячное значение относительной влажности 80 % при 20 °С;

– верхнее значение относительной влажности 100 % при 25 °С по ГОСТ 15846-2002.

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

4.6 Выключатели должны храниться в упаковке.

4.7 Консервация выключателя рассчитана на срок хранения 3 года.

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.

# Приложение А

(обязательное)

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

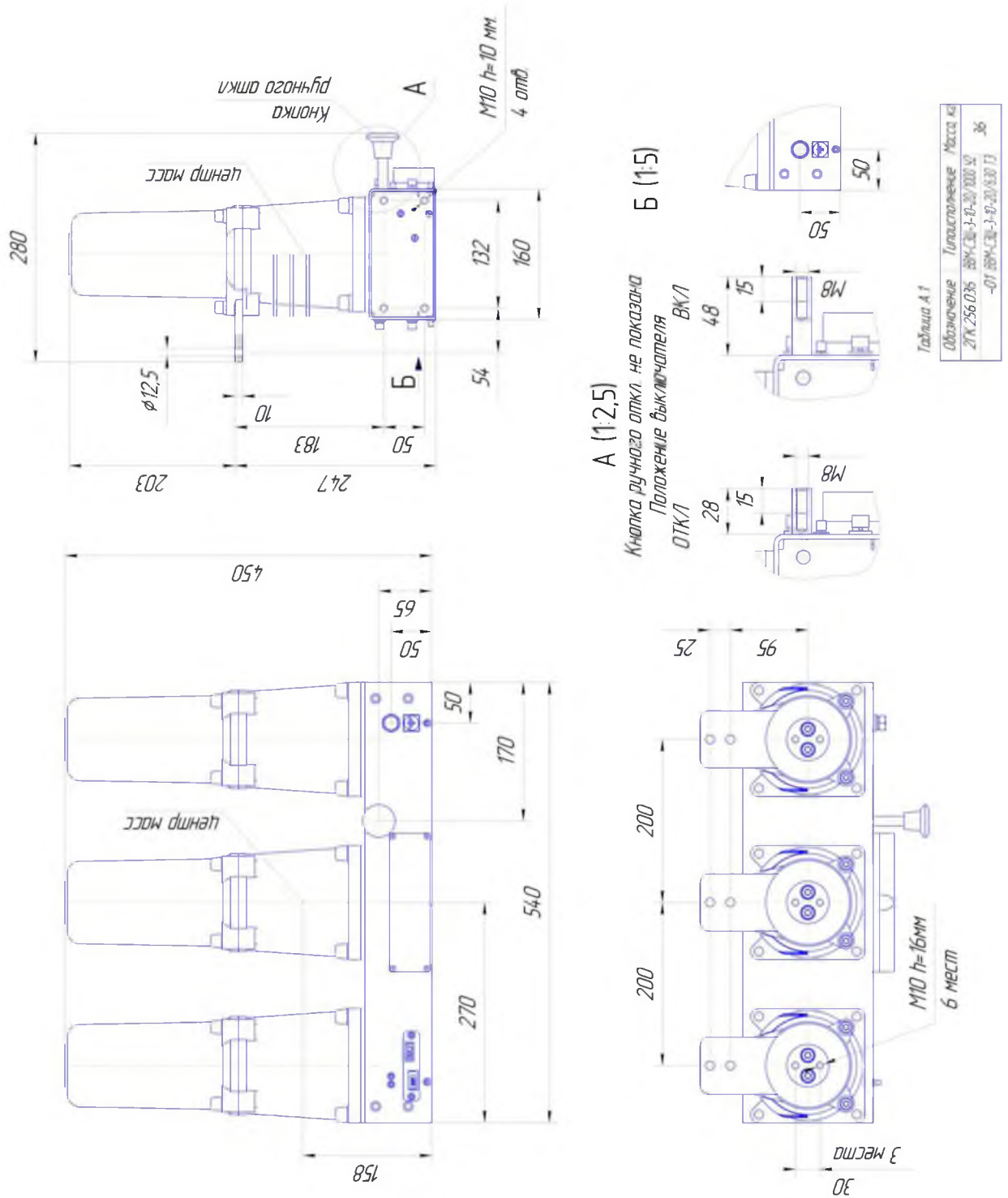


Рисунок А.1

Продолжение Приложения А

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

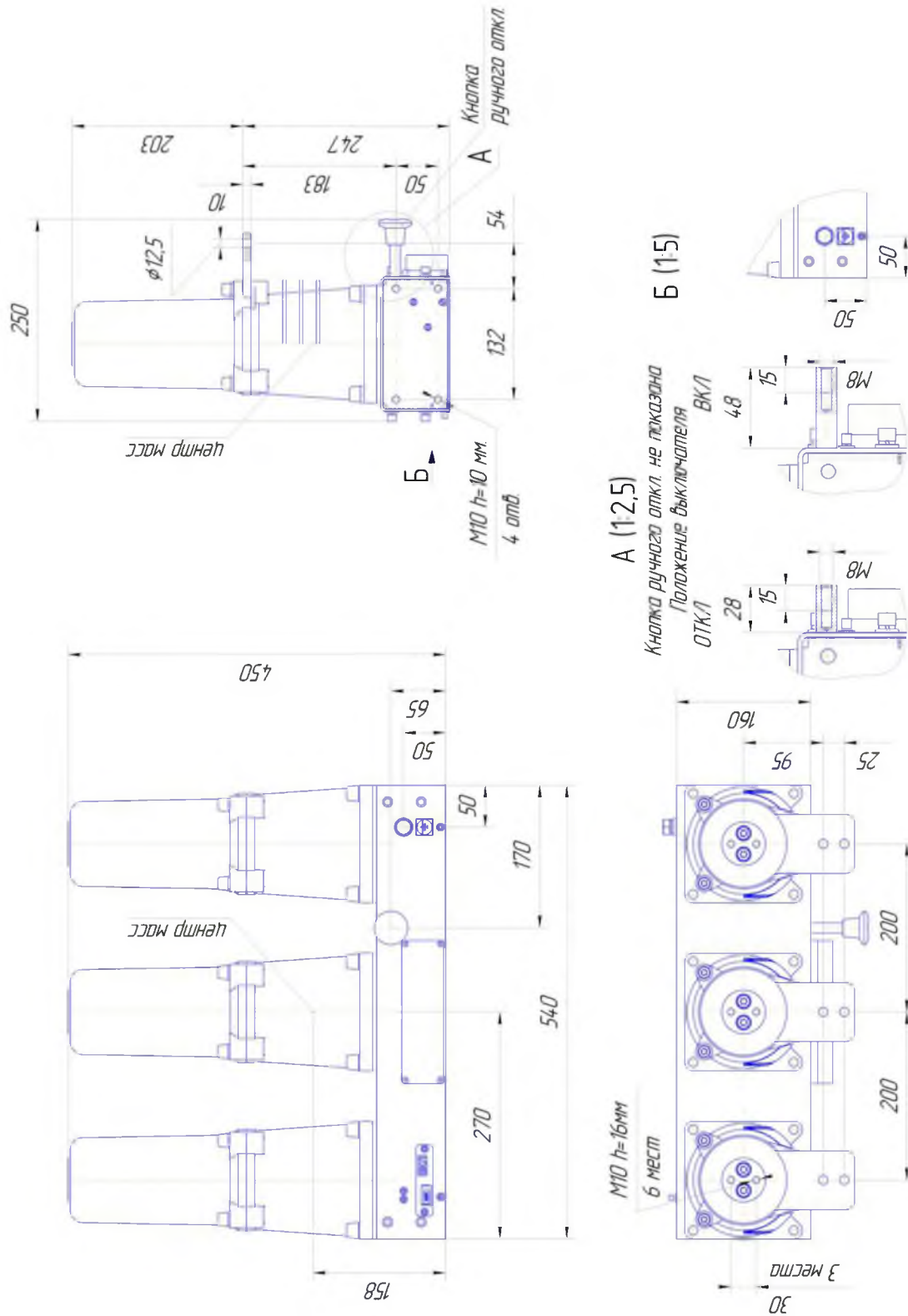


Таблица А.2

Обозначение	Тип исполнения	Масса кг
27К 256.036-02 ВВМ-СЭЦ-3-10-20/1000	У	36
-03 ВВМ-СЭЦ-3-10-20/1000 Т3		

Рисунок А.2

Приложение Б

(обязательное)

