

**КЭАЗ**

**ЗАО «КЭАЗ»**

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

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

**EAC**

**ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ  
ТИПА АЕ2040; АЕ2050М; АЕ2050М1**

**Руководство по эксплуатации  
ГЖИК.641359.001 РЭ**

Сделано в России

**НАЗНАЧЕНИЕ**

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с техническими данными, устройством, правилами эксплуатации, хранения и заказа автоматических выключателей АЕ2040, АЕ2050М, АЕ2050М1, 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 10 до 125 А для защиты от перегрузок и коротких замыканий, для нечастых (до 3 в час) оперативных включений и отключений линий.

Выключатели допускают применение в цепях переменного тока напряжением 660 В частоты 50, 60 Гц и переменного тока частоты 400 Гц.

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>X<sub>3</sub>X<sub>4</sub>-X<sub>5</sub>X<sub>6</sub>X<sub>7</sub>-X<sub>8</sub>...А-X<sub>9</sub>...In-400АС-НРХ<sub>10</sub>...-X<sub>11</sub>X<sub>12</sub>-КЭАЗ**

**АЕ20** Обозначение серии выключателя

**X<sub>1</sub>** - Цифровой код по наибольшему номинальному току в токовом ряду модификации выключателей:

- 4 – 63А
- 5 – 100А

**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

**X<sub>3</sub>X<sub>4</sub>** - Обозначение модернизации:

отсутствует – базовое исполнение с габаритами 207×75×90 до 63 А

**М** – модификация модернизированного выключателя с габаритами 207×75×90 на токи 80А и 100А.

**М1** – модификация модернизированного выключателя с габаритами 207×75×90 на ток 125А.

**X<sub>5</sub>** - Код наличия вспомогательных контактов:

- 1 – без вспомогательных контактов
- 2 – один замыкающий контакт (13)
- 3 – один размыкающий контакт (1Р)
- 4 – один замыкающий и один размыкающий контакты (13+1Р)

**X<sub>6</sub>** - Наличие независимого расцепителя:

- 0 – без независимого расцепителя
- 2 – с независимым расцепителем

**X<sub>7</sub>** - Наличие регулировки теплового расцепителя:

- 0 – без регулировки
- Р – с регулировкой

**X<sub>8</sub>...А** - Номинальный ток расцепителей

**X<sub>9</sub>...In** - Уставка расцепителей тока

**400АС** - Напряжение выключателя и род тока главной цепи

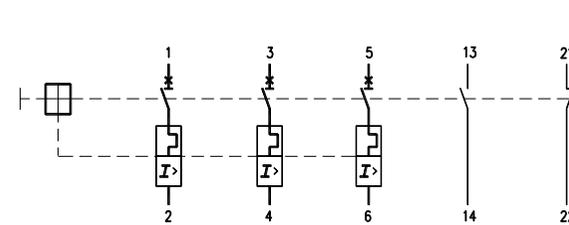
**НРХ<sub>10</sub>** - Напряжение, род тока независимого расцепителя (при его наличии)

**X<sub>11</sub>X<sub>12</sub>** - Климатическое исполнение и категория размещения: УЗ или ТЗ

**КЭАЗ** - Торговая марка

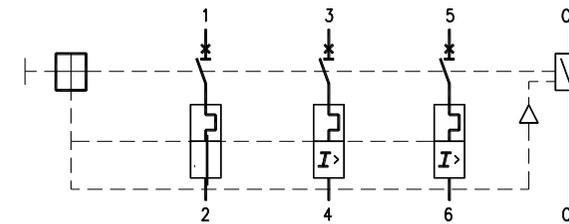
**Типоисполнения выключателей** в зависимости от наличия максимальных расцепителей тока, независимого расцепителя и вспомогательных контактов приведены в табл. 1.

