

Руководство по эксплуатации  
ГЖИК.641353.007РЭ  
(совмещенное с паспортом)



# ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ТИПА **AE2040M**



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

# 1 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 трех в час) оперативных включений и отключений линий.

Выключатели изготавливаются по ТУ3422-027-05758109-2007 и соответствуют ТР ТС 004/2011, ГОСТ Р 50030.2, ГОСТ IEC 60947-2. Выключатели также изготавливаются с учетом требований ТР ТС 001/2011 и ГОСТ 9219.

## Структура условного обозначения выключателя

**АЕ20Х<sub>1</sub>Х<sub>2</sub>М-Х<sub>3</sub>Х<sub>4</sub>0-Х<sub>6</sub>...А-12In-400АС-НРХ<sub>8</sub>...-УЗ-КЭАЗ**

**АЕ20** – Обозначение серии выключателя.

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

**4** – 63 А.

**Х<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.

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

**1** – без вспомогательных контактов;

**3** – один размыкающий контакт (1P);

**4** – один замыкающий и один размыкающий контакты (13+1P);

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

**0** – без независимого расцепителя;

**2** – с независимым расцепителем;

**0** – отсутствие регулировки теплового расцепителя.

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

**12In** – Уставка расцепителей тока короткого замыкания.  
**400АС** – Напряжение выключателя и род тока главной цепи.

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

**УЗ** – Климатическое исполнение и категория размещения.

**КЭАЗ** – Торговая марка.

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

**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:**

+

-

\* – 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 ( $U_c$ );
- 6) климатическое исполнение;
- 7) обозначение торговой марки изготовителя («КЭАЗ»).

Примеры заказа:

1) Выключатель автоматический  
АЕ2046М-100-63А-12In-400АС-УЗ-КЭАЗ.

2) Выключатель автоматический  
АЕ2043М-320-25А-12In-400АС-НР110АС/ DC -УЗ-КЭАЗ.

По отдельному заказу поставляется:

– Адаптер на DIN-рейку АЕ2040М-УЗ-КЭАЗ.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### 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  $I/I_n$ : 12.

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

Износостойкость выключателей при номинальном напряжении не менее приведённой в в таблице 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 таблице 3.

**Таблица 3.**

Типоисполнение выключателя	Номинальные токи расцепителей, А	Номинальная предельная наибольшая отключающая способность ( $I_{cs}$ ) при 400 В 50 Гц		Номинальная наибольшая включающая способность ( $I_{cn}$ ) при 400 В; 50 Гц, кА	Вид максимального расцепителя тока
		кА	при $\cos \phi$		
AE2046M	0,6	4,5	0,8	6,5	Расцепитель токов короткого замыкания и токов перегрузки
AE2043M	0,6	1	0,9	1,4	Расцепитель токов короткого замыкания
AE 2046M AE 2043M	1; 1,25	0,4		0,6	Расцепитель токов короткого замыкания и токов перегрузки
	1,6; 2			0,7	
	2,5; 3,15			1	
	4			2	
	5; 6,3; 8			2,5	
	10; 12,5			4	
	16			5,5	
	20; 25			7,5	
31,5; 40; 50; 63	5	0,8	0,7		

Номинальная рабочая наибольшая отключающая способность выключателей  $I_{cs} = 75 \% I_{cu}$ .

**Характеристики максимальных расцепителей тока**

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

а) при 0,8 уставки не вызывают размыкание выключателя в течение 0,2 с.

б) при 1,2 уставки обеспечивают размыкание выключателя в течение 0,2 с.

в) при нагрузке каждого полюса отдельно током 1,3 уставки обеспечивают размыкание выключателя в течение 0,2 с.

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

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

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

Время-токовые характеристики выключателей с расцепителями тока перегрузки приведены на рисунке 1.

Зависимость номинального рабочего тока выключателей с расцепителями тока перегрузки от температуры приведена на рисунке 2.

