

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВА88 MASTER

Краткое руководство по эксплуатации

RU

Основные сведения об изделии

Выключатель автоматический ВА88 серии MASTER товарного знака IEK (далее – выключатель) предназначен для проведения тока в нормальном режиме и отключения сверхтоков при коротких замыканиях и перегрузках, а также для нечастых (до 30 раз в сутки) оперативных включений и отключений электрических цепей в трехфазных электрических сетях переменного тока напряжением до 690 В частотой 50 Гц.

Выключатель соответствует требованиям технических регламентов ТР ТС 004/2011, ТР ЕАЭС 037/2016, ГОСТ IEC 60947-2, ГОСТ IEC 60947-7-3.

Выключатель имеет климатическое исполнение УХЛ3 по ГОСТ 15150 и может эксплуатироваться при следующих условиях:

- диапазон рабочих температур от минус 40 °С до плюс 60 °С;
- группа механического исполнения М3 по ГОСТ 17516.1;
- группа условия окружающей среды по ГОСТ IEC 60947-1 – А, В*;
- категория применения по ГОСТ IEC 60947-2 – А (не предназначен для обеспечения селективности);
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, не насыщенная токопроводящей пылью и водяными парами;
- высота над уровнем моря – не более 2000 м, допускается эксплуатация на высоте до 5000 м при снижении рабочего тока с учетом поправочного коэффициента (таблица 1);
- относительная влажность – 50 % при температуре плюс 40 °С, допускается использование выключателей при относительной влажности 90 % и температуре плюс 20 °С.

***ВНИМАНИЕ**

При использовании выключателя в окружающей среде группы В необходимо применять специальные устройства для защиты от нежелательных электромагнитных помех.

Степень защиты оболочки выключателя IP30 по ГОСТ 14254 (IEC 60529), выводов для присоединения внешних проводников – IP00.

Выключатель предназначен для использования в среде со степенью загрязнения 3 по ГОСТ IEC 60947-1 (возможны токопроводящие загрязнения или сухие, не токопроводящие загрязнения, становящиеся токопроводящими вследствие ожидаемой конденсации).

Технические характеристики

Выключатель оснащен комбинированным расцепителем (тепловым и электромагнитным).

Температура настройки расцепителя – плюс 40 °С. Технические параметры выключателей в зависимости от типоразмера приведены в таблице 2. На рисунке 4 представлен график зависимости значения номинального тока от температуры окружающей среды.

Электромагнитный расцепитель токов короткого замыкания должен вызывать размыкание выключателя с погрешностью $\pm 20\%$ от значения тока срабатывания токовой уставки в соответствии с таблицей 2.

Тепловой расцепитель срабатывает с обратозависимой выдержкой времени и должен вызывать размыкание выключателя с погрешностью $\pm 10\%$ от значения тока срабатывания уставки теплового расцепителя IR в соответствии с таблицей 3.

Расцепители регулируют и калибруют на заводе-изготовителе и доступ к ним при эксплуатации запрещен.

Время-токовые характеристики выключателя приведены на рисунке 5.

Дополнительные сборочные единицы для выключателя, заказываемые отдельно, приведены в таблице 4.

Схема электрическая принципиальная выключателя приведена на рисунке 6.

Габаритные и установочные размеры выключателя приведены на рисунке 1.

Размеры шины переходных соединений для выключателя приведены на рисунке 2. Минимальные расстояния установки выключателя приведены на рисунке 7.

Для выключателя можно дополнительно приобрести расширенные выводы и наконечники-переходники. Размеры расширенных выводов и наконечников-переходников для ВА88 приведены на рисунке 3. Наконечники переходники обозначены как, «Для центрального вывода» и представляют собой три прямых медных шины. Расширенные выводы состоят из одного центрального и двух боковых шин.

Комплектность

Комплект поставки приведен в таблице 5.

Правила монтажа

Выключатель устанавливается на металлической панели толщиной не менее 1,5 мм или изоляционной панели толщиной не менее 6 мм и закрепляется винтами, входящими в комплект поставки.

Подключение соответствующих гибких проводников или шин осуществляется с помощью крепежных элементов для подсоединения внешних проводников. Допускается подключение как медных, так и алюминиевых проводников. Рекомендуется использовать вместе с гибкими проводниками наконечники (в комплект поставки не входят). Размеры присоединяемых наконечников и шин должны соответствовать представленным на рисунках 5, 6, 7 и таблицах 6, 7, 9. Размер опрессовываемой (обжимаемой) с помощью наконечника жилы следует подбирать с учетом требований ВСН 13983.