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

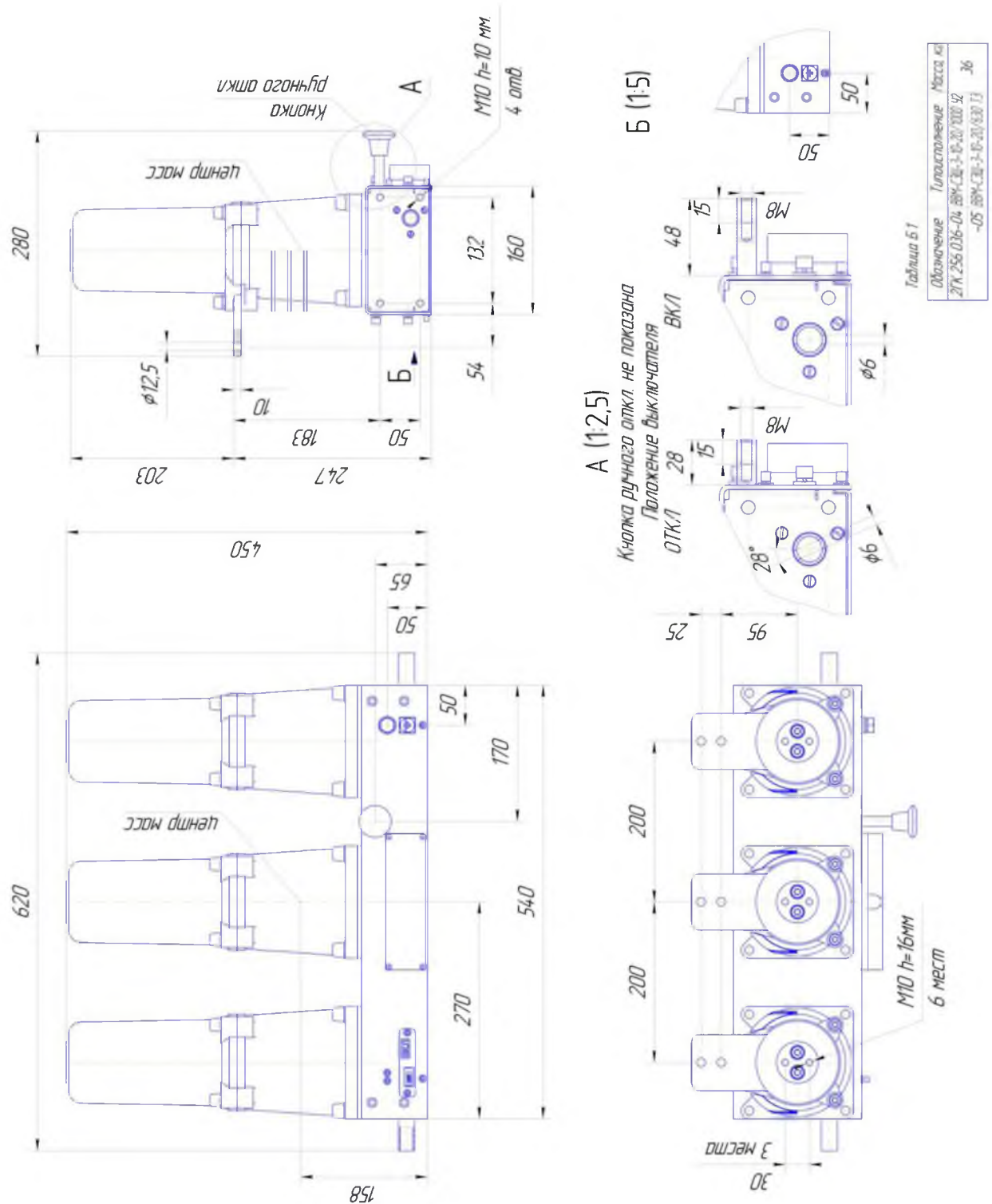


Рисунок Б.1

# Продолжение Приложения Б

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

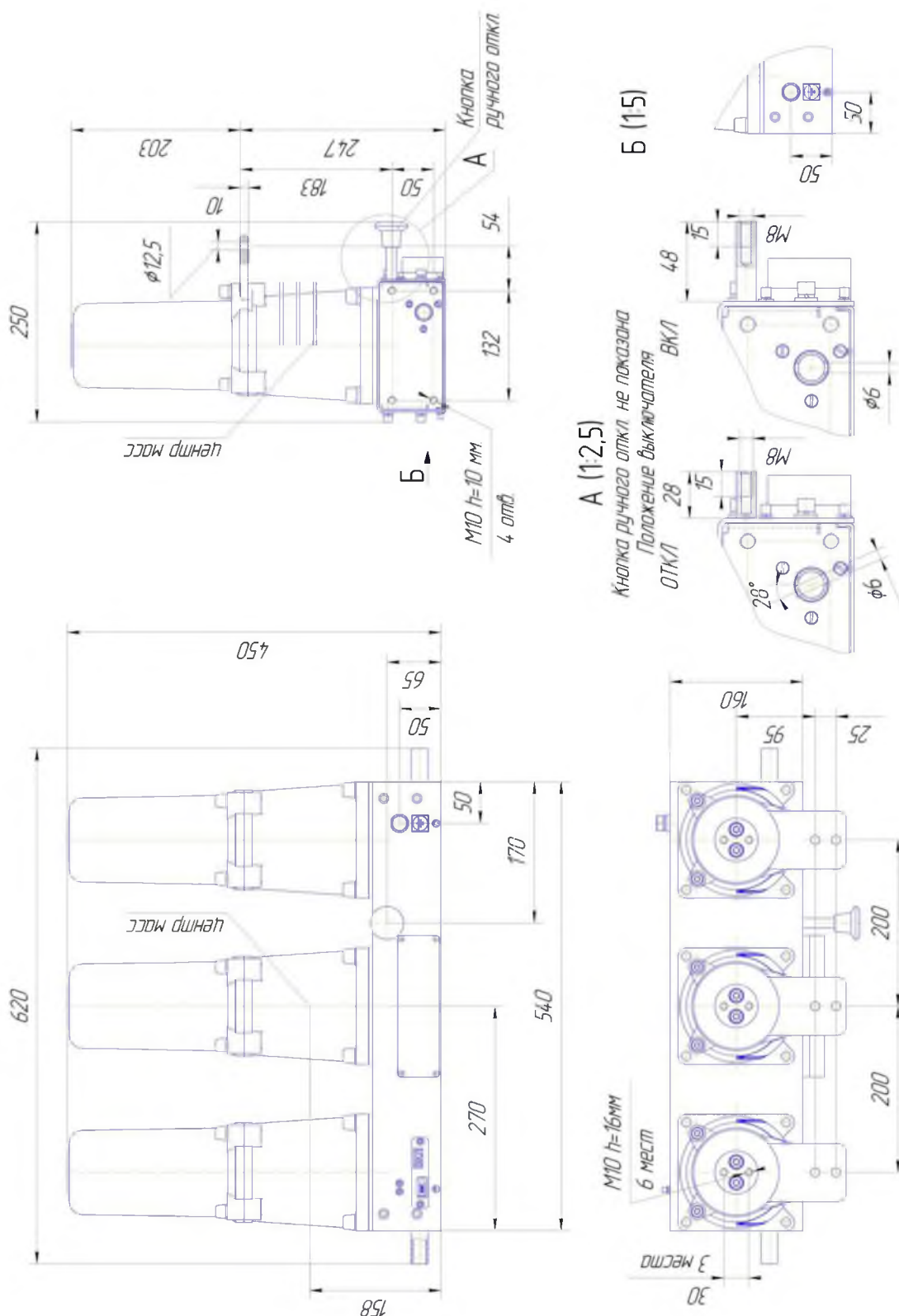


Таблица Б.2

Обозначение	Тип исполнения	Масса кг
27К 256 076-06	ВВМ-СЭЦ-3-10-20/1000 32	36
-07	ВВМ-СЭЦ-3-10-20/630 73	

Рисунок Б.2

## Приложение В

(обязательное)

Габаритные, присоединительные и установочные размеры  
выключателя типа ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1250