Рисунок Г.4



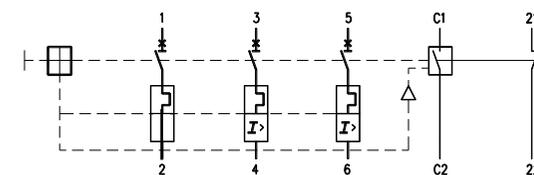
- АЕ 2046-40P
- АЕ 2046-00
- АЕ 2056M-40P
- АЕ 2056M-400
- АЕ 2056M1-400

Рисунок Г.5



- АЕ 2046-12P
- АЕ 2046-120
- АЕ 2056M-12P
- АЕ 2056M-120
- АЕ 2056M1-120

Рисунок Г.6

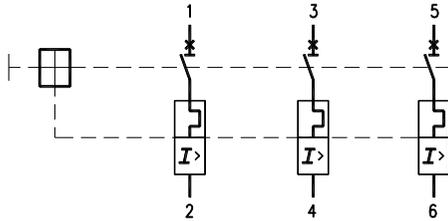


- АЕ 2046-32P
- АЕ 2046-320
- АЕ 2056M-32P
- АЕ 2056M-320
- АЕ 2056M1-320

Приложение Г

Принципиальные электрические схемы выключателей АЕ 2040, АЕ 2050М, АЕ 2050М1

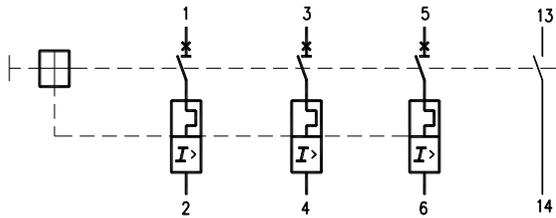
Рисунок Г.1



Исполнения АЕ:

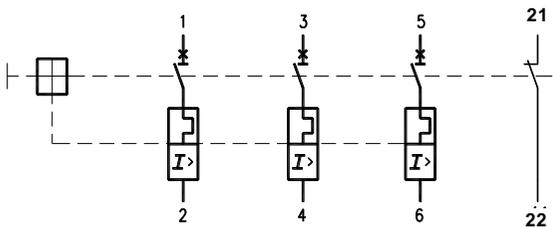
- АЕ 2046М-100
- АЕ 2046-10P
- АЕ 2046-100
- АЕ 2056М-10P
- АЕ 2056М-100
- АЕ 2056М1-100

Рисунок Г.2



- АЕ 2046-20P
- АЕ 2046-200
- АЕ 2056М-20P
- АЕ 2056М-200
- АЕ 2056М1-200

Рисунок Г.3



- АЕ 2046-30P
- АЕ 2046-300
- АЕ 2056М-30P
- АЕ 2056М-300
- АЕ 2056М1-300

Таблица 1

Типоисполнение выключателя	Максимальные расцепители, кол-во		Независимый расцепитель	Вспомогательные контакты, кол-во	
	тока короткого замыкания (электромагнитный)	тока перегрузки (тепловой)		Замыкающий	Размыкающий
АЕ2053М-100	3	-	-	-	-
АЕ2043-200	3	-	-	1	-
АЕ2053М-200	3	-	-	1	-
АЕ2043-300	3	-	-	-	1
АЕ2053М-300	3	-	-	-	1
АЕ2043-400	3	-	-	1	1
АЕ2053М-400	3	-	-	1	1
АЕ2043-120	3	-	+	-	-
АЕ2053М-120	3	-	+	-	-
АЕ2043-320	3	-	+	-	1
АЕ2053М-320	3	-	+	-	1
АЕ2046-100	3	3	-	-	-
АЕ2056М-100	3	3	-	-	-
АЕ2046-200	3	3	-	1	-
АЕ2056М-200	3	3	-	1	-
АЕ2046-300	3	3	-	-	1
АЕ2056М-300	3	3	-	-	1
АЕ2046-400	3	3	-	1	1
АЕ2056М-400	3	3	-	1	1
АЕ2046-120	2*	3	+	-	-
АЕ2056М-120	2*	3	+	-	-
АЕ2046-320	2*	3	+	-	1
АЕ2056М-320	2*	3	+	-	1
АЕ2046-10P	3	3	-	-	-
АЕ2056М-10P	3	3	-	-	-
АЕ2046-20P	3	3	-	1	-
АЕ2056М-20P	3	3	-	1	-
АЕ2046-30P	3	3	-	-	1
АЕ2056М-30P	3	3	-	-	1
АЕ2046-40P	3	3	-	1	1
АЕ2056М-40P	3	3	-	1	1
АЕ2046-12P	2*	3	+	-	-
АЕ2056М-12P	2*	3	+	-	-
АЕ2046-32P	2*	3	+	-	1
АЕ2056М-32P	2*	3	+	-	1
АЕ2053М1-100	3	-	-	-	-
АЕ2053М1-200	3	-	-	1	-
АЕ2053М1-300	3	-	-	-	1
АЕ2053М1-400	3	-	-	1	1
АЕ2056М1-100	3	3	-	-	-
АЕ2056М1-200	3	3	-	1	-
АЕ2056М1-300	3	3	-	-	1
АЕ2056М1-400	3	3	-	1	1
АЕ2056М1-120	2*	3	+	-	-
АЕ2056М1-320	2*	3	+	-	1