Контактные соединения внешних проводников и выводов выключателя должны удовлетворять требованиям ГОСТ 10434 и должны выдерживать испытания по ГОСТ 17441.

Нормальное рабочее положение выключателя в пространстве – на вертикальной плоскости выводами 1, 3, 5 вверх, допускается установка на вертикальной плоскости с поворотом выводов 1, 3, 5 влево или вправо на 90°.

Выключатель допускает подвод напряжения от источника питания как со стороны выводов 1, 3, 5, так и со стороны выводов 2, 4, 6.

Выключатель является ремонтпригодным изделием. Необходимо периодически (не реже одного раза в год) проверять затяжку винтов присоединения. После каждого отключения тока короткого замыкания нужно производить осмотр выключателя и, дополнительно, рекомендуется произвести 8–10 раз операцию «включение-отключение» без тока, затем произвести имитацию автоматического срабатывания выключателя путем нажатия на кнопку «Тест».

При выходе выключателя из строя или обнаружении неисправности обращаться в организации, указанные ниже.

По истечении срока службы выключатель подлежит утилизации.

Мерой предосторожности для основной защиты от поражения электрическим током является основная изоляция, а защита при повреждении не предусмотрена.

Рукоятка управления выключателя имеет три положения: «ВКЛ», «ОТКЛ», среднее положение. При первом включении и после срабатывания защитного отключения (в том числе при срабатывании независимого расцепителя и расцепителя минимального напряжения) для замыкания главной контактной группы выключателя необходимо перевести рукоятку из среднего положения сначала в положение «ОТКЛ», затем в положение «ВКЛ».

В конструкции выключателя присутствует устройство эксплуатационного контроля – кнопка «Тест», при нажатии на которую происходит сброс главной контактной группы (при этом рукоятка управления выключателя примет среднее положение).

Межфазные перегородки, входящие в комплект поставки, необходимо обязательно устанавливать в соответствующие пазы в процессе монтажа внешних проводников.

Транспортирование, хранение и утилизация

Транспортирование выключателя в части воздействия механических факторов осуществляется по группе С и Ж ГОСТ 23216, климатических факторов – по группе 4 (Ж2) ГОСТ 15150.

Транспортирование выключателя допускается любым видом крытого транспорта в упаковке изготовителя, обеспечивающего предохранение упакованного выключателя от механических повреждений, загрязнения и попадания влаги, при температуре от минус 40 °С до плюс 60 °С.

Хранение выключателя осуществляется в упаковке изготовителя в помещениях с естественной вентиляцией при температуре окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 60 °С и относительной влажности до 50 % при температуре плюс 40 °С, допускается хранение выключателя при относительной влажности 90 % и температуре плюс 20 °С.

Выключатель не подлежит утилизации в качестве бытовых отходов. Для утилизации передать в специализированное предприятие для переработки вторичного сырья.

Срок службы и гарантии производителя

Срок службы выключателя – 15 лет.

Гарантийный срок эксплуатации выключателя – 5 лет со дня продажи при условии соблюдения потребителем правил монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения.

Претензии по выключателю не принимаются в случае повреждения защиты заводских настроек теплового расцепителя или самостоятельного изменения конструкции изделия потребителем.

Автоматический выключатель, который до истечения срока гарантии отработал общее количество циклов включения-отключения, предусмотренных техническими условиями, замене или ремонту не подлежит.

EN

Base product data

Circuit breaker VA88 MASTER of KARAT series of IEK trademark (hereinafter referred to as circuit breaker) is designed to conduct current in normal mode and turn off overcurrents in case of short circuits and overloads, as well as for infrequent (up to 30 times a day) operational switching on and off of electrical circuits in three-phase alternating current electrical networks with voltage up to 690 V and 50 Hz.

The circuit breaker complies with the requirements of Directive LVD 2014/35/EU, RoHS 2011/65/EU, IEC 60947-2, IEC 60947-7-3.

