

Выключатели автоматические типа ВА57-39  
Руководство по эксплуатации  
БЕИВ.640105.022 РЭ

## Содержание

	стр.
Введение .....	4
1 Описание и работа .....	5
1.1 Назначение .....	5
1.2 Технические характеристики .....	8
1.3 Состав изделия .....	12
1.4 Устройство и работа .....	13
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности .....	15
1.6 Маркировка.....	15
1.7 Упаковка.....	16
2 Использование по назначению.....	17
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	17
2.2 Подготовка изделия к использованию.....	18
2.3 Использование изделия.....	18
2.4 Действия в экстремальных условиях.....	20
3 Техническое обслуживание.....	21
3.1 Общие указания .....	21
3.2 Меры безопасности.....	21
3.3 Порядок технического обслуживания изделия.....	21
3.4 Консервация.....	22
4 Текущий ремонт.....	22
5 Транспортирование и хранение.....	23
6 Утилизация.....	24

Приложение А (обязательное) Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателя .....	25
Приложение Б (обязательное) Структура условного обозначения выключателей .....	30
Приложение В (обязательное) Устройство выключателей и дополнительных сборочных единиц .....	33
Приложение Г (обязательное) Способы присоединения внешних проводников .....	40
Приложение Д (обязательное) Принципиальные электрические схемы выключателей .....	48
Приложение Е (обязательное) Время-токовые характеристики выключателей .....	50

## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на выключатели автоматические типа ВА57-39 (в дальнейшем именуемые "выключатели").

В руководстве по эксплуатации приведены основные технические данные, состав изделия, краткое описание устройства и принцип работы выключателей, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации выключателей: указания мер безопасности, порядок установки, подготовка к работе и работа выключателей, а также их техническое обслуживание, правила хранения и транспортирования.

В руководстве имеются ссылки на следующие документы:

ГОСТ Р 50030.2-2010 – Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 2. Автоматические выключатели.

ГОСТ 9098-78 – Выключатели автоматические низковольтные. Общие технические условия.

ГОСТ 14255-69 – Аппараты электрические на напряжение до 1000 В. Оболочки. Степени защиты.

ГОСТ IEC 60947-1-2014 – Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 1. Общие правила.

ГОСТ 15150-69 – Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 17516.1-90 – Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.

ГОСТ 1805-76 – Масло приборное МВП. Технические условия.

ГОСТ 18375-73 – Масло смазочное 132-08. Технические условия.

ГОСТ 7386-80 – Наконечники кабельные медные, закрепляемые опрессовкой. Конструкция и размеры.

ГОСТ 9581-80 – Наконечники кабельные алюминиевые и медно-алюминиевые, закрепляемые опрессовкой. Конструкция и размеры.

ГОСТ 22668-77 – Наконечники и гильзы кабельные. Основные размеры.

Структура условного обозначения выключателя приведена в приложении Б.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение

1.1.1 Выключатели предназначены для проведения тока в нормальном режиме и отключения тока при коротких замыканиях, перегрузках и недопустимых снижениях напряжения, а также для нечастых (до 6 в сутки) оперативных включений и отключений электрических цепей и рассчитаны для эксплуатации в электроустановках с номинальным напряжением до 440 В постоянного тока и до 660 В переменного тока частоты 50 и 60 Гц.

1.1.2 Выключатели работают в следующих условиях:

а) высота над уровнем моря до 4300 м;

при эксплуатации выключателей на высоте над уровнем моря свыше 2000 м номинальные токи выключателей должны быть снижены на 10 %, а номинальное напряжение главной цепи должно быть не более 380 В;

б) температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 55 °С.

в) степень загрязнения – 3 по ГОСТ Р 50030.1;

г) не должно быть непосредственного воздействия солнечного и радиоактивного излучения;

д) тип атмосферы II по ГОСТ 15150;

е) рабочее положение выключателей стационарного исполнения в пространстве – на вертикальной плоскости выводами 1, 3, 5 вверх с возможностью поворота от этого положения в указанной плоскости на 90° в обе стороны. Допускается отклонение на 5° от рабочего положения в любую сторону.

1.1.3 Выключатели не должны менять коммутационного положения при периодически сменяющих друг друга отклонениях в противоположные стороны в плоскости установки до 45°.

1.1.4 Выключатели допускают подвод напряжения от источника питания как со стороны выводов 1, 3, 5, так и со стороны выводов 2, 4, 6. При подводе питания со стороны выводов 2, 4, 6 предельная коммутационная способность выключателей должна равняться 50 % значений, приведенных в таблицах 1, 2.

1.1.5 Номинальные рабочие значения механических ВВФ по ГОСТ 17516.1 для группы механического исполнения М4 с учетом дополнительных требований ДТ 5, 6 по ГОСТ 17516.1, что соответствует 9 баллам по MSK-64.

Таблица 1 – Выключатели автоматические ВА57-39 с тепловыми и электромагнитными расцепителями тока

Номинальный ток выключателя, А, In <sup>1)</sup>			630				
Номинальное напряжение, В, Ue	переменного тока		до 660				
	постоянного тока		до 440				
Частота, Гц			50, 60				
Номинальный ток теплового максимального расцепителя тока, А, Ith			250	320	400	500	630
Уставки электромагнитного максимального расцепителя тока, А, Ii в цепи	переменного тока		1250, 1600, 2500, 3000	1250, 1600, 2000, 2500, 3200, 4000	1250, 1600, 2000, 2500, 4000	1600, 2000, 2500, 5000	1250, 2000, 2500, 3200, 4000, 5000, 6300
	постоянного тока		1250, 1600, 2500	1250, 1600, 2000, 2500, 3200	1250, 1600, 2000, 2500, 4000	1600, 2000, 2500, 3000, 5000	2000, 2500, 3200, 4000, 5000
Номинальная предельная наибольшая отключающая способность, кА, Icu при напряжении	380 В	переменного тока	35				
	660 В		20				
	220 В	постоянного тока	50				
	440 В		85				
Категория применения			А				
Номинальная рабочая наибольшая отключающая способность, Ics в % к Icu			100				
Износостойкость, циклов ВО	общая для выключателей	с ручным приводом	8000				
	под нагрузкой		1500				
<sup>1)</sup> Максимальный номинальный ток для данного габарита. Номинальный ток выключателя определяется номинальным током теплового максимального расцепителя тока.							

Таблица 2 – Выключатели автоматические ВА57-39 с электромагнитными максимальными расцепителями тока

Номинальный ток выключателя, А, $I_n$			630
Номинальное напряжение, В, $U_e$	переменного тока		380, 660
	постоянного тока		до 440
Частота, Гц			50, 60
Уставки электромагнитного максимального расцепителя тока, А, $I_i$ в цепи	переменного тока		1250, 1600, 2000, 2500, 3200, 4000, 5000, 6300
	постоянного тока		1600, 2000, 2500, 3200, 4000
Номинальная предельная наибольшая отключающая способность, кА, $I_{cu}$ при напряжении	380 В	переменного тока	35
	660 В		20
	220 В	постоянного тока	50
	440 В		85
Категория применения			А
Номинальная рабочая наибольшая отключающая способность, $I_{cs}$ в % к $I_{cu}$			100
Износостойкость циклов ВО	общая для выключателей	с ручным приводом	8000
	под нагрузкой		1500

## 1.2 Технические характеристики

### 1.2.1 Основные параметры выключателей приведены в таблицах 1, 2.

Степень защиты от воздействия окружающей среды и от соприкосновения с токоведущими частями по ГОСТ 14255:

IP20 – выключателей стационарного исполнения с ручным приводом;

IP00 – зажимов для присоединения проводников.

### 1.2.2 Выключатели имеют:

- тепловые и электромагнитные расцепители тока для защиты в зоне токов перегрузки и короткого замыкания на номинальные токи до 630 А;

- только электромагнитные максимальные расцепители тока для защиты в зоне токов короткого замыкания на номинальные токи до 630 А.

1.2.3 Габаритные, установочные, присоединительные размеры, масса выключателей указаны в приложении А.

Выключатели переменного тока изготавливаются двухполюсными и трехполюсными, постоянного тока для напряжения 220 В – двухполюсными, а для напряжения 440 В – трехполюсными.

Двухполюсные выключатели отличаются от трехполюсных отсутствием токоведущих частей в среднем полюсе.

1.2.4 Выключатели допускают немедленное повторное включение после оперативного отключения при нагрузке номинальным током.

1.2.5 Выключатели с тепловыми максимальными расцепителями тока при одновременной нагрузке всех полюсов:

а) не срабатывают в течение времени менее 2 ч при начале отсчета с холодного состояния при токе 1,05 от номинального тока расцепителя;

б) срабатывают при токе 1,3 от номинального тока расцепителя в течение времени менее 2 ч при начале отсчета с нагретого состояния (током 1,05 от номинального тока расцепителя в течение 2 ч).

1.2.6 Уставки по току срабатывания выключателя с электромагнитными максимальными расцепителями тока указаны в таблицах 1, 2.

Отклонения уставок электромагнитных максимальных расцепителей тока в выключателе, не бывшем в эксплуатации, не превышают  $\pm 20\%$ .

1.2.7 Выключатели с тепловыми и электромагнитными максимальными расцепителями тока допускают повторное включение после отключения тока перегрузки и тока короткого замыкания через время не более 3 мин.

1.2.8 Выключатели изготавливаются со следующими дополнительными сборочными единицами:

а) по видам расцепителей:

- с независимым расцепителем;

- с расцепителями напряжения (нулевым или минимальным);

б) по виду привода:

- с ручным приводом;

в) со вспомогательными контактами;

г) со вспомогательными контактами сигнализации автоматического отключения;

Сочетания дополнительных сборочных единиц приведены в таблице Б.2.

1.2.9 Внешние проводники от дополнительных сборочных единиц выключателей стационарного исполнения выводятся в одной или нескольких изоляционных трубках. Длина выведенных проводников –  $800_{-200}^{+150}$  мм. Сечение внешних гибких медных проводников от 0,35 до 1,5 мм<sup>2</sup>.

1.2.10 Выключатели допускают следующие способы присоединения внешних проводников к выводам главной цепи – переднее и заднее.

Выключатели допускают присоединение как медных, так и алюминиевых проводников.

При переднем и заднем присоединениях выключатели допускают присоединение шин, кабелей или проводов с кабельными наконечниками. Крутящий момент при затяжке - от 20 до 25 Нм для болтов диаметром не более 16 мм и от 30 до 35 Нм, если диаметр более 16 мм.

Выключатели допускают комбинированное присоединение.

Сечения присоединяемых внешних проводников соответствуют указанным в таблицах 3, 4.

Иные способы монтажа, не предусмотренные данным документом, должны быть согласованы с предприятием-изготовителем.

Таблица 3 – Допустимые сечения присоединяемых кабелей

Номинальный ток расцепителя, А	Количество и сечения жил медных изолированных проводов или одножильных кабелей, присоединяемых к выключателю, мм <sup>2</sup>	
	при температуре 40 °С	при температуре 45 °С
250	120	150
320	185 или 2х70	185 или 95+70
400	2х95	2х120 или 3х70
500	2х150 или 3х95	150+185 или (3х70)+95
630	2х185 или 3х120 или (2х95)+(2х70)	240+185 или (3х95)+120

Таблица 4 – Допустимые сечения присоединяемых шин

Номинальный ток расцепителя, А	Допустимое сечение медных шин, мм <sup>2</sup>
250	-
320	-
400	50х4
500	50х6
630	50х8 или 2х(50х4)

1.2.11 Независимый расцепитель обеспечивает отключение выключателя при подаче на выводы его катушки напряжения постоянного или однофазного переменного тока частоты 50 или 60 Гц.

Независимый расцепитель рассчитан для работы при следующих номинальных напряжениях:

- 127, 230, 400 В переменного тока;
- 24, 110, 220 В постоянного тока.

Допустимые колебания рабочего напряжения – от 0,7 до 1,2 от номинального.

Номинальный режим работы независимого расцепителя - кратковременный.

Независимый расцепитель допускает 10 отключений выключателя подряд с холодного состояния его катушки с паузой между отключениями не менее 5 с, но не более 15 с.

Полное время отключения цепи выключателя при номинальном токе с момента подачи номинального напряжения на выводы катушки независимого расцепителя – не более 0,04 с.

Мощность, потребляемая независимым расцепителем во время срабатывания, не превышает 300 ВА при переменном токе и 200 Вт при постоянном токе.

1.2.12 Расцепитель напряжения (нулевой) и расцепитель напряжения (минимальный) рассчитаны для работы в продолжительном режиме.

Расцепитель напряжения (нулевой) и расцепитель напряжения (минимальный) рассчитаны на номинальные напряжения:

- 127, 230, 400 В однофазного переменного тока;
- 110, 220 В постоянного тока.

1.2.13 Расцепитель напряжения (нулевой):

- обеспечивает отключение включенного выключателя без выдержки времени при напряжении на выводах его катушки в пределах от 35 до 10 % от номинального;

- не производит отключение включенного выключателя при напряжении на выводах его катушки 55 % от номинального и выше;

- не препятствует включению выключателя при напряжении на выводах его катушки 85 % от номинального и выше.

1.2.14 Расцепитель напряжения (минимальный):

- обеспечивает отключение включенного выключателя без выдержки времени при напряжении на выводах его катушки в пределах от 70 до 35 % от номинального;

- не производит отключения включенного выключателя при напряжении на выводах его катушки 70 % от номинального и выше;

- не препятствует включению выключателя при напряжении на выводах его катушки 85 % от номинального и выше.

1.2.15 Мощность, потребляемая расцепителями напряжения (нулевым и минимальным), не превышает 6 ВА при переменном токе и 5 Вт при постоянном токе.

1.2.16 Выключатели обеспечивают не менее 2000 отключений независимым расцепителем, расцепителем напряжения (нулевым) или расцепителем напряжения (минимальным) из общего количества циклов износостойкости, приведенных в таблицах 1, 2.

1.2.17 Вспомогательные контакты рассчитаны на номинальное напряжение до:

- 220 В постоянного тока;
- 660 В переменного тока.

Вспомогательные контакты допускают работу как при постоянном, так и при переменном токе частоты 50 и 60 Гц при напряжении от 0,7 до 1,2 номинального.

Вспомогательные контакты в продолжительном режиме допускают нагрузку током 4 А.

1.2.18 Вспомогательные контакты сигнализации автоматического отключения в продолжительном режиме допускают нагрузку током 2 А и рассчитаны на напряжение до:

- 380 В переменного тока частоты 50 и 60 Гц;
- 220 В постоянного тока.

### 1.3 Состав изделия

1.3.1 Выключатель состоит из следующих основных сборочных единиц: основания, крышки, механизма свободного расцепления, содержащего подвижную контактную систему, неподвижной контактной системы, состоящей из неподвижных контактов в каждом полюсе, максимальных расцепителей тока, дугогасительных камер, искрогасителей, выводов для присоединения внешних проводников к главной цепи выключателя. Дополнительные сборочные единицы (независимый расцепитель, расцепители напряжения (нулевой или минимальный), электромагнитный привод и др.) встраиваются в выключатель в сочетаниях, приведенных в таблице Б.2.

## 1.4 Устройство и работа

1.4.1 На рисунке В.1 показан выключатель стационарного исполнения без дополнительных сборочных единиц.

1.4.2 Механизм свободного расцепления рычажного типа установлен в среднем полюсе выключателя. Механизм имеет опорный рычаг 10, установленный на оси с возможностью вращения, шарнирно соединенный двумя звеньями 7 и 8 с подвижной контактной системой и собачкой 11 с отключающей рейкой 12 поворотного типа.