+ (-) - наличие (отсутствие) независимого расцепителя

\*- в левом полюсе (1-2) на месте электромагнитного расцепителя установлен независимый расцепитель.

### Формулирование заказа

При заказе выключателя необходимо указывать:

- 1) типоразмер 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 (Uc);
- 6) климатическое исполнение;
- 7) обозначение торговой марки изготовителя («КЭАЗ»).

Примеры заказа:

- 1) Выключатель автоматический АЕ2046-100-63А-12I<sub>n</sub>-400АС-УЗ-КЭАЗ.
- 2) Выключатель автоматический АЕ2056М-100-50А-10I<sub>n</sub>-400АС-УЗ-КЭАЗ.

По отдельному заказу поставляется:

**- Комплект кабельных наконечников АЕ2050М-УЗ-КЭАЗ. \***

\* комплект кабельных наконечников в количестве 6 шт. для проводников сечением 25 мм<sup>2</sup> (Рис.2).

### 1 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Высота над уровнем моря не более 2000 м.

Номинальное значение климатических факторов по ГОСТ 15150 для исполнений УЗ и ТЗ:

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 MSK-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.

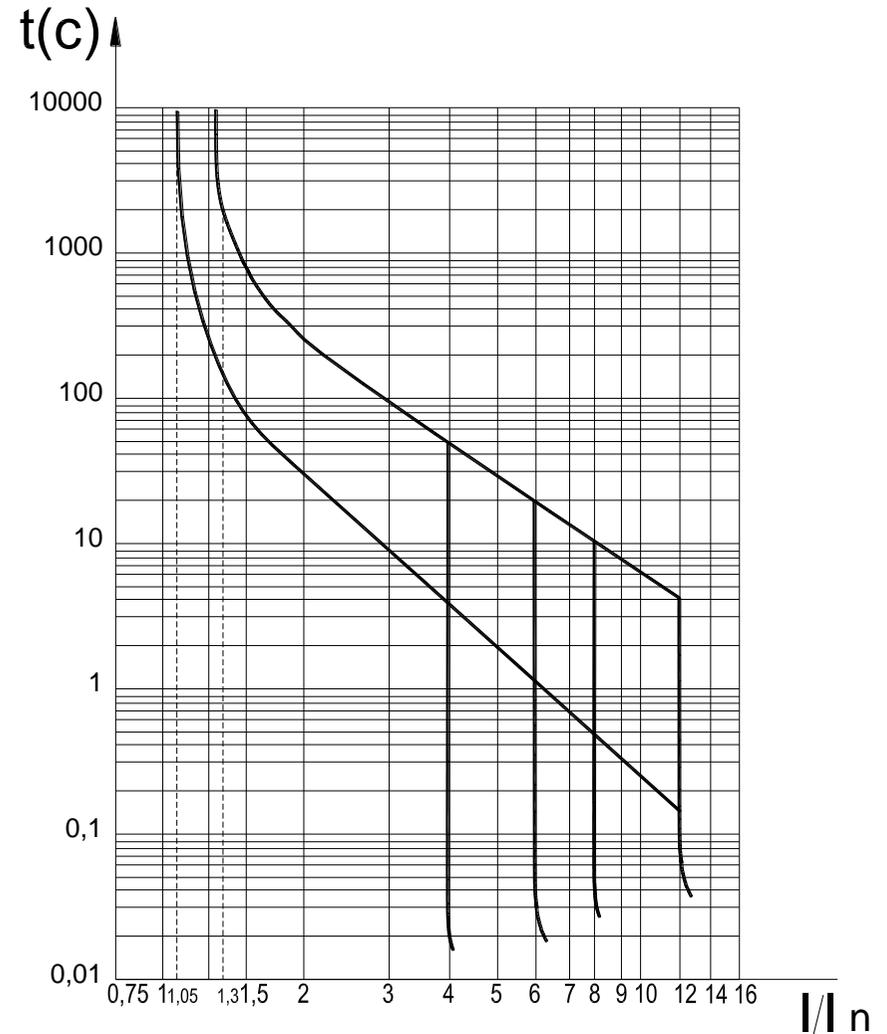


Рис. В.2 Выключатели с электромагнитными и тепловыми расцепителями с уставкой по току срабатывания  $5I_n$ ,  $10I_n$  при температуре 30°С.

Время-токовые характеристики выключателей при одновременной нагрузке всех полюсов

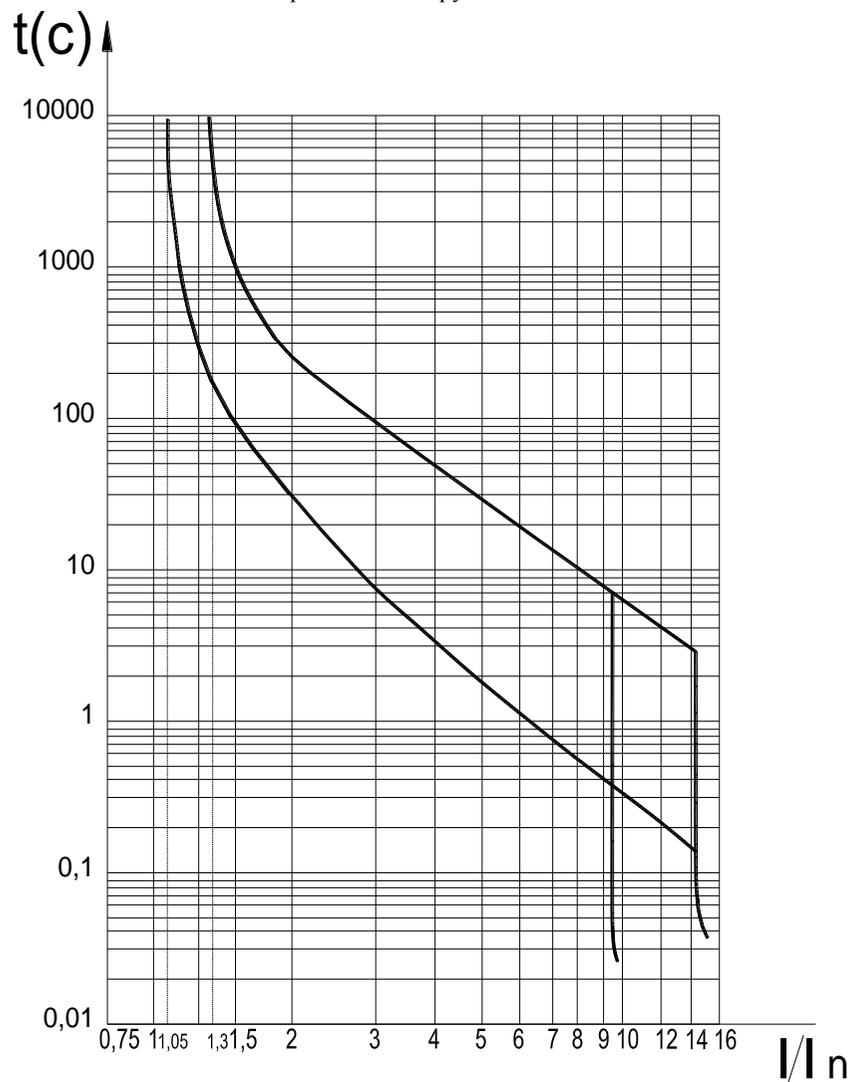


Рис. В.1 Выключатели с электромагнитными и тепловыми расцепителями с уставкой по току срабатывания  $12I_n$  при температуре  $30^{\circ}\text{C}$ .

## 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 выключателей, А:

AE 2040 - 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63;

AE 2050M - 80; 100;

AE 2050M1 - 125.

Уставка по току срабатывания  $I/I_n$ :

12  $I_n$  до 63А включительно

10  $I_n$  (80; 100; 125А);

5  $I_n$  (63 А для AE 2043 и 80; 100 ; 125А для AE 2053M и AE 2053M1).