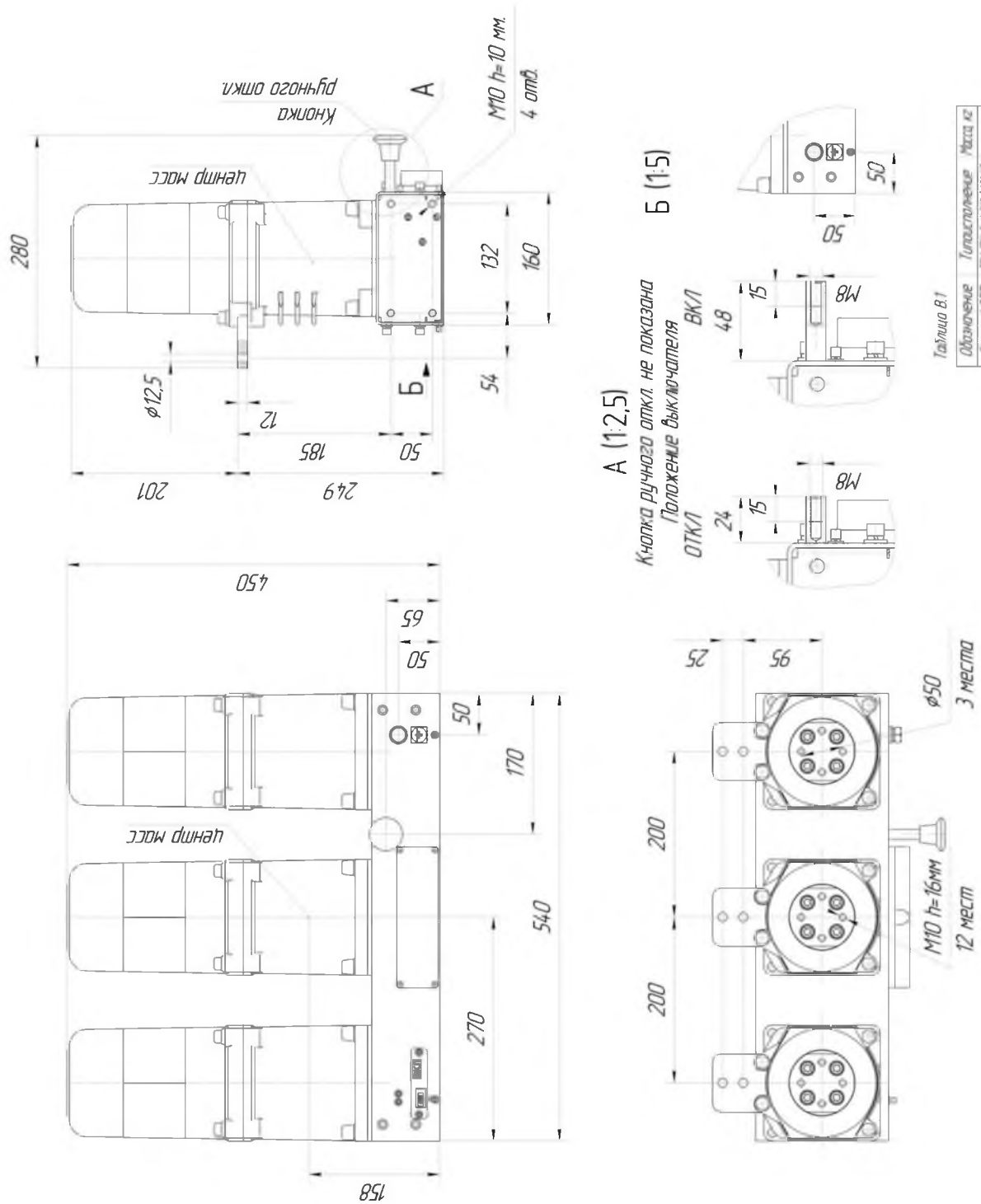


Таблица В.1

Обозначение	Тип исполнения	Материал
ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1250	ВКЛ	4.3
ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1250	ОТКЛ	4.3

Рисунок В.1

# Продолжение Приложения В

## Габаритные, присоединительные и установочные размеры выключателя типа ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1250

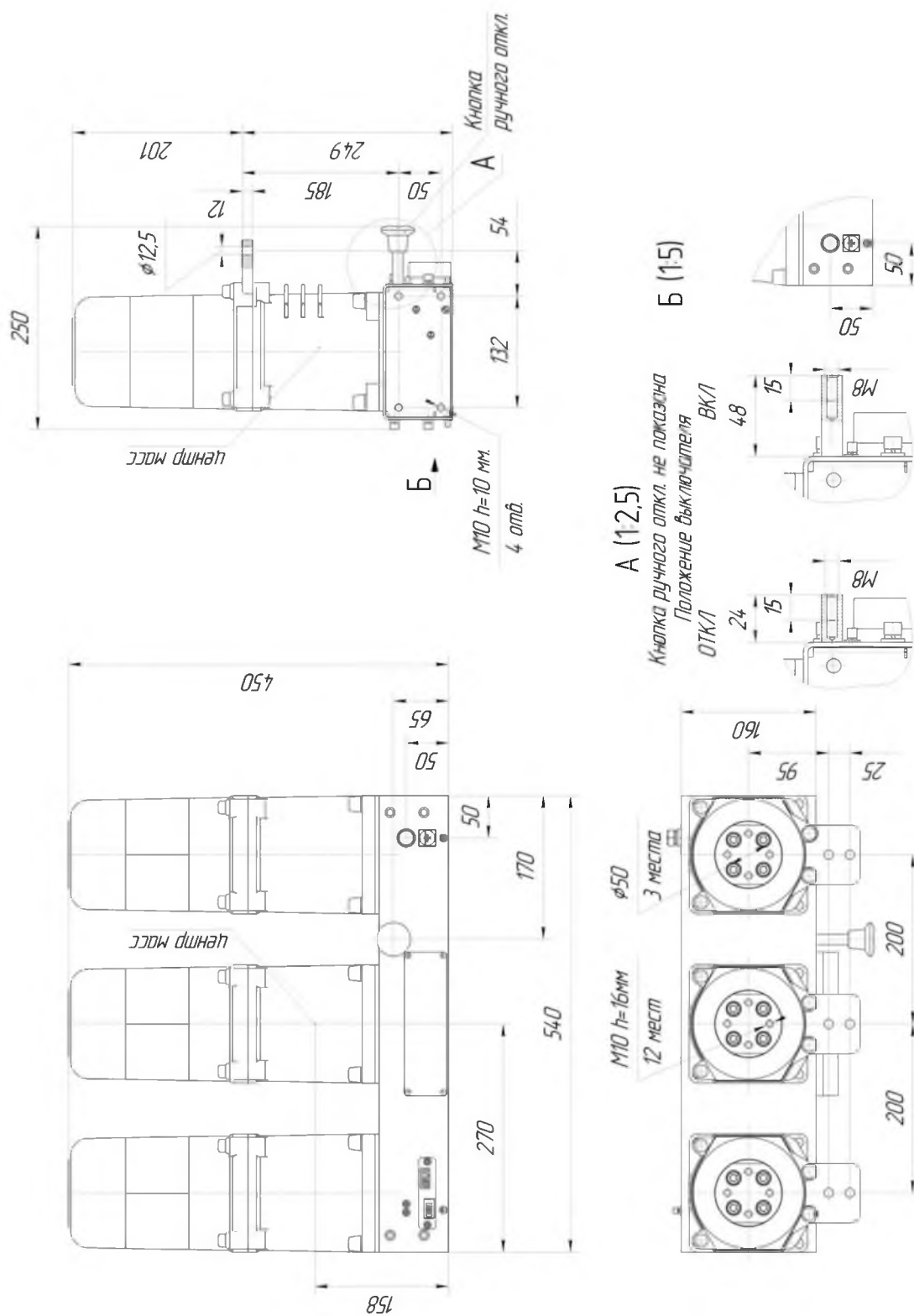


Таблица В.2

Обозначение	Тип исполнения	Масса кг
ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1250		4,3
-03	ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1250 П	

Рисунок В.2



# Приложение Г

(обязательное)

