

КЭАЗ

ЗАО «КЭАЗ»

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



**ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ
ТИПА АЕ 2040; АЕ 2050М; АЕ 2050М1**

Руководство по эксплуатации
ГЖИК.641359.001 РЭ

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 изготавливаются по ТУ3422-027-05758109-2007 и соответствуют ГОСТ Р 50030.2 (МЭК 60947-2).

Структура условного обозначения выключателя

АЕ 20 X₁ X₂ X₃ X₄ – X₅ X₆ X₇ X₈X₉

АЕ20 обозначение базовой разработки выключателя;

X₁ - обозначение величины выключателя по номинальному току (63 А) – 4
(125 А) – 5

X₂ - число полюсов в комбинации с максимальными расцепителями тока:

3 - трехполюсные с расцепителями тока короткого замыкания (электромагнитными);

6 - трехполюсные с расцепителями тока короткого замыкания и расцепителями тока перегрузки (тепловыми);

0 - условное обобщенное обозначение: проставляется, если не требуется конкретное обозначение по виду расцепителей максимального тока;

X₃ X₄ – М(М1)- модернизированный выключатель;

X₅ - наличие вспомогательных контактов:

1 - без вспомогательных контактов,

2 - один замыкающий вспомогательный контакт (1З),

3 - один размыкающий вспомогательный контакт (1Р),

4 - один замыкающий и один размыкающий вспомогательные контакты (1З+1Р);

X₆ - наличие независимого расцепителя:

0 - без независимого расцепителя,

2 - с независимым расцепителем;

X₇ – наличие регулировки теплового расцепителя и температурной компенсации

0 - без регулировки и температурной компенсации;

Р – с регулировкой и температурной компенсацией;

X₈X₉ - климатическое исполнение и категория размещения: УЗ или ТЗ.

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

Таблица 1

Типоисполнение выключателя	Максимальные расцепители, кол-во		Независи- мый расце- питель	Вспомогательные контакты, кол-во	
	тока короткого замыка- ния (электромагнитный)	тока перегрузки (тепловой)		Замы- кающий	Размы- кающий
AE2043-100	3	-	-	-	-
AE2053M-100	3	-	-	-	-
AE2043-200	3	-	-	1	-
AE2053M-200	3	-	-	1	-
AE2043-300	3	-	-	-	1
AE2053M-300	3	-	-	-	1
AE2043-400	3	-	-	1	1
AE2053M-400	3	-	-	1	1
AE2043-120	3	-	+	-	-
AE2053M-120	3	-	+	-	-
AE2043-320	3	-	+	-	1
AE2053M-320	3	-	+	-	1
AE2046-100	3	3	-	-	-
AE2056M-100	3	3	-	-	-
AE2046-200	3	3	-	1	-
AE2056M-200	3	3	-	1	-
AE2046-300	3	3	-	-	1
AE2056M-300	3	3	-	-	1
AE2046-400	3	3	-	1	1
AE2056M-400	3	3	-	1	1
AE2046-120	2*	3	+	-	-
AE2056M-120	2*	3	+	-	-
AE2046-320	2*	3	+	-	1
AE2056M-320	2*	3	+	-	1
AE2046-10P	3	3	-	-	-
AE2056M-10P	3	3	-	-	-
AE2046-20P	3	3	-	1	-
AE2056M-20P	3	3	-	1	-
AE2046-30P	3	3	-	-	1
AE2056M-30P	3	3	-	-	1
AE2046-40P	3	3	-	1	1
AE2056M-40P	3	3	-	1	1
AE2046-12P	2*	3	+	-	-
AE2056M-12P	2*	3	+	-	-
AE2046-32P	2*	3	+	-	1
AE2056M-32P	2*	3	+	-	1
AE2053M1-100	3	-	-	-	-
AE2053M1-200	3	-	-	1	-
AE2053M1-300	3	-	-	-	1
AE2053M1-400	3	-	-	1	1
AE2056M1-100	3	3	-	-	-
AE2056M1-200	3	3	-	1	-
AE2056M1-300	3	3	-	-	1
AE2056M1-400	3	3	-	1	1
AE2056M1-120	2*	3	+	-	-
AE2056M1-320	2*	3	+	-	1

+ (-) - наличие (отсутствие) независимого расцепителя

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

Формулирование заказа

В заказе необходимо указывать:

- типоразмер согласно структуре условного обозначения и табл. 1,
- климатическое исполнение,
- номинальный ток,
- уставку расцепителей тока короткого замыкания,
- род тока и напряжение независимого расцепителя (при его наличии),
- вид поставки на экспорт – для выключателей, поставляемых на экспорт,
- номер технических условий.
- комплект специальных наконечников для проводников сечением 25мм² (при необходимости).

