

**Принципиальные электрические схемы выключателей**

**АЕ 2040М**

Рисунок В.1  
АЕ2046М-100

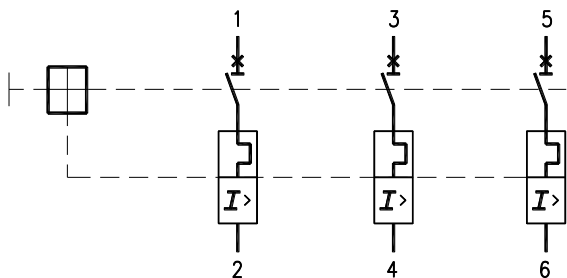


Рисунок В.2  
АЕ2046М-400

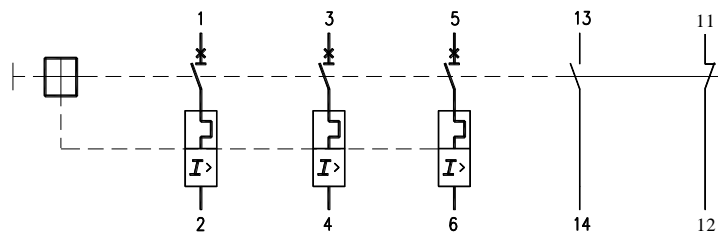
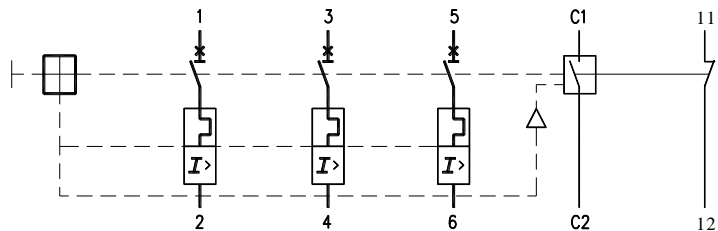


Рисунок В.3  
АЕ2046М-320



**КЭАЗ**

**ЗАО «КЭАЗ»**

*Россия, 305000, г. Курск, ул. Луначарского, 8*

[WWW.KEAZ.RU](http://WWW.KEAZ.RU)

**EAC**

**ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ  
ТИПА АЕ2040М**

**Руководство по эксплуатации  
ГЖИК.641353.007 РЭ**

Сделано в России

## НАЗНАЧЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с техническими данными, устройством, правилами эксплуатации, хранения и заказа автоматических выключателей АЕ2040М, в дальнейшем именуемых “выключатели”.

Выключатели предназначены для применения в электрических цепях переменного тока частоты 50, 60 Гц напряжением до 400 В с рабочими токами от 0,6 до 63 А для защиты от перегрузок и коротких замыканий, для нечастых (до 3 в час) оперативных включений и отключений линий.

Выключатели изготавливаются по ТУ3422-027-05758109-2007 и соответствуют ТР ТС 004/2011, ГОСТ Р 50030.2.

### Структура условного обозначения выключателя.

**АЕ20X<sub>1</sub>X<sub>2</sub>М–X<sub>3</sub>X<sub>4</sub>0–X<sub>6</sub>...А–12Iн–400АС–НРХ<sub>8</sub>...–У3–КЭАЗ**

**АЕ20** – Обозначение серии выключателя

**X<sub>1</sub>** – Цифровой код по номинальному току выключателя

**4** – 63А

**X<sub>2</sub>** – Цифровой код расцепителя максимального тока:

**3** – для защиты от токов короткого замыкания (электромагнитный)

**6** – для защиты от токов перегрузки и токов короткого замыкания (тепловой + электромагнитный)

**0** – обобщенное обозначение (проставляется если не требуется конкретное обозначение по виду расцепителей максимального тока)

**М** – модернизированный выключатель

**X<sub>3</sub>** – Код наличия вспомогательных контактов:

**1** – без вспомогательных контактов

**3** – один размыкающий контакт (1Р)

**4** – один замыкающий и один размыкающий контакты (1З+1Р)

**X<sub>4</sub>** – Наличие независимого расцепителя:

**0** – без независимого расцепителя

**2** – с независимым расцепителем

**0** – Отсутствие регулировки теплового расцепителя

**X<sub>6</sub>...А** – Номинальный ток расцепителей

**12Iн** – Уставка расцепителей тока короткого замыкания

**400АС** – Напряжение выключателя и рода тока главной цепи

**НРХ<sub>8</sub>** – Напряжение, род тока независимого расцепителя (при его наличии)

**У3** – Климатическое исполнение и категория размещения

**КЭАЗ** – Торговая марка

**Типоисполнения выключателей** в зависимости от наличия максимальных расцепителей тока, независимого расцепителя и вспомогательных контактов приведены в табл. 1.