## Габаритные, присоединительные и установочные размеры

### выключателя типа ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1250

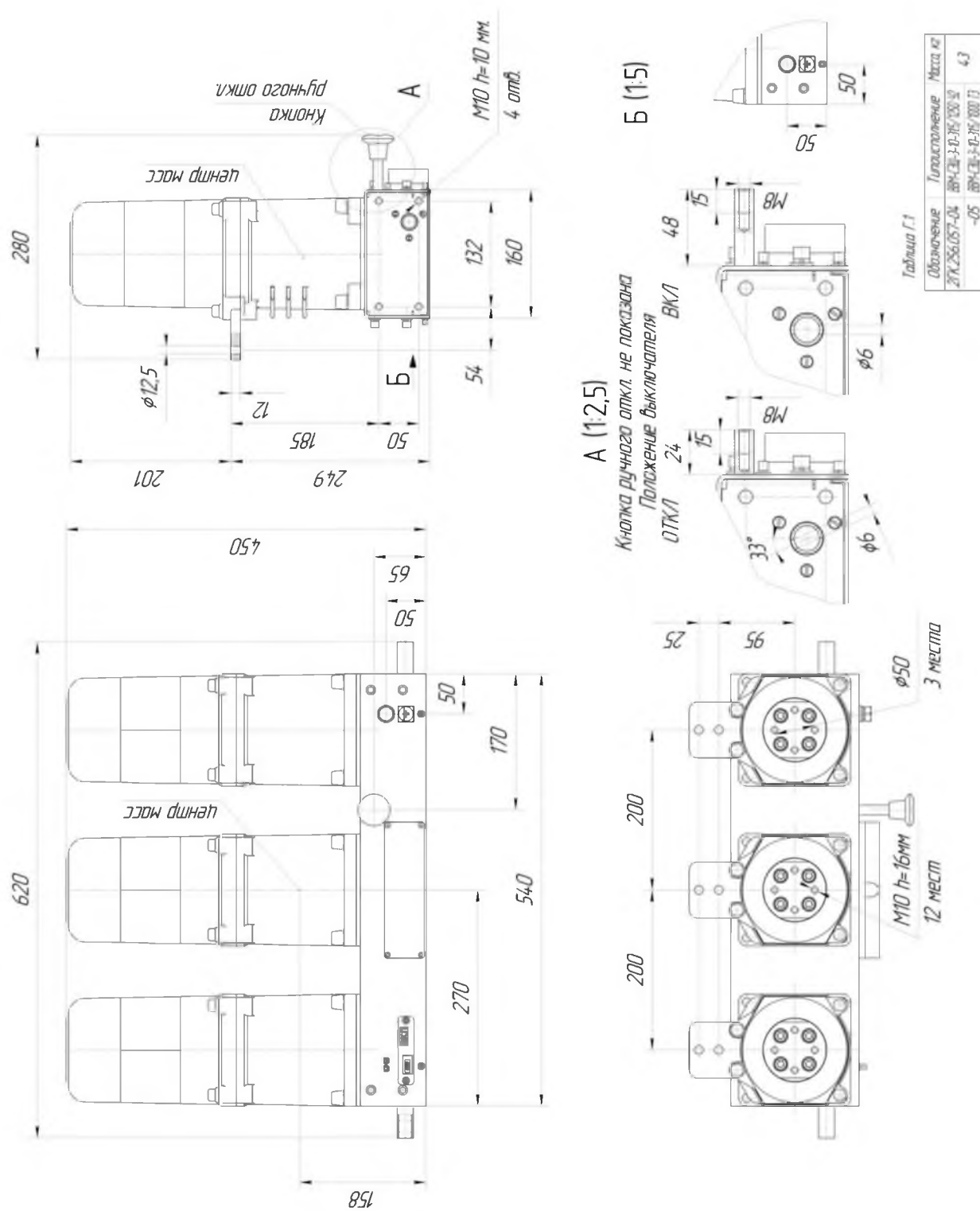


Рисунок Г.1



Продолжение Приложения Г

Габаритные, присоединительные и установочные размеры

выключателя типа ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1250

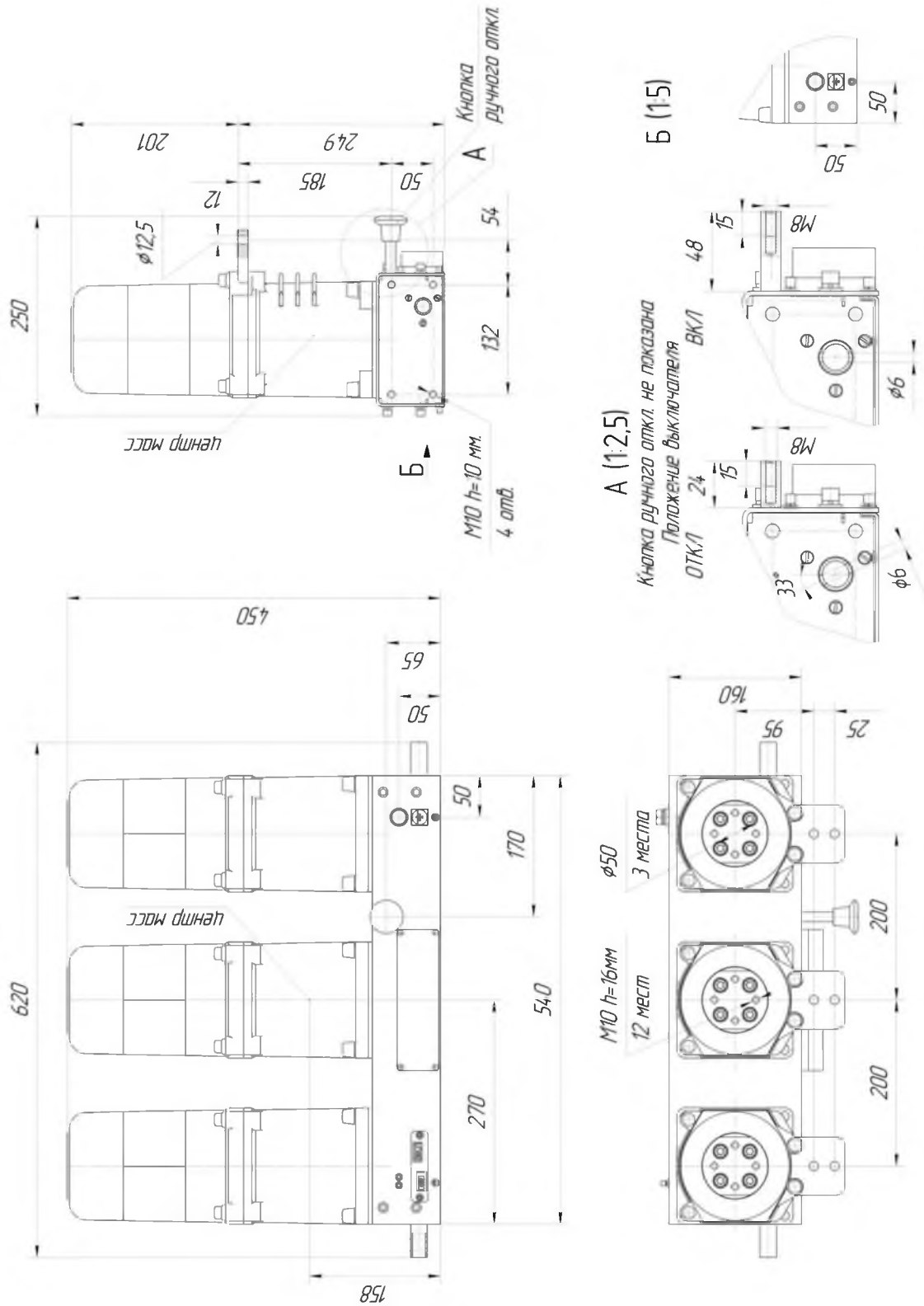


Таблица Г.2

Обозначение	Тип исполнения	Масса кг
ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1250	06	4,3
ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1250	07	4,3

Рисунок Г.2

# Приложение Д

(обязательное)

Габаритные, присоединительные и установочные размеры  
выключателя типа ВВМ-СЭЦ-3-10-31,5/1600