Потери мощности каждого из полюсов выключателя не должны превышать:

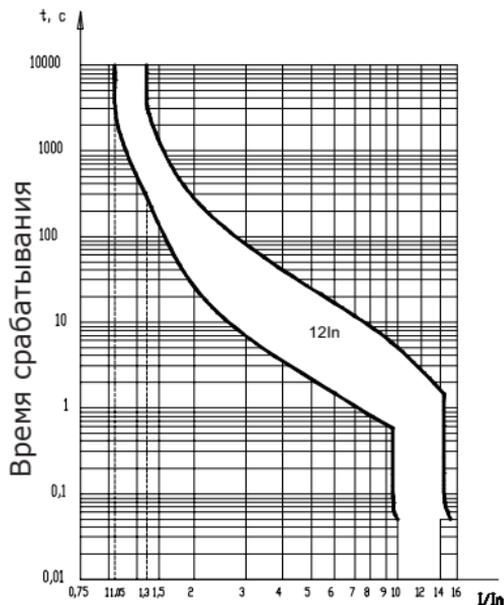
- 4 В·А для выключателей АЕ2043М на номинальные токи от 0,6 до 25 А;
- 6 В·А для выключателей АЕ2043М на номинальные токи от 31,5 до 63 А;
- 8 В·А для выключателей АЕ2046М на номинальные токи от 0,6 до 25 А;
- 16 В·А для выключателей АЕ2046М на номинальные токи от 31,5 до 63 А.

Независимый расцепитель предназначен для дистанционного отключения выключателя.

Номинальные напряжения независимого расцепителя указаны в таблице 4.

**Таблица 4.**

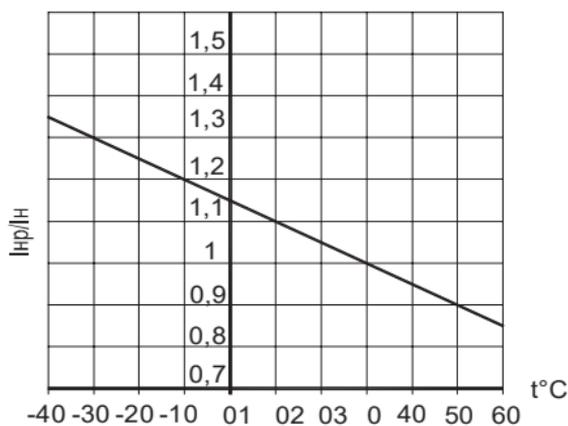
<b>Номинальное напряжение (<math>U_c</math>), В</b>	
<b>Переменный ток (АС) частоты 50, 60 Гц и постоянный (DC)</b>	<b>Переменный ток частоты 50, 60 Гц</b>
12АС/DC, 24АС/DC, 48АС/DC, 110АС/DC, 230АС/220DC	400 АС



$t(c)$  – время срабатывания;

$I_n$  – ток кратный номинальному.

**Рисунок 1** – Время-токовые характеристики выключателей с электромагнитными и тепловыми расцепителями при контрольной температуре  $(30 \pm 2)^\circ\text{C}$



**Рисунок 2** – Зависимость номинального рабочего тока выключателей от температуры окружающего воздуха

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

Независимый расцепитель – расцепитель мгновенного действия.

Собственное время отключения выключателя с момента подачи номинального напряжения на катушку независимого расцепителя должно быть не более 0,04 с.

Выключатели с независимым расцепителем обеспечивают не менее 10 отключений выключателя подряд при холодном состоянии катушек расцепителей, причем пауза между двумя последовательными отключениями должна быть 14-15 с.

Время нахождения независимого расцепителя под напряжением не более 1,5 с.

Мощность, потребляемая независимым расцепителем, не должна превышать 300 В·А при переменном токе и 350 Вт при постоянном токе.

Вспомогательные контакты соответствуют ГОСТ IEC 60947-5-1.

Номинальное напряжение изоляции ( $U_i$ ), В: 400.

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

Категория применения:

- AC-15 на переменном токе;
- DC-13 на постоянном токе.

Номинальные рабочие токи ( $I_e$ ), номинальные напряжения ( $U_e$ ) приведены в таблице 5.

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

Коммутационная износостойкость при значениях токов и напряжений согласно таблице 5 – 10000 циклов ВО.