The circuit breaker can be operated under the following conditions:

- operating temperature range from minus 40 °C to plus 60 °C;
- environment condition group according to IEC 60947-1 – A, B*;
- utilization category according to IEC 60947-2 – A (not intended to provide selectivity);
- non-explosive environment, not containing aggressive gases and vapors in concentrations that destroy metals and insulation, not saturated with conductive dust and water vapor;
- base altitude – no more than 2000 m, operation at the altitude of up to 5000 m is allowed with a decrease in the operating current, taking into account the correction factor (table 1);
- relative humidity – 50 % at a temperature of plus 40 °C, it is allowed to use circuit breakers at a relative humidity of 90 % and a temperature of plus 20 °C.

***ATTENTION**

When using the circuit breaker in a group B environment, special devices should be used to protect against unwanted electromagnetic interference.

Degree of protection of the circuit breaker case is IP30 in accordance with IEC 60529, of terminals for connecting external conductors – IP00.

The circuit breaker is intended for use in an environment with pollution degree 3 according to IEC 60947-1 (conductive pollution is possible or dry, non-conductive pollution that becomes conductive due to expected condensation).

Specifications

The circuit breaker is equipped with a combined release (thermal and electromagnetic).

Setting temperature of the release – plus 40 °C. The technical parameters of the circuit breakers, depending on the type, are given in table 2. Figure 1 shows the graph of the dependence of the rated current value on the ambient temperature.

The electromagnetic short-circuit current release should cause the circuit breaker opening with an error of $\pm 20\%$ from the operating current value of the current setting in accordance with table 2.

The thermal release operates with an inverse time delay and must open the circuit breaker with an error of $\pm 10\%$ from operating current value of the IR thermal release setting in accordance with table 3.

The releases are adjusted and calibrated at the factory and are not accessible during operation.

The time-current characteristics of the switch are shown in figure 5.

Additional assembly units for the switch, ordered separately, are shown in table 4.

The circuit diagram of the circuit breaker is shown in figure 6.

The overall and installation dimensions of the switch are shown in figure 1.

The bus sizes of the adapter connections for the switch are shown in figure 2. The minimum installation distances of the switch are shown in figure 7.

For the switch, you can additionally purchase extended terminals and adapter tips. The dimensions of the extended terminals and adapter tips for the V88 are shown in figure 3. The adapter tips are designated as, "For the central terminal" and represent three straight copper busbars. The extended terminals consist of one central and two side buses.

Completeness

The scope of delivery is shown in table 5.

Installation rules

The circuit breaker is installed on a metal panel with a thickness of at least 1.5 mm or an insulating panel with a thickness of at least 6 mm and fixed with the screws included in the delivery.

The connection of the corresponding flexible conductors or busbars is carried out using the fasteners for connecting the external conductors.

Connection of both copper and aluminum conductors is allowed. It is recommended to use lugs together with flexible conductors (not included in the delivery set). The dimensions of the connected lugs and busbars should correspond to those presented in figures 5, 6, 7 and tables 6, 7, 9. The size of the core to be crimped (crimped) with the help of the lug should be selected taking into account the requirements of BCH 13983.

The normal operating position of the circuit breaker in space is on a vertical plane with terminals 1, 3, 5 upwards; installation on a vertical plane with the rotation of terminals 1, 3, 5 to the left or right by 90° is allowed.

The circuit breaker allows voltage supply from the power source both from the side of terminals 1, 3, 5 and from the side of terminals 2, 4, 6.

The circuit breaker is a repairable product. It is necessary to periodically (at least once a year) check the tightness of the connection screws. After each disconnection of the short-circuit current, it is necessary to inspect the circuit breaker and, in addition, it is recommended to perform the "on-off" operation 8–10 times without current, then simulate the automatic operation of the circuit breaker by pressing the "Test" button.

In case of circuit breaker failure or failure detection, contact the organizations specified below.

At the end of its service life, the circuit breaker should be disposed of.

Basic insulation is a precautionary measure for basic protection against electric shock, and no protection against damage is provided.

The control handle of the circuit breaker has three positions: "ON", "OFF", middle position. At the first turn-on and after the protective shutdown (including when the shunt and undervoltage release trips), to close the main contact group of the circuit-breaker, it is necessary to move the handle from the middle position, first to the "OFF" position, then to the "ON" position.

The circuit breaker design contains an in-service inspection device – the "Test" button, when pressing, the main contact group is reset (in this case, the control handle of the circuit breaker will take the middle position).