*Установка радиаторов охлаждения  
Остальное см. Рисунок В.1*

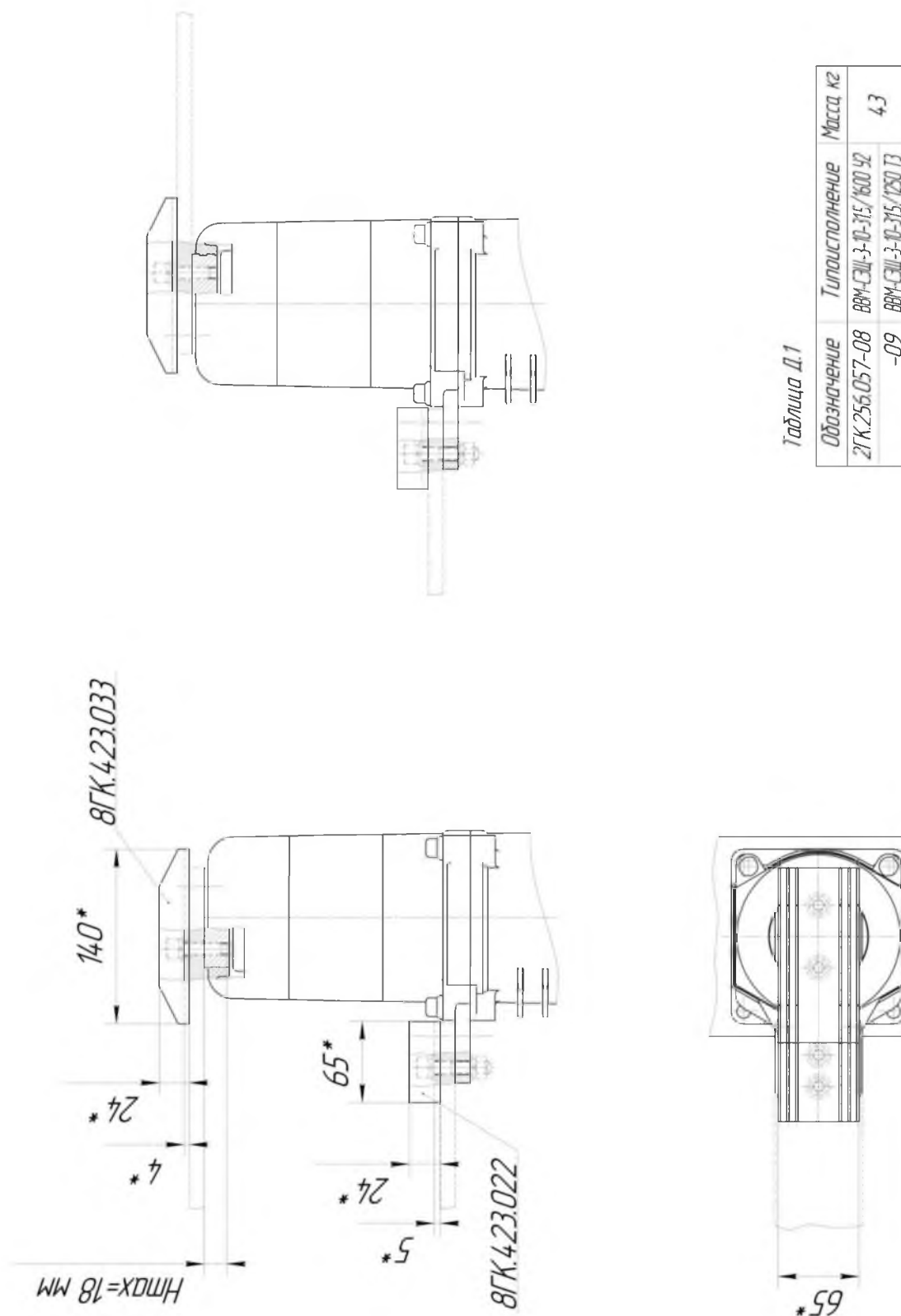


Таблица Д.1

Обозначение	Типоисполнение	Масса, кг
2ГК.256.057-08	ВВМ-СЭЦ-3-10-31,5/1600 42	4,3
-09	ВВМ-СЭЦ-3-10-31,5/1250 Т3	

Рисунок Д.1

Продолжение Приложения Д

Габаритные, присоединительные и установочные размеры  
выключателя типа ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1600

*Установка радиаторов охлаждения  
Остальное см. Рисунок В.2*

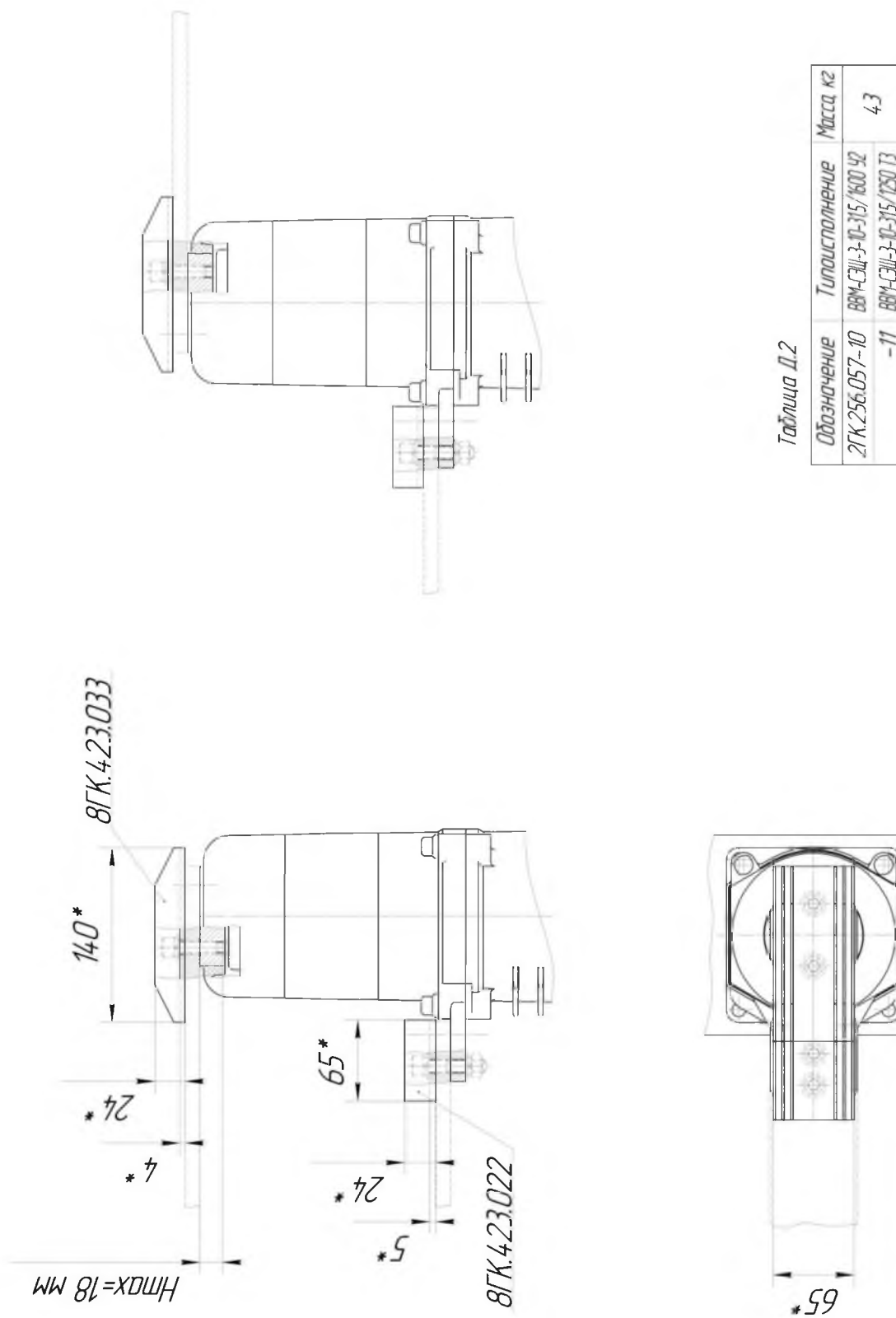


Таблица Д.2

Обозначение	Типоисполнение	Масса, кг
2ГК.256.057-10	ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1600 Ч2	4,3
-11	ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1250 Т3	

Рисунок Д.2

# Приложение Е

(обязательное)

Габаритные, присоединительные и установочные размеры  
выключателя типа ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1600