Регулировка номинального тока тепловых расцепителей:

от 0,9  $I_n$  до 1,15  $I_n$  (для выключателей на токи 10...50А);

от 0,9  $I_n$  до  $I_n$  (для выключателей на токи 63, 80; 100А).

Регулирование номинального тока тепловых расцепителей выключателей с расцепителями на 63, 80 и 100А выше номинального тока не допускается.

Номинальный режим эксплуатации – продолжительный.

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

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

Таблица 2

Тип выключателя	Номинальные токи выключателей, А	Износостойкость выключателей, количество циклов ВО		
		Общее количество	Под нагрузкой	Под воздействием независимого расцепителя
AE2040	10 - 63	16000	10000	2000
AE2050M	80		5000	
	100		3000	
AE2050M1	125		2000	

## Характеристики в условиях короткого замыкания

Включающая и отключающая способности приведены в табл. 3

Таблица 3

Типоисполнения выключателя	Номинальные токи расцепителей, А	Номинальная предельная наибольшая отключающая способность ( $I_{cu}$ ) при 400В 50Гц		Номинальная наибольшая включающая способность ( $I_{cm}$ ) при 400В; 50Гц, кА.
		кА	при $\cos \varphi$	
АЕ 2040	10;12,5	2	0,9	2,5
	16-25	3	0,9	4
	31,5-63	6	0,7	9
АЕ 2050М	80;100	6	0,7	9
АЕ2050М1	125			

**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:

- при 0,8 токовой уставке не вызывают размыкание выключателя в течение 0,2 с.
- при 1,2 токовой уставке обеспечивают размыкание выключателя в течение 0,2 с.
- при нагрузке каждого полюса отдельно током 1,3 токовой уставки обеспечивают размыкание выключателя в течение 0,2 с.

Расцепители тока перегрузки – тепловые, с обратной зависимой выдержкой времени при контрольной температуре 30°C при нагрузке всех полюсов имеют:

- условный ток нерасцепления - 1,05  $I_n$ ;
- условный ток расцепления - 1,3  $I_n$ ;
- условное время:

- 1 ч. для выключателей с расцепителями на номинальные токи 10...63А;
- 2 ч. для выключателей с расцепителями на номинальные токи 80...125А.

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

**Время-токовые характеристики** выключателей с расцепителями тока перегрузки приведены в приложении В.

Зависимость номинального рабочего тока выключателей с расцепителями тока перегрузки от температуры приведена на рис. 1.

## Приложение Б

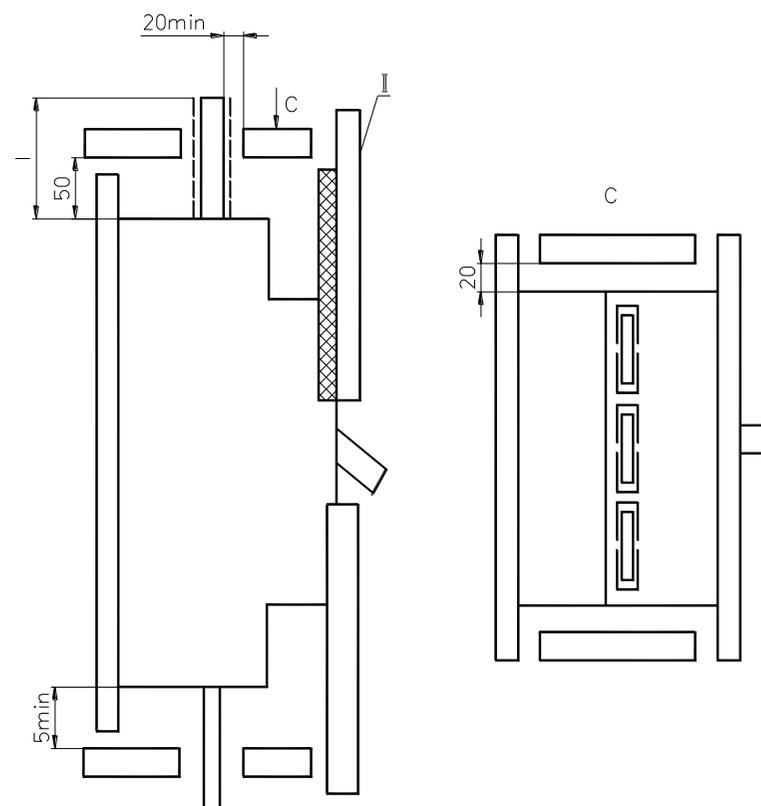


Рис. Б.1 Минимально-допустимые расстояния выключателей до металлических частей комплектного устройства.