Примеры заказа:

- 1) “Выключатель АЕ 2046-30РУЗ, 40 А, 12In, ТУ3422-027-05758109-2007”;
- 2) “Выключатель АЕ 2053М1-120УЗ, 125 А, 10In, U_c ≈ 220 В, экспорт, ТУ3422-027-05758109-2007”;
- 3) “Выключатель АЕ 2056М-100УЗ, 100 А, 10In, ТУ3422-027-05758109-2007”;
- 4) Комплект кабельных наконечников в упаковке ГЖИК.305648.030 (6шт.).

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 МЗ; 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.

Выключатели нечувствительны к электромагнитным помехам и предназначены для применения в условиях окружающей среды группы 1 и 2 согласно п. 7.3 ГОСТ Р 50030.1.

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 выключателей:

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

AE 2050М - 80; 100А;

AE 2050М1 - 125А.

Уставка по току срабатывания I/In :

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 2053М и AE 2053М1).

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	10-40	20000	16000	4000
	50;63		12500	
AE2050М	80		8000	2000
	100		5000	
AE2050М1	125		3000	

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 $\cos \varphi$	
AE 2040	10;12,5	2	0,9	2,5
	16-25	3	0,9	4
	31,5-63	6	0,7	9
AE 2050M	80;100	6	0,7	9
AE2050M1	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 уставки не вызывают размыкание выключателя в течение 0,2 с.
- при 1,2 токовой уставки 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 обратозависимой выдержкой времени при контрольной температуре 30°C при нагрузке всех полюсов имеют:

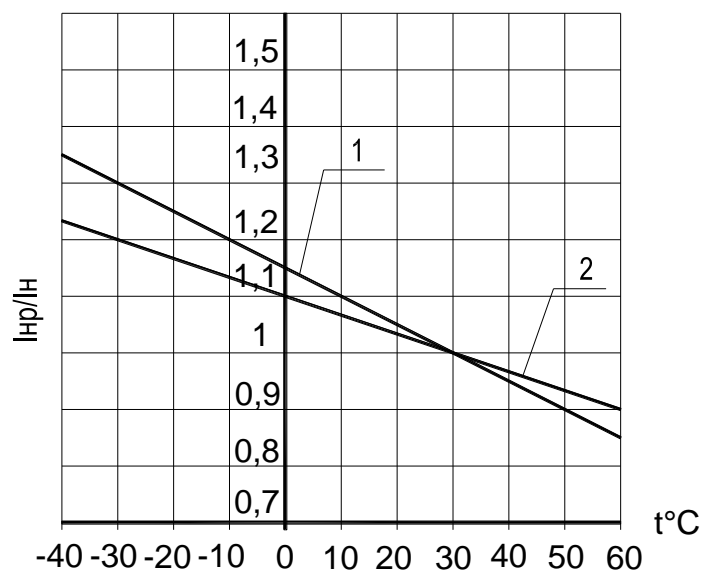
- условный ток нерасцепления - 1,05 I_n ;
 - условный ток расцепления - 1,3 I_n ;
 - условное время (ч.):
- 1 ч. для выключателей с расцепителями на номинальные токи 10...63А;
 - 2 ч. для выключателей с расцепителями на номинальные токи 80...125А.

При нагрузке каждого полюса током 2 I_n выключатели 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.

Потери мощности в цепи главных контактов не превышают 22 ВА на каждый полюс.



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_c), В	
постоянный и переменный ток(-/~) частоты 50,60Гц	переменный ток частоты 50,60Гц
12; 24; 48; 110; 230	400

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_i), В: 400.

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

Категория применения:

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

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

Таблица 5

Категория применения	AC15				DC13		
	Номинальное напряжение (U_e), В	48	110	220	380	24	110
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 Р 50030.5.1 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.

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).

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 X – 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 устанавливают 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 ²	
			Минимальное	Максимальное
АЕ 2040	63	10-50	2,5	10 ^{*1}
		63		16 ^{*2} ; 25 ^{*3}
АЕ 2050М	100	80,100	6	25 ^{*3} ; 35 ^{*4}
АЕ2050М1	125	125	6	50 ^{*1}

*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 мм² или с помощью медных шин соответствующего сечения с заправленными концами согласно рис.3.

