РЕШЕНИЕ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И КОНТРОЛЬ

ВАВ

ВОЗДУШНЫЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ

ОТКЛЮЧАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ДО 150КА

Содержание:

Общий обзор	2–11
Установка и подключение. Расположение силовых выводов	12–13
Внешний вид и органы управления	14–15
Внутренние компоненты	16–17
Информация для заказа	18–19
Технические характеристики	20–23
Микропроцессорные расцепители	24–45
Принадлежности	46–65
Схема подключений	66–67
Размеры	68–85
Техническая информация	86–91
Выбор задержек срабатывания защиты	92–94

АкЭл ВАВ — это полный модельный ряд высококачественных воздушных автоматических выключателей с высокой отключающей способностью, выпускаемых в корпусах четырёх типоразмеров.

Возможность использования различных способов присоединения проводников и широкий выбор дополнительных принадлежностей облегчают применение автоматических выключателей.

Воздушные автоматические выключатели АкЭл ВАВ имеют полный набор всех необходимых функций: защита от сверхтоков, координация с другими аппаратами защиты, мониторинг питающей сети, измерение, диагностика, анализ и передача данных.

Указанные изготовителем электрические и механические характеристики действительны для диапазона температур от -40°C до +40°C.

Рекомендуемая температура хранения: от -60°C до +60°C.

Автоматические выключатели АкЭл ВА57

Автоматические выключатели серии АкЭл ВАВ предназначены:

- для защиты линий распределения энергии
- для защиты электродвигателей и цепей управления
- для управления и отключения

Оптимальные решения

Возможность каскадного включения, обеспечение селективности, координация устройств защиты Тип 2

- Экономичная система защиты с обеспечением требуемой селективности
- Гарантированная безопасность электроустановки
- Уменьшение нагрузки на компоненты и сокращение вероятности их повреждения
- Гарантированный срок службы

Полный модельный ряд компактных аппаратов

Воздушные автоматические выключатели АкЭл ВАВ на ток до 6300 А выпускаются в корпусах четырёх типоразмеров, отличающихся по ширине. Высота и глубина всех корпусов одинаковы, что позволяет эффективно использовать полезный объём шкафа.

BA06-65, BA08-65, BA10-65, BA13-65, BA16-65	
06	630AF
08	800AF
10	1000AF
13	1250AF
16	1600AF
20	2000AF

Icu= Ics= 65 кА / 380 В перем. тока
Ширина =334 мм (3P), 419 мм (4P)

Icu= Ics= 85 кА / 380 В перем. тока
Ширина =334 мм (3P), 419 мм (4P)

BA20-85, BA25-85, BA32-85, BA40-85	
20	2000AF
25	2500AF
32	3200AF
40	4000AF

Icu= Ics= 85 кА / 380 В перем. тока
Ширина = 412 мм (3P), 527 мм (4P)

Icu= Ics= 100 кА / 380 В перем. тока
Ширина = 412 мм (3P), 527 мм (4P)

BA40-100 и BA50-100	
40	4000AF
50	5000AF

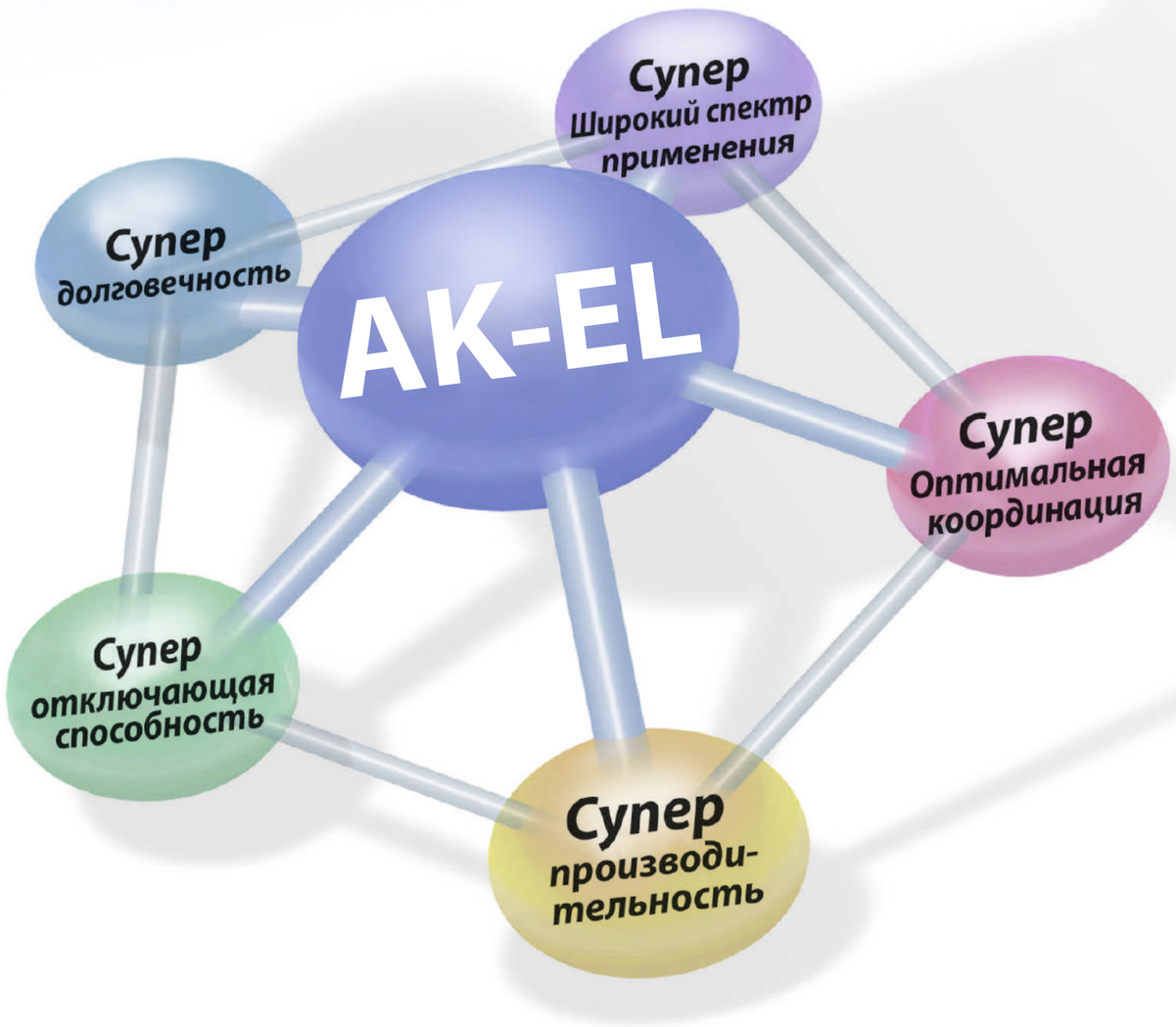
Icu= Ics= 100 кА / 380 В перем. тока
Ширина = 629 мм (3P), 799 мм (4P)

BA40-120, BA50-120 BA63-120	
40	4000AF
50	5000AF
63	6300AF

Icu= Ics= 120 кА / 380 В перем. тока
Ширина = 785 мм (3P), 1015 мм (4P)

Воздушные автоматические выключатели

Технология которая меняет всё AK-EL



- KS сертификат (KS C 4620)
- KEPIC получен (Q-класс) сертификации.
- LR, ABS, DNV, KR, BV, GL, RINA, NK регистры
- Максимальная отключающая способность: 120kA (6300AF при 500Vac)
- 2000/4000/5000/6300AF, 4 типоразмера
  - 2 типа медиум и компакт сегмент до 3200AF
  - Большой типоразмер (свыше 4000AF)
- Защита нейтрального полюса : 100%
- Множество дополнительных функций микропроцессорного расцепителя включая цифровую защиту/функции измерения/анализа и связи.
- Номинальное импульсное напряжение (Uimp): 12кВ

Параметры

- *In : 630~3200AF 3,4 полюсный стационарное выкатное исполнение*

  630~6300AF 3,4 полюсный стационарное выкатное исполнение
- *Ics : 65/70kA, 500Vac*
  70/85/100/120kA, 500Vac
- *Icw : 50/65kA*
  65/85/85/100kA

Продукция AK-EL прошла испытания и имеет сертификаты соответствия Техническому Регламенту Таможенного Союза

Микропроцессорный расцепитель (OCR)

Расцепители классифицируются по реализуемым функциям

Нескольких типов расцепителей, позволяющих решать любые практические задачи за счет выполнения различных функций.

- Защита от перегрузки, короткого замыкания, замыкания на землю, защита по дифференциальному току, от пониженного и повышенного напряжения, пониженной и повышенной частоты, режима потребления активной мощности, небаланса токов, напряжений и т.д.
- Измерение напряжения, тока, мощности, энергии, частоты, коэффициента мощности, гармоник и т.д.
- Ведение журнала событий и срабатывания защиты: до 256 записей
- Передача данных по протоколам Modbus/RS485, Pro‹bus-DP

Доступ к микропроцессорному расцепителю АкЭл ВАВ может быть заблокирован запорным механизмом. Применение микропроцессорного расцепителя расширяет защитные функции воздушного автоматического выключателя АкЭл ВАВ и способствует увеличению его срока службы

Микропроцессорные расцепители АкЭл ВАВ

Тип РБ

- Защита от перегрузки, селективная от короткого замыкания, от замыкания на землю, тепловая
- Питание от защищаемой сети
- Встроенное реле температуры с таймером
- Светодиодный индикатор защитного отключения

Тип РТ

- Защита от перегрузки, селективная от короткого замыкания, от замыкания на землю, тепловая
- Логическая селективность (ZCI)
- Дистанционный возраст в исходное состояние
- Интерфейс Modbus/RS-485
- Интерфейс Profbus-DP
- Питание от защищаемой сети
- Питание 100-250 В перем. тока
- Питание 24-60 В пост. тока
- Встроенное реле температуры с таймером
- Журнал защитных отключений (10 записей)

Тип РМ

- Защита от перегрузки, селективная от короткого замыкания, от замыкания на землю, тепловая (с длительной задержкой срабатывания)
- Защита от повышения/понижения напряжения, повышения/понижения частоты, режима потребления активной мощности, небаланса токов и напряжений
- Измерение напряжения, тока, мощности, энергии, частоты, коэф. мощности,
- Логическая селективность (ZCI)
- Дистанционный возврат в исходное состояние
- Интерфейс Modbus/ RS-485
- Интерфейс Pro‹bus-DP
- Питание 100-250 В перемен. тока
- Питание 24-60 В пост. тока
- Встроенное реле температуры с таймером
- Журнал событий (256 записей)

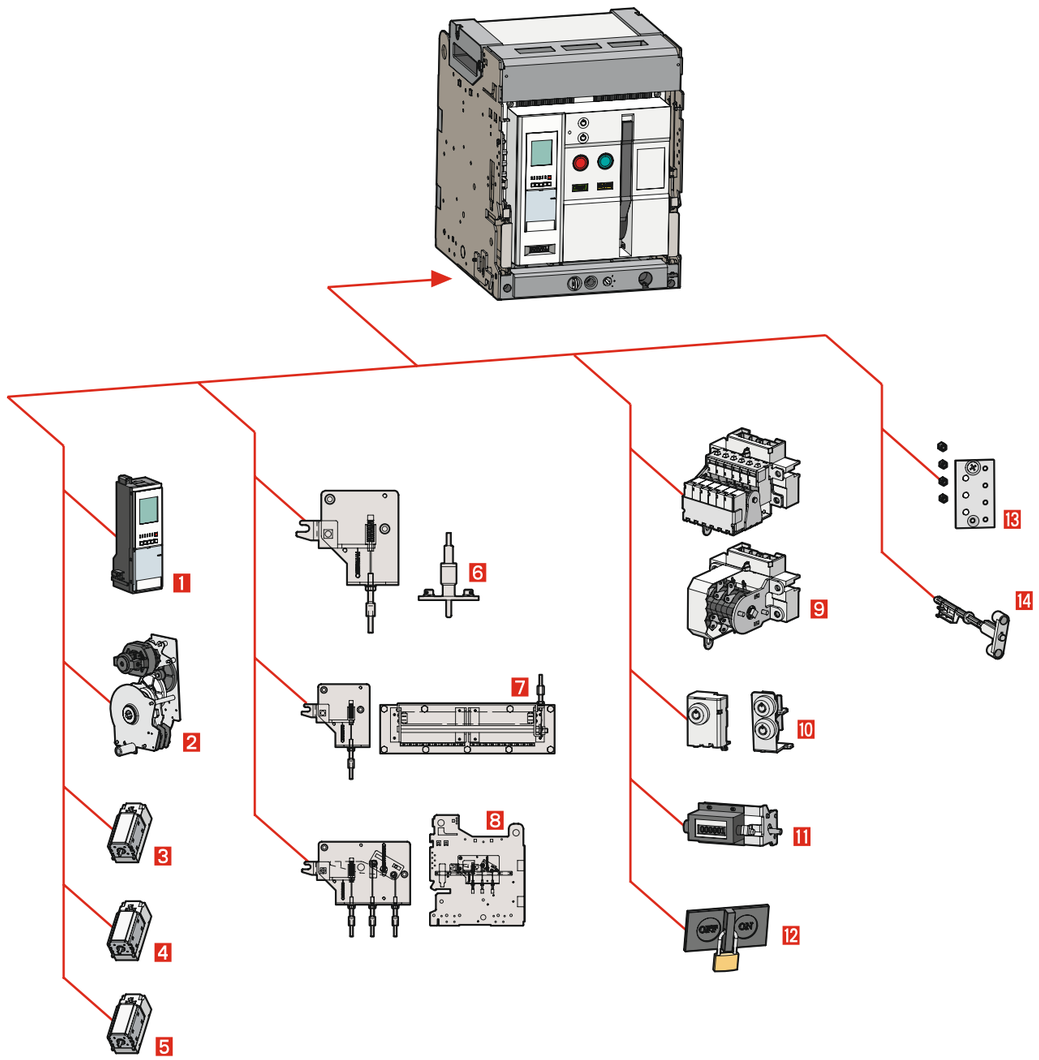
Типы микропроцессорных расцепителей

Тип РБ
Базовый
Защита от сверхтока + питание от защищаемой цепи

Тип РТ
С измерением тока
С измерением тока + защита от сверхтока + дискретные выходы + передача данных