I - изолировать на длине 100 мм

II - изолировать

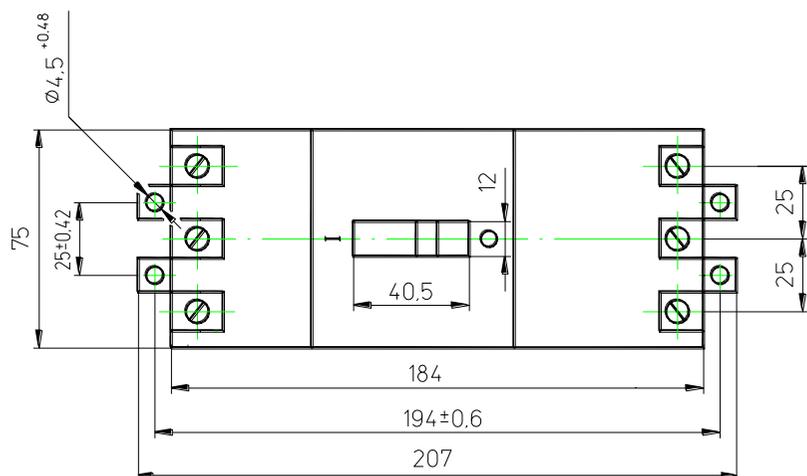
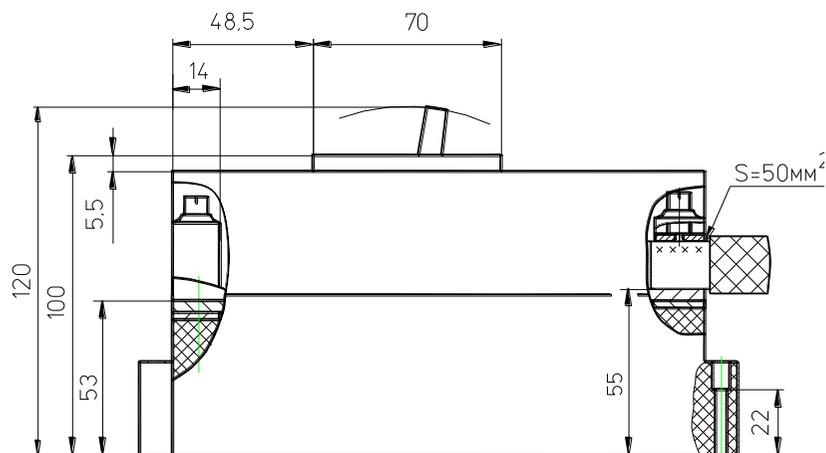
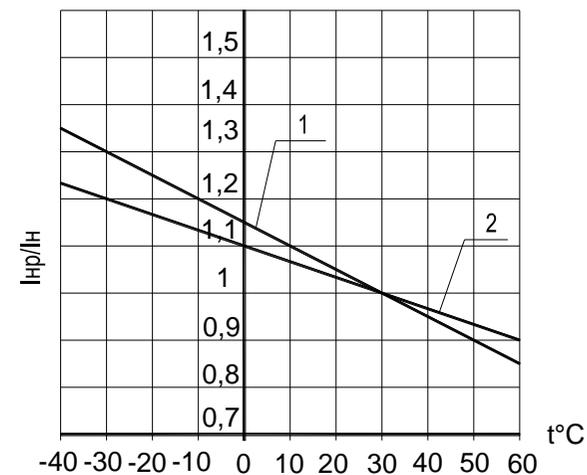


Рис.А.2. Выключатели автоматические АЕ 2053М1; АЕ 2056М1 с хомутными зажимами для подсоединения внешних проводников сечением от 6 до 50 мм<sup>2</sup>.