## Приложение Б

Рисунок Б.1

Адаптер для крепления выключателя АЕ2040М на стандартную 35 мм рейку

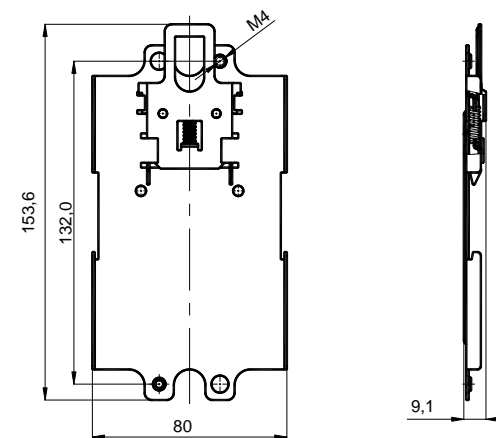
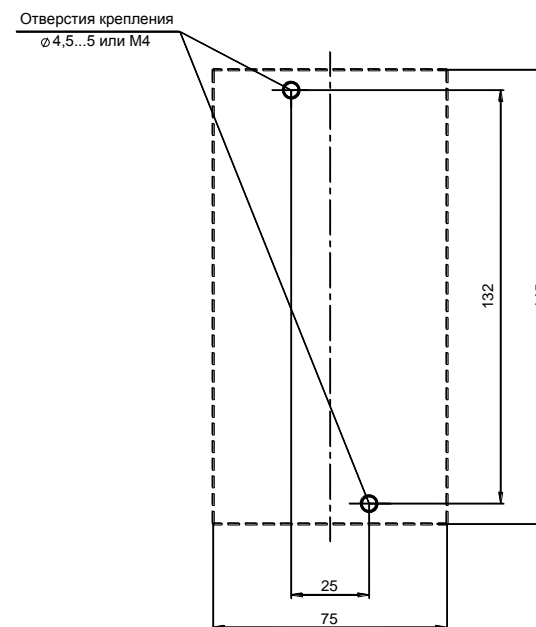