1.4.3 Для включения выключателя, находившегося в расцепленном положении (положение "Отключено автоматически"), механизм должен быть взведен путем перемещения рукоятки 9 выключателя в направлении знака "О" до упора. При этом происходит зацепление рычага 10 с собачкой 11, а собачки – с отключающей рейкой 12. Последующее включение осуществляется перемещением рукоятки 9 в направлении знака "I" до упора. Провал контактов и контактное нажатие при включении обеспечиваются за счет смещения подвижных контактов 18 относительно контактодержателей 17. Автоматическое отключение выключателя происходит при повороте отключающей рейки 12 любым из расцепителей независимо от положения рукоятки 9 выключателя. При этом рукоятка занимает промежуточное положение между знаками "О" и "I", указывая, что выключатель отключен автоматически.

1.4.4 Дугогасительные камеры 2 установлены в каждом полюсе выключателя и представляют собой деионные решетки, состоящие из ряда стальных пластин 6, закрепленных в изоляционных щеках 19.

1.4.5 Искрогасители, содержащие искрогасительные пластины 3 и 4, закреплены в крышке выключателя 5 перед отверстиями для выхода коммутационных газов в каждом полюсе выключателя.

1.4.6 Принципиальные электрические схемы выключателей приведены в приложении Д. На рисунке Д.1 приведена принципиальная электрическая схема выключателей без дополнительных сборочных единиц, а на рисунке Д.2 – с дополнительными сборочными единицами.

1.4.7 Включенный автоматический выключатель в нормальном режиме проводит ток в защищаемой цепи. Если в защищаемой цепи хотя бы одного полюса ток достигает величины, равной или превышающей значение уставки по току срабатывания максимальных расцепителей тока в зоне токов перегрузки или короткого замыкания, срабатывает соответствующий максимальный расцепитель и выключатель отключает защищаемую цепь независимо от того, удерживается ли рукоятка выключателя во включенном положении или нет.

1.4.8 Электромагнитный максимальный расцепитель тока 14 устанавливается в каждом полюсе выключателя. Расцепитель выполняет функцию мгновенной защиты от токов коротких замыканий.

1.4.9 Тепловой максимальный расцепитель тока имеет термобиметаллическую пластину 13, нагреваемую теплом, выделяющимся в токопроводе 16 при протекании тока, и теплом, выделяющимся непосредственно в термобиметаллической пластине за счет отклонения в нее некоторой части тока гибким проводником 15.

1.4.10 Независимый расцепитель представляет собой электромагнит с шунтовой катушкой (приложение В, рисунок В.3). Независимый расцепитель кинематически связан с механизмом свободного расцепления и обеспечивает отключение выключателя при подаче напряжения на его катушку. Питание от постороннего источника напряжения подается на катушку независимого расцепителя через замыкающий вспомогательный контакт, что предохраняет катушку независимого расцепителя от длительного нахождения под током.

1.4.11 Расцепитель напряжения (нулевой) или расцепитель напряжения (минимальный) (рисунок В.4) представляет собой электромагнит, катушка 1 которого подключена на напряжение контролируемой цепи. При наличии напряжения в контролируемой цепи якорь 2 электромагнита притянут к магнитопроводу 3. В случае недопустимого снижения напряжения в контролируемой цепи якорь 2 электромагнита отпадает и, воздействуя на механизм свободного расцепления, вызывает срабатывание выключателя.

При недопустимом снижении напряжения контролируемой цепи якорь находится в отпущенном положении, чем препятствует включению отключенного выключателя.

1.4.12 Вспомогательные контакты (рисунок В.5), встраиваемые в выключатель, состоят из блоков, каждый из которых имеет свой изоляционный кожух, в который вмонтированы один замыкающий и один размыкающий контакты с двойным разрывом. Рабочие контакты выполнены на основе серебра.

Вспомогательный контакт сигнализации автоматического отключения представляет собой блок, состоящий из изоляционного кожуха, в который вмонтированы один замыкающий и один размыкающий контакты, выполненные на основе серебра и соединенные по схеме переключателя и отключающей пружины.

1.4.13 В качестве ручного дистанционного привода для выключателей стационарного исполнения (рисунок В.2) используется рукоятка, позволяющая оперировать выключателем через дверь НКУ.

1.4.14 Запирающее устройство положения "отключено" выключателей стационарного исполнения показано на рисунке В.6.

## 1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.5.1 Для технического обслуживания изделия применяется стандартный инструмент.

1.5.2 Объем инструмента и принадлежностей, необходимый для контроля и регулировки, подлежит согласованию с изготовителем изделия в зависимости от объема контроля и регулировки.

## 1.6 Маркировка

1.6.1 На самом выключателе имеется маркировка с указанием:

1) номинального тока выключателя в амперах (для выключателей с тепловыми и электромагнитными максимальными расцепителями тока указывается номинальный ток теплового максимального расцепителя тока, для выключателей только с электромагнитными максимальными расцепителями тока указывается только номинальный ток выключателя);

2) обозначения отключенного (знаком "О") и включенного (знаком "I") положений выключателя.

1.6.2 Следующие данные маркируются на выключателе, но при эксплуатации могут быть не видны:

а) товарный знак предприятия-изготовителя, кроме выключателей, поставляемых на экспорт;

б) обозначение выключателя;

в) категория применения;

г) номинальное напряжение, В (U<sub>e</sub>);

д) род тока выключателя;

е) частота, Гц;

ж) номинальная рабочая наибольшая отключающая способность (I<sub>cs</sub>);

и) номинальная предельная отключающая способность (I<sub>cu</sub>);

к) уставки по току срабатывания максимальных расцепителей тока;

л) номинальное напряжение изоляции (U<sub>i</sub>);

м) номинальное импульсное выдерживаемое напряжение (U<sub>imp</sub>);

н) номинальное напряжение и род тока:

- независимого расцепителя;

- расцепителя напряжения (минимального);

- расцепителя напряжения (нулевого);

- п) масса выключателя в килограммах;
- р) обозначение стандарта ГОСТ Р 50030.2;
- с) дата изготовления или заводской номер;
- т) знак непригодности использования в системах IT выключателей на номинальное напряжение 660 В переменного тока;
- у) артикул.

1.6.3 На выключателе имеется маркировка выводов 1, 3, 5 со стороны неподвижных контактов и 2, 4, 6 со стороны подвижных контактов.

1.6.4 Выключатели, прошедшие сертификацию на соответствие требованиям пожарной безопасности, должны маркироваться знаком обращения на рынке.

1.6.5 Выключатели, прошедшие сертификацию, маркируются знаком обращения продукции на рынке Таможенного союза.

1.6.6 В маркировке выключателей, поставляемых на экспорт, должна быть надпись "СДЕЛАНО В РОССИИ".

1.6.7 Выводы соединителей имеют маркировку, соответствующую прилагаемым схемам (приложение Г).

1.6.8 Выводы независимого, расцепителя напряжения (минимального или нулевого) и вспомогательных контактов имеют цветную маркировку, соответствующую прилагаемым схемам (приложение Г).

1.6.9 Транспортная тара выключателей имеет предупредительные знаки: "ХРУПКОЕ. ОСТОРОЖНО", "ВЕРХ", "БЕРЕЧЬ ОТ СЫРОСТИ".

## 1.7 Упаковка

1.7.1 Для поставок потребителям мелкими партиями выключатели упаковываются по одному или несколько штук в картонную пачку и укладываются в деревянные ящики, защищающие изделия от механических повреждений, атмосферных осадков и агрессивных сред при транспортировании и хранении. Транспортирование выключателей в указанной упаковке допускается любым видом крытого транспорта.

1.7.2 Для массовых поставок выключателей потребителям предусмотрена групповая упаковка, без пачек (в ящиках из гофрированного картона и ящиках деревянных с перегородками, прокладками и вкладышами из гофрированного картона). Транспортирование выключателей в указанной упаковке производится в универсальных контейнерах в пакетах на плоских поддонах.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Эксплуатация выключателей должна производиться в соответствии с "Правилами технической эксплуатации установок потребителей" и "Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок".

2.1.2 Запрещается снимать пластины, закрывающие часть днища основания выключателя.

2.1.3 Усилие оперирования на рукоятке управления выключателя стационарного исполнения с ручным приводом и ручным дистанционным приводом – не более 18 даН, усилие при взводе выключателя – не более 28 даН.

2.1.4 Запрещается эксплуатация выключателей при напряжении 660 В переменного тока в системах ИТ.

2.1.5 Выключатели устанавливаются в помещениях, не содержащих опасные или разъедающие металл и изоляцию газы и пары, токопроводящую или взрывоопасную пыль, а также в местах, защищенных от попадания брызг воды, капель масла и дополнительного нагрева от посторонних источников энергии.

2.1.6 Минимальные расстояния от выключателей до заземленных металлических частей распреустройства, а также до изоляционных щитков приведены на рисунке В.9.1.

2.1.7 Рабочее положение выключателей в пространстве на вертикальной плоскости – выводами 1, 3, 5 вверх с возможностью поворота от этого положения в указанной плоскости на 90° в обе стороны. Допускается отклонение на 5° от рабочего положения в любую сторону.

2.1.8 Конструкция, к которой крепится выключатель, должна быть выполнена так, чтобы при затяжке винтов, крепящих выключатель, его пластмассовый корпус не подвергался напряжению изгиба.

В местах крепления выключателя между опорными поверхностями свободно приложенного корпуса выключателя и конструкцией, к которой он крепится, допускается зазор не более 0,3 мм.

Зазор более 0,3 мм допускается компенсировать за счет установки прокладок под опорную поверхность выключателя. При этом прокладки должны быть предохранены от выпадания.

## 2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Перед монтажом выключателя необходимо убедиться, что технические данные выключателя и его дополнительных сборочных единиц соответствуют заказу.

2.2.2 Электрические соединения при монтаже выключателя осуществляются в соответствии со схемами приложения Д в зависимости от исполнения выключателя.

2.2.3 Выключатели допускают подвод напряжения от источника питания как со стороны выводов 1, 3, 5, так и со стороны выводов 2, 4, 6.

2.2.4 Способы присоединения внешних проводников к выключателю приведены в приложении Г.

Выключатели допускают присоединение медных и алюминиевых проводников. Крутящий момент при затяжке - от 20 до 25 Нм для болтов диаметром не более 16 мм и от 30 до 35 Нм, если диаметр более 16 мм.

2.2.5 Монтаж выключателя производится при отсутствии напряжения в главной цепи и в цепях дополнительных сборочных единиц.

## 2.3 Использование изделия

2.3.1 Для установки и монтажа выключателя стационарного исполнения с передним присоединением внешних проводников:

1) выполните в конструкции, на которой крепится выключатель, отверстия согласно рисунку А.3.1;

2) рукоятку выключателя переведите в сторону знака «О».

3) снимите крышки зажимов 3 и 5, закрывающие монтажные зоны выключателя, отвернув винты 6 (рисунок В.8);

4) установите и закрепите выключатель.

- для крепления выключателя используются все отверстия, предусмотренные для этой цели и указанные на рисунке А.3.1;

- крепление выключателя осуществляется четырьмя винтами, находящимися в отверстиях внутри выключателя;

- при наличии отверстий с резьбой в конструкции, к которой крепится выключатель, крепление осуществляется при помощи отвертки через отверстия в крышках выключателя со стороны его лицевой поверхности;

- при отсутствии резьбы в отверстиях конструкции, к которой крепится выключатель, крепление осуществляется при помощи гаек и тех же винтов;

- если конструкция выполнена из изоляционного материала или отверстия в ней имеют овальную форму, между гайкой и конструкцией устанавливаются плоские и пружинные шайбы;

- если конструкция выполнена из металла с круглыми отверстиями – устанавливаются только пружинные шайбы;

5) подсоедините внешние проводники к главной цепи выключателя, как показано на рисунках Г.1.1 - Г.1.5;

- присоединение внешних проводников к зажимам автоматического выключателя необходимо выполнить так, чтобы не создавались механические напряжения в конструкции выключателя;

- оголенные части присоединяемых с передней стороны внешних проводников со стороны выводов 1, 3, 5 заизолируйте (шины на длине не менее 300 мм) любым способом (изоляционной лентой, лакотканью и т. п.);

- в случае присоединения с помощью переходной шины изолируйте также лентой переходную шину вместе с присоединенным внешним проводником;

б) после монтажа внешних проводников к выводам 1, 3, 5 установите дополнительные изолирующие пластины (рисунок В.8);

- пластины 1 установите в среднем полюсе со стороны выводов 1, 3, 5 на выступы А основания выключателя;

- заведите в пазы пластин 1 пластину 2 так, чтобы пластины 1 своими выступами вошли в пазы пластины 2, и последняя легла в углубление крышки выключателя, после чего установите крышку зажимов 3;

- затем установите крышку зажимов 5.

7) подсоедините внешние проводники к дополнительным сборочным единицам в соответствии со схемой на рисунке Д.2.

2.3.2 Для установки и монтажа выключателя стационарного исполнения с задним присоединением внешних проводников:

1) выполните в панели отверстия согласно рисункам А.3.2 - А.3.4;

2) снимите крышки зажимов, закрывающие монтажные зоны выключателя (рисунок В.8);

3) установите выключатель на панели и закрепите его аналогично выключателю с передним присоединением внешних проводников;

4) установите на выводы выключателя зажимы, как показано на рисунке Г.2;

- вначале устанавливаются резьбовые шпильки 1, а затем на них надеваются токоведущая 6 и изоляционная 7 трубки;

- допускается резьбовые шпильки устанавливать на выключатель до его крепления к монтажной панели;

5) подсоедините внешние проводники к зажимам выключателя, как показано на рисунках Г.2.1 - Г.2.3;

- проверьте затяжку и при необходимости подтяните гайки 2;

б) подсоедините внешние проводники к дополнительным сборочным единицам в соответствии со схемой на рисунке Д.2.

2.3.3 Ручной дистанционный привод выключателей стационарного исполнения устанавливается на двери низковольтного комплектного устройства (НКУ) и крепится четырьмя винтами с гайками (рисунок А.4).

После установки ручного дистанционного привода (рисунок В.2) на двери НКУ необходимо:

- 1) проверить, что рукоятка выключателя входит в рычаг привода 1;
- 2) рукояткой ручного дистанционного привода включить и отключить выключатель, для чего рукоятку 2 повернуть из положения "О" в положение "I". Привод запирается замком 5 в положении "О".

2.3.4 Убедившись в том, что монтаж выполнен правильно, включите выключатель. До этого подача напряжения запрещается!

2.3.5 Для включения выключателя стационарного исполнения, отключенного вручную, переведите рукоятку в сторону знака "I".

2.3.6 Для включения выключателя после автоматического отключения сначала переведите рукоятку до упора в сторону знака "О" (взведите механизм), а затем - в сторону знака "I".

2.3.7 Для включения выключателя с ручным дистанционным приводом стационарного исполнения необходимо:

- 1) закрыть дверь НКУ, при этом рукоятка на двери должна находиться в положении "О";
- 2) перевести рукоятку на двери НКУ в положение "I" (рисунок А.2).

Для включения выключателя с ручным дистанционным приводом после автоматического отключения необходимо рукоятку на двери НКУ сначала перевести в положение "О" (взвести механизм), а затем установить в положение "I".

## 2.4 Действия в экстремальных условиях

При возникновении экстремальных ситуаций необходимо отключить головной выключатель.

## 3 Техническое обслуживание

### 3.1 Общие указания

3.1.1 Возможность работы выключателей в условиях, отличных от указанных в настоящем руководстве по эксплуатации и технических условиях, технические характеристики выключателей и мероприятия, которые должны выполняться при их эксплуатации в этих условиях, согласовываются между предприятием-изготовителем и потребителем.

3.1.2 Выключатели рассчитаны для работы без ремонта и смены каких-либо частей. Выключатели надо содержать в чистоте, чтобы на них не попадали вода, масло, эмульсии и т. п.

3.1.3 Периодически, примерно через каждые 2000 включений, но не реже одного раза в год, выключатель нужно осматривать. Осмотр выключателя также нужно производить после каждого отключения короткого замыкания.

После каждого отключения тока короткого замыкания рекомендуется произвести 8 - 10 раз операцию "включено-отключено" без тока.

### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 Монтаж, техническое обслуживание и эксплуатация выключателей должна производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

3.2.2 Обслуживающий персонал должен иметь квалификацию не ниже 4 разряда, имеющий группу по электробезопасности не ниже 3, изучивший настоящее РЭ.