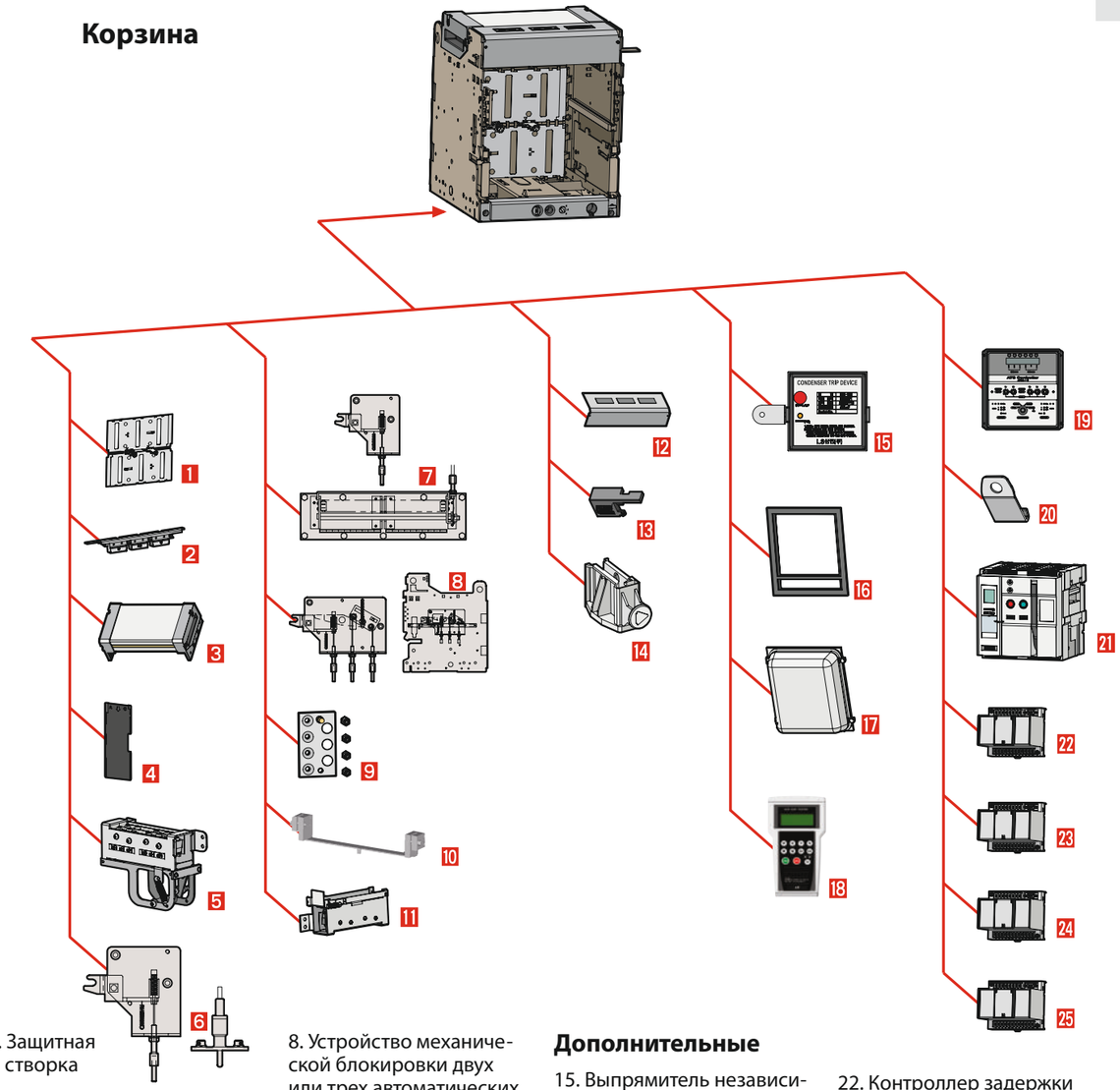
Тип РМ
С измерением мощности
Все возможности расцепителя типа А + измерением мощности + защита по напряжению / частоте / небалансу

Воздушный автоматический выключатель



1. Микропроцессорный расцепитель
2. Электродвигатель взвода гружинного привода
3. Катушка включения автоматического выключателя
4. Независимый расцепитель
5. Минимальный расцепитель напряжения
6. Устройство блокировки автоматического выключателя с дверью
7. Выключатель фиксации положения автоматического выключателя в корзине
8. Устройство механической блокировки двух или трех автоматических выключателей
9. Вспомогательный контакт
10. Замок
11. Механический счетчик циклов
12. Устройство блокирования кнопок ВКЛ/ОТКЛ навесным замком
13. Устройство блокирования от вкатывания автоматических выключателей с другим номинальным током
14. Кнопка ручного возврата в исходное состояние

Корзина



1. Защитная створка
2. Выводы
3. Дугогасительная камера
4. Межполосная перегородка
5. Выключатель фиксации положения
6. Устройство блокировки с дверью
7. Выключатель фиксации положения автоматического выключателя в корзине
8. Устройство механической блокировки двух или трех автоматических выключателей
9. Устройство блокирования установки автоматических выключателей с другим номинальным током
10. Фиксатор козины
11. Замыкающий контакт
12. Крышка органов управления
13. Блокировка рукоятки для выкатывания
14. Блокировка защитной перегородки

Дополнительные

15. Выпрямитель независимого расцепителя
16. Рамка обрамления выреза в двери комплектного устройства
17. Пылезащитная крышка
18. Тестер микропроцессорного расцепителя
19. Контроллер ввода резерва
20. Подъемная скоба
21. Макет автоматического выключателя
22. Контроллер задержки срабатывания защиты от пониженного напряжения
23. Интерфейсный модуль Profibus-DP
24. Блок входов/выходов дистанционного управления
25 Блок сигнализации перегрева выключателя

По согласованию с заказчиком автоматические выключатели могут поставляться с разными комбинациями главных выводов.

Расположение силовых выводов

Различные способы присоединения внешних проводников

Стандартное подключение

Горизонтальные выводы

Вертикальные выводы для заднего присоединения шин

Выводы для присоединения шин спереди

Комбинированное подключение

Горизонтальные и вертикальные выводы

Вертикальные и горизонтальные выводы

Горизонтальные выводы и выводы для присоединения шин спереди

Вертикальные выводы и выводы для присоединения шин спереди

Выводы для присоединения шин спереди и горизонтальные выводы

Выводы для присоединения шин спереди и вертикальные выводы

- дами для присоединения спереди экономит монтажное пространство комплектног устройства и позволяет применять шкафы ограниченной глубины.
- Каждый вывод представляет собой отдельный модуль. Горизонтальный вывод можно легко превратит в вертикальный и наоборот. Но такое изменение положения вывода возможно только для выключат с номинальным током до 3200А включительно
- Способ присоединения шин зависит от номинального тока выключателя.

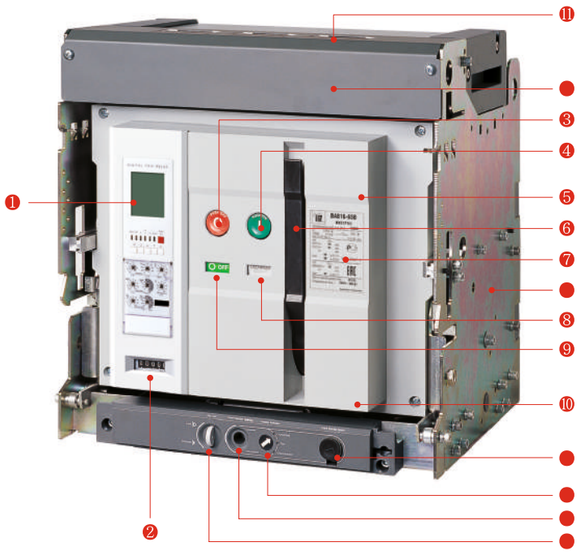
Внешний вид и органы управления

Составные части

1. Микропроцессорный расцепитель
2. Механический счетчик циклов
3. Кнопка ОТКЛ.
4. Кнопка ВКЛ.
5. Наименование серии
6. Рукоятка взвода пружины
7. Табличка с номинальными значениями
8. Указатель взведенного или невзведенного состояния пружины
9. Указатель коммутационного положения
10. Логотип изготовителя
11. Крышка дугогасительных камер
12. Крышка выводов цепи управления
13. Корзина
14. Отверстие для установки рукоятки для вкатывания и выкатывания

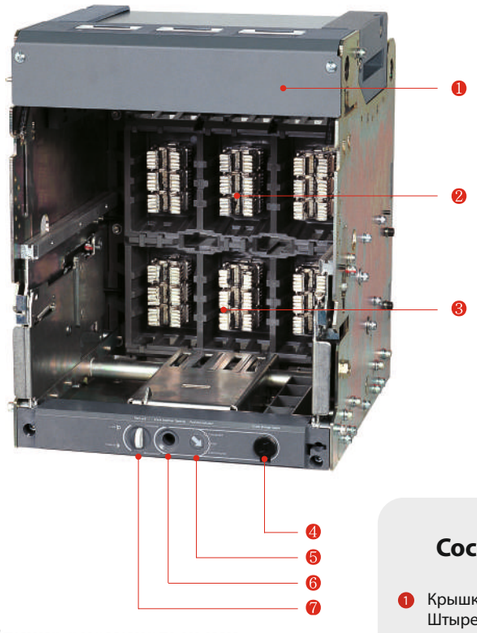
    Индикатор положения
15. Отсек для хранения рукоятки
16. Кнопка, запираемая навесным замком
17. Дугогасительная камера
18. Крышка передней панели
19. Фиксирующая скоба

Выкатной автоматический выключатель (в корзине)

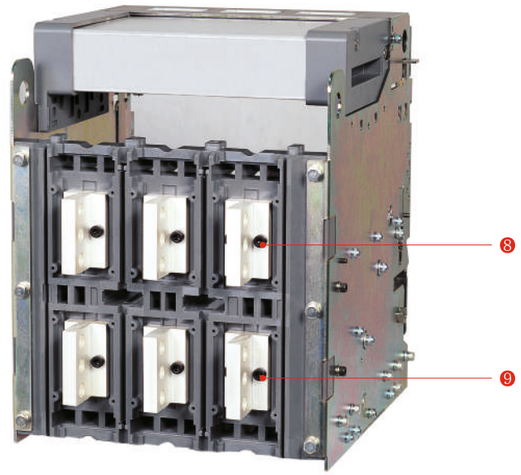


Внешний вид и органы управления

Корзина (вид спереди)



Корзина (вид сзади)

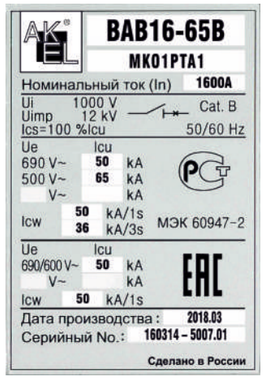


Составные части

1. Крышка выводов цепи управления Штыревой вывод корзины (сторона питания)
2. Штыревой вывод корзины (сторона нагрузки)
3. Отверстие для установки рукоятки для вкатывания выкатывания
4. Индикатор положения
5. Отсек для хранения рукоятки
6. Кнопка, запираемая навесным замком
7. Главный вывод
8. Главный вывод

Табличка с номинальными параметрами

[Условные обозначения]



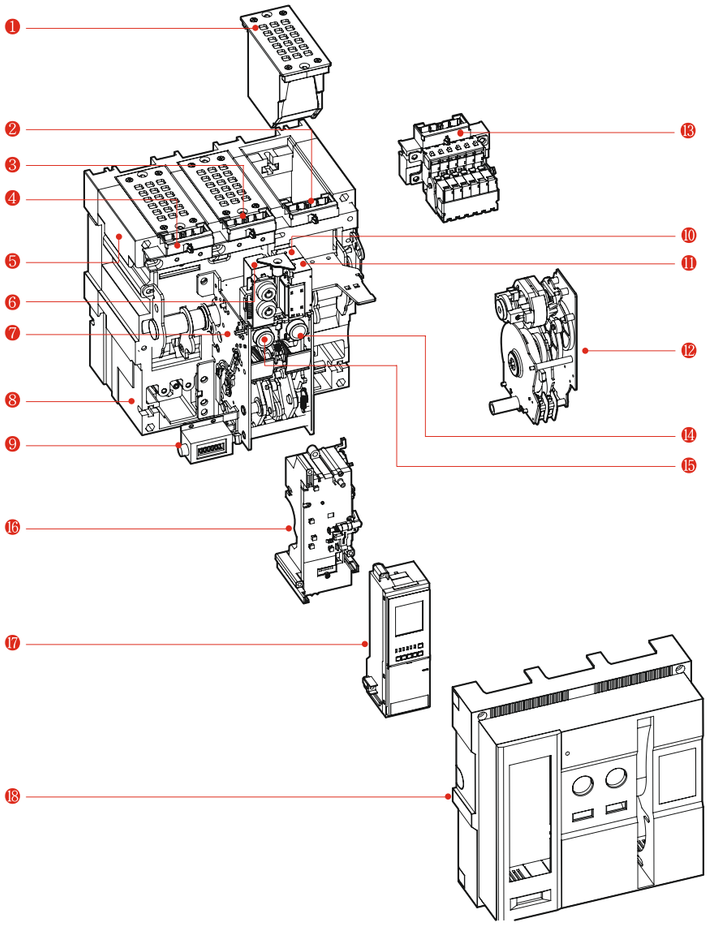
- Ui: Номинальное напряжение изоляции
- Uimp: Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение
- Ue: Номинальное рабочее напряжение Ue (перем. тока)
- Icu: Номинальная предельная отключающая способность
- Ics: Номинальная рабочая отключающая способность
- Icw: Номинальный кратковременно выдерживаемый ток
- MFG. Date: Дата изготовления

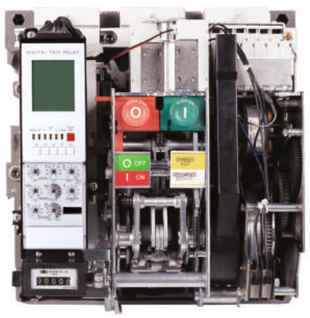
Пояснения к терминологии

- Двигательный привод
- Включающая катушка
- Независимый расцепитель

  Напряжение управления и номер выводов
- Вспомогательные контакты: характеристика и номер выводов
- Минимальный расцепитель напряжения: номер выводов
- Питание микропроцессорного расцепителя: напряжение источника питания
- Вспомогательный контакт: вид сигнала и номер выводов
- Микропроцессорный расцепитель: принципиальная схема
- Логическая селективность: Номер входа/выхода
- Возврат в исходное состояние ЖК дисплея (LED) и светодиодных индикаторов (LCD)
- Обмен данными: есть/нет и номер выводов
- Модуль измерения напряжения: напряжения и обозначения фаз
- Номера входов защиты от замыкания на землю/защиты по дифф. току

Внутренние компоненты

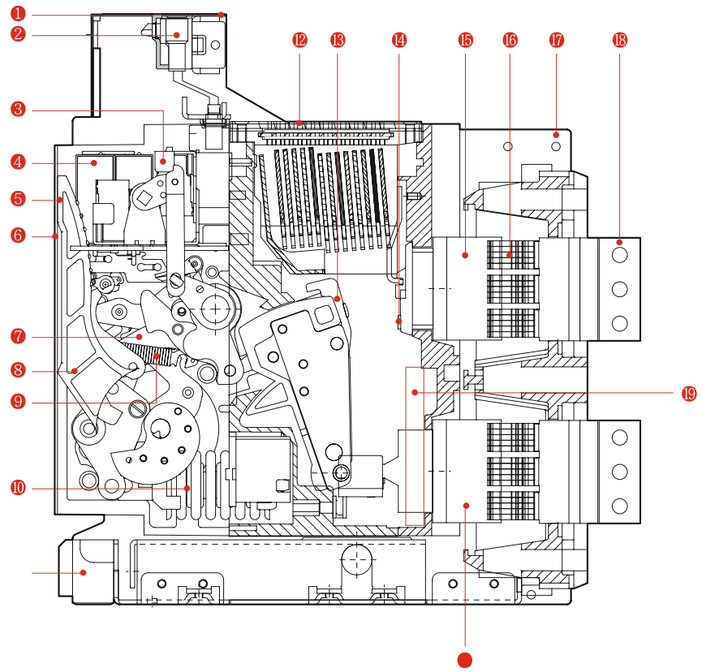




Составные части

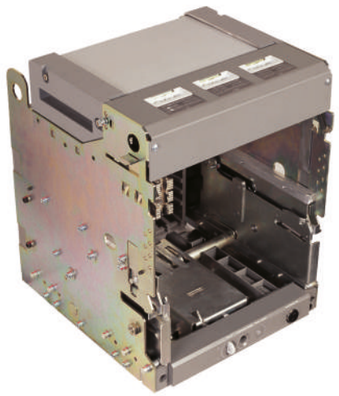
1. Дугогасительная камера
2. Вывод вспомогательного контакта управления
3. Вывод питания цепи управления
4. Вывод управления микропроцессорного расцепителя
5. Несущий элемент съемной части
6. Независимый расцепитель
7. Детали механизма управления
8. Съемная часть выключателя
9. Механический счетчик циклов
10. Независимый расцепитель
11. Катушка включения автоматического выключателя
12. Двигательный привод взвода пружины
13. Вспомогательный контакт
14. Кнопка ВКЛ.
15. Кнопка ОТКЛ.
16. Модуль-основание микропроцессорного расцепителя
17. Микропроцессорный расцепитель
18. Передняя крышка