**Таблица 5.**

Категория применения	AC15				DC13		
	48	110	220	380	24	110	220
Номинальное напряжение ( $U_e$ ), В	48	110	220	380	24	110	220
Номинальный рабочий ток ( $I_e$ ), А	4	3	1,5	1	4	1,3	0,5

Включающая и отключающая способность в условиях перегрузки согласно ГОСТ IEC 60947-5-1 составляет:

- на переменном токе –  $10I_e$ ;

– на постоянном токе –  $1,1I_e$ .

Условный номинальный ток короткого замыкания:

– в цепи переменного тока – 1000 А;

– в цепи постоянного тока – 250 А.

### **Условия эксплуатации**

Высота над уровнем моря не более 2000 м.

Номинальное значение климатических факторов по ГОСТ 15150 для исполнений УЗ.

Температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 60 °С.

Степень загрязнения среды – 3 по ГОСТ IEC 60947-5-1.

Механические воздействующие факторы по группам М3; М4; М6; М7 по ГОСТ 30631.

Срок службы выключателей – не менее 10 лет, в пределах ресурсов по износостойкости и наибольшей отключающей способности, установленных в технических условиях и указанных в настоящем РЭ.

Назначенный срок службы при эксплуатации на железнодорожном транспорте при соблюдении вышеперечисленных условий – 10 лет.

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.

## **3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ**

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.

### **ВНИМАНИЕ**

**Включение и отключение выключателя в ручном режиме необходимо производить без принудительной задержки ручки управления.**

**При замедленном оперировании возможны и допустимы отдельные автоматические срабатывания (срывы зацепления), которые не наблюдаются при более резком, нормальном включении и отключении аппарата.**

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.

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 не прямой передачей давления (по классификации ГОСТ 30011.1) – 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 (рис. Б.1).

Электрические схемы выключателей приведены в приложении В.

## **4 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».

## **5 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ**

Рабочее положение выключателей – установка на вертикальной плоскости 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 на рисунке Б.2.

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

## **6 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 проволочек;
- включение и отключение выключателя вручную без нагрузки.

Изделие неремонтопригодно. Вскрытие не допускается.

При неисправности выключатели подлежат замене.

## **7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

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

**Таблица 6.**

Виды поставок	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150	Допустимые сроки сохранности в упаковке изготовителя, годы
	механических факторов по ГОСТ 23216	климатических факторов по ГОСТ 15150		
1. Внутри страны (кроме районов Крайнего Севера и труднодоступных по ГОСТ 15846)	С	5 (ОЖ4)	2 (С)	2
2. Внутри страны в районы Крайнего Севера и труднодоступных по ГОСТ 15846	Ж	5 (ОЖ4)	2 (С)	2
3. Экспортные в макроклиматические районы с умеренным климатом	С	5 (ОЖ4)	2 (С)	2

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.

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.

## **8 СВЕДЕНИЯ ОБ 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.

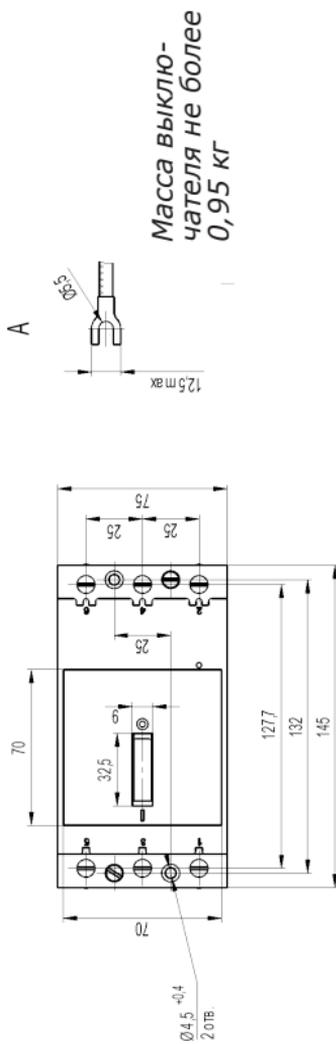
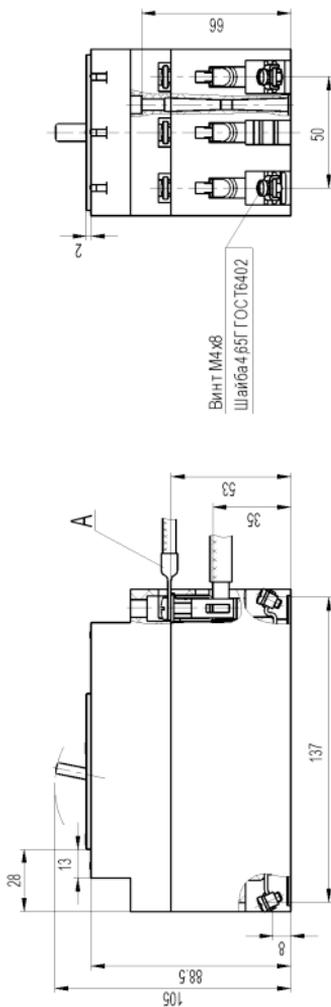
## **9 СВЕДЕНИЯ О РЕАЛИЗАЦИИ**