3.2.3 Монтаж выключателей должен производиться при отсутствии напряжения в главной цепи и цепях дополнительных сборочных единиц.

### 3.3 Порядок технического обслуживания изделия

3.3.1 Для того, чтобы осмотреть выключатель, необходимо снять крышку, отвернув крепящие винты.

Не допускается менять местами крышки с разных выключателей.

Для выключателей стационарного исполнения с передним присоединением внешних проводников снимите также изолирующие пластины.

3.3.2 При осмотре нужно очистить выключатель от копоти и королек металла, смазать приборным маслом марки МВП ГОСТ 1805 или маслом марки 132-08 (ОКБ-122-5) ГОСТ 18375 трущиеся части механизма свободного расцепления и подшипники, расположенные в крайних полюсах (рисунок В.10), проверить целостность пружин, дугогасительных камер, состояние контактов (рисунок В.11) (провал контактов должен быть не менее 0,5 мм, а на поверхности контактов должен быть видимый металлокерамический слой), проверить затяжку крепежа в местах подсоединения внешних проводников.

Для определения провала контактов выключатель необходимо перевести в положение "Отключено автоматически" или "Отключено", снять крышку, затем перевести выключатель в положение "Включено" и замерить провал.

Для определения провала контактов в среднем полюсе выключателя необходимо снять рукоятку. Для выключателей стационарного исполнения с ручным приводом необходимо снять рукоятку с пружиной. Провал контактов регулируется завинчиванием гайки 3. При установке крышки крепящие винты необходимо затянуть до упора.

3.3.3 При включении и отключении выключателя вручную его рукоятка из одного коммутационного положения в другое должна перемещаться плавно за время не более 1 с.

3.3.4 Допускается при необходимости в условиях эксплуатации эпизодически включать и отключать выключатель до 20 раз подряд с паузами не менее указанных в таблице 5.

Таблица 5 – Паузы между циклами ВО

Условия работы	Пауза между циклами ВО, с
Включение и отключение вручную или специальным автоматическим приводом при наличии номинального тока в цепи	28...30
Включение и отключение вручную или специальным автоматическим приводом при отсутствии тока в цепи	1±15%
Включение вручную или специальным автоматическим приводом, отключение независимым расцепителем при отсутствии тока в цепи	18...20

### 3.4 Консервация

Выключатели консервации не подлежат.

#### 4 Текущий ремонт

Выключатели ремонту не подлежат.

## 5 Транспортирование и хранение

5.1 Условия транспортирования и хранения выключателей и допустимые сроки сохраняемости до ввода в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 6.

Таблица 6 – Условия транспортирования и хранения выключателей

Виды поставок	Условия транспортирования	Условия хранения	Допустимые сроки сохраняемости в упаковке поставщика, годы
Внутри страны и страны СНГ (кроме районов крайнего Севера и труднодоступных)	<p>Перевозки автомобильным транспортом с общим числом перегрузок не более 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по дорогам с асфальтовым или бетонным покрытием на расстояние от 200 до 1000км;</li> <li>- по бульжным и грунтовым дорогам на расстояние от 50 до 250 км со скоростью до 40 км/ч.</li> </ul> <p>Перевозки различными видами транспорта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- воздушным, железнодорожным транспортом в сочетании их между собой и с автомобильным транспортом с общим числом перегрузок от 3 до 4;</li> <li>- водным путем (кроме моря) с общим числом перегрузок не более 4.</li> </ul>	<p>Неотапливаемое хранилище в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом, температура воздуха от плюс 40 °С до минус 50 °С, относительная влажность воздуха 98% при 25 °С</p>	2
Внутри страны и в страны СНГ (в районах Крайнего Севера и труднодоступные районы)	<p>Перевозки автомобильным транспортом с любым числом перегрузок:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по дорогам с асфальтовым или бетонным покрытием на расстояние свыше 1000 км;</li> <li>- по бульжным и грунтовым дорогам на расстояние свыше 250 км со скоростью до 40 км/ч или на расстояние до 250 км с большей скоростью, которое допускает транспортное средство.</li> </ul> <p>Перевозки различными видами транспорта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- воздушным, железнодорожным транспортом и водным путем (кроме моря) в сочетании их между собой и с автомобильным транспортом с общим числом перегрузок более 4;</li> </ul>	<p>Неотапливаемое хранилище в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом, температура воздуха от плюс 40 °С до минус 50 °С, относительная влажность воздуха 98% при 25 °С</p>	2

Продолжение таблицы 6

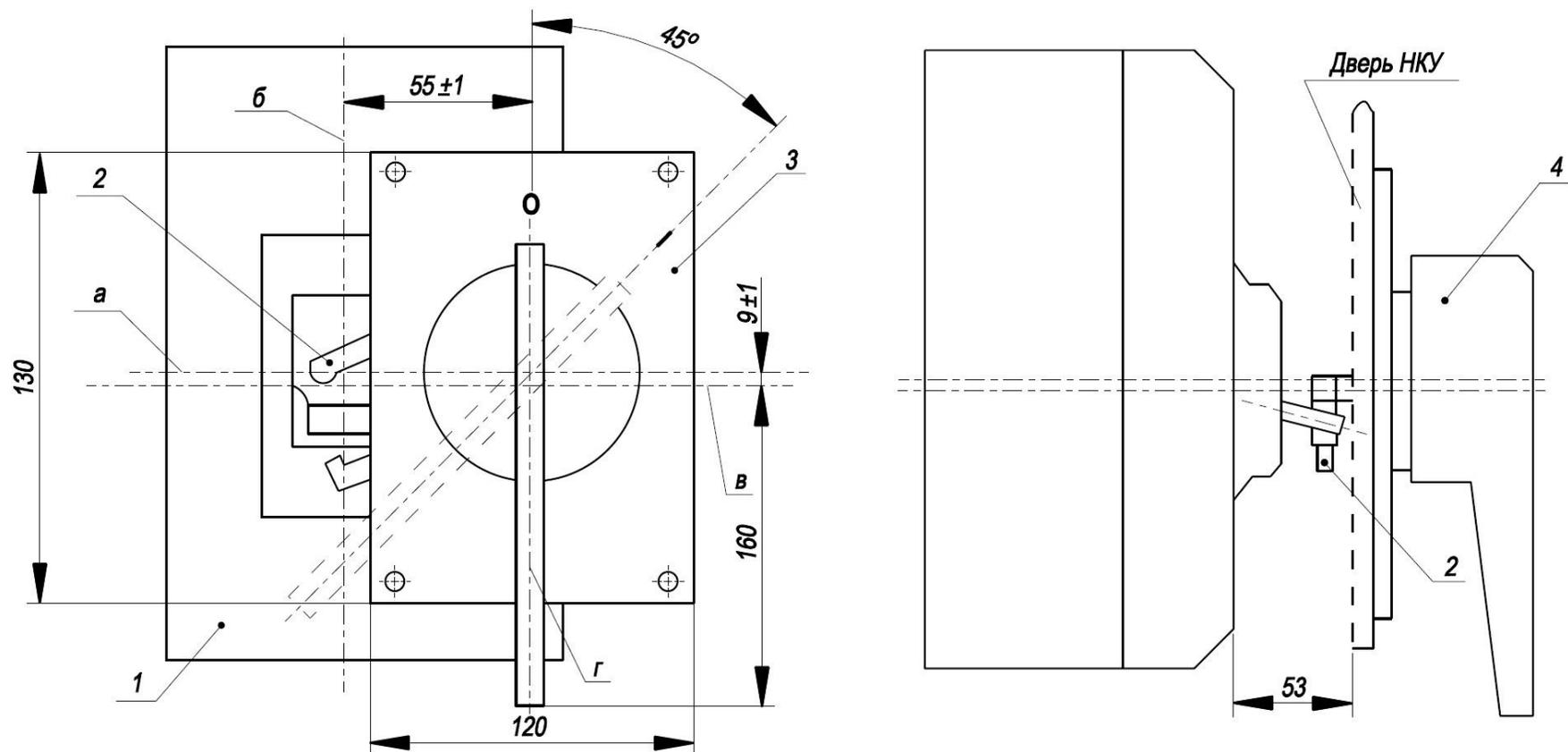
Виды поставок	Условия транспортирования	Условия хранения	Допустимые сроки сохранности в упаковке поставщика, годы
	<p>- водным путем (кроме моря) с любым числом перегрузок. Перевозки, включающие транспортирование морем.</p>		
Экспортные в макроклиматические районы с умеренным и климатом	<p>Перевозки автомобильным транспортом с общим числом перегрузок не более 4:                      - по дорогам с асфальтовым или бетонным покрытием на расстояние от 200 до 1000 км;                      - по бульжным и грунтовым дорогам на расстояние от 50 до 250 км со скоростью до 40 км/ч.                      Перевозки различными видами транспорта:                      - воздушным, железнодорожным транспортом в сочетании их между собой и с автомобильным транспортом с общим числом перегрузок от 3 до 4;                      - водным путем (кроме моря) с общим числом перегрузок не более 4.</p>	<p>Неотапливаемое хранилище в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом, температура воздуха от плюс 40 °С до минус 50 °С, относительная влажность воздуха 98% при 25 °С</p>	3

## 6 Утилизация

Выключатель после окончания срока службы подлежит разборке и передаче организациям, которые перерабатывают черные и цветные металлы.

Опасных для здоровья людей и окружающей среды веществ и материалов в выключателях не имеется.

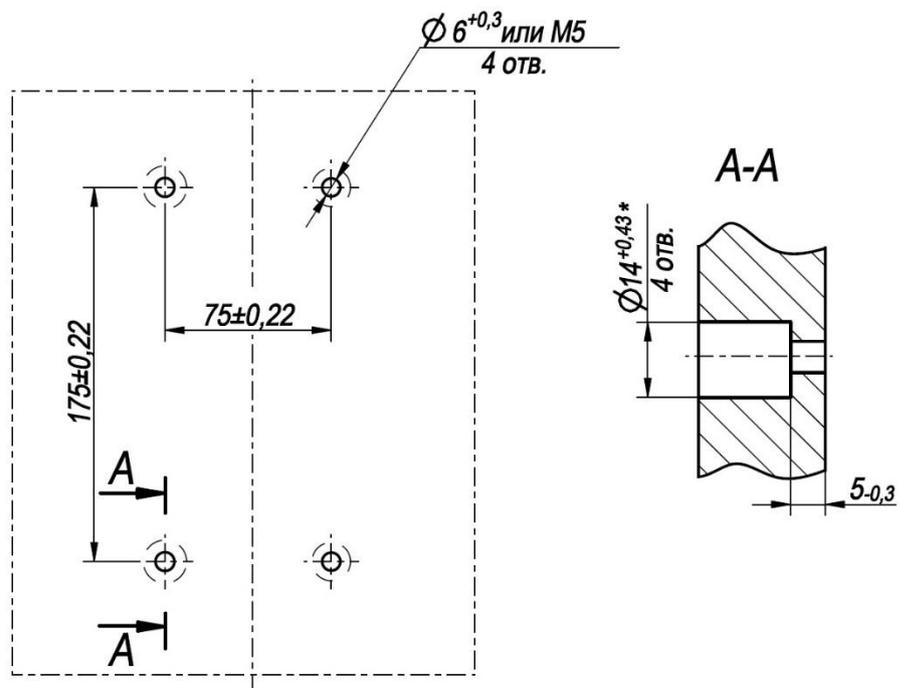




а - горизонтальная ось ручного привода; б - вертикальная ось выключателя;  
 в - горизонтальная ось выключателя; г - вертикальная ось привода.  
 1 - выключатель; 2 - рычаг ручного привода; 3 - ручной привод; 4 - рукоятка ручного привода.

Масса привода – не более 0,85 кг

Рисунок А.2 – Выключатель ВА57-39 стационарного исполнения с ручным дистанционным приводом



\* При монтаже на металлической панели отверстия не выполнять  
 Рисунок А.3 – Переднее присоединение. Отверстия в панели для установки выключателей (вид спереди)

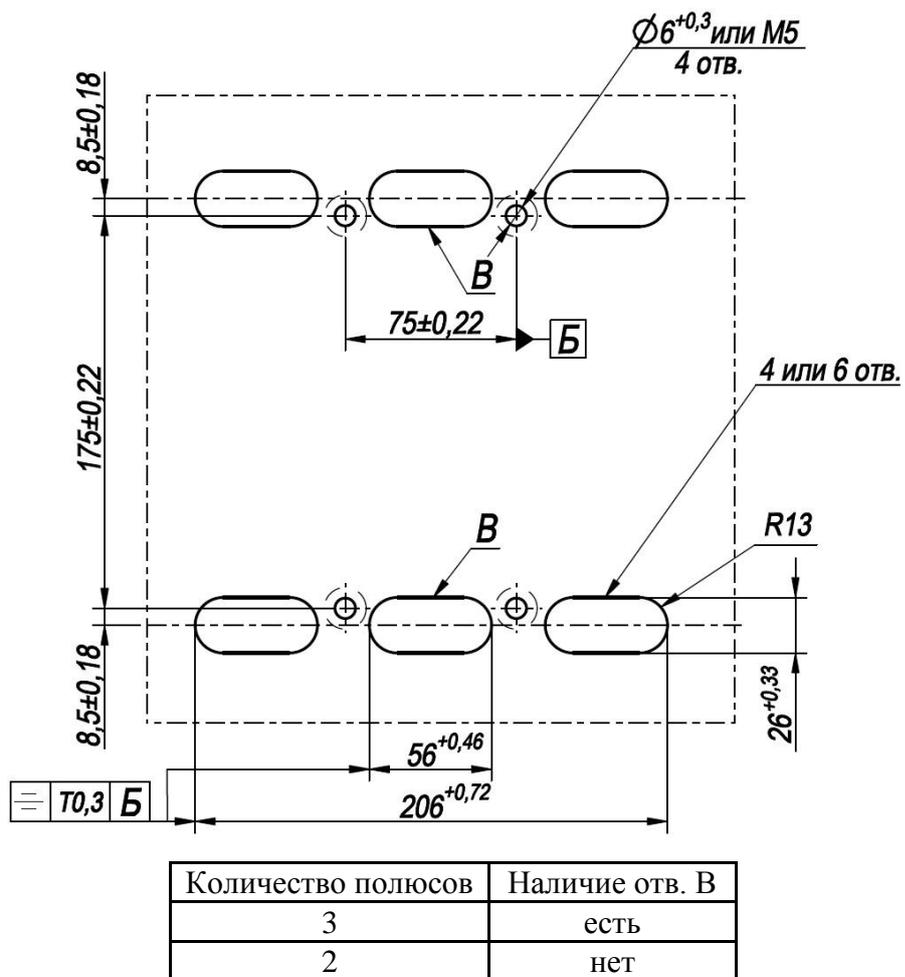
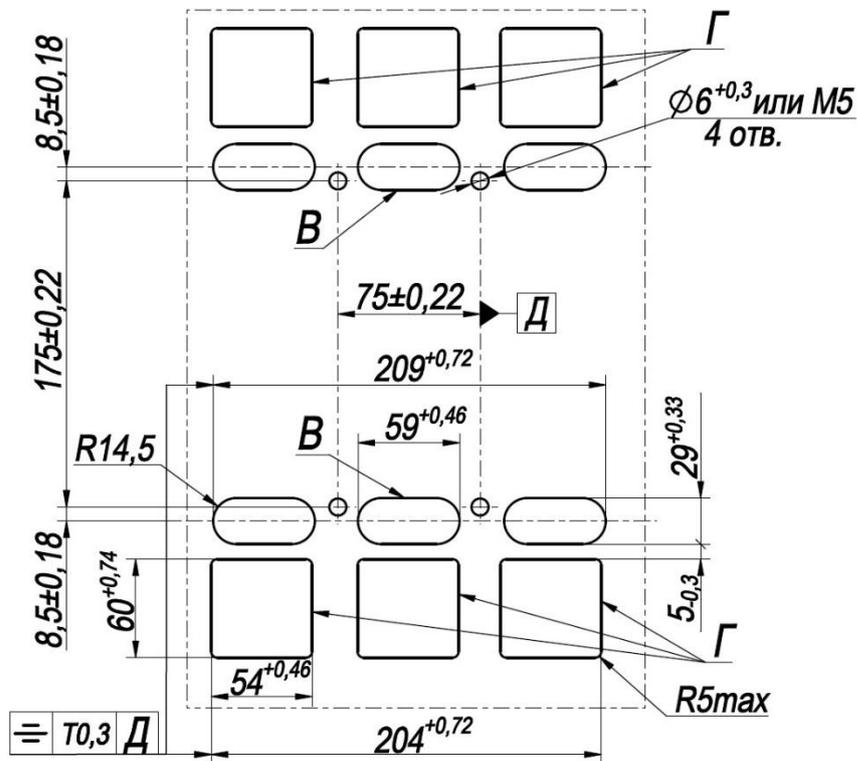
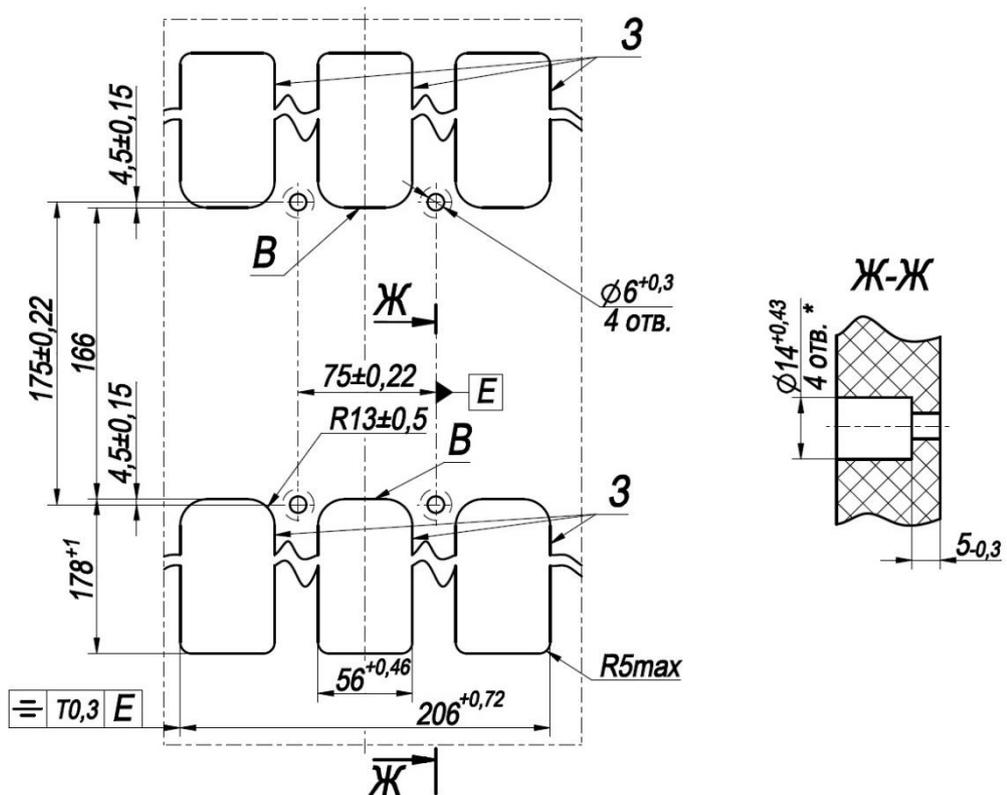