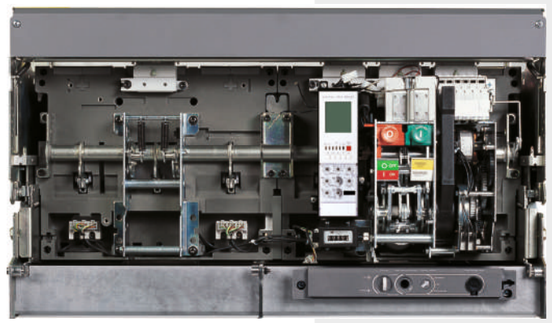
Внутренние компоненты



Составные части

1. Блок зажимов цепи управления
2. Зажим управления
3. Вспомогательные контакты
4. Катушка включения автоматического выключателя, независимый расцепитель и минимальный расцепитель напряжения в Микропроцессорный расцепитель
5. Передняя крышка
6. Детали механизма управления
7. Рукоятка взвода пружины
8. Пружинный привод
9. Замыкающая пружина
10. Механизм выкатывания/вкатывания
11. Дугогасительная камера
12. Подвижный контакт
13. Неподвижный контакт
14. Плоский вывод подвижной части автоматического выключателя со стороны питания
15. Гнездовой вывод корзины
16. Корзина
17. Контактный вывод главной цепи
18. Трансформатор тока
19. Плоский вывод автоматического выключателя со стороны нагрузки





Воздушного автоматического выключателя с принадлежностями

BAB25-85

	630A	65кА	BAB06-65
	˜00A	65кА	BAB08-65
	1000A	65кА	BAB10-65
	1250A	65кА	BAB13-65
	1600A	65кА	BAB16-65
	2000A	85кА	BAB20-85
	2500A	85кА	BAB25-85
	3200A	85кА	BAB32-85
	4000A	85кА	BAB40-85
	4000A	100кА	BAB40-100
	5000A	100кА	BAB50-100
	4000A	120кА	BAB40-120
	5000A	120кА	BAB50-120
	6300A	120кА	BAB63-120

B

Габаритный размер	
В	Выкатное
СГ	Стационарное горизонтальное
СВ	Стационарное, вертикальные выводы
СК1	Стационарное, питание — гориз. нагрузка
СК2	Стационарное, питание — верт. нагрузка
СП	Стационарное, переднее подключение (до 3200А)

M

Моторный привод	
М	220В AC/DC
	без привода

КО1

Катушки подключения	
КО1	220В AC/DC 1шт
КО2	220В AC/DC 2 шт
	без катушки

РБ

Тип расцепителя	
РБ	Базовый LSIG, питание от защищаемой сети 50Гц
РТ	Измерение тока + замыкание на землю + связь, питание 100~250В AC(50Гц)/DC
РМ	Измерение мощности + замыкание на землю + связь, питание 100~250В AC(50Гц)/DC

РМН

Расцепитель минимального напряжения	
	без расцепителя
РМН	200~250В AC/DC

А1

Опции	
А1	Контакт аварийного срабатывания + поставарияная блокировка
А2	Двойной контакт аварийного срабатывания + поставарийная
С	Механический счетчик циклов
Б	Блокировка кнопок управления навесным замком
К	Блокировка выключателя в отключенном положении
Р	Контакт готовности ко включению
Т	Датчики перегрева шин
д	Дистанционный контакт сигнализации взведенного состояния пружины

1. Выводы переднего подключения доступны на аппаратах до 3200 А включительно.
2. Вторая катушка отключения и расцепитель минимального напряжения являются взаимозаключающими опциями.
3. Наличие моторного привода подразумевает также наличие катушки включения.
4. Аппараты с номинальным током 4000 А и с отключающей способностью 85 кА поставляются только с вертикальными выводами.
5. Под заказ выпускаются автоматы 100kA в 3200AF на токи от 630A до 3200A , код заказ BAB16-100…
6. Под заказ выпускаются автоматы 85kA в 2000AF на токи от 630A до 2000A , код заказ BAB16-85…

Корзина

К

Корзина АкЭл BAB

BA16-65

Тип совместимого АВ	
BA16-65	BAB06-65
	BAB08-65
	BAB10-65
	BAB13-65
	BAB16-65
BA25-85	BAB20-85
	BAB25-85
BA32-85	BAB32-85
BA40-85	BAB40-85
BA50-100	BAB40-100
	BAB50-100
BA50-120	BAB40-120
	BAB50-120
BA63-120	BAB63-120

ВГ

Опции	
ВГ	Горизонтальные выводы
ВВ	Вертикальные выводы
ВК1	Комбинированные выводы: питание — горизонтальные, нарузка — вертикальные
ВК2	Комбинированные выводы: питание — вертикальные, нарузка — горизонтальные
ВП	Переднее подключение
ВН	Специальные вывода под SE

С

Защитная створка выводов	
С	С защитой створкой выводов
	Без защитной створки

К

Крышка дугогасительных камер	
К	С защитой крышкой
	Без защитной крышки

1. Выводы переднего подключения доступны на аппаратах до 3200 А (до BA35-100) включительно.
2. Корзины BA40-85 поставляются только с вертикальными выводами.
3. При заказе выключателя с выводами переднего подключения, выводы входят в комплект поставки.

Технические характеристики

Внешний вид

Общие характеристики							
Кол-во полюсов			3				
Частота, Гц			50/60				
Номинальное рабочее напрядение, В (Ue)			690				
Номинальное напряжение изоляции, В (Ui)			1000				
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, В (Uimp)			12				
Типоразмер (AF)			1600AF				
Тип			BAB06-65	BAB08-65	BAB10-65	BAB13-65	BAB16-65
Номинальный ток (In max), А			630	800	1000	1250	1600
Номинальная отключающая способность (ics), kA		690В/600В/550В	50	50	50	50	50
		500В/480В/460В	65	65	65	65	65
		415В/380В/230В/220В	65	65	65	65	65
Номинальная рабочая отключающая пособность (Icu), %			100	100	100	100	100
Номинальная включающая способность (icm), kA		690В/600В/550В	105	105	105	105	105
		500В/480В/460В	143	143	143	143	143
		415В/380В/230В/220В	143	143	143	143	143
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток (icw), kA		1 сек.	50	50	50	50	50
		2 сек.	42	42	42	42	42
		3 сек.	36	36	36	36	36
Время работы, мс	Максимальное время отключения		40	40	40	40	40
	Максимальное время включения		80	80	80	80	80
Износостойкость, циклов	Механическая	Без обслуживания	20000	20000	20000	20000	20000
		С обслуживанием	30000	30000	30000	30000	30000
	Коммутационная	Без обслуживания	5000	5000	5000	5000	5000
		С обслуживанием	10000	10000	10000	10000	10000
Масса, кг	Выкатной	АВ с корзиной	С моторным приводом	63	63	63	63	63
			Без привода	61	61	61	61	61
		Только корзина		29	29	29	29	29
	Стационарный		С моторным приводом	34	34	34	34	34
			Без привода	32	32	32	32	32
Габаритные размеры (ВхШхГ), мм	Выкатной			430x334x375	430x334x375	430x334x375	430x334x375	430x334x375
	Стационарный			300x300x295	300x300x295	300x300x295	300x300x295	300x300x295
Возмодное расположение силовых выводых	Горизонтальное			Да	Да	Да	Да	Да
	Вертикальное			Да	Да	Да	Да	Да
	Комбинированное			Да	Да	Да	Да	Да
	Перенего подключения			Да	Да	Да	Да	Да

Технические характеристики

Внешний вид

Общие характеристики						
Кол-во полюсов			3	3	3
Частота, Гц			50/60	50/60	50/60
Номинальное рабочее напрядение, В (Ue)			690	690	690
Номинальное напряжение изоляции, В (Ui)			1000	1000	1000
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, В (Uimp)			12	12	12
Типоразмер (AF)			2500AF	3200AF	4000AF
Тип			BAB20-85	BAB25-85	BAB32-85	BAB40-85
Номинальный ток (In max), А			2000	2500	3200	4000
Номинальная отключающая способность (ics), kA		690В/600В/550В	85	85	85	85
		500В/480В/460В	85	85	85	85
		415В/380В/230В/220В	85	85	85	85
Номинальная рабочая отключающая пособность (Icu), %			100	100	100	100
Номинальная включающая способность (icm), kA		690В/600В/550В	187	187	187	187
		500В/480В/460В	187	187	187	187
		415В/380В/230В/220В	187	187	187	187
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток (icw), kA		1 сек.	85	85	85	85
		2 сек.	75	75	75	75
		3 сек.	65	65	65	65
Время работы, мс	Максимальное время отключения		40	40	40	40
	Максимальное время включения		80	80	80	80
Износостойкость, циклов	Механическая	Без обслуживания	15000	15000	15000	15000
		С обслуживанием	20000	20000	20000	20000
	Коммутационная	Без обслуживания	5000	5000	5000	5000
		С обслуживанием	10000	10000	10000	10000
Масса, кг	Выкатной	АВ с корзиной	С моторным приводом	87	87	87	104
			Без привода	85	85	85	102
		Только корзина		44	44	44	58
	Стационарный		С моторным приводом	44	44	44	63
			Без привода	42	42	42	61
Габаритные размеры (ВхШхГ), мм	Выкатной			430x412x375	430x412x375	430x412x375	430x412x375
	Стационарный			300x378x295	300x378x295	300x378x295	300x378x295
Возмодное расположение силовых выводых	Горизонтальное			Да	Да	Да	Да
	Вертикальное			Да	Да	Да	Да
	Комбинированное			Да	Да	Да	Да
	Перенего подключения			Да	Да	Да	Да

Технические характеристики

Внешний вид

Общие характеристики				
Кол-во полюсов			3	
Частота, Гц			50/60	
Номинальное рабочее напрядение, В (Ue)			690	
Номинальное напряжение изоляции, В (Ui)			1000	
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, В (Uimp)			12	
Типоразмер (AF)			5000AF	
Тип			BAB40-100	BAB50-100
Номинальный ток (In max), А			4000	5000
Номинальная отключающая способность (ics), kA		690В/600В/550В	85	85
		500В/480В/460В	100	100
		415В/380В/230В/220В	100	100
Номинальная рабочая отключающая пособность (Icu), %			100	100
Номинальная включающая способность (icm), kA		690В/600В/550В	187	187
		500В/480В/460В	220	220
		415В/380В/230В/220В	220	220
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток (icw), kA		1 сек.	85	85
		2 сек.	75	75
		3 сек.	65	65
Время работы, мс	Максимальное время отключения		40	40
	Максимальное время включения		80	80
Износостойкость, циклов	Механическая	Без обслуживания	10000	10000
		С обслуживанием	15000	15000
	Коммутационная	Без обслуживания	2000	2000
		С обслуживанием	5000	5000
Масса, кг	Выкатной	АВ с корзиной	С моторным приводом	145	145
			Без привода	143	143
		Только корзина		78	78
	Стационарный		С моторным приводом	76	76
			Без привода	74	74
Габаритные размеры (ВхШхГ), мм	Выкатной			430x629x375	430x629x375
	Стационарный			300x597x295	300x597x295
Возмодное расположение силовых выводых	Горизонтальное			Да	Да
	Вертикальное			Да	Да
	Комбинированное			Да	Да
	Перенего подключения			Да	Да

Технические характеристики

Внешний вид

Общие характеристики					
Кол-во полюсов			3		
Частота, Гц			50/60		
Номинальное рабочее напрядение, В (Ue)			690		
Номинальное напряжение изоляции, В (Ui)			1000		
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, В (Uimp)			12		
Типоразмер (AF)			6300AF		
Тип			BAB40-120	BAB50-120	BAB63-120
Номинальный ток (In max), А			4000	5000	6300
Номинальная отключающая способность (ics), kA		690В/600В/550В	100	100	100
		500В/480В/460В	120	120	120
		415В/380В/230В/220В	120	120	120
Номинальная рабочая отключающая пособность (Icu), %			100	100	100
Номинальная включающая способность (icm), kA		690В/600В/550В	220	220	220
		500В/480В/460В	264	264	264
		415В/380В/230В/220В	264	264	264
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток (icw), kA		1 сек.	100	100	100
		2 сек.	90	90	90
		3 сек.	85	85	85
Время работы, мс	Максимальное время отключения		40	40	40
	Максимальное время включения		80	80	80
Износостойкость, циклов	Механическая	Без обслуживания	10000	10000	10000
		С обслуживанием	15000	15000	15000
	Коммутационная	Без обслуживания	2000	2000	2000
		С обслуживанием	5000	5000	5000
Масса, кг	Выкатной	АВ с корзиной	С моторным приводом	181	181	186
			Без привода	179	179	184
		Только корзина		97	97	102
	Стационарный		С моторным приводом	98	98	103
			Без привода	96	96	101
Габаритные размеры (ВхШхГ), мм	Выкатной			430x785x375	430x785x375	430x785x375
	Стационарный			300x751x295	300x751x295	300x751x295
Возмодное расположение силовых выводых	Горизонтальное			Да	Да	Да
	Вертикальное			Да	Да	Да
	Комбинированное			Да	Да	Да
	Перенего подключения			Да	Да	Да

Микропроцессорные расцепители

В дополнение к основным функциям защиты от сверхтока (тока короткого замыкания, тока замыкания на землю) расцепитель автоматического выключателя защищает от отклонения напряжения, отклонения частоты, а также от небаланса напряжения и тока. Он обладает расширенными возможностями по измерению напряжения, тока, мощности, электроэнергии, обеспечивает обмен данными и т. д. По сравнению с традиционными, микропроцессорный расцепитель обладает большей точность и стабильностью срабатывания, что позволяет увеличить долговечность и коммутационную способность автоматического выключателя. Функция логической селективности срабатывания автоматических выключателей упрощает координацию защиты. Функцилонал данных расцепителей позволяет использовать аппарат для защиты различных электроустановок с различными нагрузочными характеристиками.