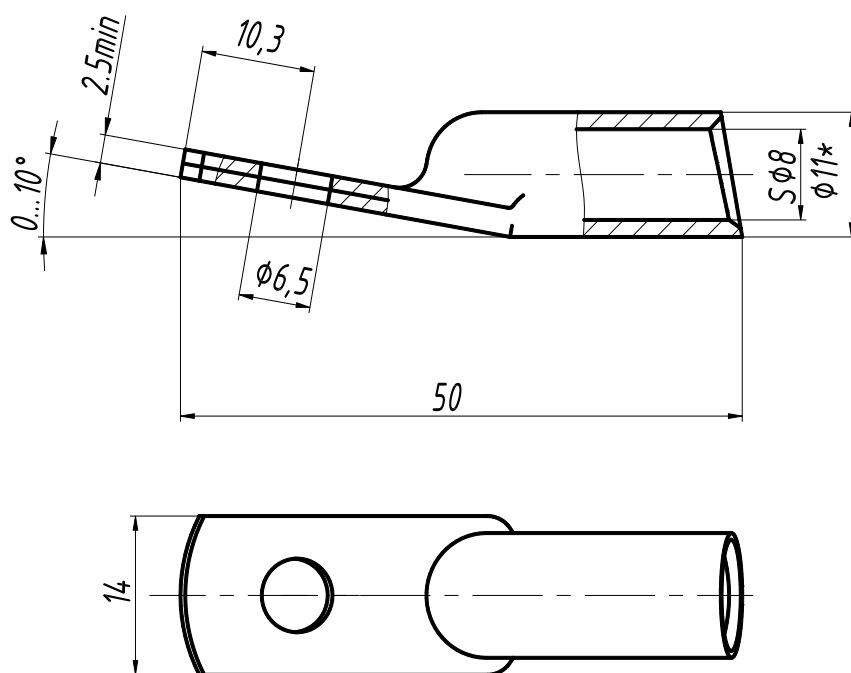


Рис.2 Специальный кабельный наконечник

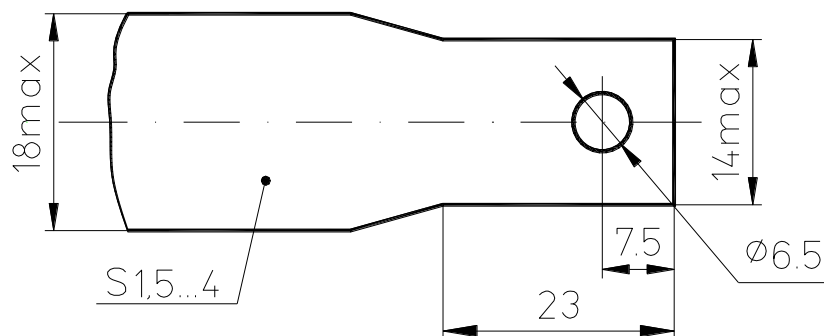


Рис.3 Форма и размеры присоединяемой шины

Внешние проводники присоединяются к зажимам главных контактов выключателя:

- шайбой 6.65Г и винтом М6 – АЕ2050М;
- специальной скобой и винтом М6 – 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 «I»;
- 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 торговой марки (КЭАЗ);
- знак соответствия с кодом органа сертификации;
- 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° .

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 «I» (включено).

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.

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.