Рисунок А.4 – Заднее присоединение. Монтаж на изоляционной панели при присоединении шинами, двумя кабелями с кабельными наконечниками к одному выводу (остальное – см. рисунок А.3)



Отверстия Г выполнять при присоединении тремя или четырьмя кабелями с кабельными наконечниками к одному выводу

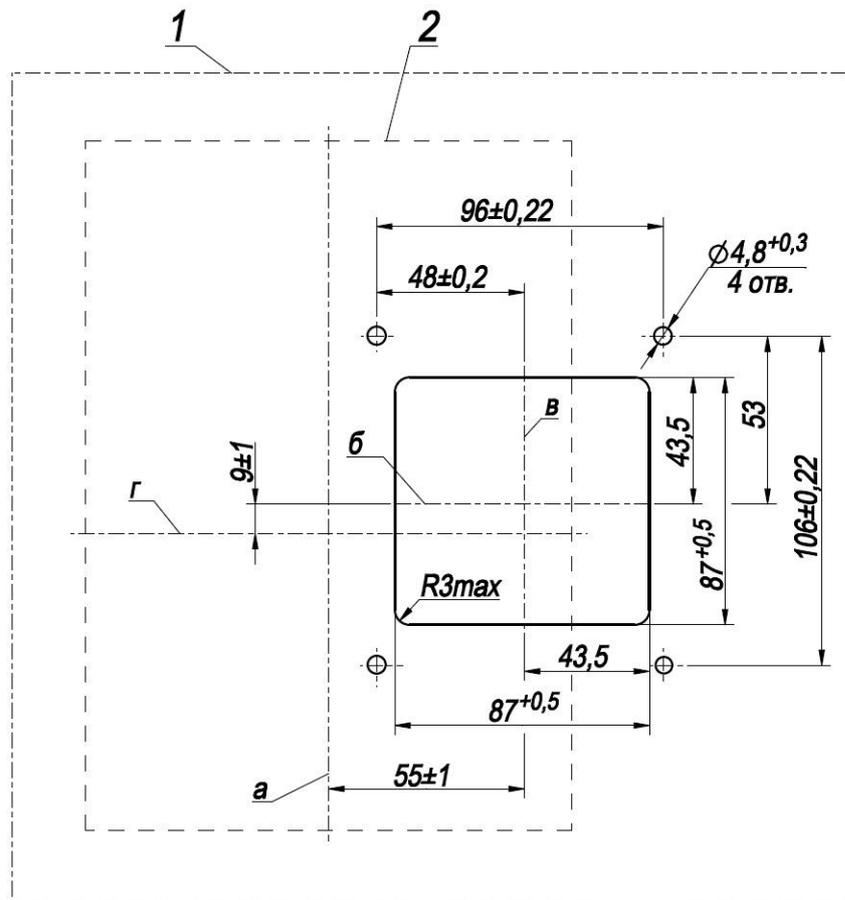
Рисунок А.5 – Заднее присоединение. Монтаж на металлической панели или рейках (остальное – см. рисунки А.3, А.4)



\* При монтаже на металлической панели отверстия не выполнять.

При монтаже на маловысотных панелях высота отверстий 3 может уменьшаться

Рисунок А.6 – Заднее присоединение. Монтаж на изоляционной панели при присоединении тремя или четырьмя кабелями с кабельными наконечниками (остальное – см. рисунки А.4, А.5)



а - вертикальная ось выключателя; б - горизонтальная ось привода;  
 в - вертикальная ось привода; г - горизонтальная ось выключателя.  
 1 - дверь распределительного устройства; 2 - выключатель

Рисунок А.7 – Установочные размеры ручного дистанционного привода выключателя стационарного исполнения

Приложение Б  
(обязательное)

Структура условного обозначения

ВА 57 – 39 – XX XX X X – 20 УХЛЗ

Буквенное обозначение аппарата:  
ВА – выключатель автоматический

Двузначное число.  
Обозначение номера серии: 57

Разделительный знак

Двузначное число.  
Обозначение номинального тока: 630А

Разделительный знак

Двузначное число. Обозначение числа полюсов и количества максимальных расцепителей тока в комбинации с исполнением максимальных расцепителей тока по зоне защиты по таблице Б.1

Двузначное число. Обозначение исполнения по наличию дополнительных сборочных единиц и их комбинациям по таблице Б.2

Цифра.  
Обозначение вида привода и способа установки выключателя:  
1 – ручной привод, стационарное исполнение;

Цифра. Обозначение исполнения по дополнительным механизмам:  
0 – отсутствует;

Разделительный знак

Двузначное число. Обозначение степени защиты: 20 - IP20

Буквы, числа. Обозначение климатического исполнения: УХЛЗ

Таблица Б.1

Первая цифра	Число полюсов и количество максимальных расцепителей	Вторая цифра	Исполнение максимальных расцепителей тока по зоне защиты
3	3 полюса с расцепителями	0	Без расцепителей
6	3 полюса с расцепителями, = 440В	3	Расцепитель в зоне токов короткого замыкания
8	2 полюса с расцепителями в 2-х полюсах в 3-х полюсном конструктивном исполнении	4	Расцепитель в зоне токов перегрузки и короткого замыкания

Таблица Б.2

Условное обозначение исполнения	Вспомогательные контакты	Независимый расцепитель	Расцепитель напряжения (нулевой)	Расцепитель напряжения (минимальный)	Вспомогательный контакт сигнализации автоматического отключения
00	-	-	-	-	-
11	+	-	-	-	-
12	-	+	-	-	-
13	-	-	-	+	-
15	-	-	+	-	-
18	+	+	-	-	-
23	+	-	-	+	-
25	+	-	+	-	-
45	-	-	-	-	+
46	+	-	-	-	+
47	+	+	-	-	+
49	-	-	+	-	+
52	-	-	-	+	+
54	+	-	+	-	+
56	+	-	-	+	+
62	-	+	-	-	+

Примечание – Знак "+" означает наличие дополнительных сборочных единиц, знак "-" – их отсутствие

**Пример**  
записи выключателей при их заказе и  
в документации другого изделия

1 Обозначение выключателей при их заказе и в документации другого изделия должно производиться в соответствии со структурой условного обозначения, приведенной в настоящем приложении.

2 При заказе выключателя в соответствии со структурой условного обозначения, кроме типоразмера выключателя должно быть оговорено отдельно:

- номинальное напряжение, род тока (до 660АС – для выключателей переменного тока, до 440DC – постоянного тока);

- номинальный ток теплового максимального расцепителя тока и уставку по току срабатывания электромагнитного максимального расцепителя тока по таблице 1 для выключателей с тепловыми максимальными расцепителями тока, а для выключателей только с электромагнитными максимальными расцепителями тока указывается уставка по току срабатывания электромагнитного максимального расцепителя тока по таблице 2;

- параметры цепей управления дополнительных сборочных единиц (независимого расцепителя – НР, расцепителя напряжения нулевого – РНН, расцепителя напряжения минимального – РМН);

- количество вспомогательных контактов.

По отдельному заказу поставляются комплекты крепежа для присоединения к шинам выключателя (см. приложение Г).

3 Пример записи выключателя типа ВА57-39 на напряжение 660 В переменного тока, частоты 50 Гц, трехполюсного, с электромагнитными расцепителями тока с уставкой по току срабатывания 3200 А, со вспомогательными контактами 4«Р» и 4«З», стационарного исполнения, с ручным приводом:

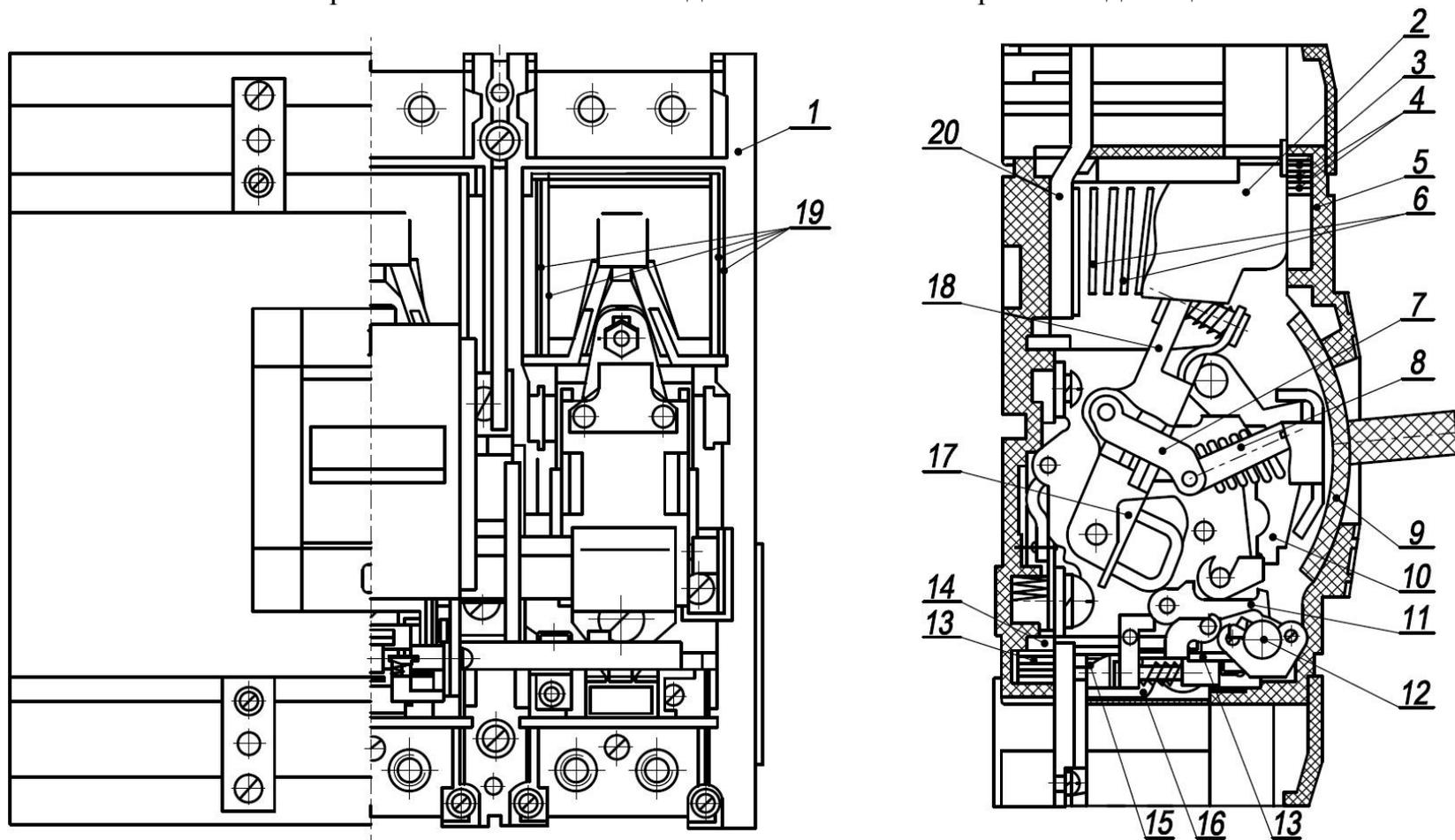
ВА51-39-331110-20УХЛЗ, 660АС, 3200 А, 4«Р», 4«З»  
ТУ 3422-001-05832917-97.

4 Пример записи выключателя типа ВА57-39 на номинальный ток теплового максимального расцепителя тока 630А, на напряжение 660 В переменного тока, частоты 50 Гц, трехполюсного, с уставкой электромагнитного расцепителями тока по току срабатывания 3200 А, с независимым расцепителем 220В постоянного тока, со вспомогательными контактами 2«Р» и 1«З», стационарного исполнения:

ВА51-39-341810-660АС-630А-3200А-НР220DC-2Р+1З-УХЛЗ  
ТУ 3422-001-05832917-97.