Типы микропроцессорных расцепителей

Тип	РБ	РТ	РМ
Внешний вид			
Токовая защита	• От перегрузки/ Селективная/ от КЗ/ от замыкания на землю/ тепловая	• От перегрузки/ Селективная/ от КЗ/ от замыкания на землю/ тепловая • Логическая селективность	• От перегрузки/ Селективная/ от КЗ/ от замыкания на землю/ тепловая (постоянная) • Логическая селективность
Другие виды защит	-	• По дифф. току (опция)	• По дифф. току (опция) • От повышенного/пониженного тока • От повышенного/пониженного напряжения • От небаланса (токов/напряжений) • От обратной мощности
Измерение	-	• Ток (R, S, T, N) • Сигнализация перегрузки	• 3 фазн. напряжения/ ток (действ.)/векторные • Мощность (акт., реакт., полн.), коэфф. мощности (3 фазы) • Электроэнергия (потребленная/отпущенная) • Частота, отклонение частоты
Точная настройка	-	-	• Точная настройка защиты с длительной/короткой задержкой срабатывания/мгновенной/от замыкания на землю
Сигнализация перегрузки	-	-	• Реле защиты от перегрузки : дискр. выход аварийной сигнализации (Данная функция несовместима с защитой от замыкания на землю)
Дискретные выходы	-	• 3 дискретных выхода • Сигнализация срабатывания защиты от перегрузки/ селективной/ от КЗ/ от замыкания на землю/ тепловой защиты	• 3 программируемых дискретных выхода • Срабатывание автоматического выключателя, авария, общая авария
Настройки защиты IDMTL	-	-	• Соответствует МЭК60255-3 SIT, VIT, EIT, DT
Протокол передачи данных	-	• Modbus/RS-485 • Profibus-DP	• Modbus / RS-485 • Profibus-DP
Электропитание	• Питание от защищаемой сети - При протекании хотя бы в одной из фаз тока не менее 20 % от номинального	• Питание от защищаемой сети - При протекании хотя бы в одной из фаз тока не менее 20 % от номинального - Для обеспечения обмена данными требуется внешний источник питания • 100~250 В перем. или пост. тока • 24~ 60 В пост. тока	• 100~250 В перем. или пост. тока • 24~60 В пост. тока Основные функции защиты (от перегрузки, селективная, от КЗ., от замыкания на землю) работают и при отсутствии питания цепи управления
Таймер RTC	-	• Есть	• Есть
Светодиодные индикаторы срабатывания	• Защиты с длительной задержкой срабатывания • Защиты с короткой задержкой срабатывания/мгновенной • Защиты от замыкания на землю	• Защиты с длительной задержкой срабатывания • Защиты с короткой задержкой срабатывания/мгновенной • Защиты от замыкания на землю	• Защиты с длительной задержкой срабатывания • Защиты с короткой задержкой срабатывания/мгновенной • Защиты от замыкания на землю
Регистрация аварийных состояний	-	• 10 записей (Авария/Ток/Дата и время)	• 256 записей (Авария/Ток/Дата и время)
Регистрация событий	-	-	• 256 записей (Содержание, состояние, дата)
Кнопки управления	• Сброс	• Сброс, меню вверх, вниз, вправо, влево, ввод	• Сброс, меню вверх, вниз, вправо, влево, ввод

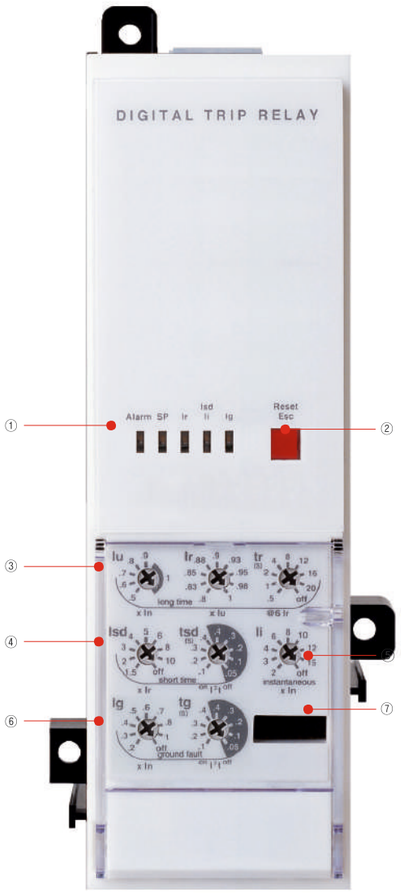
Все микропроцессорные расцепители оснащены встроенной батареей.

1. Срок службы батареи
   1) Если не включается: 14~28 лет
   2) При постоянном включении и отключении одного светодиодного индикатора: 7~14 дней

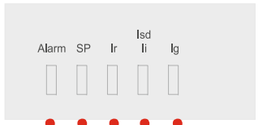
2. Токи срабатывания микропроцессорного расцепителя
   1) 1 фаза: при токе, превышающем номинальный (In) на 20 % (независимо от значений Iu и Ir)
   2) 3 фазы: при токе, превышающем номинальный (In) на 12 %

Тип РБ: базовый

- Оптимизированные функции защиты
- Расцепители OCR и OCGR функционируют согласно МЭК60947-2
- Защита от перегрузки:
  - с длительной задержкой срабатывания
  - тепловая
- Защита от короткого замыкания
  - с короткой задержкой срабатывания / мгновенная
  - дополнительная функция I^2t ВКЛ/ОТКЛ (для защиты с короткой задержкой срабатывания)
- Защита от замыкания на землю
  - I^2t ВКЛ/ОТКЛ (дополнительная функция)
- Питание от защищаемой сети



① Светодиодные индикаторы: сигнализация срабатывания защиты и состояния перегрузки



- Ig : срабатывание защиты от замыкания на землю
- Isd/Ii : срабатывание защиты с короткой задержкой срабатывания или мгновенной защиты
- Ir : срабатывание защиты с длительной задержкой срабатывания
- SP : срабатывание самозащиты и проверка батарей
- Alarm : перегрузка (непрерывное свечение при нагрузке 90 %, мигание - при нагрузке 105 % от номинального значения)

② Кнопка Reset Esc: Возврат в исходное состояние после срабатывания или проверка батареи

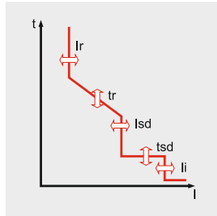
③ Iu, Ir: настройка значений уставок тока для защиты с длительной задержкой срабатывания,
tr: настройка длительной задержки срабатывания

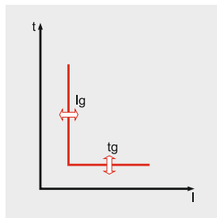
④ Isd: настройка значений уставки тока для защиты с короткой задержкой срабатывания,
tsd: Настройка короткой задержки срабатывания

⑤ Ii: настройка значения уставки тока мгновенного срабатывания

⑥ Ig: Настройка значения уставки тока замыкания на землю,
tg: настройка задержки срабатывания защиты от замыкания на землю

⑦ Разъем для тестирования: для подключения тестера OCR к микропроцессорному расцепителю

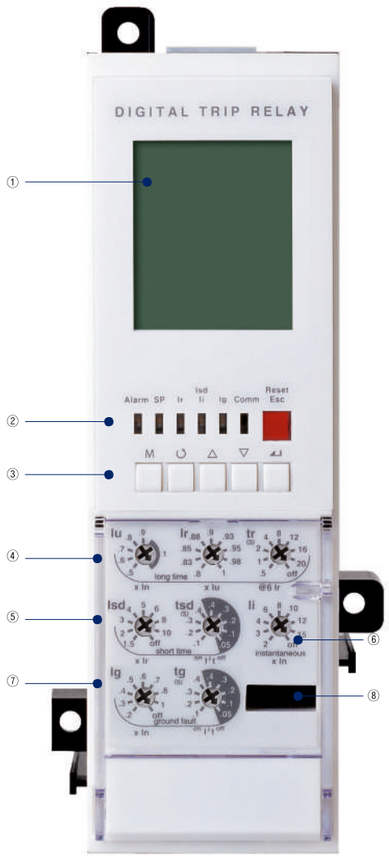




Защита с длительной задержкой срабатывания											
Уставка тока, A	Iu = In×...		0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0			
	Ir = Iu×...		0.8	0.83	0.85	0.88	0.9	0.93	0.95	0.98	1.0
Задержка срабатывания, с	tr@(1.5×Ir)		12.5	25	50	100	200	300	400	500	Откл
Точность: до±15 %	tr@(6.0×Ir)		0.5	1	2	4	8	12	16	20	Откл
100 мс	tr@(7.2×Ir)		0.34	0.69	1.38	2.7	5.5	8.3	11	13.8	Откл
Защита с короткой задержкой срабатывания											
Уставка тока, A Точность:±10%	Isd = Ir×...		1.5	2	3	4	5	6	8	10	Откл
Задержка срабатывания, с	tsd	I^2t Откл	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4				
@ 10×Ir		I^2t ВКЛ.		0.1	0.2	0.3	0.4				
	(I^2t Откл)	Мин. время срабатывания, мс	20	80	160	260	360				
		Макс. время Всрабатывания, мс	80	140	240	340	440				
Мгновенная защита											
Уставка тока, A	Ii = In×...		2	3	4	6	8	10	12	15	Откл
Время срабатывания			Менее 50 мс								
Защита от замыкания на землю											
Порог срабатывания, A Точность:±10%(Ig>0.4In) ±20%(Ig≤0.4In)	Ig = In×...		0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	Откл
Задержка срабатывания, с	tg	I^2t Откл	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4				
@ 1×In		I^2t ВКЛ.		0.1	0.2	0.3	0.4				
	(I^2t Откл)	Мин. время срабатывания, мс	20	80	160	260	360				
		Макс. время Всрабатывания, мс	80	140	240	340	440				

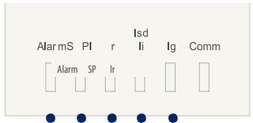
Тип PT: с измерением тока

- Защита от перегрузки:
  - с длительной задержкой срабатывания
  - тепловая
- Защита от короткого замыкания
  - с короткой задержкой срабатывания / мгновенная
  - дополнительная функция I^2t ВКЛ./ОТКЛ. (для защиты с короткой задержкой срабатывания)
- Защита от замыкания на землю
  - I^2t ВКЛ./ОТКЛ. (дополнительная функция)
- Координация защиты с использованием логической селективности
- Высокопроизводительный встроенный микропроцессор
  - Точное измерение параметров с точностью 1.0 %
- Регистрация защитных отключений:
  - запись информации о 10 защитных отключениях: тип неисправности, фаза, значение тока и время.
- Функция задания параметров (SBO)
  - Обеспечивает высокую надежность изменения уставки и контроля значения параметров
- Три дискретных выхода (DO)
  - Для стационарных выключателей
- Интерфейсы обмена данными
  - Modbus/RS485
  - Profibus-DP



① Жидкокристаллический дисплей: отображение результатов измерений и другой информации

② Светодиодные индикаторы: сигнализация срабатывания защиты и состояния перегрузки



- Ig : индикация замыкания на землю
- Isd/Ii: срабатывание мгновенной защиты или защиты с короткой задержкой
- Ir : индикация длительной задержки срабатывания
- SP : индикация срабатывания самозащиты и проверки батареи
- Alarm: индикация перегрузки (непрерывное свечение при нагрузке 90 %, мигание - при нагрузке 105 % от номинального значения)

③ Кнопки: для перемещения по меню и возврата в исходное состояние

- Reset/ESC: возврат в исходное состояние после срабатывания и выход из меню
- ВВОД: вход в подменю или ввод значения
- Вверх и Вниз: перемещение курсора вверх/вниз или увеличение/уменьшение значения
- ВПРАВО и ВЛЕВО: перемещение курсора вправо и влево (по кругу)
- M: Выбор меню: «Настройки» ↔ «Измерения»

④ Iu, Ir: настройка значений уставок тока для защиты с длительной задержкой срабатывания,
tr: настройка длительной задержки срабатывания

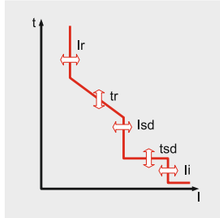
⑤ Isd: настройка значений уставки тока для защиты с короткой задержкой срабатывания,
tsd: Настройка короткой задержки срабатывания

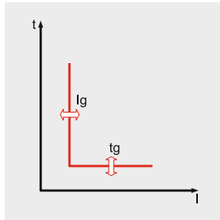
⑥ Ii: настройка значения уставки тока мгновенного срабатывания

⑦ Ig: Настройка значения уставки тока замыкания на землю,
tg: настройка задержки срабатывания защиты от замыкания на землю

⑧ Разъем для тестирования: для подключения тестера OCR к микропроцессорному расцепителю

Защита

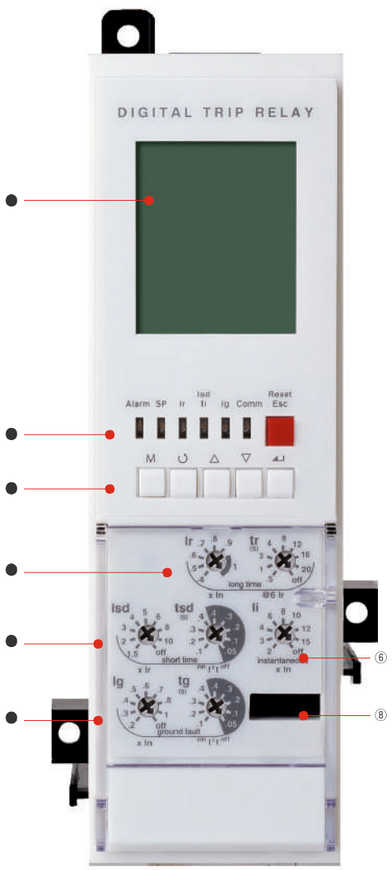




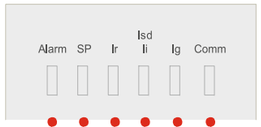
Защита с длительной задержкой срабатывания											
Уставка тока, A	Iu = In×...		0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0			
	Ir = Iu×...		0.8	0.83	0.85	0.88	0.9	0.93	0.95	0.98	1.0
Задержка срабатывания, c	tr@(1.5×Ir)		12.5	25	50	100	200	300	400	500	Откл
Точность: до±15 %	tr@(6.0×Ir)		0.5	1	2	4	8	12	16	20	Откл
100 мс	tr@(7.2×Ir)		0.34	0.69	1.38	2.7	5.5	8.3	11	13.8	Откл
Защита с короткой задержкой срабатывания											
Уставка тока, A Точность:±10%	Isd = Ir×...		1.5	2	3	4	5	6	8	10	Откл
Задержка срабатывания, c @ 10×Ir	tsd	I^2t Откл	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4				
		I^2t ВКЛ.		0.1	0.2	0.3	0.4				
	(I^2t Откл)	Мин. время срабатывания, мс	20	80	160	260	360				
		Макс. время Всрабатывания, мс	80	140	240	340	440				
Мгновенная защита											
Уставка тока, A	Ii = In×...		2	3	4	6	8	10	12	15	Откл
Время срабатывания			Менее 50 мс								
Защита от замыкания на землю											
Порог срабатывания, A Точность:±10%(Ig>0.4In) ±20%(Ig≤0.4In)	Ig = In×...		0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	Откл
Задержка срабатывания, c @ 1×In	tg	I^2t Откл	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4				
		I^2t ВКЛ.		0.1	0.2	0.3	0.4				
	(I^2t Откл)	Мин. время срабатывания, мс	20	80	160	260	360				
		Макс. время Всрабатывания, мс	80	140	240	340	440				

Тип PM: с измерением мощности

- Защита от перегрузки:
  - с длительной задержкой срабатывания
  - тепловая
- Защита от короткого замыкания
  - с короткой задержкой срабатывания / мгновенная
  - дополнительная функция I^2t ВКЛ./ОТКЛ. (для защиты с короткой задержкой срабатывания)
- Защита от замыкания на землю
  - I^2t ВКЛ./ОТКЛ. (дополнительная функция)
- Защита от повышенного/пониженного напряжения, повышенной/пониженной частоты, небаланса токов и напряжений, обратной мощности
- Координация аппаратов защиты с использованием логической селективности
- Точная настройка с помощью поворотных задатчиков и кнопок
- Задание IDMTL (характеристики SIT, VIT, EIT, DT)
  - Настройка по умолчанию : “None” – характеристика срабатывания теплового расцепителя
- Функции измерения и отображения информации:
  - Точное измерение 3-фазных токов, напряжений, мощности, энергии, фазового угла, частоты, коэффициента мощности, тока и мощности нагрузки
  - Графический ЖК дисплей 128 x 128 пикселей
  - Отображение векторной диаграммы тока и напряжения, а также формы сигнала
- Регистрация защитных отключений:
  - запись информации о 256 защитных отключениях: тип неисправности, неисправная фаза, значение параметра и время возникновения неисправности
- Регистрация событий:
  - устройство, связанное с изменением уставки, изменение режима работы и состояния (до 256 записей)
- Функция задания параметров (SBO)
  - Обеспечивает высокую надежность изменения уставки и контроля значения параметров
- Три дискретных выхода (DO)
  - могут быть запрограммированы для сигнализации, управления срабатыванием защиты и коммутации общего дискретного выхода
- Интерфейсы обмена данными
  - Modbus/RS485
  - Profibus-DP



① Графический жидкокристаллический дисплей: отображение результатов измерений и другой информации
② Светодиодные индикаторы: сигнализация срабатывания защиты и состояния перегрузки