Рисунок Б.2

Отверстия в панели для установки выключателей АЕ2040М



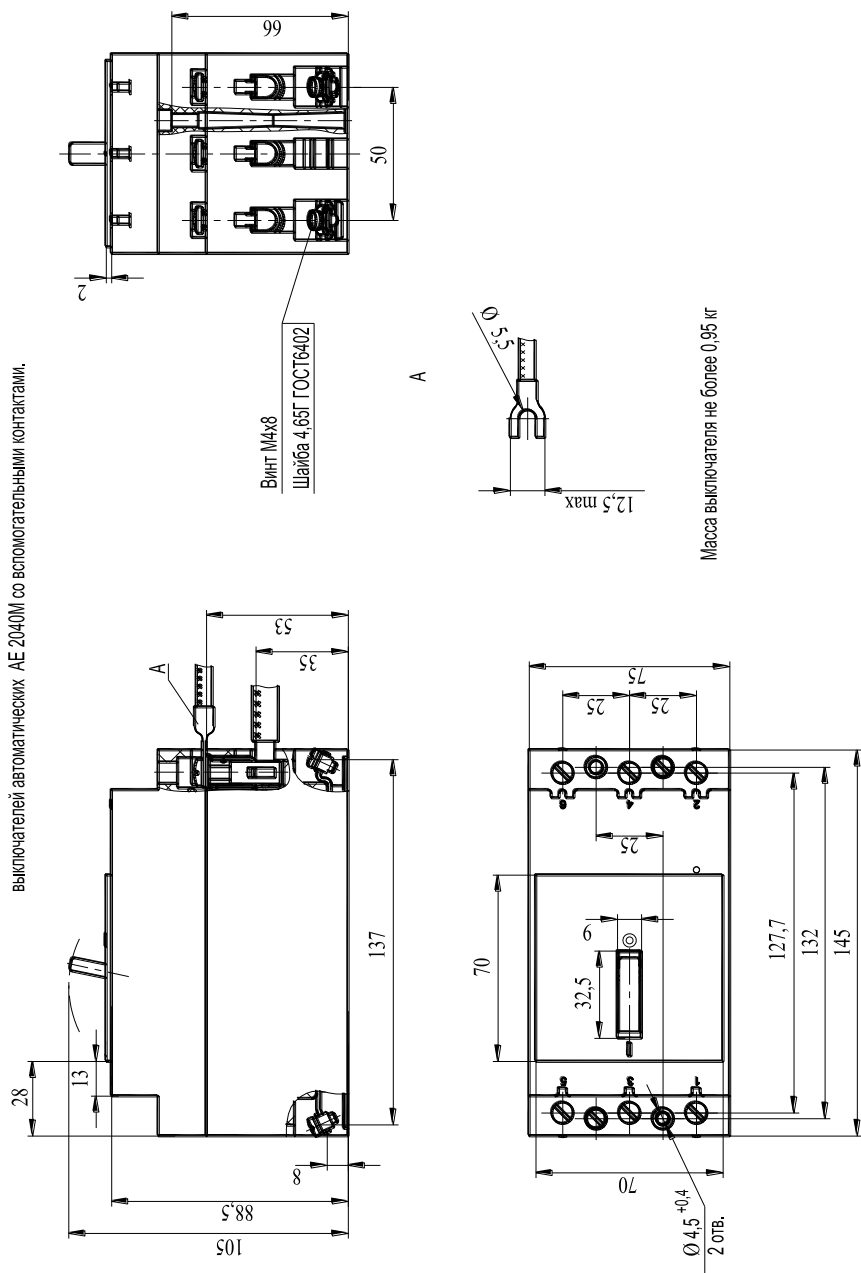


Таблица 1

Типоисполнение выключателя	Максимальные расцепители, кол-во		Независимый расцепитель	Вспомогательные контакты, кол-во	
	тока короткого замыкания (электромагнитный)	тока перегрузки (тепловой)		а (зам.)	в (разм.)
АЕ2046М-100	3	3	-	-	-
АЕ2046М-400	3	3	-	1	1
АЕ2046М-320	2*	3	+	-	1
АЕ2043М-100	3	-	-	-	-
АЕ2043М-400	3	-	-	1	1
АЕ2043М-320	3	-	+	-	1

Примечание:

- + - наличие соответствующих расцепителей;
- - их отсутствие;
- \*- в левом полюсе (1-2) на месте электромагнитного расцепителя установлен независимый расцепитель.

**Формулирование заказа**

В заказе необходимо указывать:

- 1) типоисполнение выключателя;
- 2) номинальный ток расцепителя;
- 3) уставку расцепителей тока короткого замыкания;
- 4) род тока и номинальное напряжение (400АС);
- 5) род тока и номинальное напряжение независимого расцепителя (Uс);
- 6) климатическое исполнение;
- 7) обозначение торговой марки изготовителя («КЭАЗ»).

*Примеры заказа*

**1) Выключатель автоматический АЕ2046М-100-63А-12Iн-400АС-У3-КЭАЗ.**

**2) Выключатель автоматический АЕ2043М-320-25А-12Iн-400АС-НР110АС/DC-У3-КЭАЗ.**

По отдельному заказу поставляется

- Адаптер на DIN-рейку АЕ2040М-У3-КЭАЗ;

**1 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Высота над уровнем моря не более 2000 м.  
Номинальное значение климатических факторов по ГОСТ 15150 для исполнений У3.

Температура окружающего воздуха от –40 до 60°С.

Степень загрязнения среды – 3 по ГОСТ Р 50030.1.

Механические воздействующие факторы по группам М3; М4; М6: М7 по ГОСТ 17516.1.

Выключатели удовлетворяют требованиям сейсмической стойкости при интенсивности землетрясения 9 баллов по МСК-64 на уровне установки до 70 м над нулевой отметкой.

Рабочее положение выключателей в пространстве – на вертикальной плоскости знаком «I» (включено) – вверх; возможен поворот вправо или влево на 90°.

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

- IP00 для выводных зажимов;
- IP20 для оболочки выключателя.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### 2.1 Главные цепи

Номинальное рабочее напряжение ( $U_e$ ), В: 400.

Минимальное рабочее напряжение, В: 12.

Номинальная частота, Гц: 50; 60.