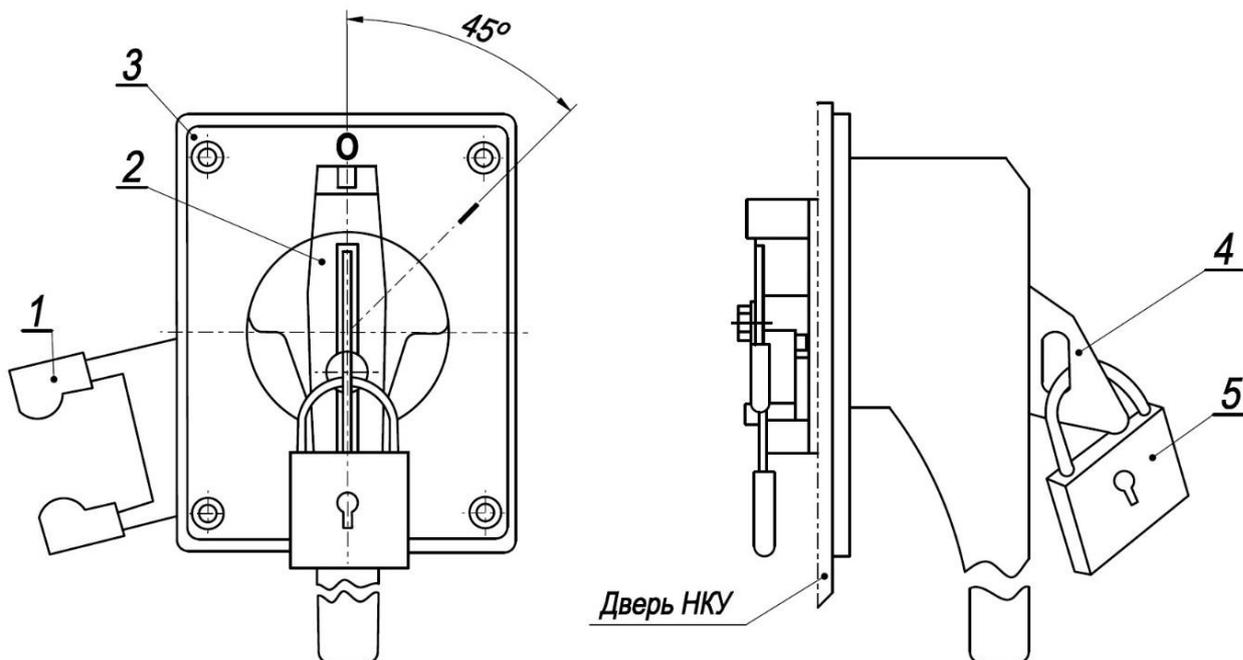
Приложение В  
(обязательное)

Устройство выключателей и дополнительных сборочных единиц



1 – основание; 2 – камера дугогасительная; 3 – камера искрогасительная; 4 – пластины; 5 – крышка; 6 – пластины; 7 – звено; 8 – звено; 9 – рукоятка; 10 – рычаг опорный; 11 – собачка; 12 – рейка отключающая; 13 – пластина термометаллическая; 14 – расцепитель электромагнитный; 15 – проводник гибкий; 16 – токопровод; 17 – контактодержатель; 18 – контакты подвижные; 19 – щеки изоляционные; 20 – контакт неподвижный.

Рисунок В.1 – Выключатель типа ВА57-39



1 - рычаг; 2 - рукоятка; 3 - крышка; 4 - пластина; 5 - замок

Рисунок В.2 - Привод ручной дистанционный с запирающим устройством положения "Отключено" выключателя стационарного исполнения

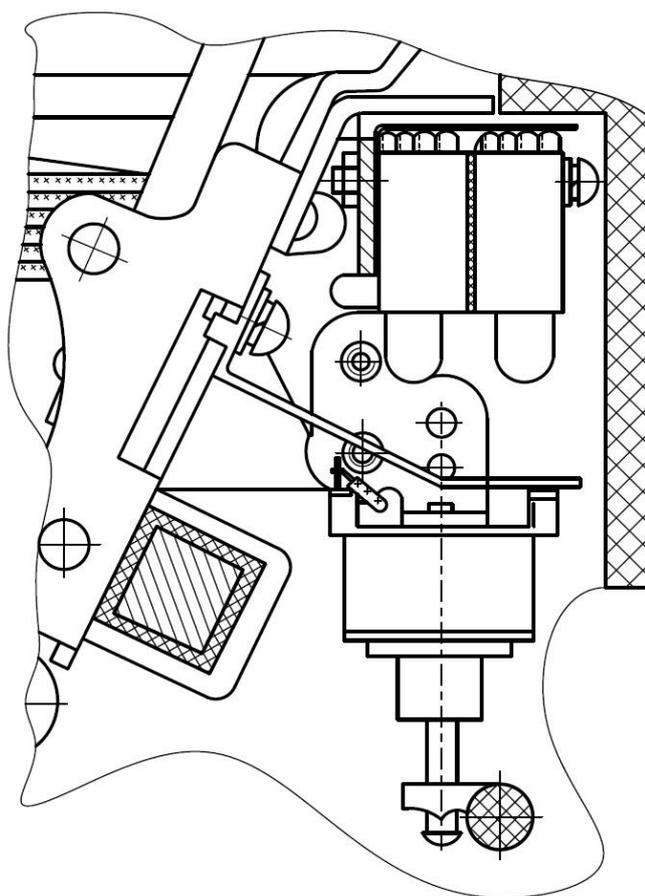
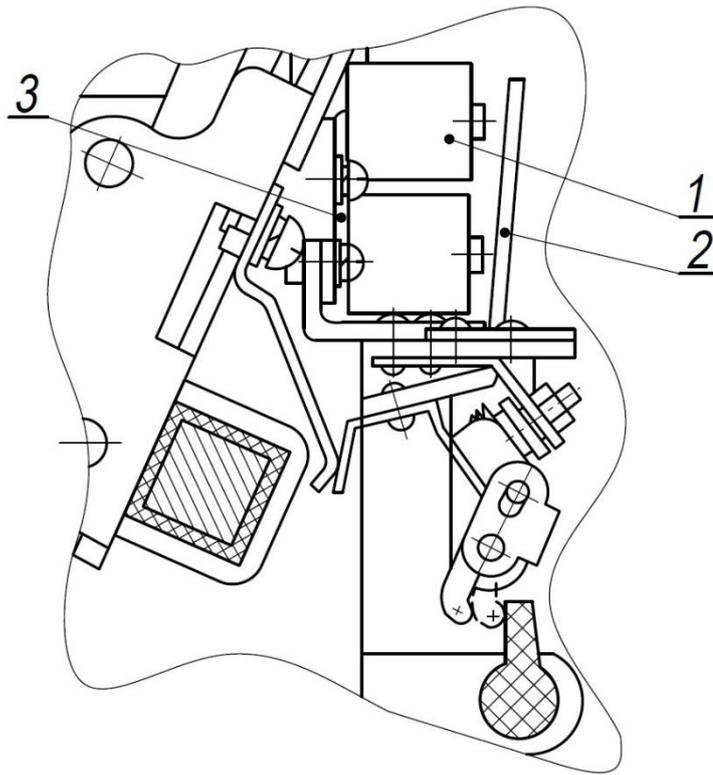
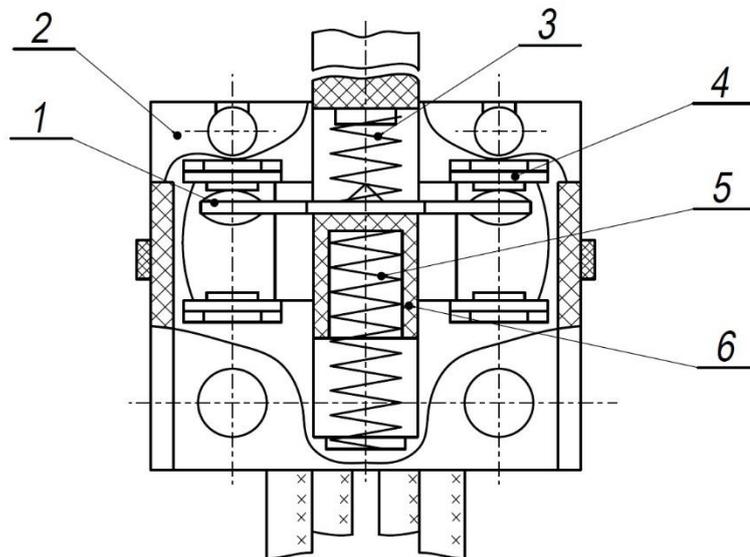


Рисунок В.3 – Расцепитель независимый



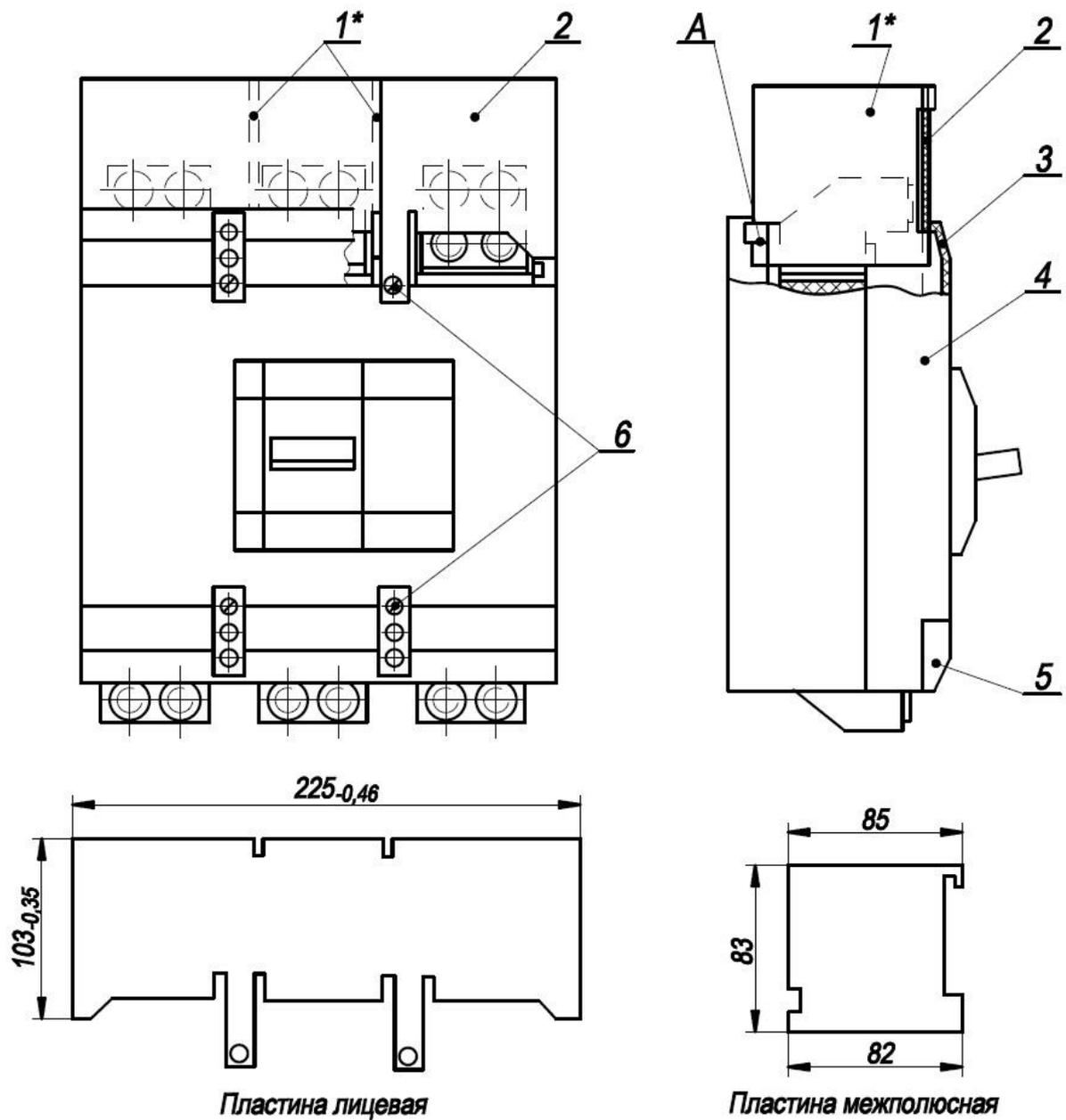
1 - катушка; 2 - якорь; 3 – магнитопровод

Рисунок В.4 – Расцепитель нулевого или минимального напряжения



1 - контакт; 2 - корпус; 3 - пружина; 4 - контакт; 5 - пружина; 6 – шток

Рисунок В.5 – Контакты вспомогательные



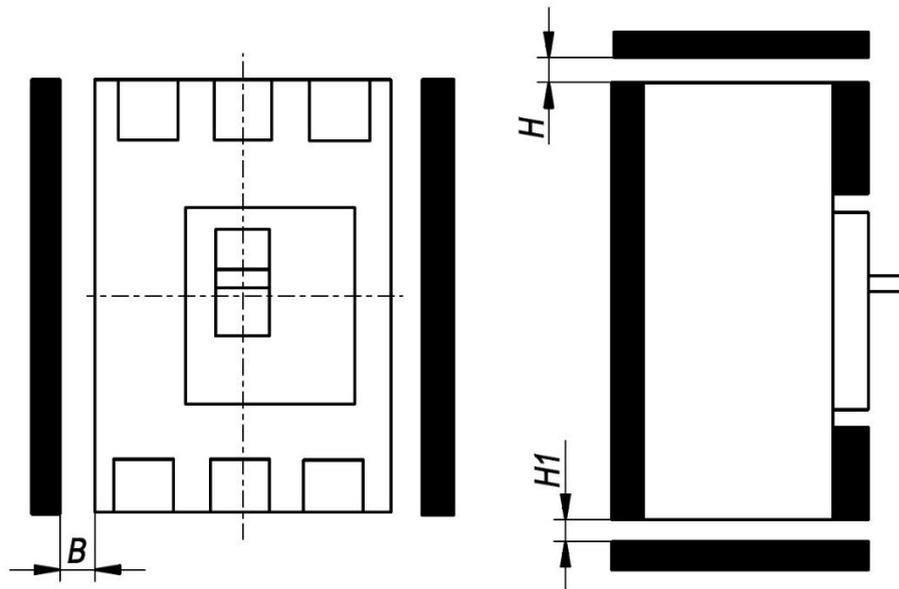
\* В двухполюсном исполнении пластины поз. 1 не устанавливаются.

1 – пластина межполюсная; 2 – пластина лицевая; 3 – верхняя крышка зажимов;

4 – выключатель; 5 – нижняя крышка зажимов; 6 – винты.