- Comm: состояние линии связи (мигает во время обмена данными)
- Ig : индикация замыкания на землю
- Isd/Ii: срабатывание мгновенной защиты или защиты с короткой задержкой
- Ir : индикация длительной задержки срабатывания
- SP : индикация срабатывания самозащиты и проверки батареи
- Alarm: индикация перегрузки (непрерывное свечение при нагрузке 90 %, мигание – при нагрузке 105 % от номинального значения)

③ Кнопки: для перемещения по меню и возврата в исходное состояние

- Reset/ESC: возврат в исходное состояние после срабатывания и выход из меню
- ВВОД: вход в подменю или ввод значения
- Вверх и Вниз: перемещение курсора вверх/вниз или увеличение/уменьшение значения
- ВПРАВО и ВЛЕВО: перемещение курсора вправо и влево (по кругу)
- M: Выбор меню: «Настройки» ↔ «Измерения»

④ Ir: настройка значений уставок тока для защиты с длительной задержкой срабатывания,
tr: настройка длительной задержки срабатывания

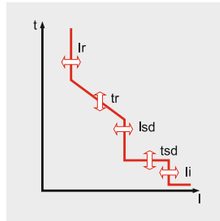
⑤ Isd: настройка значений уставки тока для защиты с короткой задержкой срабатывания,
tsd: Настройка короткой задержки срабатывания

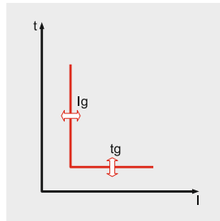
⑥ Ii: настройка значения уставки тока мгновенного срабатывания

⑦ Ig: Настройка значения уставки тока замыкания на землю,
tg: настройка задержки срабатывания защиты от замыкания на землю

⑧ Разъем для тестирования: для подключения тестера OCR к микропроцессорному расцепителю

Защита





Защита с длительной задержкой срабатывания											
Уставка тока, A	Ir = In × ...		0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0		
Задержка срабатывания, c	tr@(1.5 × Ir)		12.5	25	50	100	200	300	400	500	Откл
Точность: до ± 15 %	tr@(6.0 × Ir)		0.5	1	2	4	8	12	16	20	Откл
100 мс	tr@(7.2 × Ir)		0.34	0.69	1.38	2.7	5.5	8.3	11	13.8	Откл
Защита с короткой задержкой срабатывания											
Уставка тока, A Точность: ± 10%	Isd = Ir × ...		1.5	2	3	4	5	6	8	10	Откл
Задержка срабатывания, c @ 10 × Ir	tsd	I^2t Откл	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4				
		I^2t ВКЛ.		0.1	0.2	0.3	0.4				
	(I^2t Откл)	Мин. время срабатывания, мс	20	80	160	260	360				
		Макс. время Всрабатывания, мс	80	140	240	340	440				
Мгновенная защита											
Уставка тока, A	Ii = In × ...		2	3	4	6	8	10	12	15	Откл
Время срабатывания			Менее 50 мс								
Защита от замыкания на землю											
Порог срабатывания, A Точность: ± 10%(Ig > 0.4In) ± 20%(Ig ≤ 0.4In)	Ig = In × ...		0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	Откл
Задержка срабатывания, c @ 1 × In	tg	I^2t Откл	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4				
		I^2t ВКЛ.		0.1	0.2	0.3	0.4				
	(I^2t Откл)	Мин. время срабатывания, мс	20	80	160	260	360				
		Макс. время Всрабатывания, мс	80	140	240	340	440				
Сигнализация перегрузки											
Уставка тока, A	Ip = Ir x ···		0.6	0.65	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95	1
Задержка срабатывания, c Точность: ± 15%	tp@(1.2 × Ip)		1	5	10	15	20	25	30	35	Откл

Другие функции защиты		Порог срабатывания			Задержка срабатывания, c		
		Диапазон настройки	Шаг	Точность настройки	Диапазон	Шаг	Точность
От пониженного напряжения		Уставка пониженного напряжения прибл. 80 В	1 В	± 5%	1.2 ~ 40 c	0.1c	± 0.1c
От повышенного напряжения		Уставка повышенного напряжения прибл. 980 В	1 В	± 5%			
От небаланса напряжений		6% ~ 99%	1%	± 2.5 % (или *10%)			
От режима потребления активной мощности		10 ~ 500 кВт	1 кВт	± 10%	0.2 ~ 40 c		
От повышенного мошности		500~5000 кВт	1 кВт	± 10%	1.2 ~ 40 c		
От небаланса токов		6% ~ 99%	1%	± 2.5% (или *10%)			
От повышенной частоты	60 Гц	Порог срабатывания приблиз. 65 Гц	1 Гц	± 0.1 Гц			
	50 Гц	Порог срабатывания приблиз. 55 Гц	1 Гц	± 0.1 Гц			
От пониженной частоты	60 Гц	Порог срабатывания приблиз. 55 Гц	1 Гц	± 0.1 Гц			
	50 Гц	Порог срабатывания приблиз. 45 Гц	1 Гц	± 0.1 Гц			

Функции измерения

	Класс параметров	Измеряемый параметр	Обозначение на дисплее	Единица измерения	Диапазон значений	Точность
PT	Ток	Фазный ток	Ia,Ib,Ic	A	80 A ~ 65,535 A	±3%
		Прямой ток	I_1			
		Обратный ток	I_2			
PM	Напряжение	Линейное напряжение	Vab,Vbc,Vca	V	60 ~ 690 В	±1%
		Фазное напряжение	Va,Vb,Vc			±1%
		Прямое напряжение	V_1			
		Обратное напряжение	V_2			
	Сдвиг по фазе	Между линейными напряжениями	∠Vabla, ∠Vablb, ∠Vablc, ∠VabVbc, ∠VabVca	°	0~360 °	±1 °
		Между фазными напряжениями	∠VaVb, ∠VaVc			±1 °
		Между фазным напряжением и током	∠Vala, ∠Vblb, ∠Vclc			±1 °
	Мощность	Активная мощность	Pa(ab), Pb(bc), Pc(ca), P	kW	1 кВт ~ 99,999 кВт	±3%
		Реактивная мощность	Qa(ab), Qb(bc), Qc(ca), Q	kVar	1 кВар ~ 99,999 кВар	±3%
		Полная мощность	Sa(ab), Sb(bc), Sc(ca), S	kVA	1 кВА ~ 99,999 кВА	±3%
	Энергия	Потребленная активная энергия	WHa(ab), WHb(bc), WHc(ca), WH	kWh MWh	1 кВтч ~ 9999.99 МВтч	±3%
		Потребленная реактивная энергия	VARHa(ab), VARHb(bc), VARHc(ca), VARH	kVarh Mvarh	1 кварч ~ 9999.99 Мварч	±3%
		Отпущенная активная энергия	rWHa(ab), rWHb(bc), rWHc(ca), rWH	kWh MWh	1 кВтч ~ 9999.99 МВтч	±3%
	Частота	Частота	F	Гц	45 ~ 65 Гц	
	Коэффициент мощности	Коэффициент мощности (PF)	PFa(ab), PFb(bc), PFc(ca), PF		направление потока мощности: «+» или «-»	
	Небаланс	Небаланс токов и напряжений	Iunalance, Vunbalance	%	0.0 ~ 100.0	
	Нагрузка	Потребляемая мощность	Пиковая	кВт	1 кВт ~ 99999 кВт	
		Потребляемый ток	Пиковый	A	80 A ~ 65,535 A	

Модуль измерения напряжения

Микропроцессорные расцепители типа PM должны комплектоваться специальным блоком измерения напряжения, позволяющим измерять параметры напряжения в сети в диапазоне в 60 ~ 690 В переменного тока. (поставляется отдельно)

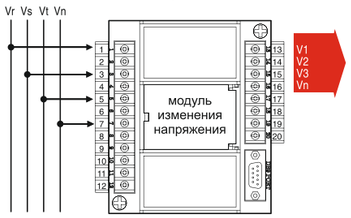


схема 3P4W (3 полюса, 4 обмотки)

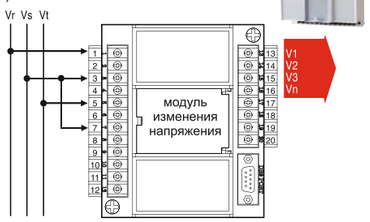
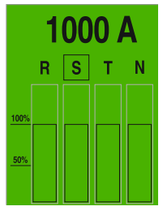


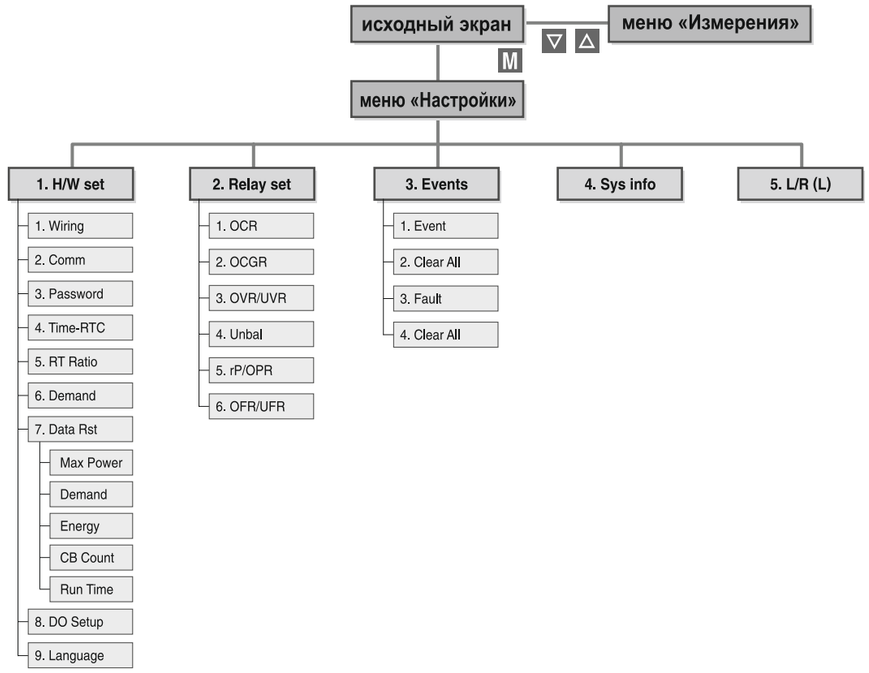
схема 3P3W (3 полюса, 3 обмотки)

Микропроцессорные расцепители

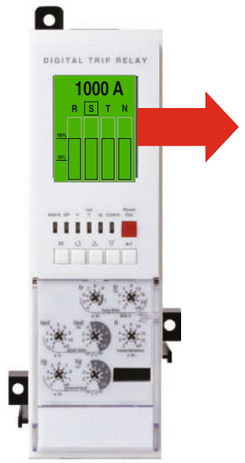
Структура экранных меню

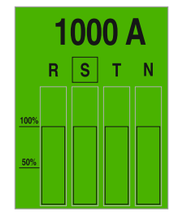


Исходный экран

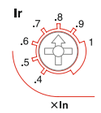


Пример индикации на графическом ЖК дисплее

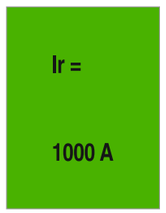




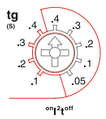
Исходный экран



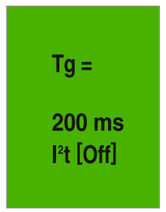
Поворотный задатчик Ir



Экран, отображаемый при установке задатчика Ir в положение «1»
(через 3 секунды снова отображается исходный экран)

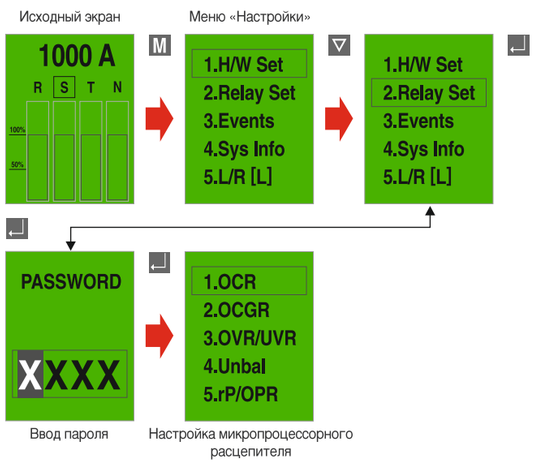


Поворотный задатчик tg



Экран, отображаемый при установке задатчика tg в положение «.2»
(через 3 секунды снова отображается исходный экран)