Приложение А

Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса выключателей

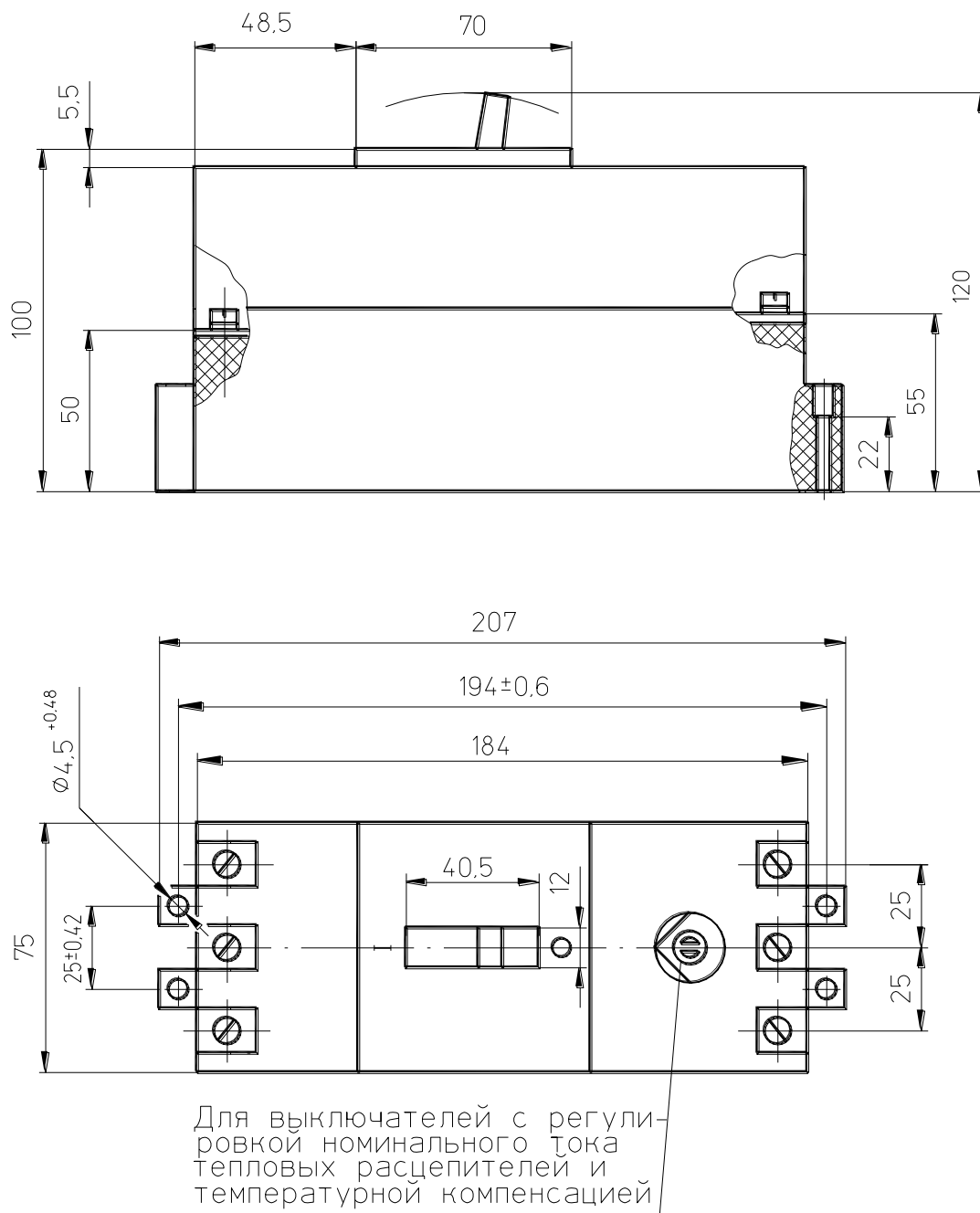


Рис. А.1 Выключатели типа АЕ 2040, АЕ 2050М.
Масса не более 1,4 кг

Продолжение приложения А