A – выступ

Рисунок В.7 – Установка изолирующих межполюсных и лицевых пластин



Номинальное напряжение, В	Размеры, мм		
	B	H	H1
~380, -220	20	50	20
~660	35	80	20
-440	35	70	20

Рисунок В.8 – Минимальное расстояние от выключателя стационарного исполнения с ручным приводом до заземленных металлических частей распреустройства, а также до изоляционных щитков

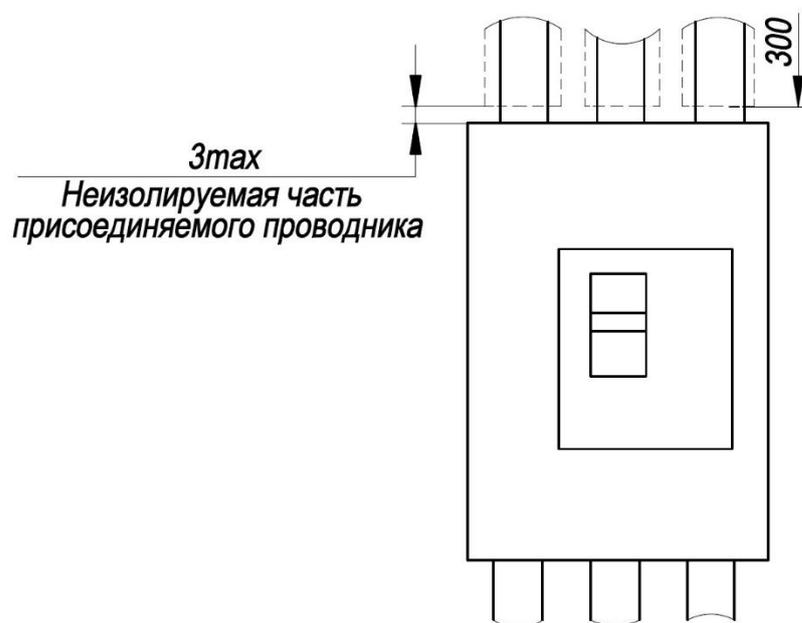


Рисунок В.9 – Изоляция присоединяемых внешних проводников при переднем присоединении

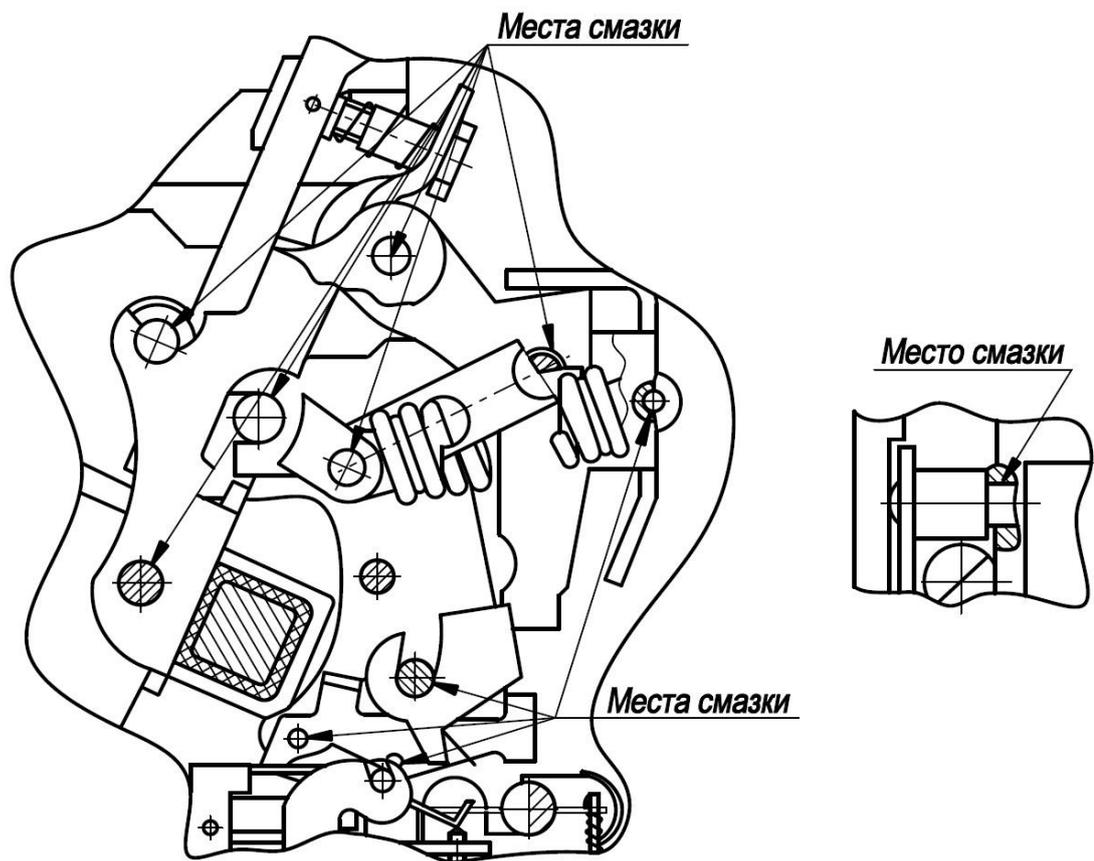
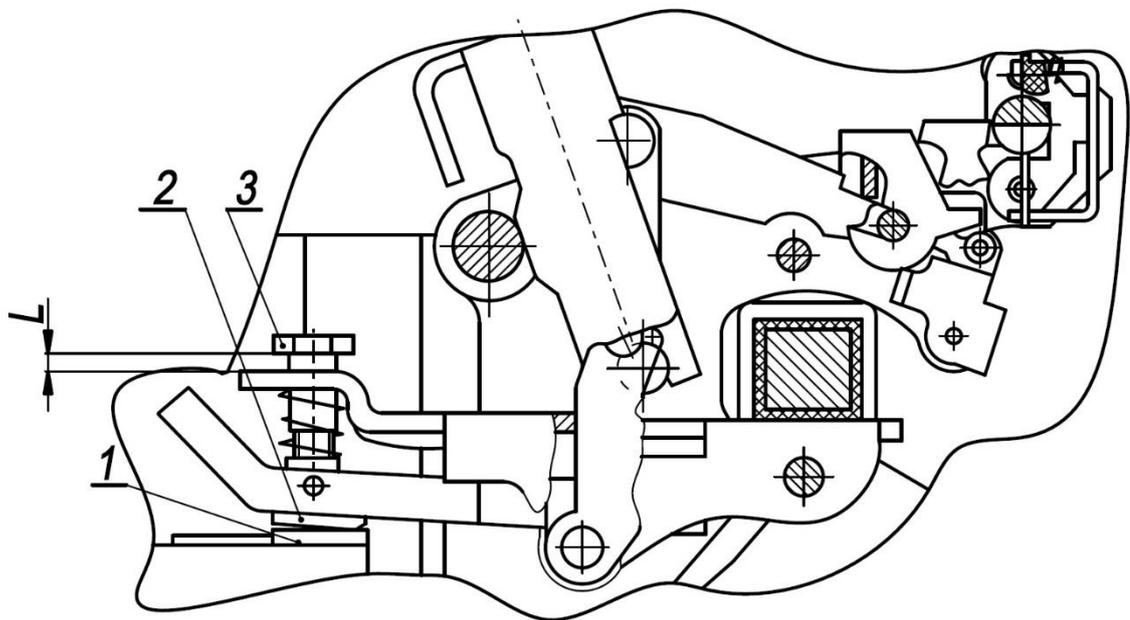


Рисунок В.10 – Места смазки выключателя



1 – контакт неподвижный; 2 – контакт подвижный; 3 – гайка.  
Провал контактов (размер L) регулируется закручиванием гайки 3

Рисунок В.11 - Места измерения провала контактов выключателя

Приложение Г  
(обязательное)  
Способы присоединения внешних проводников

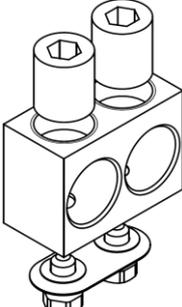
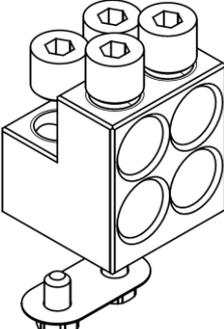
Г.1 Комплекты зажимов и рекомендуемые кабельные наконечники

Способы присоединения внешних проводников к выключателю с передней стороны приведены на рисунках Г.2.1 – Г.2.5.

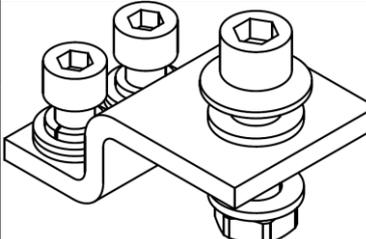
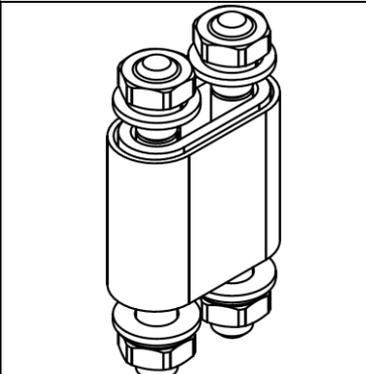
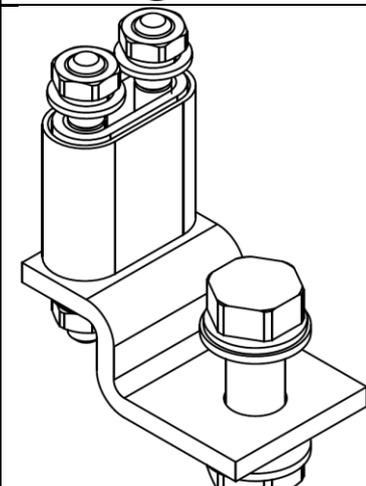
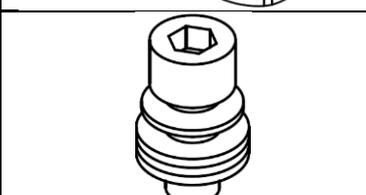
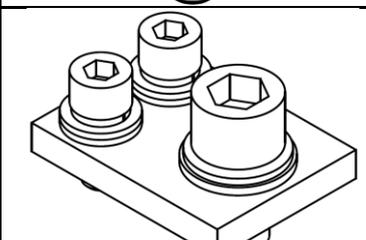
Способы присоединения внешних проводников к выключателю с задней стороны приведены на рисунках Г.3.1 – Г.3.3.

Комплекты зажимов (по 3 шт.) для подсоединения к выводам выключателя представлены в таблице Г.1.1.

Таблица Г.1.1 – Комплекты зажимов

Артикул	Наименование	Состав комплекта
4000001	Комплект зажимов для присоединения двух кабелей без кабельных наконечников	
4000002	Комплект зажимов для присоединения четырех кабелей без кабельных наконечников	

Продолжение таблицы Г.1.1

Артикул	Наименование		Состав комплекта
4000007	Комплект выводов для переднего присоединения двумя шинами или двумя кабелями с кабельными наконечниками	M12	
4000008		M16	
4000009		M20	
4000010	Комплект выводов для заднего присоединения шиной или четырьмя кабелями с кабельными наконечниками	M10	
4000011	Комплект выводов для заднего присоединения двумя шинами или двумя кабелями с кабельными наконечниками	M16	
4000012		M20	
4000013	Комплект крепежа для переднего присоединения шиной или двумя кабелями с кабельными наконечниками M10	M10	
4000014	Комплект выводов для переднего присоединения медной шиной или кабелем с кабельным наконечником (M16)		

Типы стандартных кабельных наконечников, присоединяемых к выводам выключателей стационарного исполнения с передней стороны, приведены в таблице Г.1.2. Рекомендуемые сечения кабелей, присоединяемых к выключателю, приведены в таблице 3.

Выключатели стационарного исполнения с выводами для присоединения внешних проводников с задней стороны допускают присоединение всех типов кабельных наконечников по ГОСТ 7386 и ГОСТ 9581 для диаметра контактного стержня М10 при способах монтажа по рисункам Г.3.1 и Г.3.2 и всех типов кабельных наконечников по этим же стандартам для диаметров контактного стержня М16 и М20 при способе монтажа по рисунку Г.3.3.

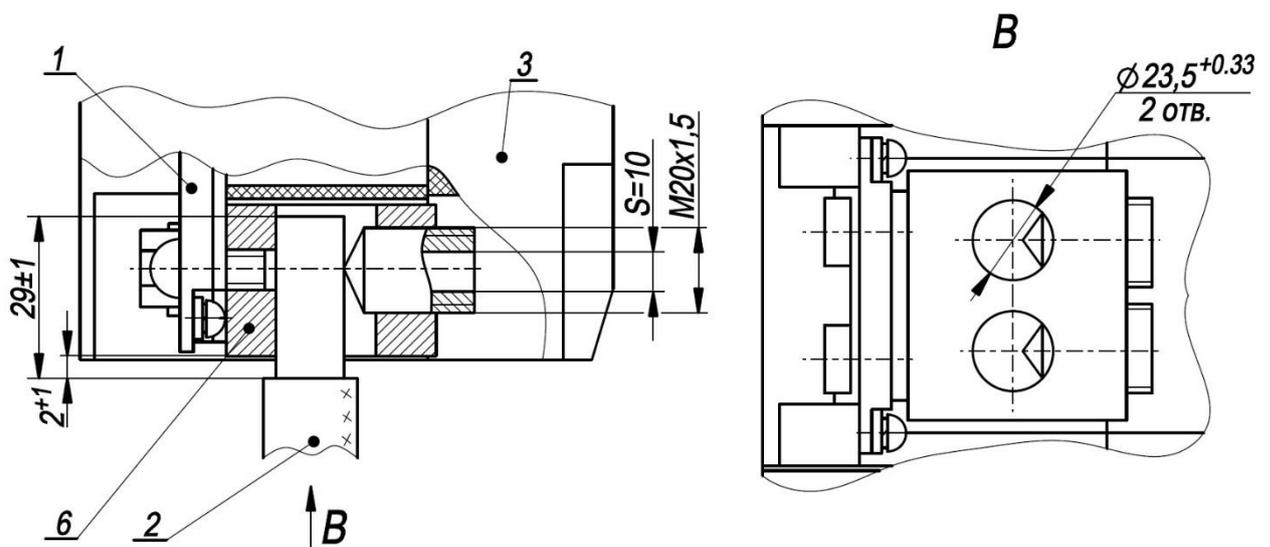
Выключатели допускают присоединение внешних проводников с передней и задней стороны при помощи кабельных наконечников или предварительно сформованных в виде наконечников концов жил, выполненных в соответствии с ГОСТ 22668. При этом диаметр отверстия или ширина паза зажимной части кабельных наконечников под контактный зажимной винт должны выбираться по диаметру контактного стержня, а наружный диаметр или ширина зажимной части не должны превышать соответствующих размеров, указанных для присоединяемых шин (рисунки Г.2.3 – Г.2.5).

Иные способы монтажа, не предусмотренные данным документом, должны быть согласованы с предприятием-изготовителем.

Таблица Г.1.2 – Рекомендуемые типы стандартных кабельных наконечников

Типы кабельных наконечников в зависимости от исполнения выключателей по способу подсоединения внешних проводников					
Рисунок Г.2.3		Рисунок Г.2.4		Рисунок Г.2.5	
Медь	Алюминий	Медь	Алюминий	Медь	Алюминий
25-10-8	Л35-10	150-16-16-МА	120-16-14-А	120-12-17	120-12-14-А
35-10-10	А35-10	185-16-18-МА	150-16-16-А	150-12-19	150-12-16-А
50-10-11	Л70-10	185-16-19-МА	185-16-18-А	185-12-21	150-12-17-А
70-10-13	Л70-10-Ш	ГОСТ 9581	185-16-19-А	ГОСТ 7386	185-16-18-А
95-10-15	А70-10		ГОСТ 9581		185-16-19-А
ГОСТ 7386	Л120-10	120-16-17		150-12-16-МА	240-20-20-А
	Л185-10	120-16-18		150-12-17-МА	240-20-22-А
35-10-8-МА	А185-10	150-16-19		ГОСТ 9581	300-20-24-А
50-10-9-МА	ЛС300-10	150-16-20			ГОСТ 9581
70-10-11-МА	Л300-10-2М	185-16-21			
70-10-12-МА	ЛС300-10-2М	185-16-23			
ГОСТ 9581	Л400-10-2М	240-16-24			
	ЛС400-10-2М	300-16-27			
	Л500-10-2М	ГОСТ 7386			
	ЛС500-10-2М				
	ГОСТ 7387				
	35-10-8-А				
	50-10-9-А				
	70-10-11-А				
	70-10-12-А				
	ГОСТ 9581				

Г.2 Способы присоединения внешних проводников  
к выключателю с передней стороны

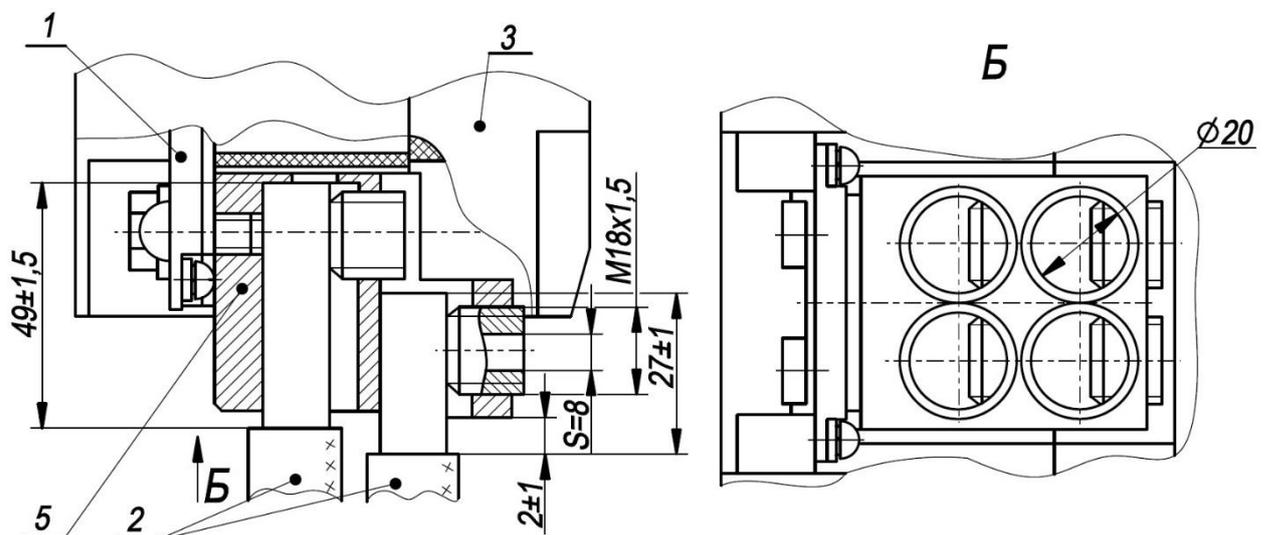


На виде В показан один полюс выключателя со стороны выводов 2, 4, 6 при отсутствии присоединяемого проводника.