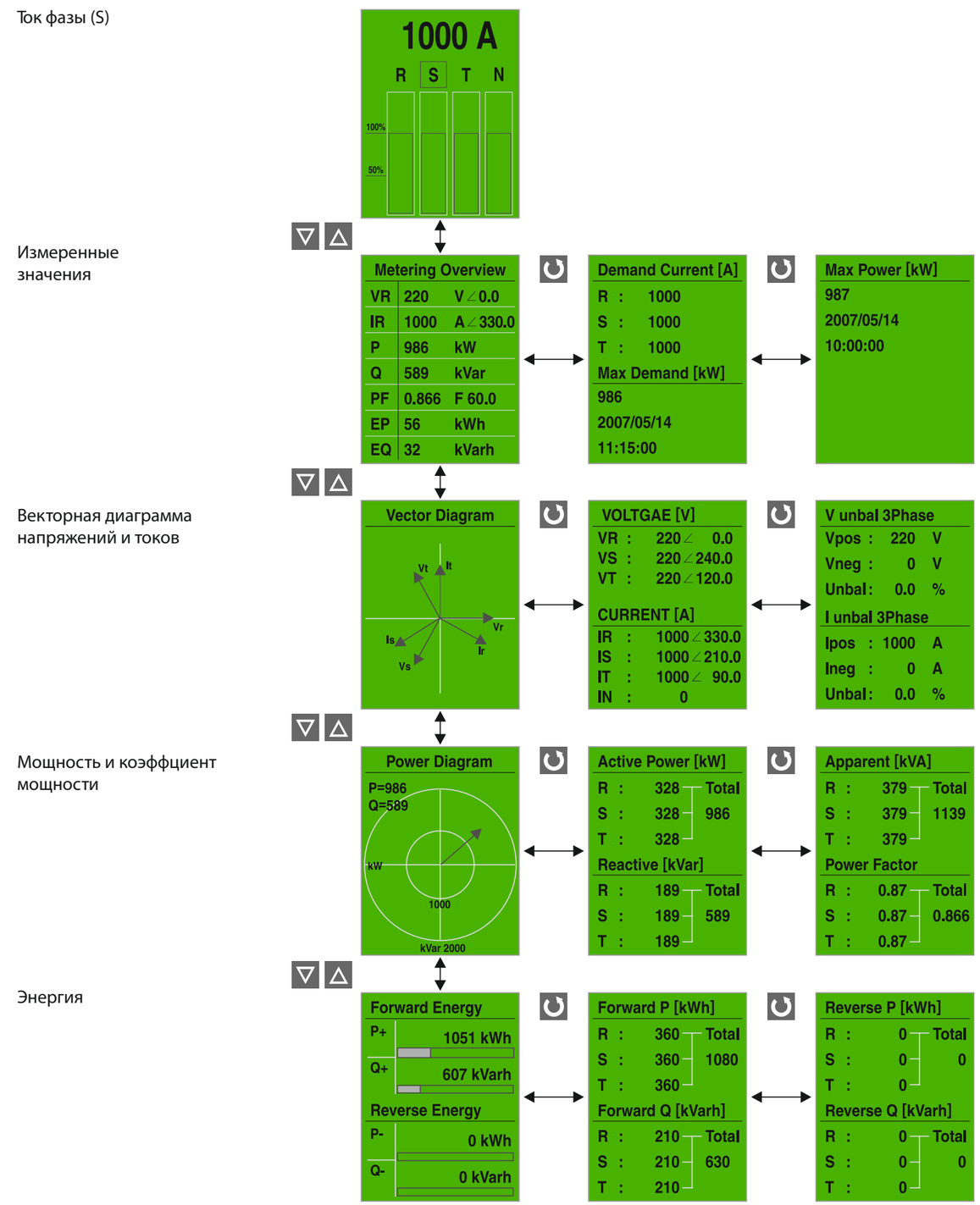
Настройка защиты



Точная настройка защиты по току

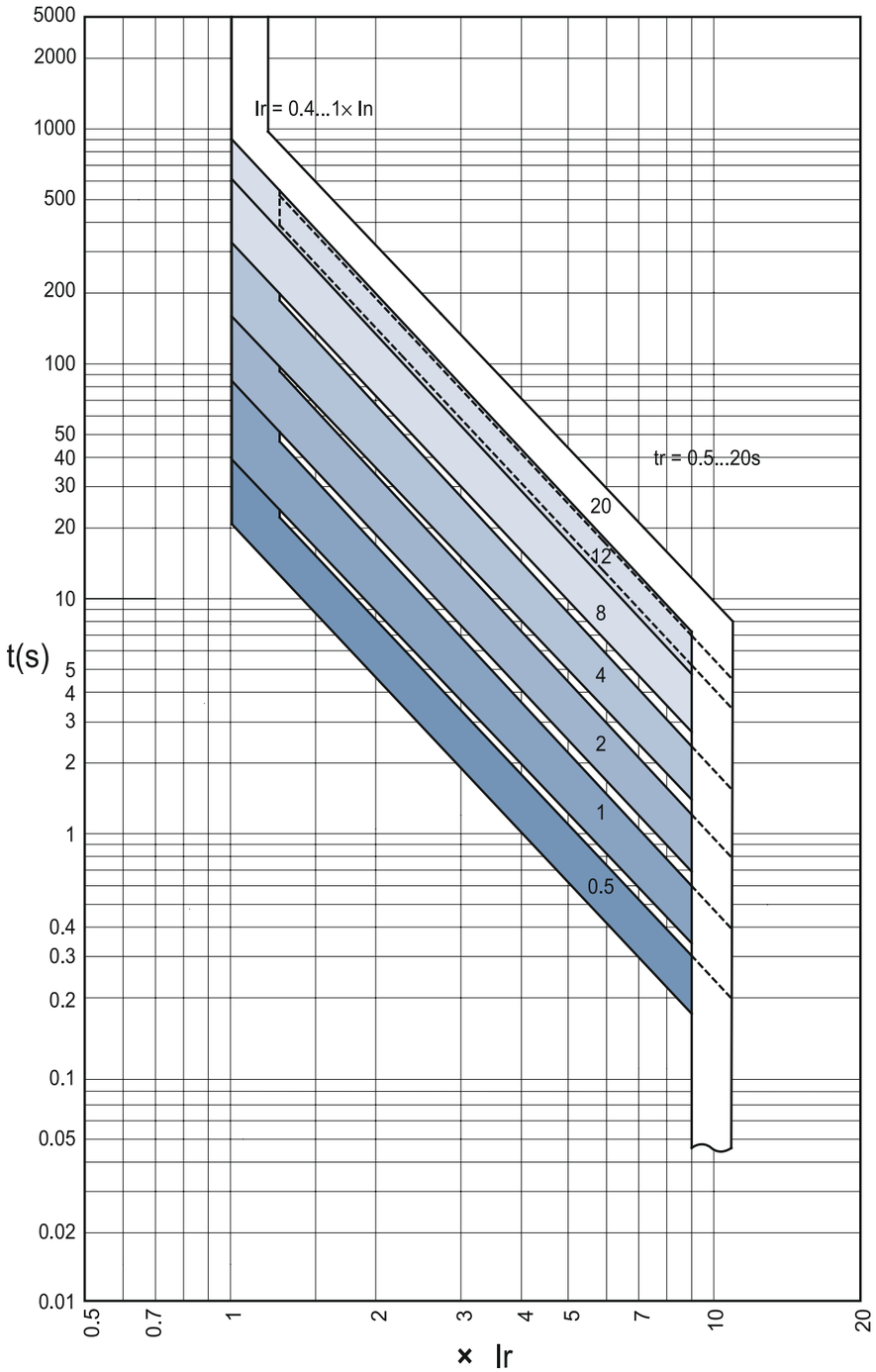
- Грубая настройка параметров защиты по току расцепителей OCR и OCGR производится поворотными задатчиками.
- Точная настройка выполняется кнопками
- Точная настройка выполняется в диапазоне значений между текущим и следующим положением поворотного задатчика. При повороте задатчика данные точной настройки обнуляются.
- Настройка параметров защиты расцепителей OCR и OCGR производится одинаково. Точная настройка выполняется кнопками.

Измерение параметров



Время-токовые характеристики

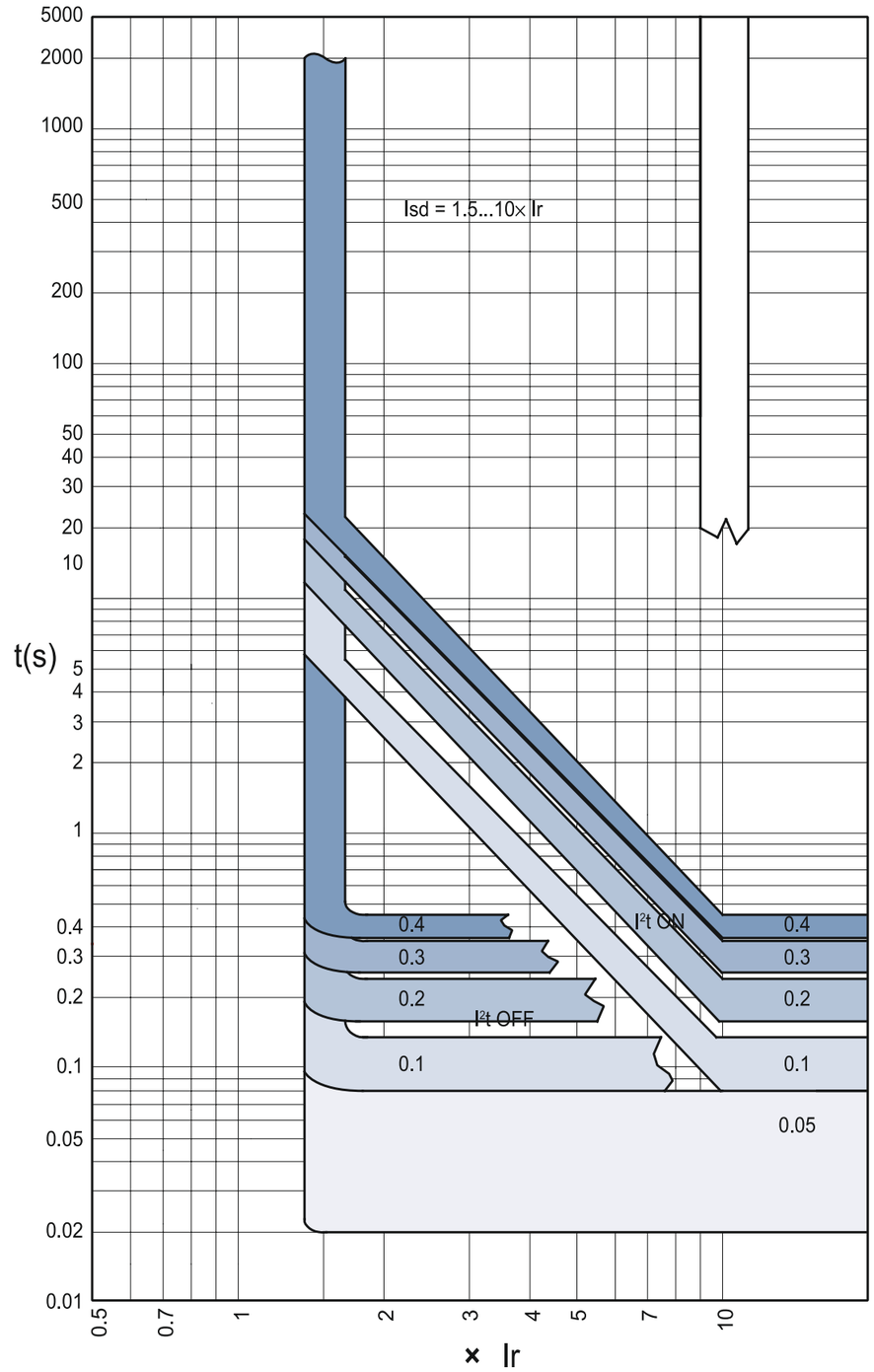
Защита с длительной задержкой срабатывания (L)



Микропроцессорные расцепители

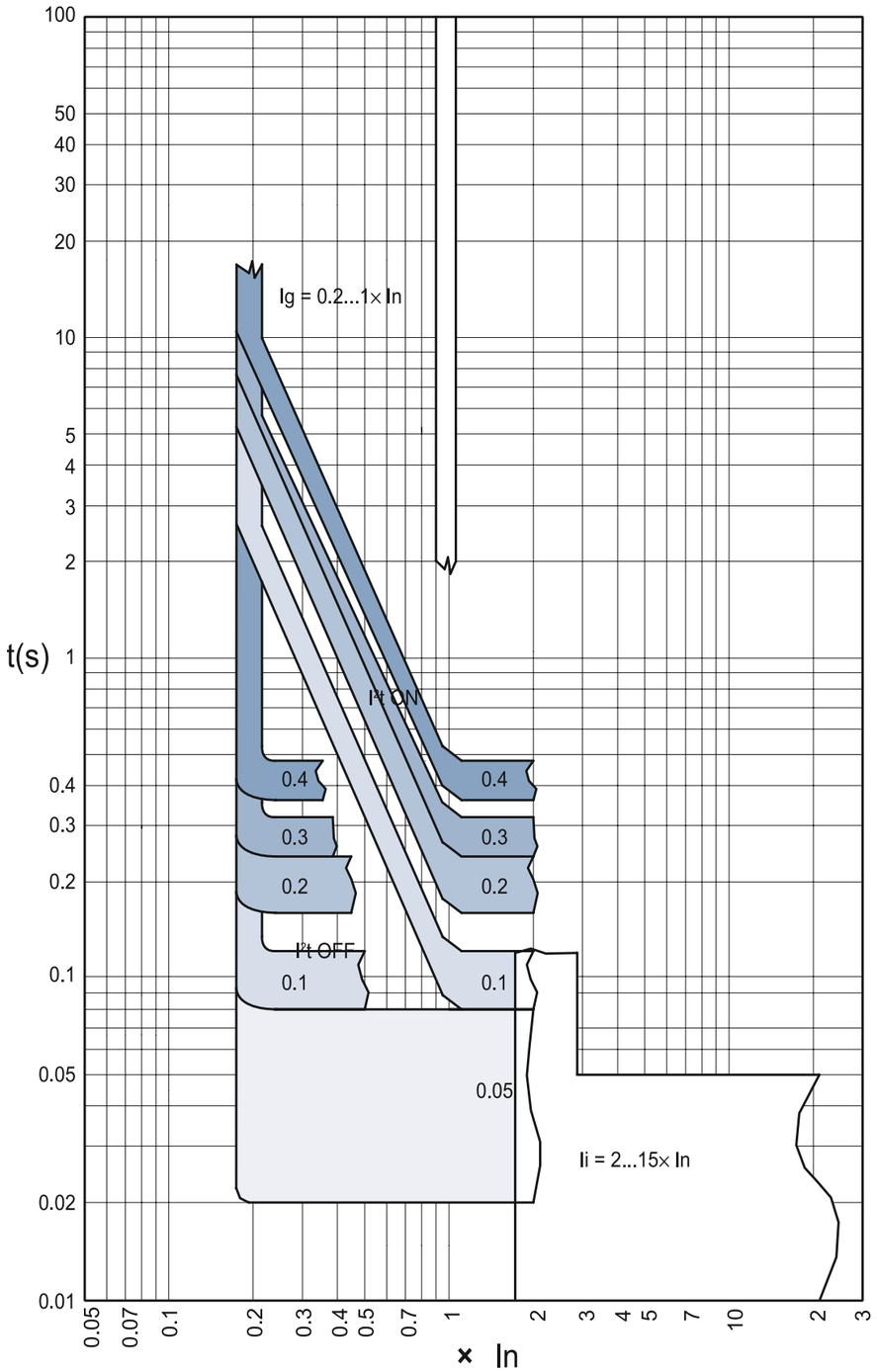
Время-токовые характеристики

Селективная быстродействующая защита (S)

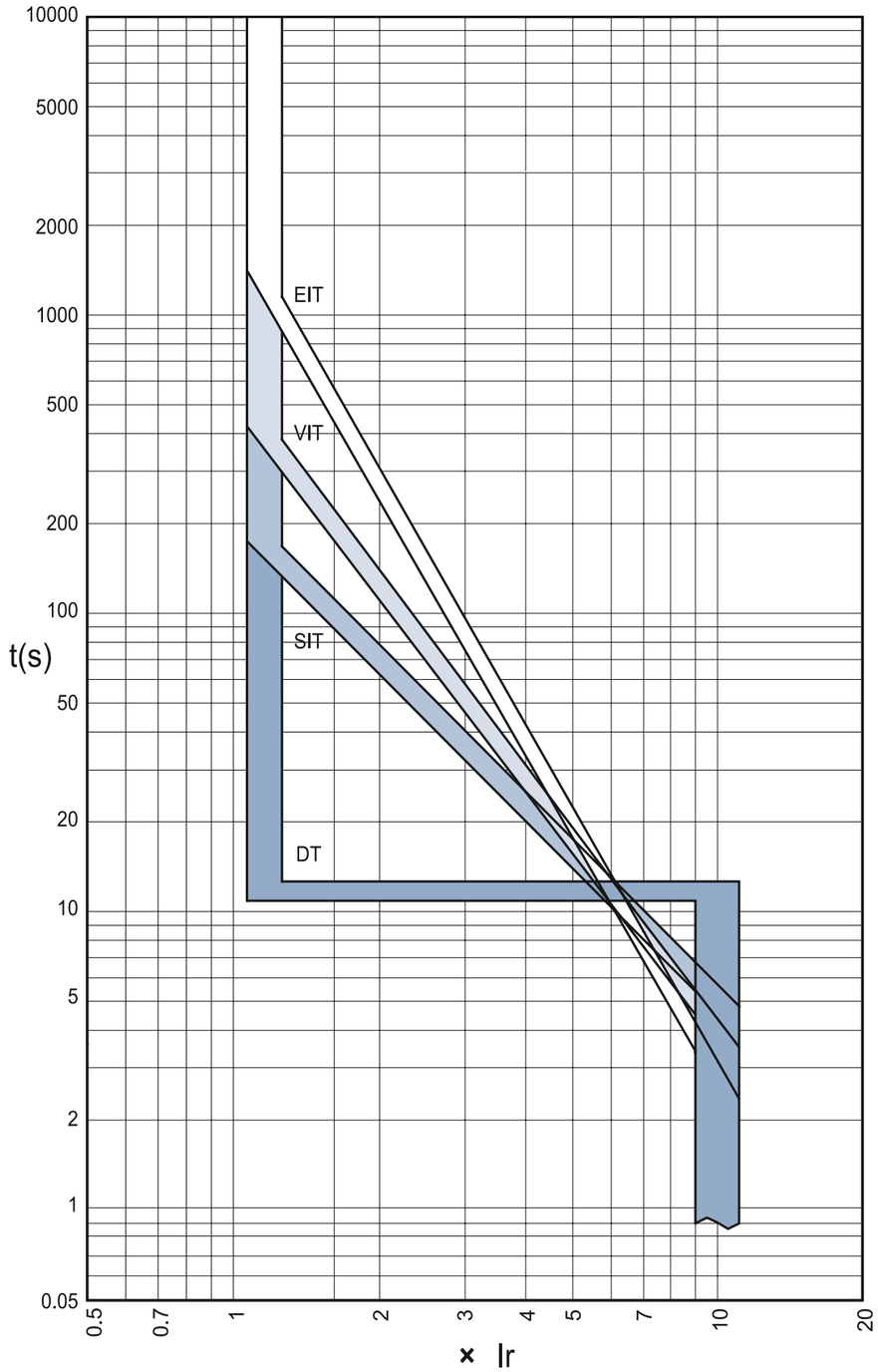


Время-токовые характеристики

Мгновенная защита (I) **Защита от замыкания на землю** (G)