The interphase baffles included in the delivery set should be installed in the corresponding grooves during the installation of external conductors.

Transportation, storage and disposal

Transportation of the circuit breaker is allowed by any kind of covered transport in the manufacturer's package, which protects the packed circuit breaker from mechanical damages, pollution and moisture ingress at temperatures from minus 40 °C to plus 60 °C.

Storage of the circuit breaker is carried out in the manufacturer's package in rooms with natural ventilation at an ambient temperature of from –40 °C to +60 °C and relative humidity up to 50 % at a temperature of +40 °C, it is allowed to store the circuit breaker at a relative humidity of 90 % and a temperature of plus 20 °C.

The circuit breaker should not be disposed as household waste. For disposal, transfer to a specialized recycling company.

Service life and manufacturer's warranty

The service life of the circuit breaker is 15 years.

The warranty period for the circuit breaker is 5 years from the date of sale, provided that the consumer observes the rules for installation, operation, transportation and storage.

Claims for the circuit breaker will not be accepted in the event of damage of the protection of the factory settings of the thermal release or an independent change in the design of the product by the consumer.

The circuit breaker that has worked the total number of on-off cycles provided for by the technical conditions before the expiration of the warranty cannot be replaced or repaired.

Таблица / Table 1

Наименование показателя / Parameter denomination	Значение/Value			
Высота над уровнем моря, м / Base altitude, m	2000	3000	4000	5000
Поправочный коэффициент рабочего тока / Correction factor of operating current	1	0,94	0,88	0,83

Таблица / Table 2

Наименование показателя / Parameter denomination	Значение для выключателя типа / Value for circuit breaker of following type				
	BA88-31	BA88-32	BA88-35	BA88-37	BA88-40
Номинальное рабочее напряжение, U_n , В / Rated operating voltage, U_n , V	400/690	400/690	400/690	400/690	400/690
Номинальная частота питающей сети, Гц / Rated frequency of the supply network, Hz	50				
Номинальный ток (уставка теплового расцепителя) I_n , А / Rated current(thermal release setting) I_n , A	10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63	16, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125	63, 80, 100, 125, 160, 200, 250	250, 320, 400	400, 500, 630, 800
Уставка электромагнитного расцепителя I_m , А / Electromagnetic release setting I_m , A	10- I_n				
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение U_{imp} , В / Rated impulse withstand voltage U_{imp} , V	8000				
Номинальное напряжение изоляции, U_i , В / Rated insulation voltage, U_i , V	800				
Расцепитель сверхтоков / Overcurrent release	Тепловой и электромагнитный / Thermal and electromagnetic releases				
Номинальная предельная наибольшая отключающая способность, I_{cu} , кА (при $U_n=400$ В) / Rated ultimate short-circuit breaking capacity, I_{cu} , kA (at $U_n=400$ V)	25	25	35	50	50
Номинальная рабочая наибольшая отключающая способность, I_{cs} , кА (при $U_n=400$ В) / Rated service short-circuit breaking capacity I_{cs} , kA (at $U_n=400$ V)	75 % I_{cu}				

Продолжение таблицы / Continuation of table 2

Наименование показателя / Parameter denomination	Значение для выключателя типа / Value for circuit breaker of following type				
	BA88-31	BA88-32	BA88-35	BA88-37	BA88-40
Механическая износостойкость, циклов В-О, не менее / Mechanical wear resistance, ON/OFF cycles, minimum	8500	8500	7000	4000	4000
Электрическая износостойкость, циклов В-О, не менее / Electrical wear resistance, ON/OFF cycles, minimum	2500	2500	2500	2000	2000
Присоединительная способность крепежных элементов для присоединения внешних проводников / Connecting capacity of fasteners for connecting external conductors	Смотри ниже / See text				
Момент затяжки крепежных элементов для присоединения внешних проводников, Н·м / Tightening torque of fasteners for connecting external conductors, N·m	10±1	10±1	12±1	28±1,5	28±1,5
Размер резьбы крепежных элементов для присоединения внешних проводников / Thread size of fasteners for connecting external conductors	M8	M8	M8	M10	M10
Масса, кг, не более / Weight, kg, maximum	0,78	1,4	1,71	5,48	9,9