*Установка радиаторов охлаждения  
Остальное см. Рисунок Г.1*

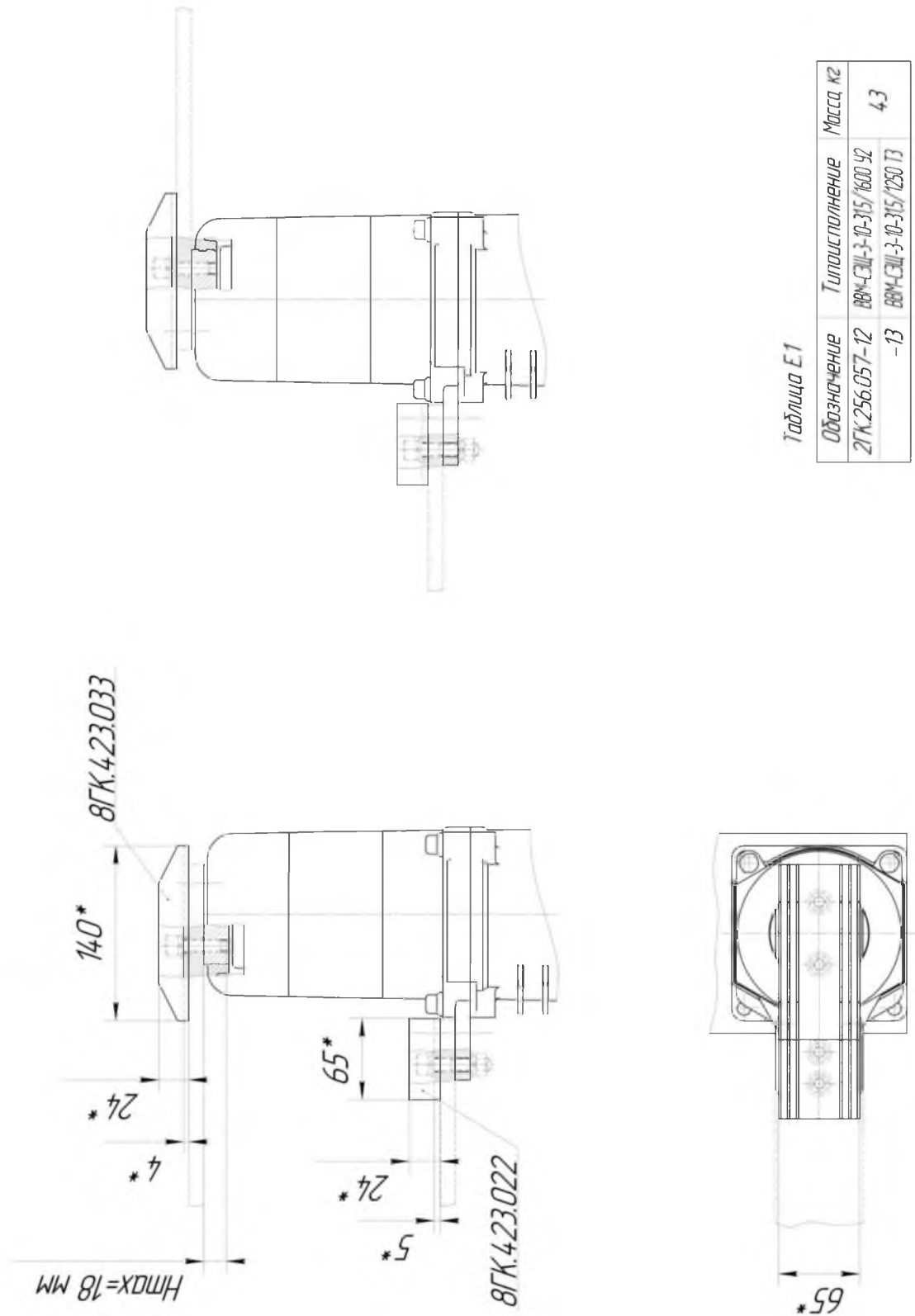


Таблица Е1

Обозначение	Тип исполнения	Масса, кг
2ГК.256.057-12	ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1600 У2	4,3
-13	ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1250 Т3	

Рисунок Е.1

Продолжение Приложения Е

Габаритные, присоединительные и установочные размеры  
выключателя типа ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1600

*Установка радиаторов охлаждения  
Остальное см. Рисунок Г.2*

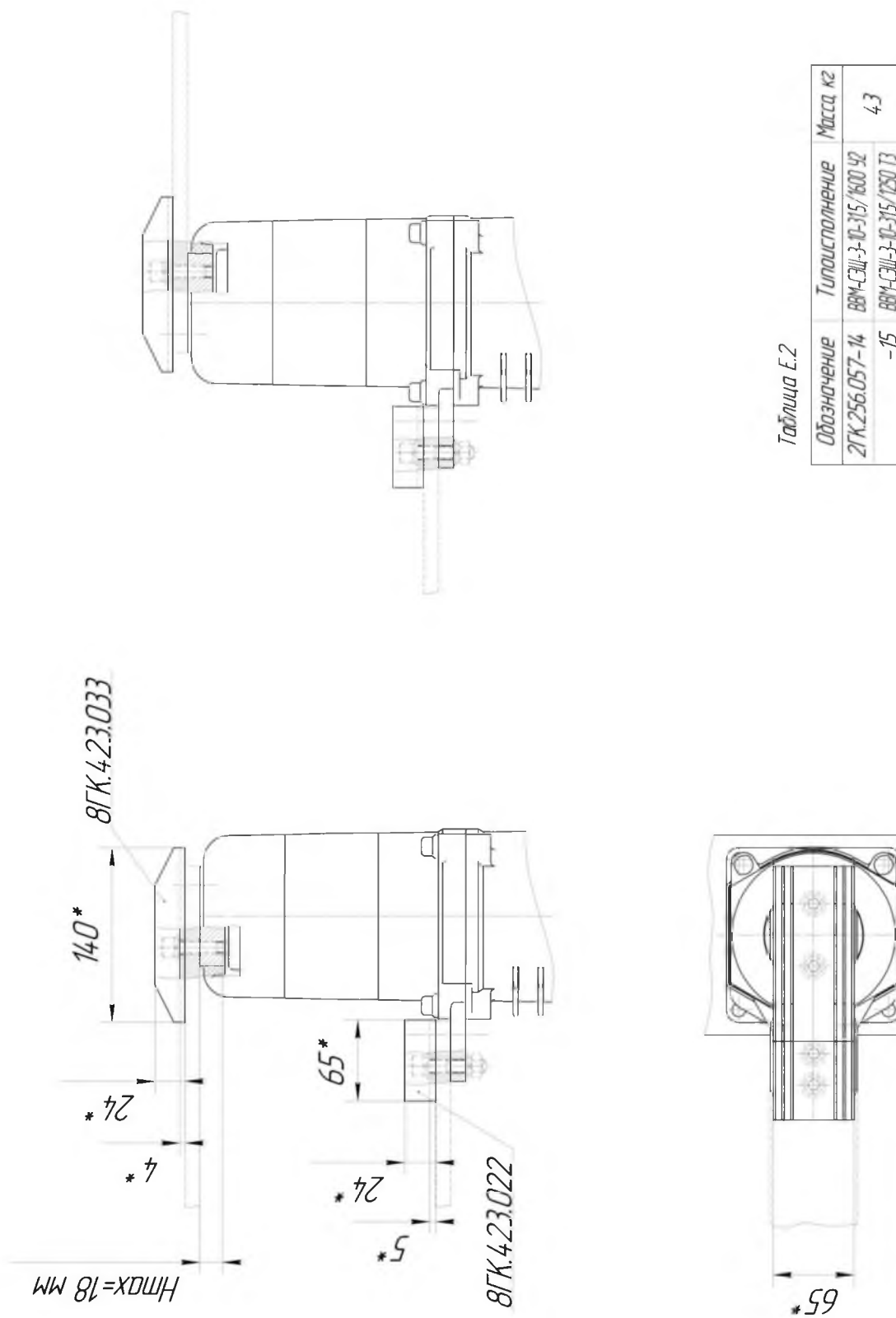


Таблица Е.2

Обозначение	Типоисполнение	Масса, кг
2ГК.256.057-14	ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1600 Ч2	4,3
-15	ВВМ-СЭЩ-3-10-31,5/1250 Т3	

Рисунок Е.2

# Приложение Ж

(обязательное)

Габаритные, присоединительные и установочные размеры  
выключателя типа ВВМ-СЭЦ-4-10-20/1000