Масса не более 1,6 кг



t (C) – время срабатывания  
 1 – без температурной компенсации  
 2 – с температурной компенсацией

Рис. 1 Зависимость номинального рабочего тока выключателей от температуры окружающей среды

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

Номинальные напряжения независимого расцепителя указаны в табл. 4

Таблица 4

Номинальное напряжение(U <sub>c</sub> ), В	
постоянный и переменный ток(-/~) частоты 50,60Гц	переменный ток частоты 50,60Гц
12; 24; 48; 110; 220	380

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

Собственное время отключения выключателя с независимым расцепителем не более 0,1 с.

**2.3 Вспомогательные контакты** соответствуют ГОСТ Р 50030.5.1 (МЭК 60947-2).

Номинальное напряжение изоляции(U<sub>i</sub>), В: 400.

Условный тепловой ток (I<sub>the</sub>), А: 5.

Категория применения:

- AC15 на переменном токе,
- DC13 на постоянном токе.

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

Таблица 5

Категория применения	AC15				DC13		
	48	110	220	380	24	110	220
Номинальное напряжение ( $U_c$ ), В	48	110	220	380	24	110	220
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** - 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 управления переключается в промежуточное положение.

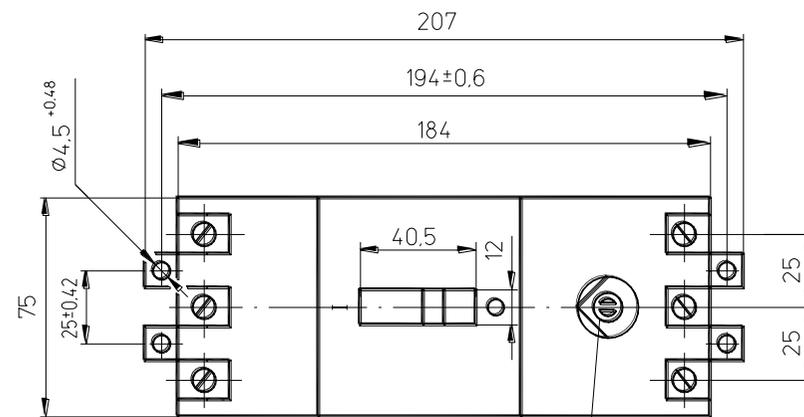
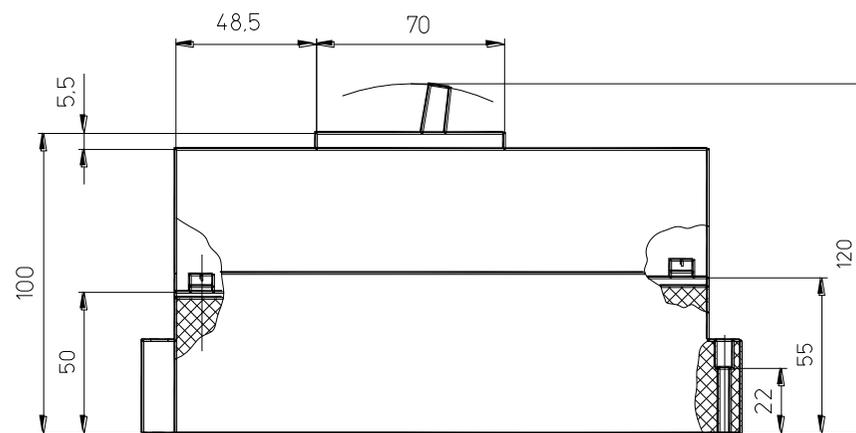
Включение выключателя после автоматического отключения осуществляется движением ручки в направлении "O" - для взвода и в направлении "I" - на замыкание контактов.

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

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

## Приложение А

### Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса выключателей



Для выключателей с регулировкой номинального тока тепловых расцепителей и температурной компенсацией

Рис. А.1 Выключатели типа АЕ 2040, АЕ 2050М.

Масса не более 1,4 кг

## 6 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Установка, присоединение проводников и осмотр выключателей производятся при снятом напряжении.

## 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

Независимо от этого осмотр выключателя надо производить 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,
- проверка работоспособности выключателя в составе аппаратуры при проверке ее на функционирование в рабочих режимах.

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.