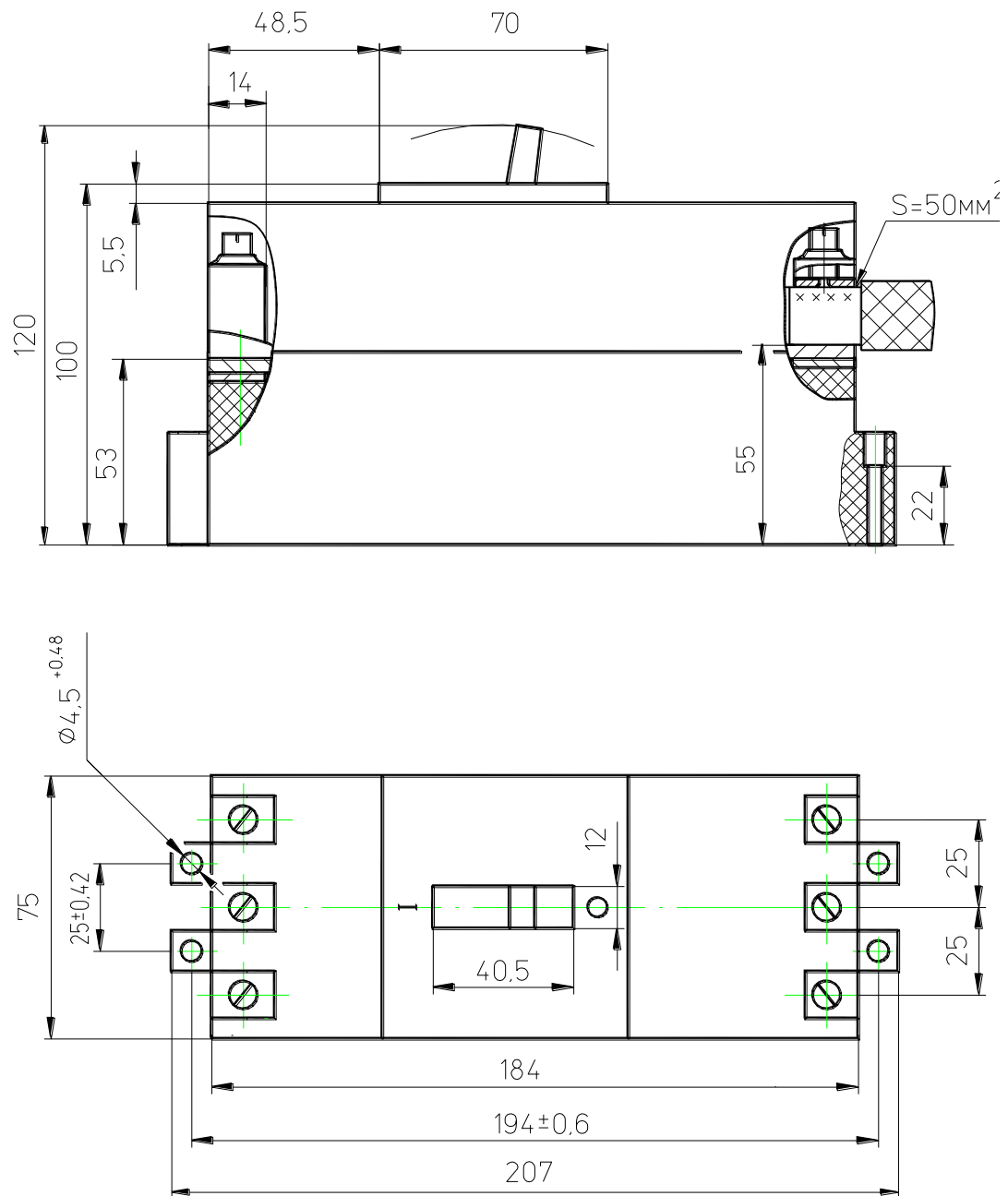


Рис.А.2. Выключатели автоматические АЕ 2053М1; АЕ 2056М1 с хомутными зажимами для подсоединения внешних проводников сечением от 6 до 50 мм².
Масса не более 1,6 кг