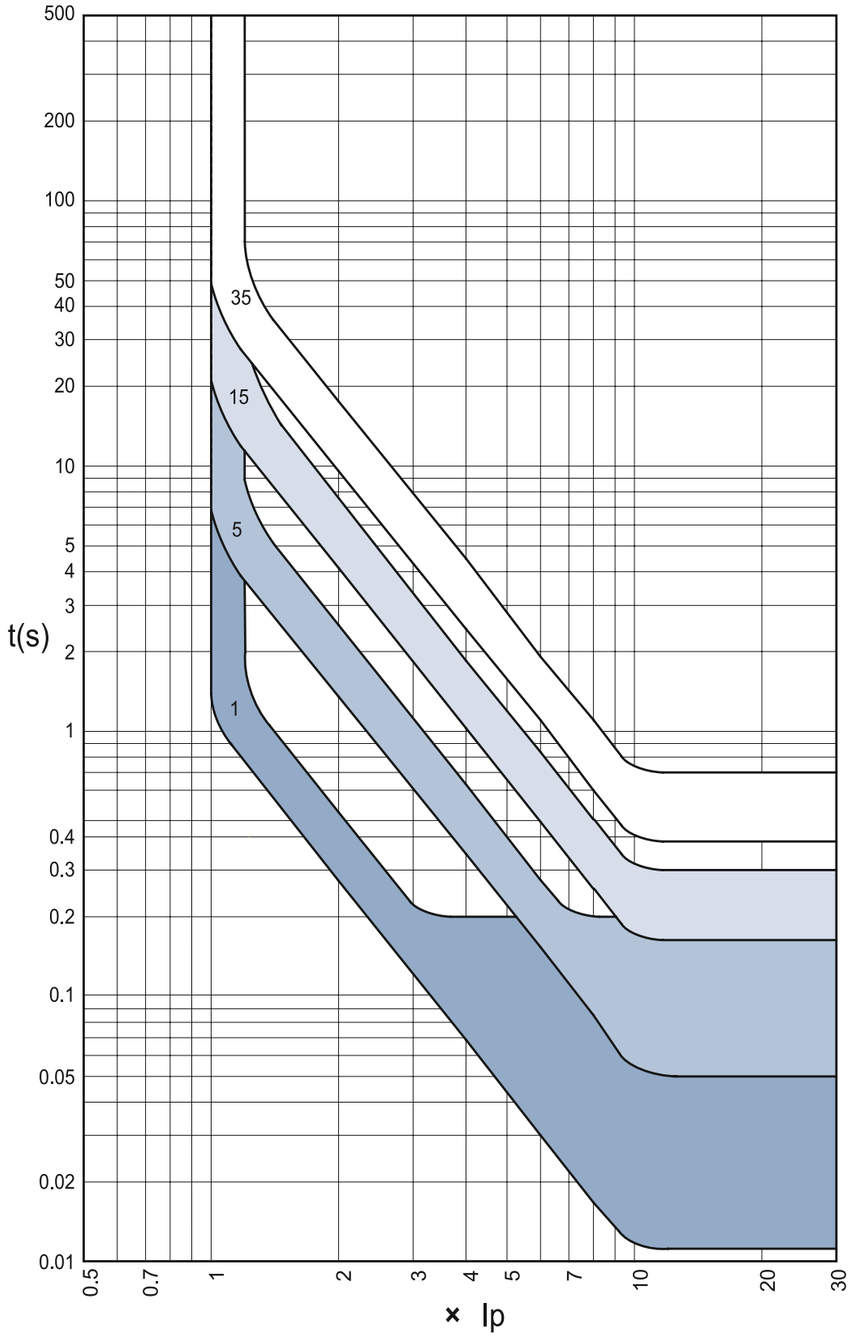


Защита с задержкой срабатывания в зависимости от характеристики тока



Время-токовые характеристики

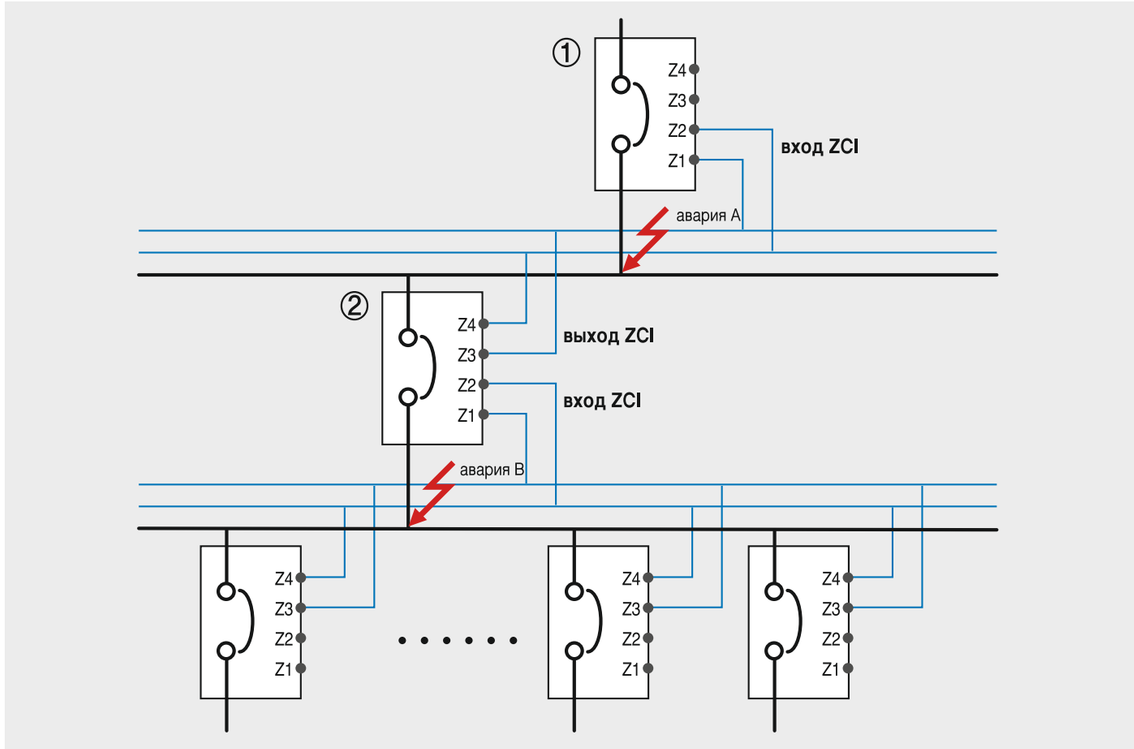
Сигнализация перегрузки



Логическая селективность

Логическая селективность (для расцепителей типа PT и PM) Логическая селективность (ZCI) сокращает время срабатывания, что позволяет снизить ущерб, причиняемый аварией. Она сводит к минимуму воздействие на электрооборудование короткого замыкания или замыкания на землю.

1. В случае если при включенной функции ZCI выключатель обнаруживает короткое замыкание или замыкание на землю, он посылает сигнал ZSI расположенному выше автоматическому выключателю.
2. Для ограничения воздействия от короткого замыкания или замыкания на землю выключатель, обнаруживший аварию, срабатывает без заданной задержки.
3. При получении сигнала ZCI расположенный выше автоматический выключатель не будет срабатывать в течение заданной задержки срабатывания для КЗ или замыкания на землю, тем самым обеспечивая координацию защиты в системе. Однако, если расположенный выше автоматический выключатель не получает сигнала ZCI, то он срабатывает мгновенно.
4. Для нормального функционирования ZCI задержки срабатывания защиты от перегрузки/короткого замыкания/ замыкания на землю ниже расположенных выключателей должны быть меньше аналогичных задержек срабатывания выключателей, расположенных выше.
5. Длина соединительного кабеля ZCI не должна превышать 3 м.



1) При аварии в точке A
- мгновенно срабатывает только автоматический выключатель 1.

2) При аварии в точке B
- выключатель B 2 срабатывает мгновенно, выключатель 1 срабатывает через заданный промежуток времени
- Но если выключатель 2 не сработал мгновенно, то для защиты системы мгновенно сработает выключатель 1.

Дистанционный возврат в исходное состояние и дискретные входы/ выходы (для расцепителей типа PT и PM)

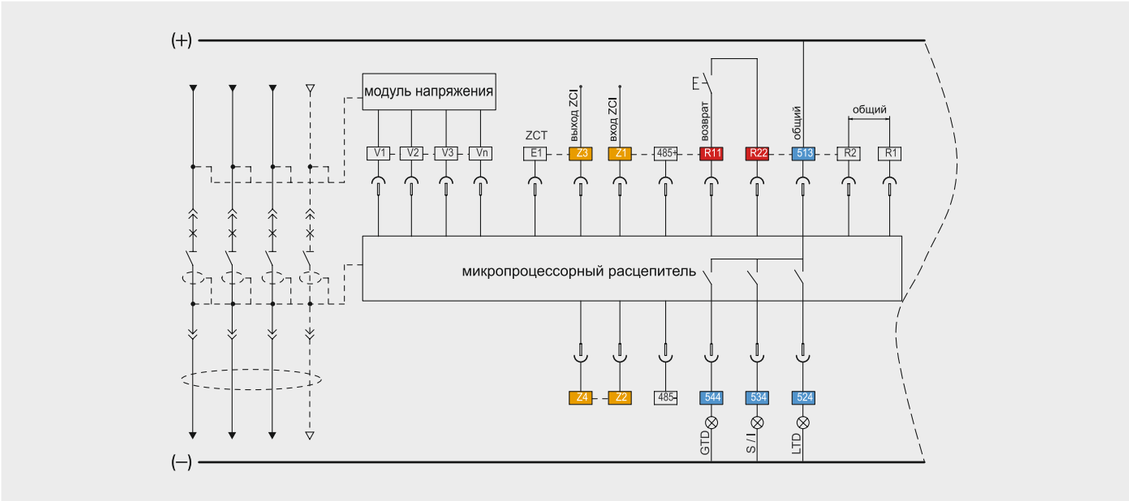
При срабатывании воздушного автоматического выключателя в случае перегрузки или аварии, информация о неисправности будет отображена с помощью светодиодных индикаторов и ЖК дисплея микропроцессорного расцепителя. Расцепители типа PT и PM могут быть возвращены в исходное состояние дистанционно, по сигналу, поступившему на дискретный вход (DI). Эти расцепители также снабжены тремя дискретными выходами (DO).

1. Чтобы вернуть микропроцессорный расцепитель в исходное состояние, нажмите кнопку Reset на передней панели или подайте сигнал на его дискретный вход.

2. Дискретный вход
- Вход [R11-R22]: дистанционный возврат в исходное состояние
- Вход [Z1-Z2]: вход ZSI
- Вход [E1-E2]: вход встроенного (ZCT) или внешнего трансформатора тока

*все дискретные входы предназначены для коммутации контактами с минимальным рабочим напряжением не более 3,3 В. Если в качестве коммутирующего устройства сигнала Reset используется полупроводниковое реле или транзисторный ключ с открытым коллектором, то коллектор биполярного или сток полевого транзистора следует подключить к R11.

3. Дискретный выход 3а (524, 534, 544-513)
- Выход аварийной сигнализации: Срабатывание защиты с длительной или короткой задержкой срабатывания, срабатывание мгновенной защиты, защиты от замыкания на землю, срабатывание при максимальном или минимальном напряжении, максимальной или минимальной частоте, небалансе токов или небалансе напряжений, или при обратной мощности (выход остается активным до тех пор, пока не будет нажата кнопка «Reset»)
- Общий дискретный выход: если постоянная времени L/R задается дистанционно, то возможно дистанционное управление замыканием размыканием через интерфейс связи.



Микропроцессорный расцепитель	Дискретный выход	Защита с длительной задержкой срабатывания	Защита с короткой задержкой срабатывания	Мгновенная защита	Защита от замыкания на землю	Сигнализация перегрузки	Срабатывание защиты по максимальному напряжению	Срабатывание защиты по минимальному напряжению	Срабатывание защиты от режима потребления активной мощности	Срабатывание защиты от небаланса напряжений	Срабатывание защиты от небаланса токов	Срабатывание защиты от повышенной частоты	Срабатывание защиты от пониженной частоты	OPR	Примечание.
Тип PM	DO1(524)	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	Программируются
	DO2(534)	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	DO3(544)	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Тип PT	DO1(524)	●	×	×	×	Недоступно									Не программируются
	DO2(534)	×	●	●	×										
	DO3(544)	×	×	×	●										

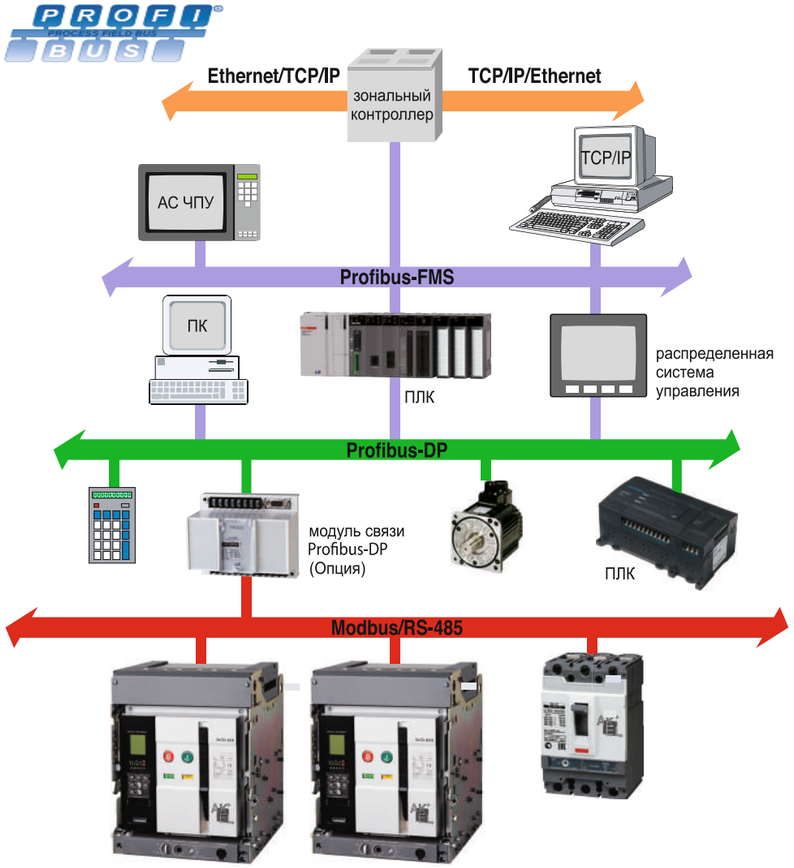
Обмен данными

Modbus/RS-485

- Тип линии: дифференциальная
- Длина линии: макс. 1.2 км
- Кабель: две экранированные витые пары RS-485
- Скорость передачи: 9600 бит/с, 19200 бит/с, 38400 бит/с
- Метод передачи данных: полудуплекс
- Оконечная нагрузка: 100 Ом

ProŒbus-DP

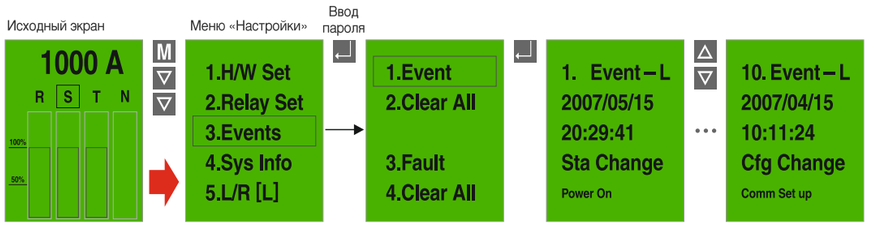
- Модуль Pro‹bus-DP (опция) устанавливается отдельно
- Тип линии: дифференциальная
- Длина линии: макс. 1.2 км
- Кабель: две экранированные витые пары Pro‹bus-DP
- Скорость передачи: 9600 ~ 12 Мбит/с
- Метод передачи данных: полудуплекс
- Оконечная нагрузка: 100 Ом
- Стандарт: EN 50170 / DIN 19245



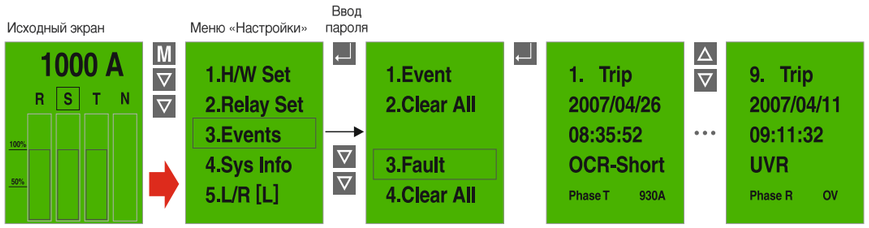
Регистрация событий и аварийных отключений
(для расцепителей типа PM)

Расцепители типа PM способны зарегистрировать сведения о 256 событиях, таких как изменение настройки, состояния и информации о системе, а также сообщения об ошибках, выдаваемые при самодиагностике. Время события фиксируется с точностью до 1 с. Кроме того, они могут зарегистрировать информацию о 256 (10 для расцепителей типа A) аварийных срабатываниях: тип неисправности, неисправная фаза, значение параметра и время возникновения неисправности (с точностью до 1 мс).