Сечение присоединяемого проводника – от 70 до 300 мм<sup>2</sup> на одно гнездо зажима.

1 – вывод выключателя; 2 – присоединяемый проводник; 3 – выключатель;  
6 – 2-гнездный зажим

Рисунок Г.2.1 - Присоединение одной или двух многопроволочных жил кабеля (провода) без кабельного наконечника

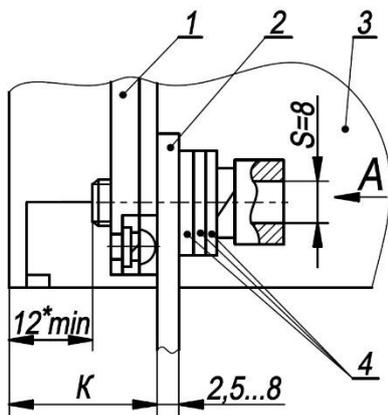


На виде Б показан один полюс выключателя со стороны выводов 2, 4, 6 при отсутствии присоединяемого проводника.

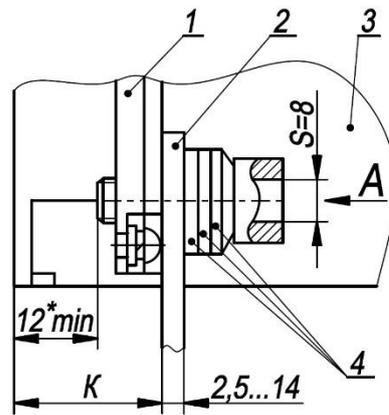
Сечение присоединяемого проводника – от 35 до 150 мм<sup>2</sup> на одно гнездо зажима.

1 – вывод выключателя; 2 – присоединяемый проводник; 3 – выключатель;  
5 – 4-гнездный зажим

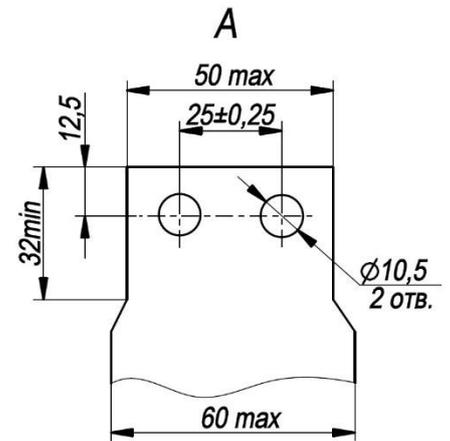
Рисунок Г.2.2 – Присоединение от 1 до 4 жил кабеля (провода) без кабельного наконечника



Присоединение медных проводников



Присоединение алюминиевых проводников



Присоединяемый проводник

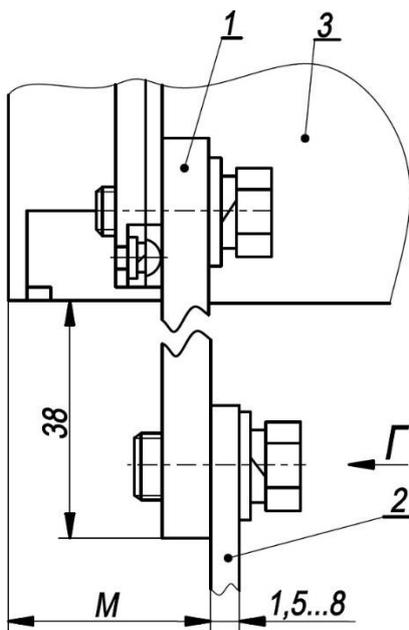
Размер  $K = 24$  для верхнего вывода выключателя;

$K = 26,5$  для нижнего вывода выключателя.

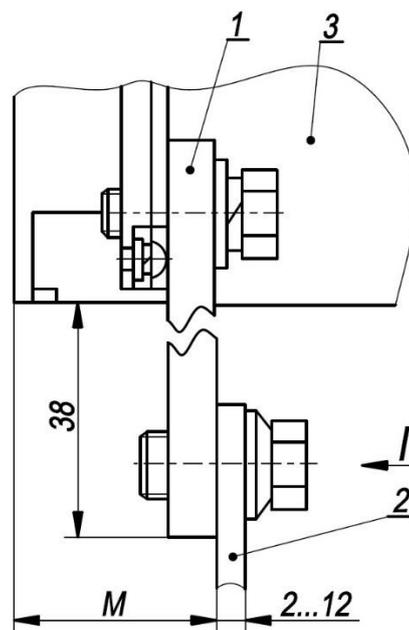
\* Размер выдержать за счет изменения количества шайб поз. 4.

1 – вывод выключателя; 2 – присоединяемый проводник; 3 – выключатель; 4 – шайбы

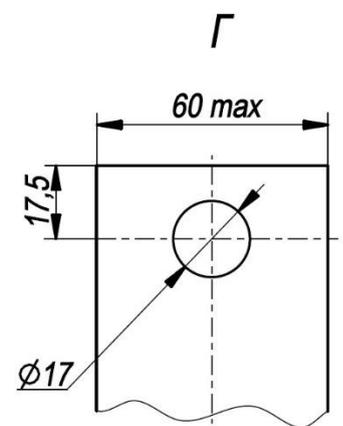
Рисунок Г.2.3 – Присоединение шиной с 2 отверстиями или одним и двумя кабелями (проводами) с кабельным наконечником для контактного стержня М10



Присоединение медных проводников



Присоединение алюминиевых проводников



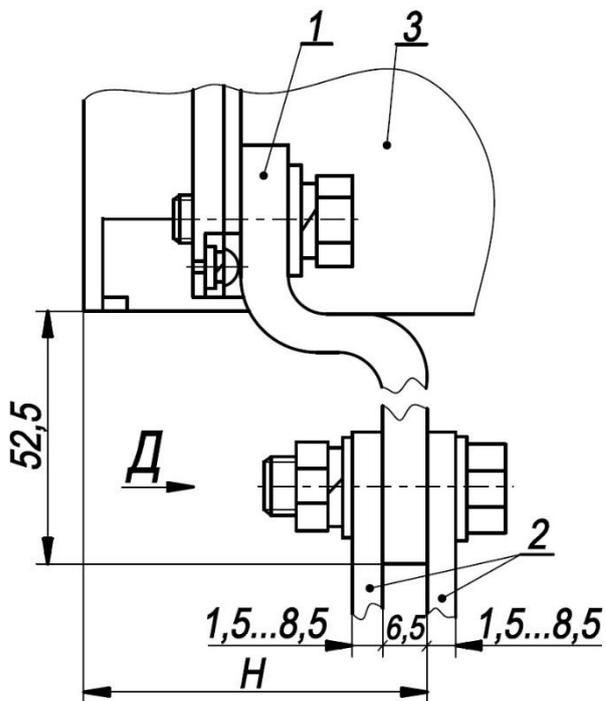
Присоединяемый проводник

Размер  $M = 33$  для верхнего вывода выключателя;

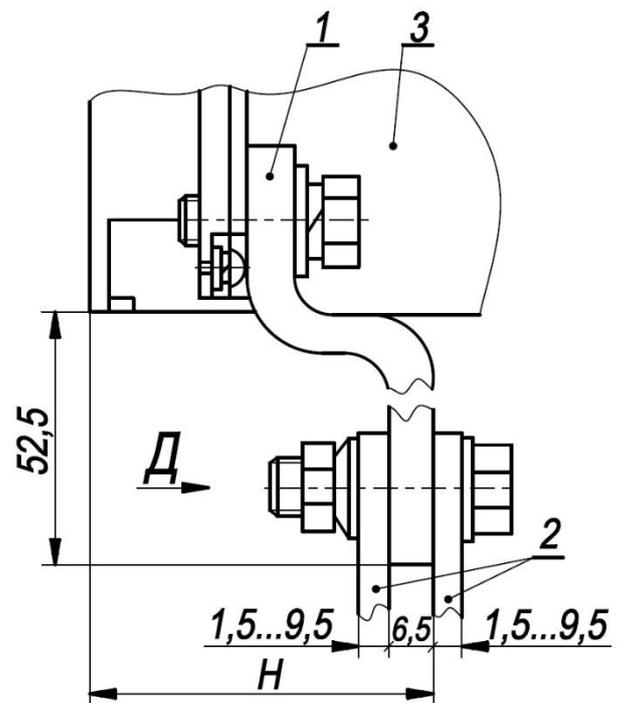
$M = 35,5$  для нижнего вывода выключателя.

1 – вывод выключателя; 2 – присоединяемый проводник; 3 – выключатель

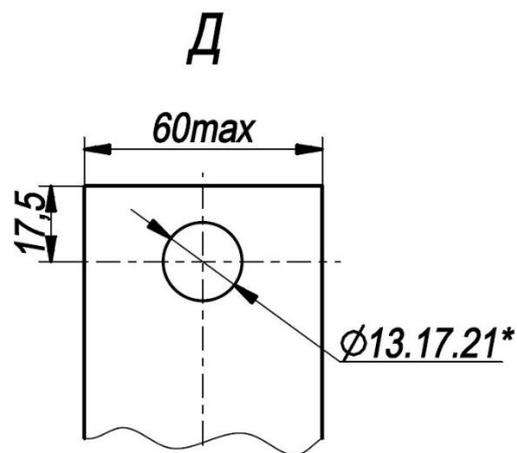
Рисунок Г.2.4 – Присоединение шиной с одним отверстием или одним кабелем (проводом) с кабельным наконечником для контактного стержня М16



Присоединение медных проводников



Присоединение алюминиевых проводников



Присоединяемый проводник

Размер  $H = 56$  для верхнего вывода выключателя;

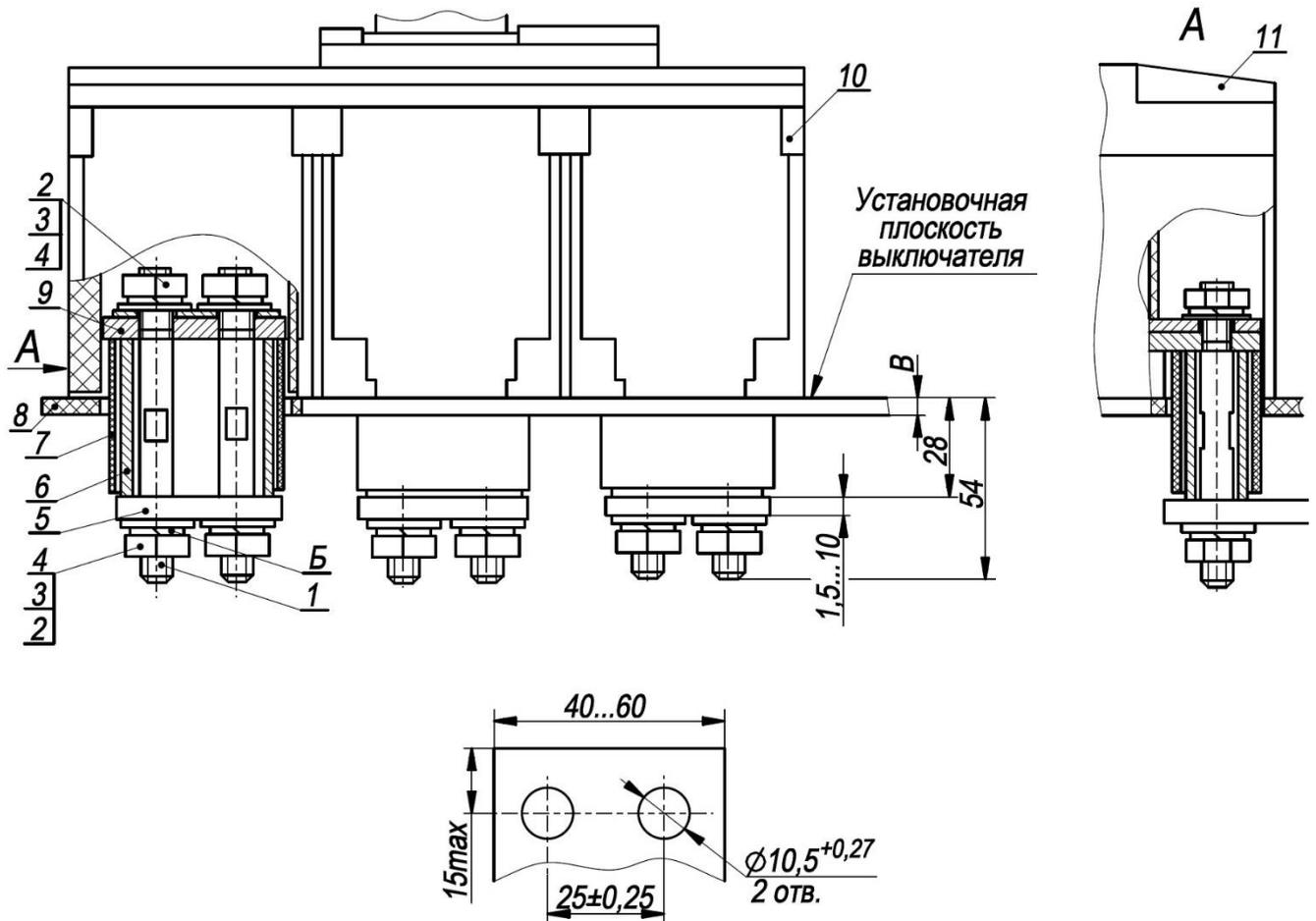
$H = 58,5$  для нижнего вывода выключателя.

\* Размер определяется диаметром проходного отверстия в применяемом кабельном наконечнике.

1 – вывод выключателя; 2 – присоединяемый проводник; 3 – выключатель;

Рисунок Г.2.5 – Присоединение двумя шинами или двумя кабелями (проводами) с кабельными наконечниками для контактного стержня М12, М16 или М20

Г.3 Способы присоединения внешних проводников к выключателю с задней стороны



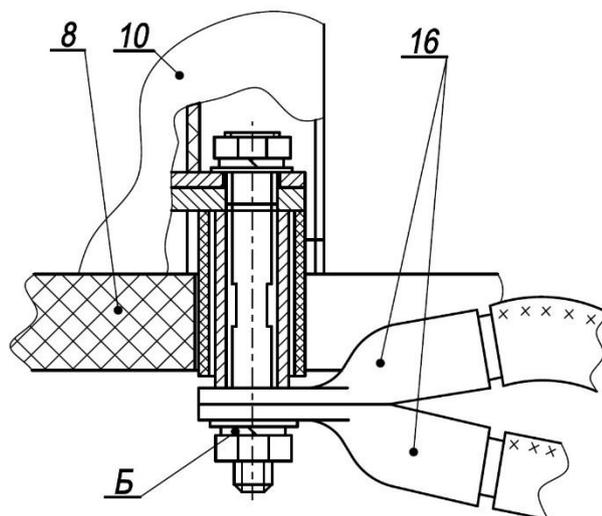
Присоединяемая шина

Толщина изоляционной панели "В", мм
от 10 до 25

При присоединении алюминиевых проводников вместо шайб Б и В устанавливаются пружины тарельчатые электротехнические.