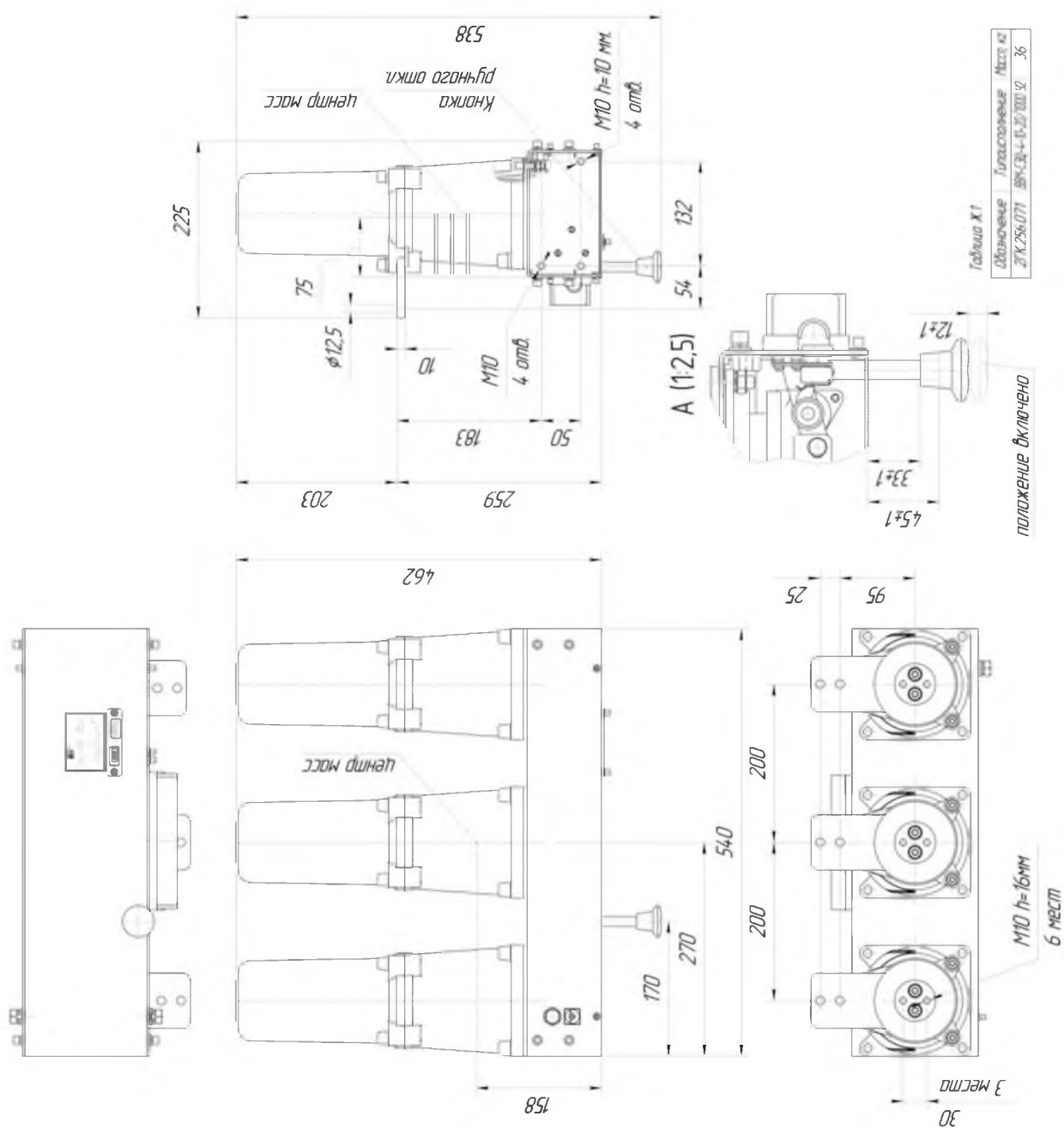


Рисунок Ж.1

# Приложение И

(обязательное)

## Схема электрическая принципиальная

вакуумного выключателя ВВМ-СЭЦ-3(4)-10-20(31,5)/1000(1600)

Положение контактов соответствует отключенному

положению выключателя

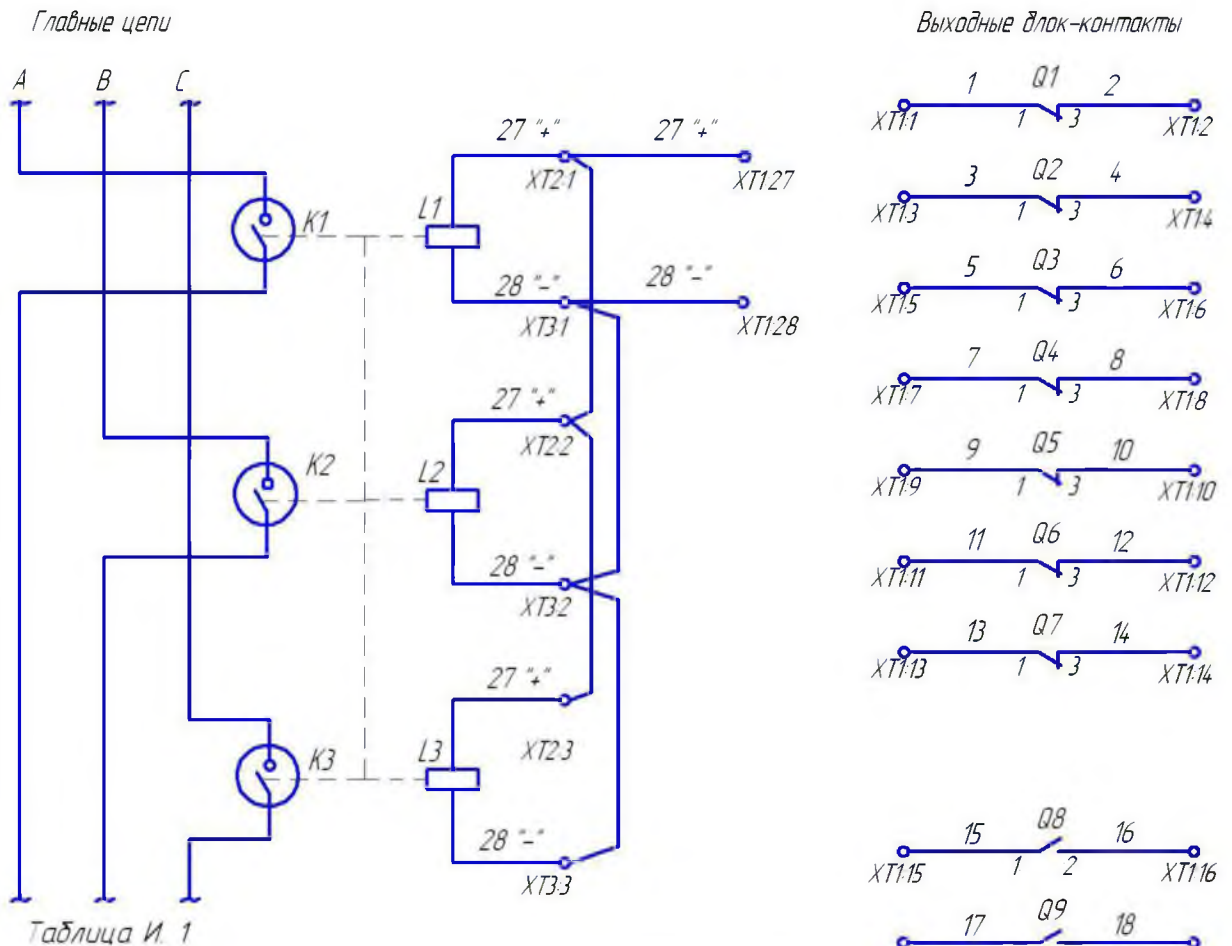
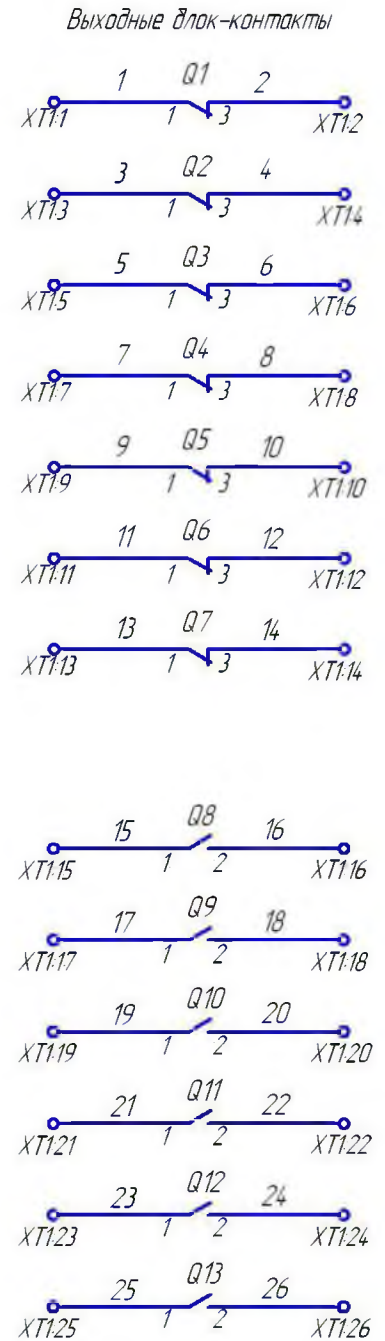


Таблица И. 1

Поз. обознач.	Наименование	Тип и техническая характеристика	Кол.
K1, K2, K3	Камера дугогасительная вакуумная	КДВ-СЭЦ-10-20(31,5)-1000(1600)	3
L1-L3	Электромагнит	5ГК 64 7.028	3
Q1-Q13	Микровыключатель	V4NC4 T8AC1	13
XT11-26	Клеммник	ZFKDS-1-V-3,81	26
XT1, 27, 28	Клеммник	SPT 2,5/2-V-5,0	2
XT2, XT3	Клеммник	ZFKDS 2,5-5,08	6



## Приложение К

(справочное)