Таблица / Table 3

Испытательный ток / Test current, A	Время расцепления или нерасцепления в зависимости от уставки тепловых расцепителей / Tripping or non-tripping time depending on the setting of thermal releases		Требуемый результат / Required result
	$I_R \leq 63$ A	$I_R > 63$ A	
1,05· I_R	≥ 1 ч/ч	≥ 2 ч/ч	Без расцепления / Without tripping
1,3· I_R	< 1 ч/ч	< 2 ч/ч	Расцепление / Tripping

Таблица / Table 4

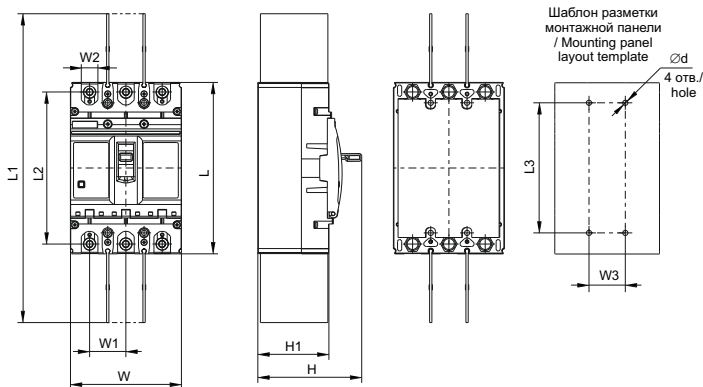
Наименование / Denomination	BA88-31	BA88-32	BA88-35	BA88-37	BA88-40
Независимый расцепитель / Shunt release	РНм-63 (РНм-31)	РНм-125 (РНм-32)	РНм-250 (РНм-35)	РНм-400 (РНм-37)	РНм-630/800 (РНм-40)
Расцепитель минимального напряжения / Low-voltage release	РМм-63 (РМм-31)	РМм-125 (РМм-32)	РМм-250 (РМм-35)	РМм-400 (РМм-37)	РМм-630/800 (РМм-40)
Дополнительные контакты / Auxiliary contacts	ДКм-63 (ДКм-31)	ДКм-125 (ДКм-32)	ДКм-250 (ДКм-35)	ДКм-400 (ДКм-37)	ДКм-630/800 (ДКм-40)
Аварийные контакты / Auxiliary contacts (emergency)	АКм-63 (АКм-31)	АКм-125 (АКм-32)	АКм-250 (АКм-35)	АКм-400 (АКм-37)	АКм-630/800 (АКм-40)
Контакт совмещенный / Combined contact	АКДКм-63 (АКДКм-31)	АКДКм-125 (АКДКм-32)	АКДКм-250 (АКДКм-35)	АКДКм-400/630 (АКДКм-37)	АКДКм-800 (АКДКм-40)
Привод ручной поворотный / Rotary handle drive	ПРПм-1 63	ПРПм-1 125	ПРПм-1 250	ПРПм-1 400/630	ПРПм-1 630/800
Электропривод / Electric drive	ЭПм-31	ЭПм-32	ЭПм-35	ЭПм-37/39	ЭПм-40

Продолжение таблицы / Continuation of table 4

Наименование / Denomination	BA88-31	BA88-32	BA88-35	BA88-37	BA88-40
Панель монтажная втычного типа / Mounting plate of plug-in type	—	ПМм-1 125	ПМм-1 250	ПМм-1 400/630	ПМм-1 630/800
Блокировка механическая / Mechanical interlock	—	МБм-32	МБм-35	МБм-37/39	МБм-40
Расширенные выводы / Extended outputs	—	РВм-125 (РВм-32)	РВм-250 (РВм-35)	РВм-400 (РВм-37)	РВм-630/800 (РВм-40)
Наконечники / End lugs	—	Нм-125 (Нм-32)	Нм-250 (Нм-35)	—	—

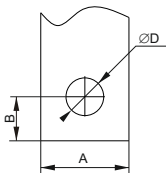
Таблица / Table 5

Наименование / Denomination	BA88-31	BA88-32	BA88-35	BA88-37	BA88-40
Выключатель, шт. / Circuit breaker, pcs.	1	1	1	1	1
Паспорт, экз. / Passport, copy	1	1	1	1	1
Межфазные перегородки, шт. / Phase-to phase baffle, pcs.	4	4	4	4	4
Крепежные элементы для подсоединения внешних проводников, компл. / Fasteners for connecting external conductors, set	1	1	1	1	1
Крепежные элементы для установки на монтажную панель, компл. / Fasteners for mounting on a mounting plate, set	1	1	1	1	1