Номинальные токи ( $I_n$ ), А: 0,6; 1; 1,25; 1,6; 2; 2,5; 3,15; 4; 5; 6,3; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63.

Номинальный режим эксплуатации – продолжительный.

Уставки расцепителей тока короткого замыкания  $I/In$ : 12.

Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение ( $U_{imp}$ ), кВ: 6.

**Износостойкость выключателей** при номинальном напряжении не менее приведённой в табл. 2.

Таблица 2

Номинальные токи выключателей, А	Износостойкость выключателей, количество циклов ВО		
	Общее количество	Под нагрузкой	Под воздействием независимого расцепителя
0,6 – 16	10000	10000	2000
20 – 63		4000	

### Характеристики в условиях короткого замыкания.

Включающая и отключающая способности приведены в табл. 3.

**Номинальная рабочая наибольшая отключающая способность выключателей  $I_{cs} = 100 \% I_{cu}$ .**

### Характеристики максимальных расцепителей тока.

Расцепители тока короткого замыкания - электромагнитные мгновенного действия при нагрузке любых двух полюсов:

- а) при 0,8 уставки ( $9,6 I_n$ ) не вызывают размыкание выключателя в течение 0,2 с.

символом «I» вверх или с поворотом вправо или влево на 90°.

Перед установкой выключателя необходимо проверить:

- внешний вид, отсутствие повреждений,
- четкость включения и отключения вручную.

Плоскость, на которой крепится выключатель, должна быть выровнена таким образом, чтобы при затяжке крепящих винтов М4 основание выключателя не подвергалось напряжениям изгиба. Отверстия в панели для установки выключателей АЕ2040М представлены в приложении Б на рис.Б.2.

*Проводники от источника тока должны подключаться к вводным зажимам (1; 3; 5) выключателя.*

## 6 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Установка, присоединение проводников и осмотр выключателей должны производиться при снятом напряжении.

Эксплуатация выключателей должна производиться в соответствии с «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей».

## 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

При нормальных условиях эксплуатации необходимо проводить осмотр выключателя один раз в год.

Независимо от этого осмотр выключателя надо проводить после каждого отключения тока короткого замыкания.

При осмотре производится:

- удаление пыли и грязи,
- проверка надежности крепления выключателя к конструкции,
- затяжка винтов зажимов для присоединения токопроводящих проводников,
- включение и отключение выключателя вручную без нагрузки.

Изделие неремонтопригодно. При неисправности подлежит замене.

## 8 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Хранить выключатели необходимо в упаковке предприятия в закрытом сухом и чистом помещении при отсутствии в окружающей среде пыли, кислотных и других паров, отрицательно влияющих на материалы выключателя и упаковку.

## 9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование выключателей должно производиться крытым транспортом. При транспортировании выключателей в контейнерах допускается их перевозка открытым транспортом. Транспортирование упакованных выключателей должно исключать возможность непосредственного воздействия на них атмосферных осадков и агрессивных сред.

## 10 СВЕДЕНИЯ ПО УТИЛИЗАЦИИ

Выключатели после окончания срока службы подлежат разборке и передаче организациям, которые перерабатывают черные и цветные металлы.

Опасных для здоровья людей и окружающей среды веществ и металлов в конструкции выключателей нет.

*Примечание. Вследствие постоянной работы по усовершенствованию существующей конструкции может быть некоторое несоответствие между руководством и изделием.*

**Независимый расцепитель** представляет собой электромагнит с катушкой напряжения. В выключателях с тепловыми и электромагнитными расцепителями независимый расцепитель устанавливают взамен электромагнитного расцепителя в левом полюсе (1-2), а в выключателях только с электромагнитными расцепителями – дополнительным блоком.

**Зажимы для присоединения.** Выводы главных цепей выключателей - резьбового типа, с отверстиями, с непрямой передачей давления (по классификации ГОСТ Р 50030.1) – представлены в приложении А.

Зажимы обеспечивают присоединение неподготовленных медных и алюминиевых изолированных проводников, одножильных и многожильных, жестких и гибких сечением от 1,5 до 25 мм<sup>2</sup>.

Примечание. Зажимы выключателей АЕ2040М допускают одновременное присоединение двух проводников: круглого неподготовленного и проводника оконцованного плоским вилочным наконечником (см. приложение А).

Момент затяжки винтов – 2 Нм.