### Эскиз подключения ручного генератора FSD-30W

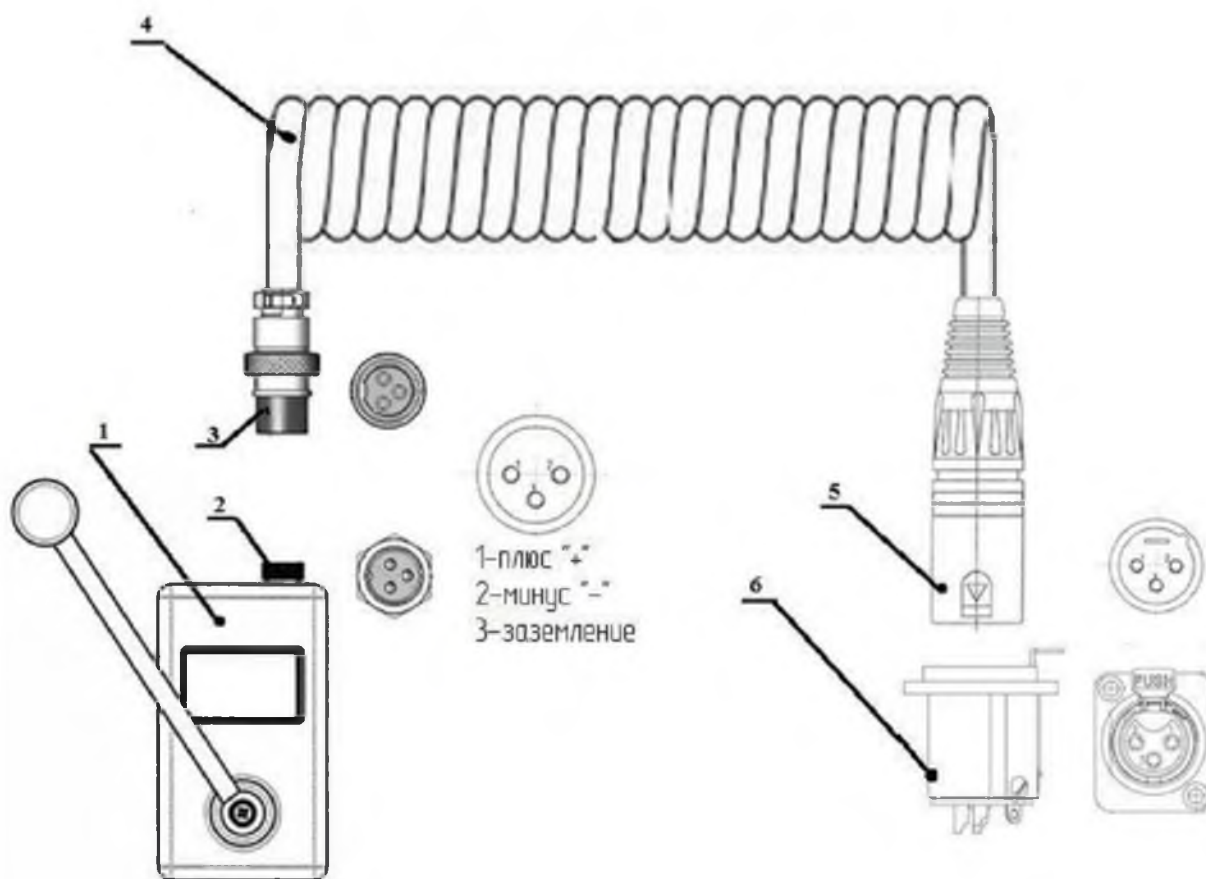


Рисунок К.1

Таблица К.1

Позиция	Наименование	Примечание
1	Генератор ручной FSD-30W	Комплектность поставки генератора FSD-30W всегда идентична. 1. При варианте когда генератор FSD-30W переносной, соединительный провод будет в собранном виде с разъемами 2. При размещении генератора стационарно соединительный провод и соединительные разъемы будут прилагаться в разобранном виде, для осуществления монтажа в ячейке СЭШ.
2	Разъем типа XLR "розетка" на генераторе FSD-30W	
3	Разъем типа XLR "штекер" на соединительном кабеле	
4	Кабель соединительный спиральный	
5	Разъем типа XLR016 "штекер"	
6	Разъем типа XLR110 "розетка"	



## Приложение Л

(обязательное)

### КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВВМ-СЭЦ-3(4)-10

И.1 Выключатель ВВМ-СЭЦ-3(4)-10, шт. ....	1
И.2 Руководство по эксплуатации 2ГК.256.036 РЭ, шт.* .....	1
И.3 Блок-управления БУ ВВ-СЭЦ-**, шт .....	1
И.4 Паспорт 2ГК.256.036(057, 071) ПС, шт. ....	1
И.5 Ручной генератор FSD-30W***:	
Ручной генератор FSD-30W.....	1
Соединительный провод с разъемом (штекер и розетка).....	1

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

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

\*\*\* Поставляется в соответствии с договором на поставку.

Таблица Л.1

Наименование	Руководство по эксплуатации	Управление вакуумным выключателем	Номинальное напряжение постоянного/ переменного тока, В	Питание от токовых цепей
БУ ВВ-СЭЦ-А1-Д	ЗТЭ.348.006 РЭ	ВВМ-СЭЦ-3-10-20/1000	=220; ~230	Отсутствует
БУ ВВ-СЭЦ-Б1	БУВВР.01 РЭ	ВВМ-СЭЦ-3-10-20/1000	=110/220; ~230	Отсутствует
БУ ВВ-СЭЦ-Б2	БУВВР.02 РЭ	ВВМ-СЭЦ-3-10-31,5/1600	=110/220; ~230	Отсутствует
БУ ВВ-СЭЦ-Б1	ЭП.462.001 РЭ	ВВМ-СЭЦ-3-10-20/1000	=220; ~230	Отсутствует
БУ ВВ-СЭЦ-Б1-1	ДИВГ.648228.101-02 РЭ	ВВМ-СЭЦ-3-10-20/1000; ВВМ-СЭЦ-3-10-31,5/1600	=110; ~100/120	Отсутствует
БУ ВВ-СЭЦ-Б1-2	ДИВГ.648228.101-02 РЭ	ВВМ-СЭЦ-3-10-20/1000; ВВМ-СЭЦ-3-10-31,5/1600	=220; ~230	Отсутствует
БУ ВВ-СЭЦ-Б1-1Т	ДИВГ.648228.101-02 РЭ	ВВМ-СЭЦ-3-10-20/1000; ВВМ-СЭЦ-3-10-31,5/1600	=110; ~100/120	От 5 до 250А
БУ ВВ-СЭЦ-Б1-2Т	ДИВГ.648228.101-02 РЭ	ВВМ-СЭЦ-3-10-20/1000; ВВМ-СЭЦ-3-10-31,5/1600	=220; ~230	От 5 до 250А

Приложение М  
(справочное)

ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ К ВЫКЛЮЧАТЕЛЮ  
ВВМ-СЭЦ-3(4)-10 (РЕМОНТНЫЙ ЗИП)\*

Наименование	Обозначение	Кольона   выкл., шт.
	<b>ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ</b>	
Выключатель ВВМ-СЭЦ-3(4)-10	ВВМ-СЭЦ-3(4)-10-20(31,5)/1000(1600)	1
Блок-управления	БУ ВВ-СЭЦ-**	1
Полюс	5ГК.630.067(066)	3

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

\*\* согласно таблицы Л.1 приложения Л.

:

(8182)63-90-72  
+7(7172)727-132  
(4722)40-23-64  
(4832)59-03-52  
(423)249-28-31  
(844)278-03-48  
(8172)26-41-59  
(473)204-51-73  
(343)384-55-89  
(4932)77-34-06  
(3412)26-03-58  
(843)206-01-48

(4012)72-03-81  
(4842)92-23-67  
(3842)65-04-62  
(8332)68-02-04  
(861)203-40-90  
(391)204-63-61  
(4712)77-13-04  
(4742)52-20-81  
(3519)55-03-13  
(495)268-04-70  
(8152)59-64-93  
(8552)20-53-41

(831)429-08-12  
(3843)20-46-81  
(383)227-86-73  
(4862)44-53-42  
(3532)37-68-04  
(8412)22-31-16  
(342)205-81-47  
- - (863)308-18-15  
(4912)46-61-64  
(846)206-03-16  
- (812)309-46-40  
(845)249-38-78

(4812)29-41-54  
(862)225-72-31  
(8652)20-65-13  
(4822)63-31-35  
(3822)98-41-53  
(4872)74-02-29  
(3452)66-21-18  
(8422)24-23-59  
(347)229-48-12  
(351)202-03-61  
(8202)49-02-64  
(4852)69-52-93