Выключатели по реализации ограничений не имеют.

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

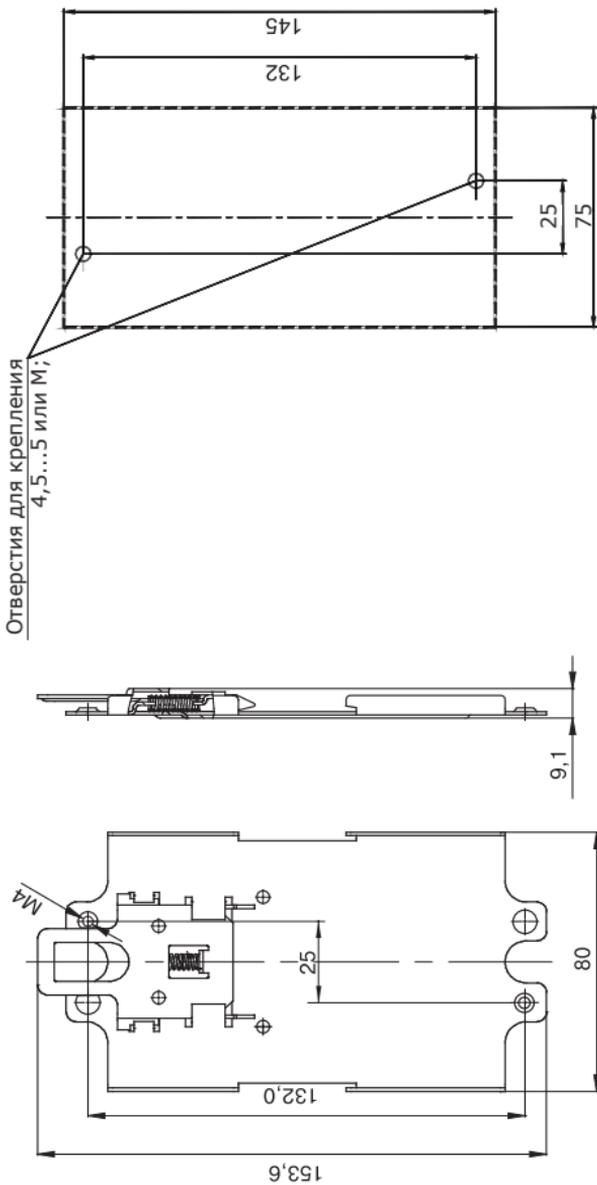
## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Габаритные, установочные и присоединительные размеры и присоединительные размеры выключателей автоматических АЕ2040М со вспомогательными контактами