Резьбовые выводы вспомогательных контактов и независимого расцепителя допускают присоединение медных проводников сечением от 0,5 до 2,5 мм<sup>2</sup>.

**Размеры и схемы.** Общий вид, габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса выключателей приведены в приложении А.

Дополнительно по отдельному заказу поставляются **адаптеры** (приложение Б рис. Б.1).

Электрические схемы выключателей приведены в приложении В.

#### 4 МАРКИРОВКА

Маркировка выключателей содержит следующие данные:

- ГОСТ Р 50030.2;
- категория применения;
- номинальный ток в амперах ( $I_n$ );
- номинальное рабочее напряжение ( $U_e$ );
- номинальное напряжение независимого расцепителя ( $U_c$ );
- номинальная предельная наибольшая отключающая способность ( $I_{cu}$ );
- номинальная рабочая наибольшая отключающая способность ( $I_{cs}$ );
- указание разомкнутого и замкнутого положений символами соответственно «О» и «I»;
- номинальное импульсное выдерживаемое напряжение ( $U_{imp}$ );
- обозначение вводных (1; 3; 5) и выводных (2; 4; 6) зажимов главных контактов выключателя;
- обозначение зажимов вспомогательных контактов и независимого расцепителя;
- номинальная частота переменного тока;
- обозначение уставки расцепителей тока короткого замыкания;
- обозначение типоразмера;
- обозначение климатического исполнения и категории размещения по ГОСТ 15150;
- обозначение товарного знака (КЭАЗ);
- знак соответствия;
- дата изготовления в сочетании: месяц и год или год.

#### 5 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

Рабочее положение выключателей - установка на вертикальной плоскости

- б) при 1,2 уставки (14,4 In) обеспечивают размыкание выключателя в течение 0,2 с.
- в) при нагрузке каждого полюса отдельно током 1,3 уставки (15,6 In) обеспечивают размыкание выключателя в течение 0,2 с.

Расцепители тока перегрузки – тепловые, с обратозависимой выдержкой времени при контрольной температуре 30°С при нагрузке всех полюсов имеют:

- условный ток нерасцепления - 1,05 In;
- условный ток расцепления - 1,3 In;
- условное время (ч.) – 1.

Расцепители тока перегрузки при нагрузке каждого полюса отдельно током 2In срабатывают за время от 30 до 180с.

Таблица 3

Типоразмер выключателя	Номинальные токи расцепителей, А	Номинальная предельная наибольшая отключающая способность ( $I_{cu}$ ) при 400В 50Гц		Номинальная наибольшая включающая способность ( $I_{cn}$ ) при 400В; 50Гц, кА.	Вид максимального расцепителя тока
		кА	при cos φ		
АЕ 2046М	0,6	4,5	0,8	6,5	Расцепитель токов короткого замыкания и токов перегрузки
АЕ 2043М	0,6	1	0,9	1,4	Расцепитель токов короткого замыкания
АЕ 2046М АЕ 2043М	1; 1,25	0,3		0,42	Расцепитель токов короткого замыкания и токов перегрузки
	1,6; 2			0,56	
	2,5; 3,15			0,85	
	4			1,4	
	5; 6,3; 8			2,1	
	10; 12,5			3,5	
	16			4,25	
	20; 25			6,5	
	31,5; 40; 50; 63			4,5	

**Время-токовые характеристики** выключателей с расцепителями тока перегрузки приведены на рис.2.1.

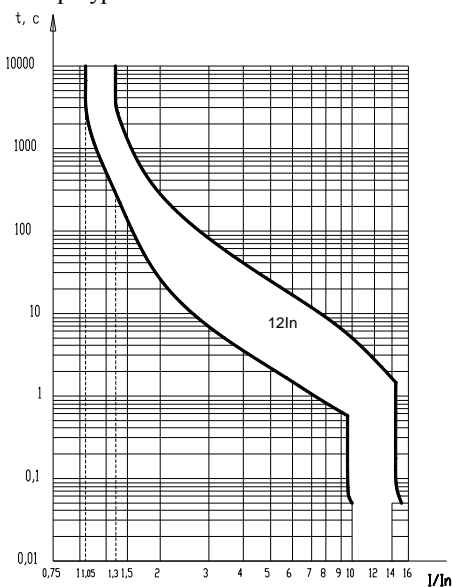
Зависимость номинального рабочего тока выключателей с расцепителями тока перегрузки от температуры приведена на рис. 2.2.