1 – шпилька; 2 – гайка М10; 3 – шайба пружинная; 4 – шайба 10;  
 5 – присоединяемая шина; 6 – трубка токоведущая; 7 – трубка изоляционная;  
 8 – панель; 9 – вывод выключателя; 10 – выключатель; 11 – крышка зажимов

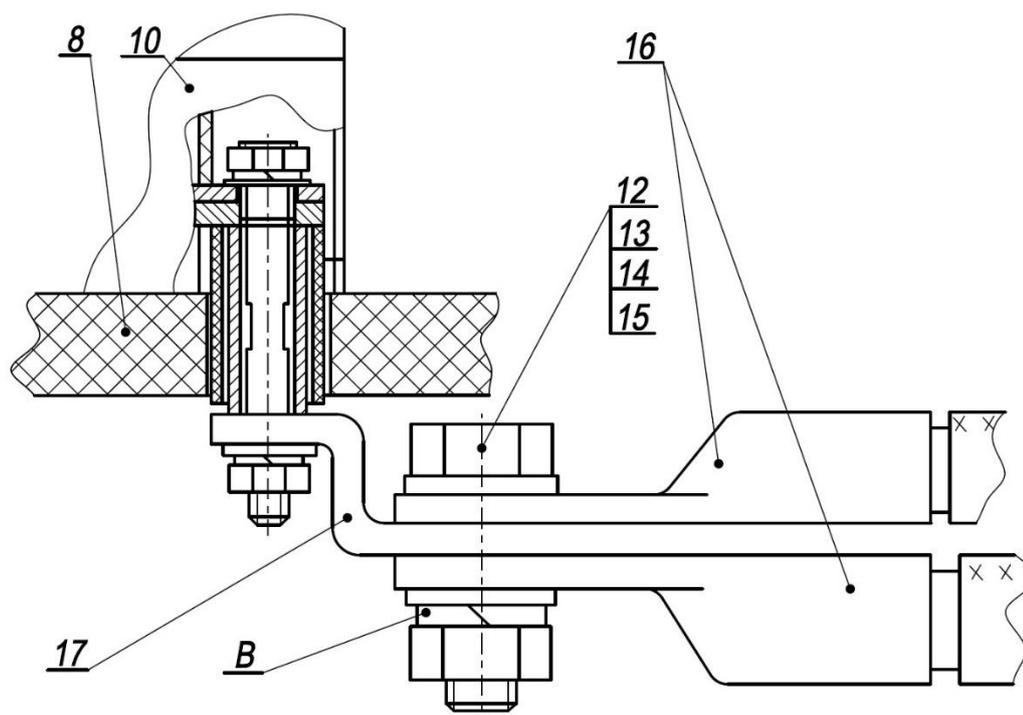
Рисунок Г.3.1 – Присоединение шиной



При присоединении алюминиевых проводников вместо шайб Б устанавливаются пружины тарельчатые электротехнические.

8 - панель; 10 - выключатель; 16 - присоединяемые кабели с кабельными наконечниками; Остальное показано на рисунке 2.1

Рисунок Г.3.2 – Присоединение кабелями с кабельными наконечниками (3 или 4 на вывод)



8 – панель; 10 – выключатель; 12 – болт М16 или М20; 13 – гайка М16 или М20; 14 – шайба пружинная 16 или 20; 15 – шайба 16 или 20; 16 – присоединяемые кабели с кабельными наконечниками; 17 – шина. Требования к размерам присоединяемого проводника такие же, как на рисунке Г.1.5

Рисунок Г.3.3 – Присоединение двумя кабелями с кабельными наконечниками или двумя шинами (остальное см. рисунок Г.3.1)

Приложение Д  
(Обязательное)

Принципиальные электрические схемы выключателей

1 Обозначения, принятые в схемах:

- S1 – контакты вспомогательные сигнализации автоматического отключения;
- S2 – вспомогательные контакты;
- K – расцепитель независимый;
- KV – расцепитель напряжения (нулевой или минимальный);
- U1 – напряжение питания независимого расцепителя;
- U3 – напряжение питания расцепителей напряжения (нулевого или минимального);
- SB2 – выключатель кнопочный независимого расцепителя;

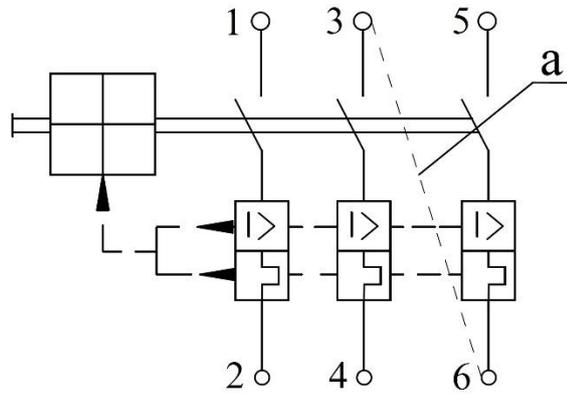
2 Цветная маркировка проводников:

- Бл – белый натуральный или серый цвет;
- Жл – желтый или оранжевый цвет;
- Зл – зеленый цвет;
- Кч – коричневый цвет;
- Кч\* – коричневый цвет с добавочной маркировкой;
- Кр – красный или розовый цвет;
- Сн – синий или голубой цвет;
- Сн\* – синий или голубой цвет с добавочной маркировкой;
- Чр – черный или фиолетовый цвет.

3 Пояснения к электрическим схемам

В выключатель встраиваются дополнительные сборочные единицы. На рисунке Д.2 показан выключатель с максимальным количеством дополнительных сборочных единиц.

Монтаж электрических цепей, указанных на рисунках штрихпунктиром, установка кнопочных выключателей SB2, осуществляется потребителем.



а – переключатель, устанавливаемый в эксплуатации потребителем на выключателях при напряжении 440 В постоянного тока

Рисунок Д.1 – Схема электрическая принципиальная выключателя без дополнительных сборочных единиц

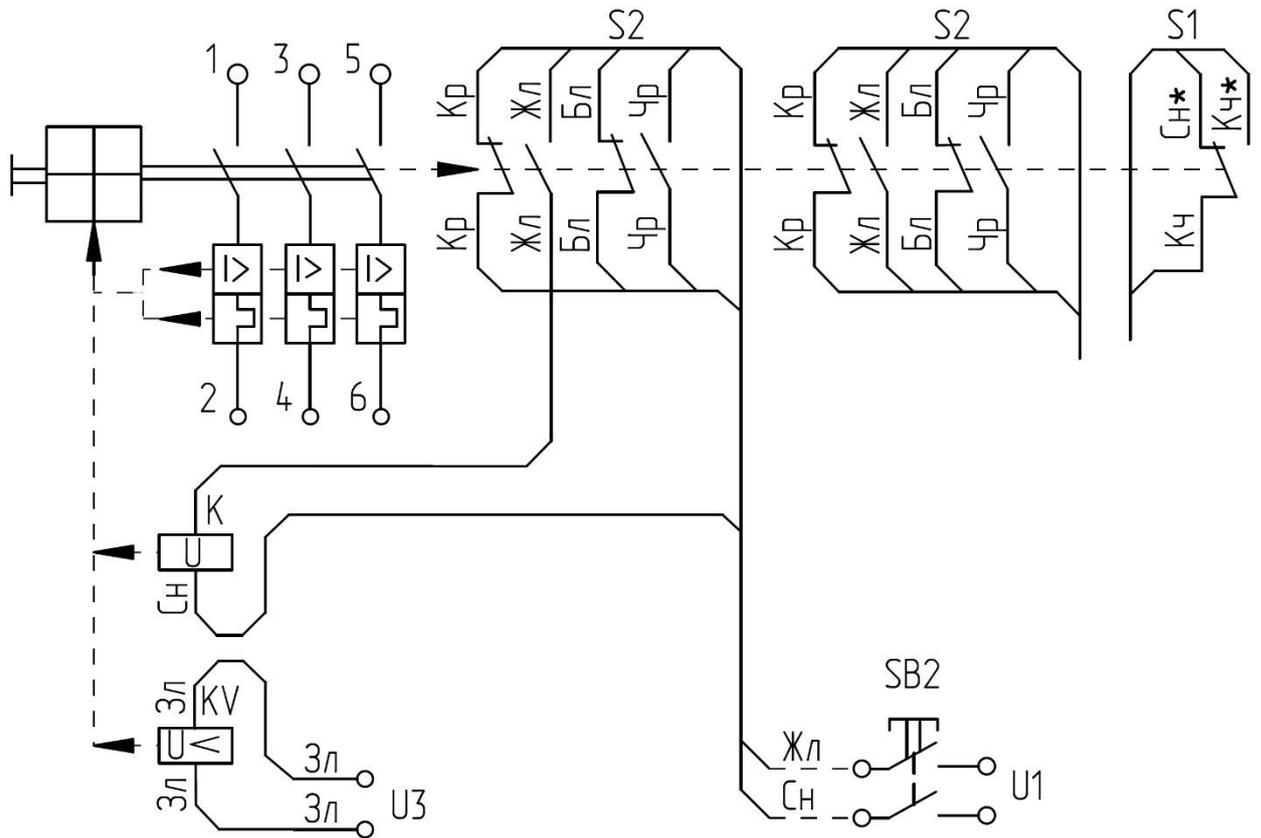


Рисунок Д.2 – Схема электрическая принципиальная выключателя стационарного исполнения с дополнительными сборочными единицами

Приложение Е  
Время-токовые характеристики выключателей

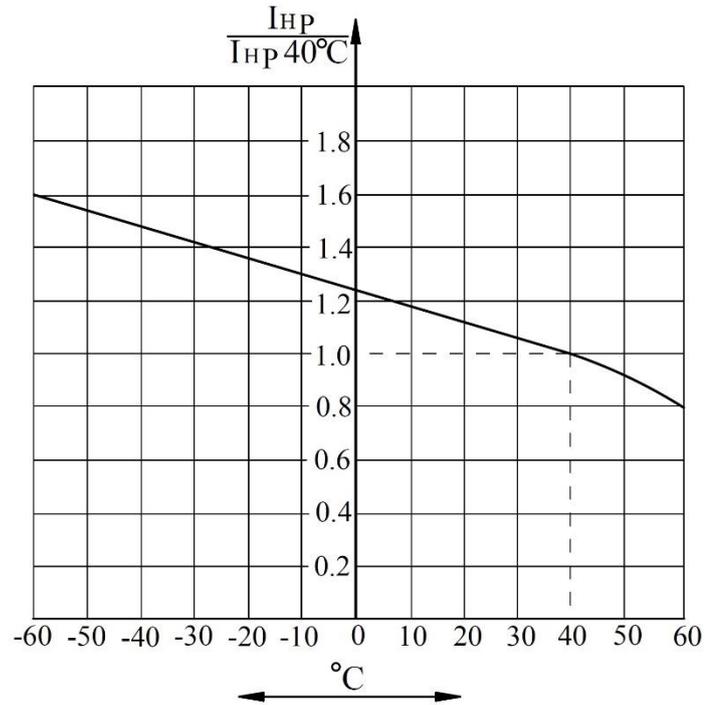
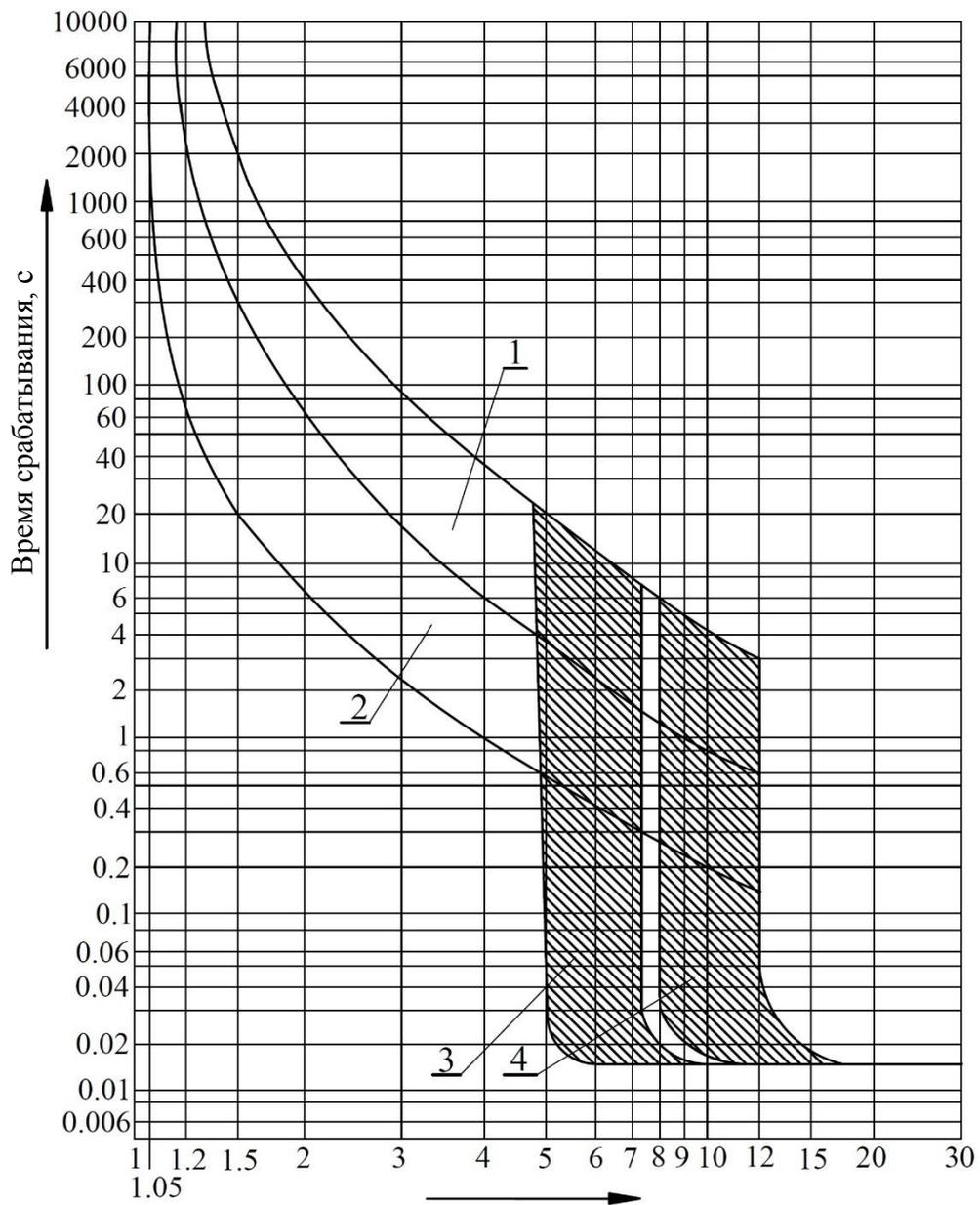


Рисунок Е.1 – Зависимость номинального тока выключателя (расцепителя), выраженного в кратности к номинальному току при 40°C, от температуры окружающего воздуха



Кратность тока нагрузки к номинальному току теплового расцепителя  $I/I_{нр}$

- 1 – времятоковая характеристика с холодного состояния;
- 2 – времятоковая характеристика с нагретого состояния;
- 3 – зона работы электромагнитного максимального расцепителя тока при постоянном токе;
- 4 – зона работы электромагнитного максимального расцепителя тока при переменном токе

Рисунок Е.2 – Времятоковые характеристики выключателей