Приложение Б

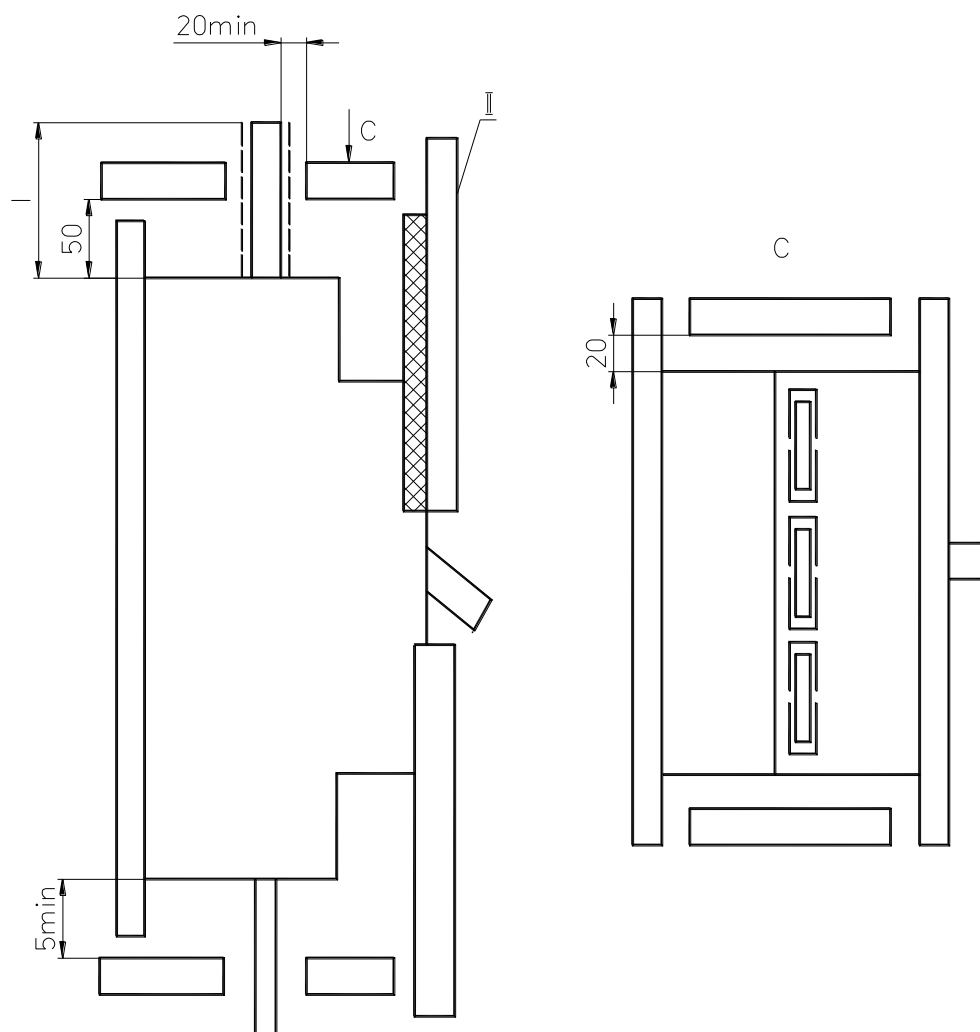


Рис. Б.1 Минимально-допустимые расстояния выключателей до металлических частей комплектного устройства.

I - изолировать на длине 100 мм

II - изолировать

Приложение В (справочное)

Время-токовые характеристики выключателей при
одновременной нагрузке всех полюсов

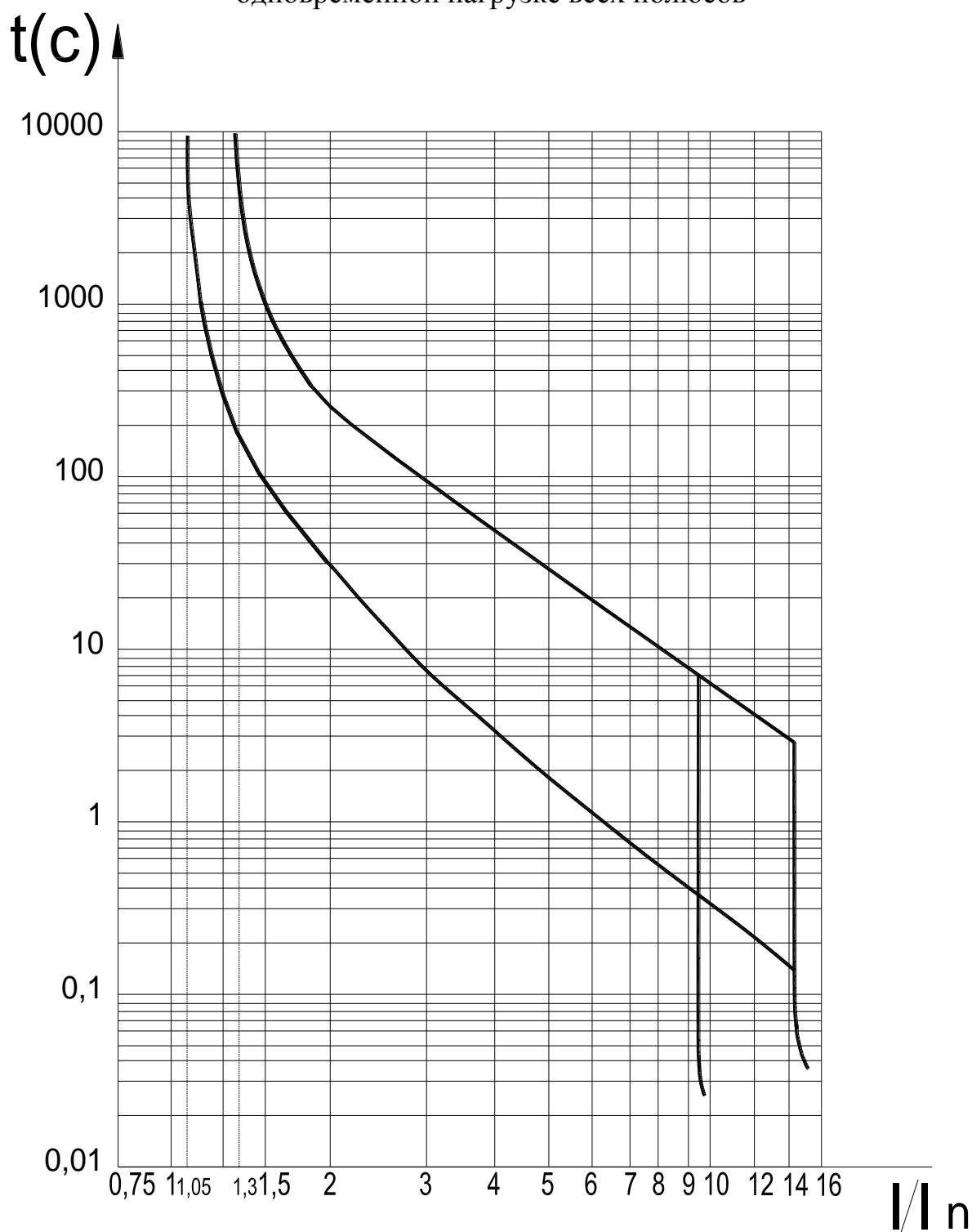


Рис. В.1 Выключатели с электромагнитными и тепловыми расцепителями с уставкой по току срабатывания $12I_n$ при температуре 30°C .