Масса выключателя не более 0,95 кг

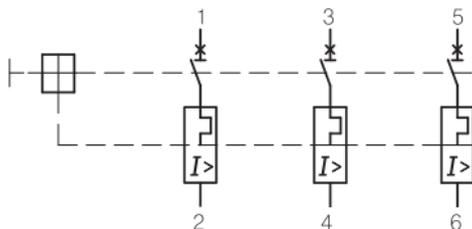
## ПРИЛОЖЕНИЕ Б



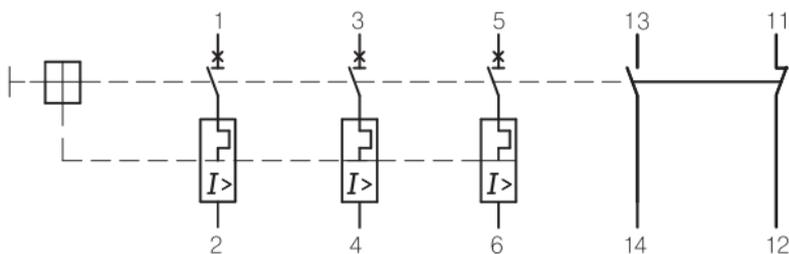
**Рисунок Б.1** - Адаптер для крепления выключателя AE2040M на стандартную 35 мм рейку

**Рисунок Б.2** - Отверстия в панели для установки выключателей AE2040M

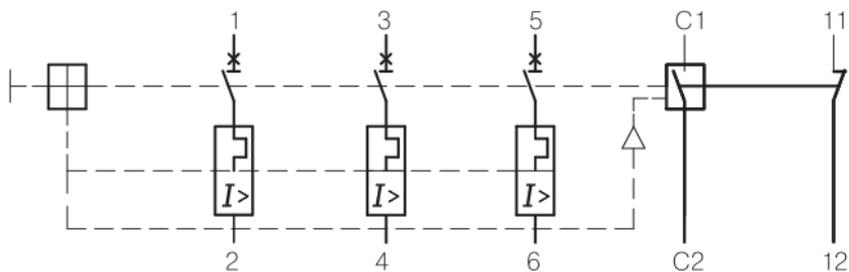
**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**Принципиальные электрические схемы**  
**выключателей АЕ 2040М**



**Рисунок В.1 - АЕ2046М-100**



**Рисунок В.2 - АЕ2046М-400**



**Рисунок В.3 - АЕ2046М-320**



**Изготовитель: АО «КЭАЗ»**  
**Россия, 305000, Курск, ул. Луначарского, 8**  
**Телефон: +7 (4712) 39-99-11; e-mail: keaz@keaz.ru; сайт:**  
**www.keaz.ru**

**ПАСПОРТ**  
**ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ АВТОМАТИЧЕСКИЙ**  
**ТИПА АЕ2040М**

**Основные технические данные и характеристики**  
**АЕ2040М\***

Номинальное рабочее напряжение ( $U_c$ ) – 400 В переменного тока частоты 50, 60 Гц.

Номинальный ток ( $I_n$ ) 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.

Уставка расцепителей токов короткого замыкания  $12 I_n$ .

Род тока и номинальное напряжение независимого расцепителя ( $U_c$ ) 12АС/DC; 24АС/DC; 48АС/DC; 110АС/DC; 230АС/220DC; 400АС.

\* – на маркировке выключателя.

**Содержание серебра, г:**

– выключатель на номинальные токи от 0,6 до 25 А – 0,25797;

– выключатель на номинальные токи от 31,5 до 63 А – 0,92130;

– вспомогательный контакт – 0,22278.

**Комплект поставки:**

– выключатель;

– комплект крепежных деталей для установки выключателя;

– руководство по эксплуатации (совмещенное с паспортом) – 1 шт. в упаковку.

**Гарантийные обязательства**

Изготовитель гарантирует соответствие характеристик выключателя при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок устанавливается 5 лет со дня ввода выключателей в эксплуатацию, в пределах ресурсов по износоустойчивости и наибольшей отключающей способности, установленных в технических условиях и указанных в настоящем РЭ, но не более 6 лет с момента изготовления.

### **Свидетельство о приемке**

Автоматический выключатель (типоисполнение на маркировке выключателя) соответствует ТУ3422-027-05758109-2007 и признан годным к эксплуатации.

**Дата изготовления маркируется на выключателе**

**Технический контроль произведен**



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