Потери мощности в цепи главных контактов не превышают 16 ВА на три полюса.

**2.2 Независимый расцепитель** предназначен для дистанционного отключения выключателя.

Номинальные напряжения независимого расцепителя указаны в табл. 4

Рисунок 2.1 Время-токовые характеристики выключателей с электромагнитными и тепловыми расцепителями при контрольной температуре  $30\pm 2^\circ\text{C}$ .



$t(c)$  – время срабатывания  
 $I/In$  – ток кратный номинальному

Таблица 4

Номинальное напряжение ( $U_c$ ), В	
Постоянный/ переменный ток; $\approx$	Переменный ток
12; 24; 48; 110; 220	380

Независимый расцепитель обеспечивает расцепление выключателя при напряжениях в пределах от 70% до 120% номинального напряжения.

### 2.3. Вспомогательные контакты

соответствуют ГОСТ Р 50030.5.1. Номинальное напряжение изоляции ( $U_i$ ), В: 400.

Условный тепловой ток ( $I_{the}$ ), А: 5.

Категория применения:

- АС15 на переменном токе,
- ДС13 на постоянном токе.

Номинальные рабочие токи ( $I_c$ ), номинальные напряжения ( $U_c$ ) приведены в табл.5.

Минимальная включающая способность на переменном токе – 5 мА при 17 В.

Коммутационная износостойкость при значениях токов и напряжений согласно табл. 5 - 20000 циклов ВО.

Рисунок 2.2 Зависимость номинального рабочего тока выключателей от температуры окружающего воздуха.

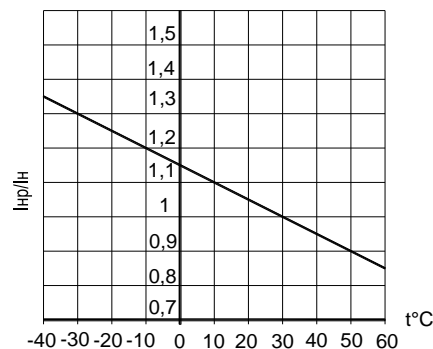


Таблица 5

Категория применения	АС15				ДС13		
	Номинальное напряжение ( $U_c$ ), В	48	110	220	380	24	110
Номинальный рабочий ток ( $I_c$ ), А	4	3	1,5	1	4	1,3	0,5

Включающая и отключающая способность в условиях перегрузки согласно ГОСТ Р 50030.5.1 составляет:

- на переменном токе -  $10I_c$ ,
- на постоянном токе –  $1,1I_c$ .

Условный номинальный ток короткого замыкания:

- в цепи переменного тока – 1000 А;
- в цепи постоянного тока – 250 А.

### 3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

Выключатель состоит из следующих основных узлов: оболочки, коммутирующего устройства, расцепителей максимального тока (тепловых на базе термобиметаллических элементов и электромагнитных), механизма управления, дугогасительных камер, зажимов для присоединения внешних проводников главной цепи выключателя и дополнительных сборочных единиц (вспомогательные контакты, независимый расцепитель).

Способ монтажа выключателя – стационарный.

**Коммутирующее устройство** состоит из подвижных и неподвижных контактов.

**Механизм управления** с механизмом свободного расцепления – ручной привод независимого действия, обеспечивающий моментное замыкание и размыкание главных контактов.

Включение осуществляется путем перевода ручки управления в позицию "I", отключение - путем перевода ручки в позицию "O".

В случае автоматического отключения под воздействием тепловых и электромагнитных расцепителей при аварийном режиме или под воздействием независимого расцепителя ручка переключается в промежуточное положение.

Включение выключателя после автоматического отключения осуществляется движением ручки в направлении "O" - для взвода и в направлении "I" - на замыкание контактов.

Отключение выключателя расцепителями происходит независимо от того, удерживается ли ручка во включенном положении или нет.

**Примечание:** допускаются при оперативном отключении отдельные автоматические срабатывания (срывы зацепления).

**Вспомогательные контакты** выполнены в виде самостоятельного блока в изоляционном корпусе

Литера формы контактного элемента Za (контактный элемент двойного разрыва четырьмя выводами на два направления). Контакты имеют одну полярность, т.е. включение замыкающего и размыкающего контактов допускается только в одну фазу или в цепь одного источника постоянного тока.