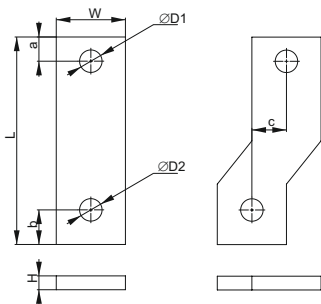
Типоисполнение / Type	Размеры / Dimensions, mm										
	L	L1	L2	L3	W	W1	W2	W3	H	H1	∅d
BA88-31	165	235	121	117	78	25	18	25	87	62	4,5
BA88-32	151	253	132	129	93	30	18	30	99	64	4,5
BA88-35	165	300	146	125	107	35	24	35	98	69	4,5
BA88-37	257	465	224	194	150	48	33	44	150	99	8
BA88-40	281	496	243	243	210	70	45	70	155	103	7

Рисунок 1 – Габаритные и установочные размеры выключателя / Figure 1 – Overall and mounting dimensions of circuit breakers



Типоисполнение / Type	Размеры / Dimensions, mm		
	A	B	D
BA88-31	17,5	7,5	8,5
BA88-32	17,5	8,0	8,5
BA88-35	23,5	12,0	8,5
BA88-37	32,5	13,0	10,5
BA88-40	44,5	15,0	10,5

Рисунок 2 – Размеры шины для выключателя / Figure 2 – Busbar dimensions for the switch



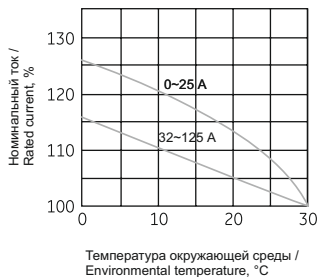
а) Для центрального
вывода / For central output

б) Для боковых выводов /
For side leads

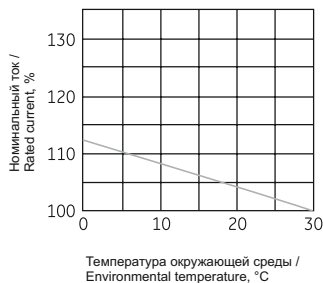
Типоисполнение / Type	Размеры / Dimensions, mm			
	W	H	L	D1
BA88-32 (125)	16	4	50	8,5
BA88-35 (250)	20	5	67	9,0
BA88-37 (400)	28	8	70	10,0
BA88-40 (800)	40	8	120	13,0

Типоисполнение / Type	Размеры / Dimensions, mm			
	D2	c	a	b
BA88-32 (125)	8,5	8	8	8
BA88-35 (250)	9,0	10	10	12
BA88-37 (400)	14,0	14	11	15
BA88-40 (800)	13,0	10	14	20

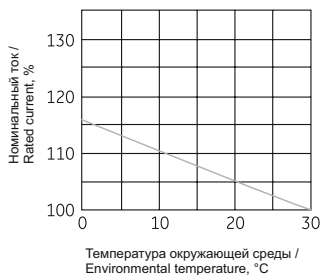
Рисунок 3 – Размеры расширенных выводов и переходников для выключателя /
Figure 3 – Dimensions of the extended terminals and adapters for the switch