**Вспомогательные контакты** выполнены в виде самостоятельных блоков в изоляционном корпусе. Согласно п. 3.1 ГОСТ Р 50030.5.1 контактные элементы классифицируются по форме:

- литера Х – замыкающий, двойного разрыва,
- литера Y – размыкающий, двойного разрыва.

Вспомогательные контакты встраиваются в выключатель со стороны дна, кинематически связаны с траверсой главных контактов. Замыкающий и размыкающий контакты электрически разъединены, допускают применение в электрических цепях разной полярности.

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

### Зажимы для присоединения

Зажимы главных контактов выключателя допускают присоединение медных и алюминиевых проводников сечениями согласно табл. 6

Таблица 6

Тип выключателя	Номинальный ток выключателя, А	Номинальные токи расцепителей, А	Сечение присоединяемых проводников, мм <sup>2</sup>	
			Минимальное	Максимальное
АЕ 2040	63	10-50	2,5	10 <sup>*1</sup>
		63		16 <sup>*2</sup> ; 25 <sup>*3</sup>
АЕ 2050М	100	80,100	6	25 <sup>*3</sup> ; 35 <sup>*4</sup>
АЕ2050М1	125	125	6	50 <sup>*1</sup>

\*1 - круглыми изолированными неподготовленными проводниками;

\*2 - с помощью стандартных кабельных наконечников по ГОСТ 7386;

\*3 – с помощью специальных медных кабельных наконечников в соответствии с рис.2;

\*4 - с помощью проволоки медной прямоугольного сечения по ГОСТ 434 с размером по ширине до 14 мм с расчётным сечением более 35 мм<sup>2</sup> или с помощью медных шин соответствующего сечения с заправленными концами согласно рис.3.

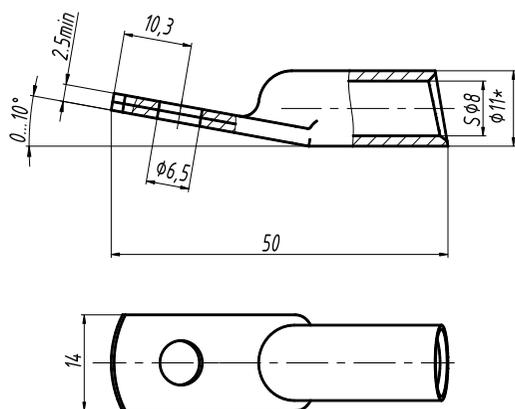


Рис.2 Специальный кабельный наконечник

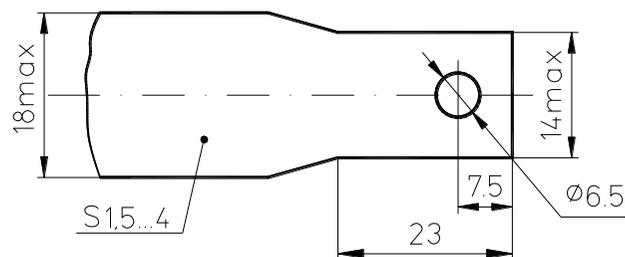


Рис.3 Форма и размеры присоединяемой шины

Внешние проводники присоединяются к зажимам главных контактов выключателя:

- винтом М6 и шайбой 6.65Г – АЕ2050М;
- винтом М6 и специальной скобой – АЕ2040.

Выключатели АЕ2050М1 имеют хомутные зажимы (приложение А, рис. А2).

#### Размеры и схемы

Общий вид, габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса приведены в приложении А.

Минимальные допустимые расстояния от выключателей до металлических частей распределительного устройства приведены в приложении Б.

Электрические схемы выключателей приведены в приложении Г.

## 4 МАРКИРОВКА

Маркировка выключателя соответствует п.5.2 ГОСТ 50030.2 и содержит следующие данные:

- ГОСТ 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 «Ф»;
- номинальное импульсное выдерживаемое напряжение ( $U_{imp}$ )-6 кВ;
- обозначение вводных: 1; 3; 5 (Л1; Л2; Л3) и выводных: 2; 4; 6 (С1; С2; С3) 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;
- надпись «Сделано в России» - при поставке на экспорт.

## 5 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

Рабочее положение выключателей - установка на вертикальной плоскости символом «I» вверх или с поворотом вправо, или влево на  $90^\circ$ .

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.

Проводники от источника тока должны подключаться к выключателю со стороны символа «Ф» (включено).