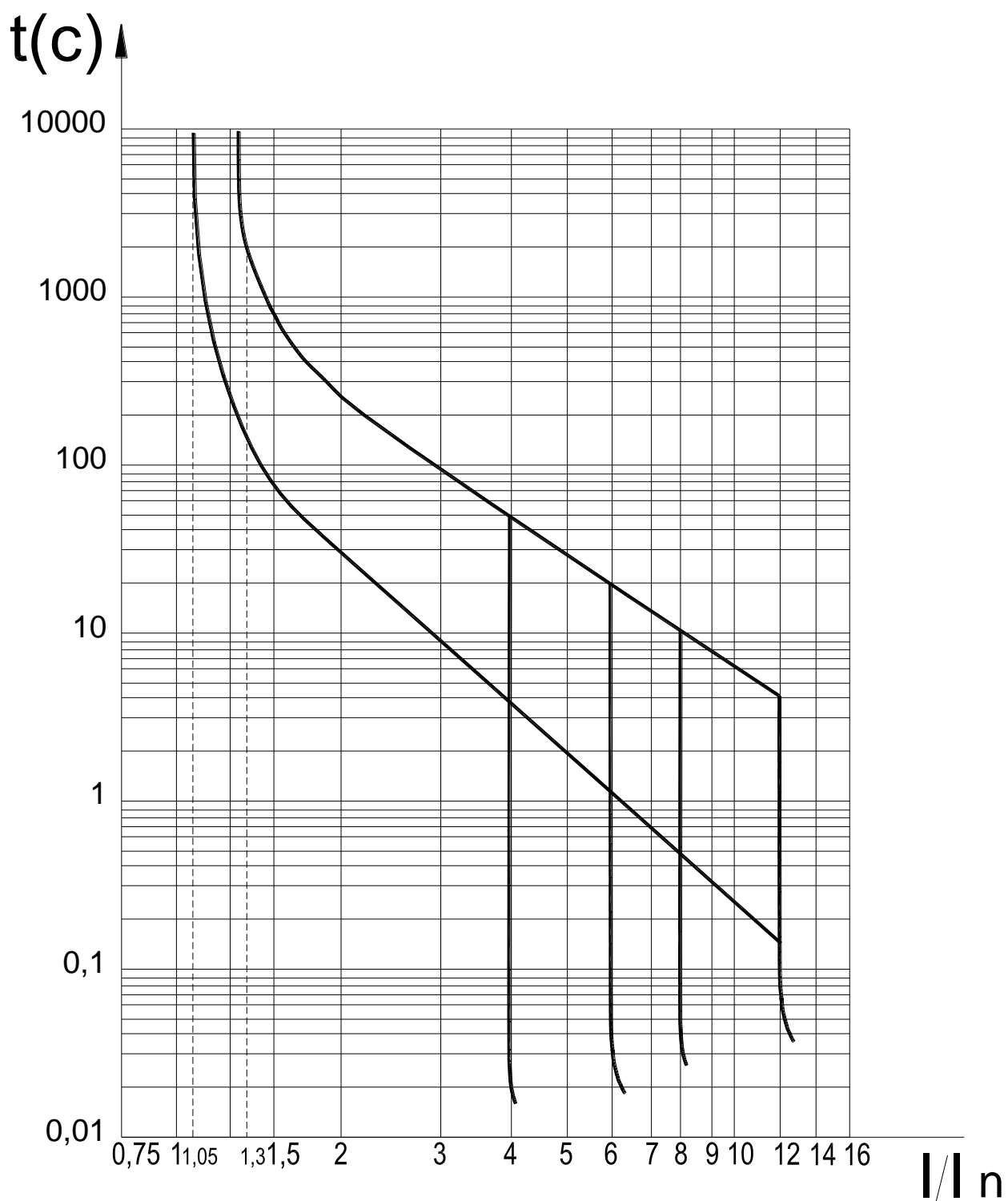
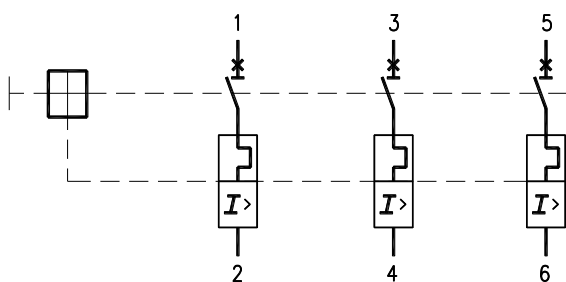


Рис. В.2 Выключатели с электромагнитными и тепловыми расцепителями с уставкой по току срабатывания $5I_n$, $10I_n$ при температуре 30°C .