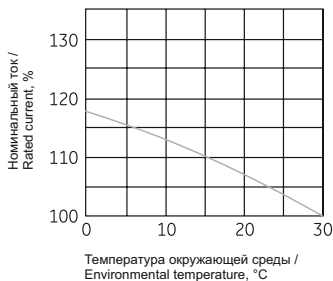
a) BA88-31, BA88-32



б) BA88-35

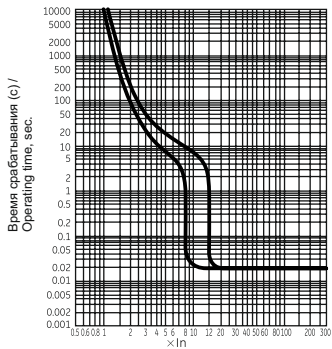


в) BA88-37

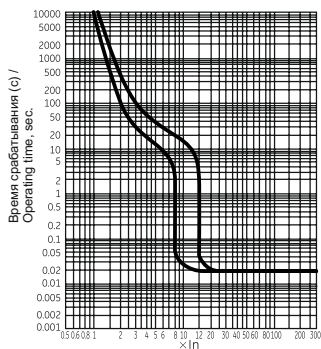


г) BA88-40

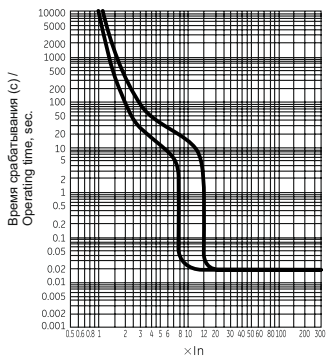
Рисунок 4 – График зависимости значения номинального тока от температуры окружающей среды /
 Figure 4 – Graph of the dependence of the value of the rated current on the ambient temperature



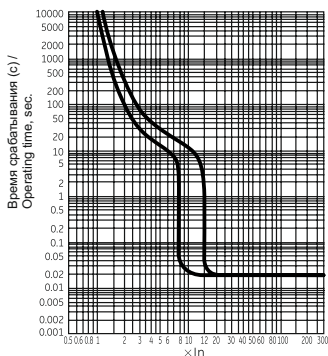
а) Время-токовые характеристики выключателей BA88-31/BA88-32 / Time-current characteristics of BA88-31/BA88-32 circuit breakers



б) Время-токовые характеристики выключателей BA88-35 / Time-current characteristics of BA88-35 circuit breakers



в) Время-токовые характеристики выключателей BA88-37 / Time-current characteristics of BA88-37 circuit breakers



г) Время-токовые характеристики выключателей BA88-40 / Time-current characteristics of BA88-40 circuit breakers

Рисунок 5 – Время-токовые характеристики выключателя / Figure 5 – Time-current characteristics of the circuit breaker

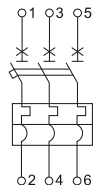
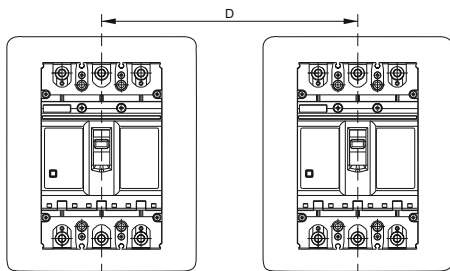
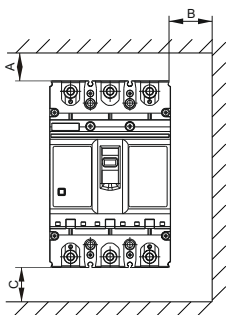


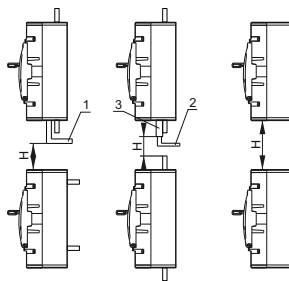
Рисунок 6 – Электрическая схема выключателя с тепловым и электромагнитным расцепителем /
Figure 6 – Electrical schematic of circuit breaker with thermal and electromagnetic release



а) Минимальные расстояния между центрами двух горизонтально установленных выключателей /
Minimum distance between the centers of two horizontally mounted switches



б) Минимальные расстояния установки выключателя
в щите / Minimum distance of installation



1 – Неизолированное присоединение / Non insulated connection
2 – Изолированный кабель / Insulated cable
3 – Кабельные наконечники / Cable lugs

в) Минимальные расстояния между двумя вертикально
установленными выключателями / Minimum distance between two
circuit of circuit breaker in the switchboard

Типоисполнение / Type	Установка в металлическом заземленном щите / Installation in a metal grounded shield			Установка в изолированном щите / Installation in an isolated shield			H, mm	D, mm
	A, mm	B, mm	C, mm	A, mm	B, mm	C, mm		
BA88-31	25	20	20	25	10	20	100	110
BA88-32	35	20	35	25	10	20	100	110
BA88-35	45	25	45	35	10	25	160	120
BA88-37	45	25	45	35	10	25	160	140
BA88-40	50	25	50	45	10	25	200	210

Рисунок 7 – Минимальные расстояния для установки выключателя / Figure 7 – Minimum distances to install the switch