Приложение Г

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

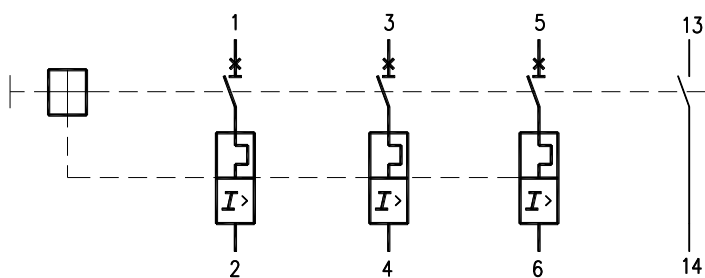
Рисунок Г.1



Исполнения АЕ:

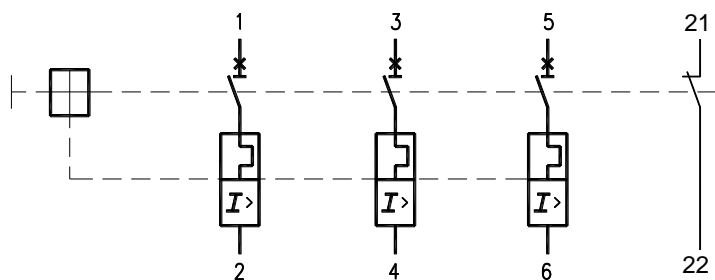
АЕ 2046М-100
АЕ 2046-10Р
АЕ 2046-100
АЕ 2056М-10Р
АЕ 2056М-100
АЕ 2056М1-100

Рисунок Г.2



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

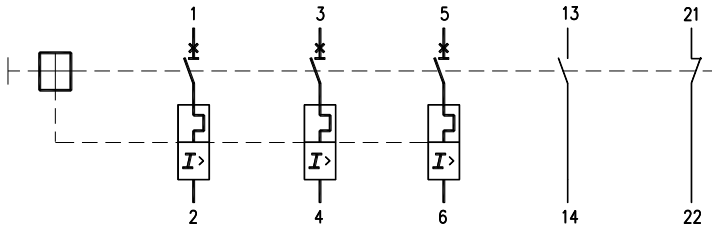
Рисунок Г.3



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

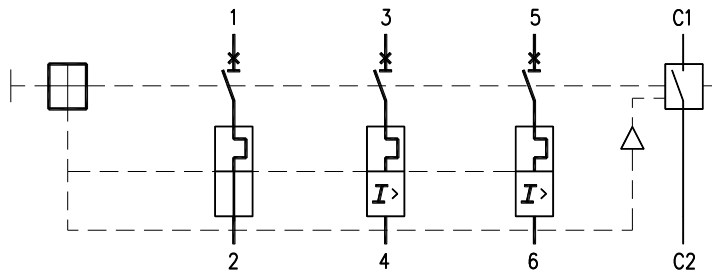
Продолжение приложения Г

Рисунок Г.4



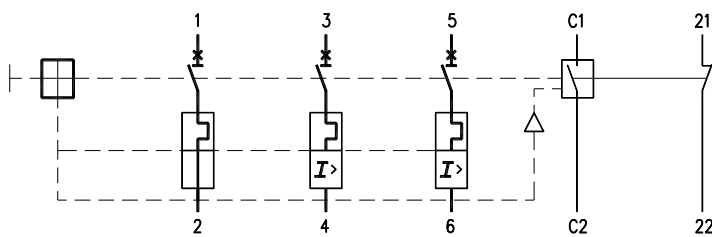
АЕ 2046-40P
 АЕ 2046-400
 АЕ 2056М-40P
 АЕ 2056М-400
 АЕ 2056М1-400

Рисунок Г.5



АЕ 2046-12P
 АЕ 2046-120
 АЕ 2056М-12P
 АЕ 2056М-120
 АЕ 2056М1-120

Рисунок Г.6



АЕ 2046-32P
 АЕ 2046-320
 АЕ 2056М-32P
 АЕ 2056М-320
 АЕ 2056М1-320