Отображение информации о произошедших событиях



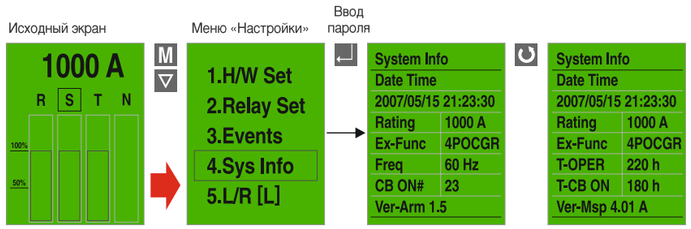
Отображение информации об аварийном срабатывании



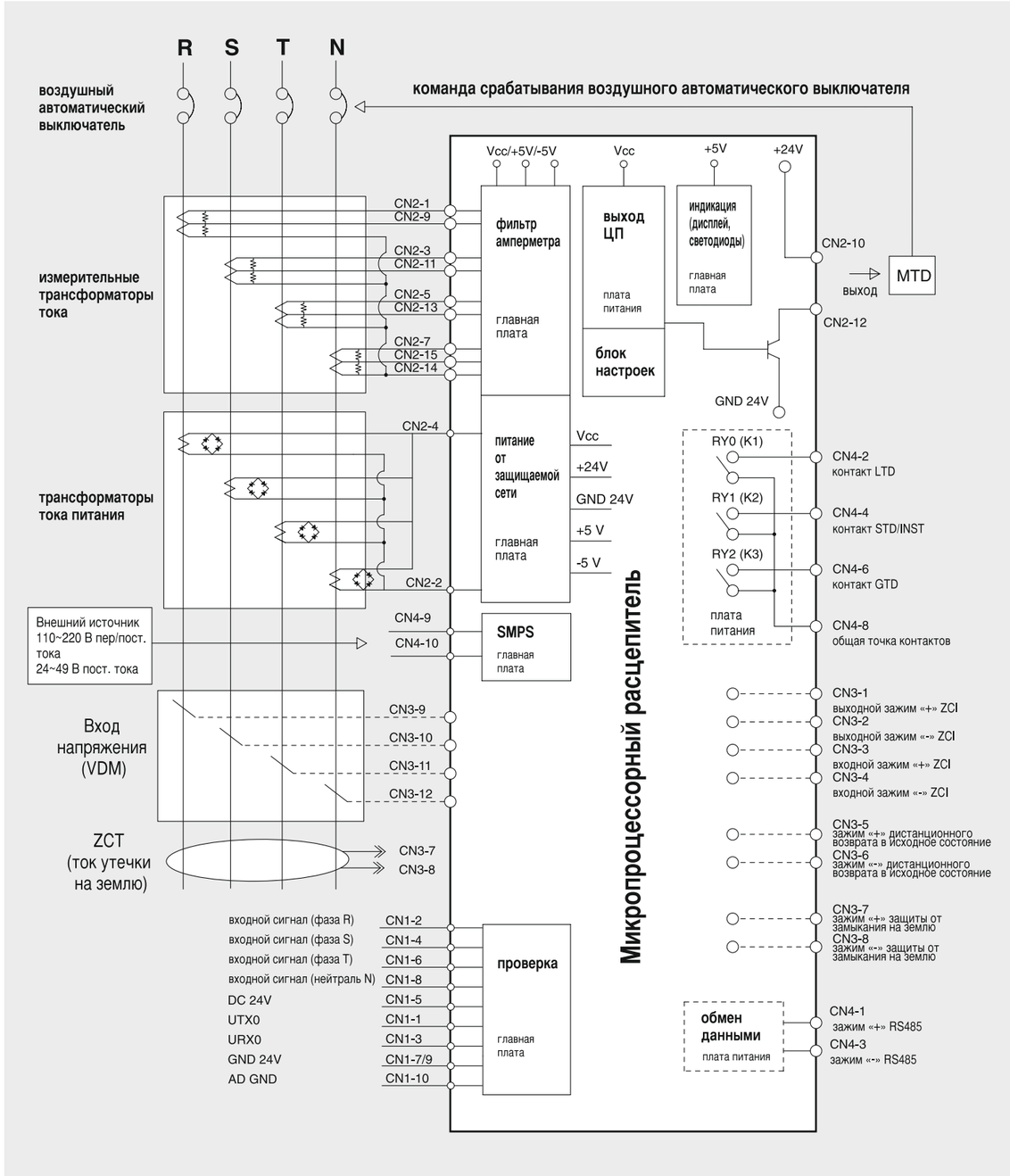
Отображение информации

На дисплее расцепителей типа PM отображается следующая информация:
- Текущее время: год/месяц/день/часы/минуты/секунды
- Номинальный ток воздушного автоматического выключателя
- Номинальный ток нейтрального полюса: 100 % номинального тока фазного полюса
- Частота тока: 60 / 50 Гц
- Количество включений выключателя: CB ВКЛ. #
- Время работы микропроцессорного расцепителя:
  T-OPER- Счетчик часов работы выключателя: T-CB ВКЛ.
- Версия микропрограммного обеспечения

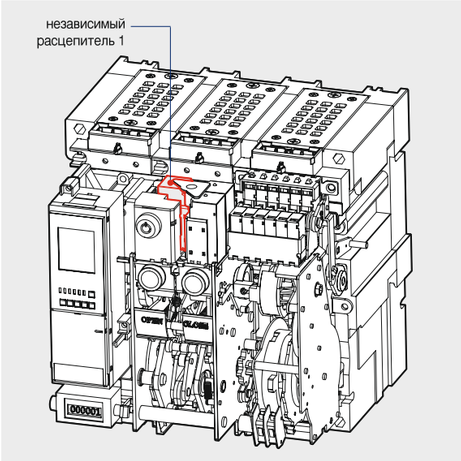
Отображение информации



Электрическая схема подключений

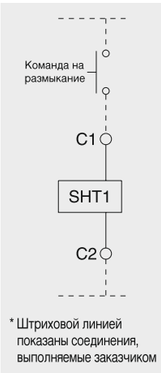


Независимый расцепитель [КО1]



- Расцепитель КО1 срабатывает приподаче на зажимы C1 и C2 напряжения или импульса напряжения длительностью не менее 200 мс.
- Если в аппарате установлен минимальный расцепитель напряжения (РМН), то независимый расцепитель КО1 монтируется правее.

1. Номинальное напряжение и другие характеристики независимого расцепителя



Принципиальная схема

Номинальное напряжение [Vn]		Диапазон рабочего напряжения, В	Потребляемая мощность, ВА или Вт		Время срабатывания, мс
Пост., В	Перем., В		При включении	В установившемся режиме работы	
24~30	-	0.7~1.1 Vn	200	5	Менее 40 мс
48~60	48	0.7~1.1 Vn			
100~130	100~130	0.7~1.1 Vn			
200~250	200~250	0.7~1.1 Vn			
-	380~480	0.7~1.1 Vn			

Примечание. Диапазоны рабочего напряжения, при которых обеспечивается работоспособность изделия, установлены отдельно для каждого номинального напряжения (Vn).

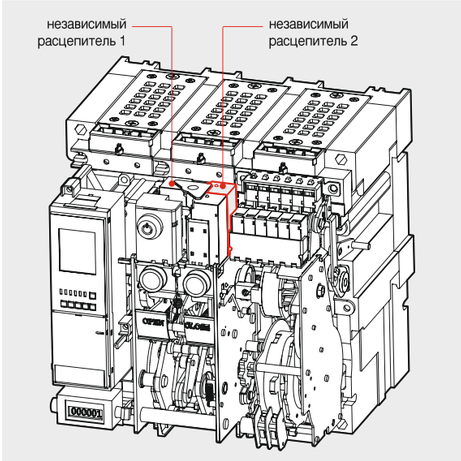
2. Требования к проводникам

- В таблице ниже приведена максимально возможная длина проводника указанного сечения для независимого расцепителя на номинальное напряжение 24~30 В постоянного или 48~60 В постоянного/переменного тока.

Максимальная длина проводника

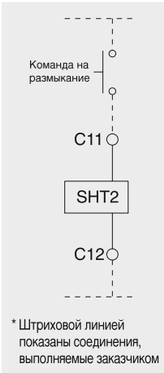
		Номинальное напряжение [Vn]			
		24 ~ 30 В пост.		48 В пост/перем. тока	
Сечение проводника		#14 AWG (2.08 мм²)	#16 AWG (1.31 мм²)	#14 AWG (2.08 мм²)	#16 AWG (1.31 мм²)
Рабочее напряжение	100%	95.7 м	61 м	457.8 м	287.7 м
	85%	62.5 м	38.4 м	291.7 м	183.2 м

Второй независимый расцепитель [КО2]



- Независимый расцепитель КО2 дублирует независимый расцепитель КО1 и обеспечивает срабатывание автомата, если КО1 неисправен. • Независимый расцепитель КО1 устанавливается на своём обычном месте. • Независимый расцепитель КО2 устанавливается правее независимого расцепителя КО1
- При наличии второго независимого расцепителя (КО2) установить в автомат расцепитель минимального напряжения (РМН) невозможно.

1. Номинальное напряжение и другие характеристики независимого расцепителя



Принципиальная схема

Номинальное напряжение [Vn]		Диапазон рабочего напряжения, В	Потребляемая мощность, ВА или Вт		Время срабатывания, мс
Пост., В	Перем., В		При включении	В установившемся режиме работы	
24~30	-	0.7~1.1 Vn	200	5	Менее 40 мс
48~60	48	0.7~1.1 Vn			
100~130	100~130	0.7~1.1 Vn			
200~250	200~250	0.7~1.1 Vn			
-	380~480	0.7~1.1 Vn			

Примечание. Диапазоны рабочего напряжения, при которых обеспечивается работоспособность изделия, установлены отдельно для каждого номинального напряжения (Vn).

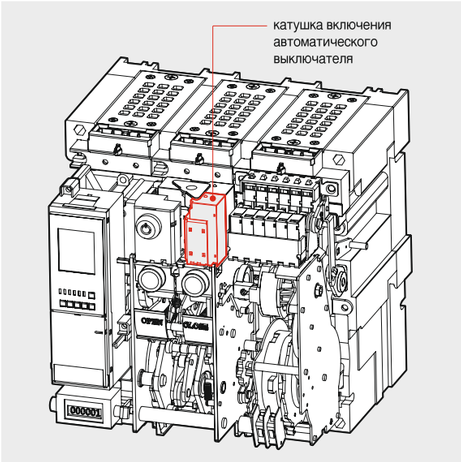
2. Требования к проводникам

- В таблице ниже приведена максимально возможная длина проводника указанного сечения для независимого расцепителя на номинальное напряжение 24~30 В постоянного или 48~60 В постоянного/переменного тока.

Максимальная длина проводника

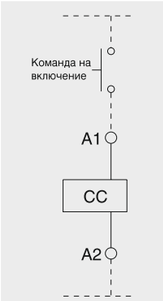
		Номинальное напряжение [Vn]			
		24 ~ 30 В пост.		48 В пост/перем. тока	
Сечение проводника		#14 AWG (2.08 мм²)	#16 AWG (1.31 мм²)	#14 AWG (2.08 мм²)	#16 AWG (1.31 мм²)
Рабочее напряжение	100%	95.7 м	61 м	457.8 м	287.7 м
	85%	62.5 м	38.4 м	291.7 м	183.2 м

Катушка включения автоматического выключателя [КВ]



- Катушка включения предназначена для включения автоматического выключатели при подаче на зажимы катушки C1 и C2 напряжения или импульса напряжения длительностью не менее 200 мс.

1. Номинальное напряжение и другие характеристики независимого расцепителя



* Штриховой линией показаны соединения, выполняемые заказчиком

Принципиальная схема

Номинальное напряжение [Vn]		Диапазон рабочего напряжения, В	Потребляемая мощность, ВА или Вт		Время срабатывания, мс
Пост., В	Перем., В		При включении	В установившемся режиме работы	
24~30	-	0.85~1.1 Vn	200	5	Менее 80 мс
48~60	48	0.85~1.1 Vn			
100~130	100~130	0.85~1.1 Vn			
200~250	200~250	0.85~1.1 Vn			
-	380~480	0.85~1.1 Vn			

Примечание. Диапазоны рабочего напряжения, при которых обеспечивается работоспособность изделия, установлены отдельно для каждого номинального напряжения (Vn).

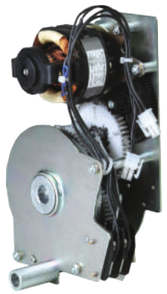
2. Требования к проводникам

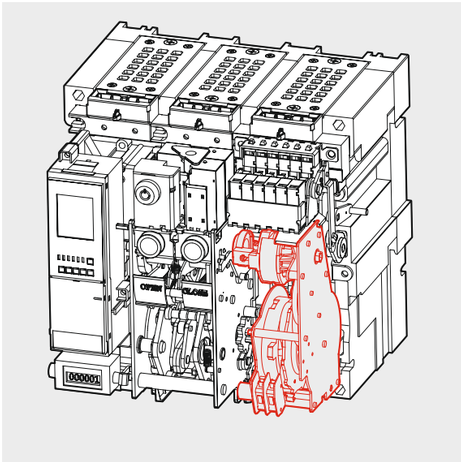
- В таблице ниже приведена максимально возможная длина проводника указанного сечения для независимого расцепителя на номинальное напряжение 24~30 В постоянного или 48~60 В постоянного/переменного тока.

Максимальная длина проводника

		Номинальное напряжение [Vn]			
		24 ~ 30 В пост.		48 В пост/перем. тока	
Сечение проводника		#14 AWG (2.08 мм²)	#16 AWG (1.31 мм²)	#14 AWG (2.08 мм²)	#16 AWG (1.31 мм²)
Рабочее напряжение	100%	95.7 м	61 м	457.8 м	287.7 м
	85%	62.5 м	38.4 м	291.7 м	183.2 м

Электродвигатель [M]





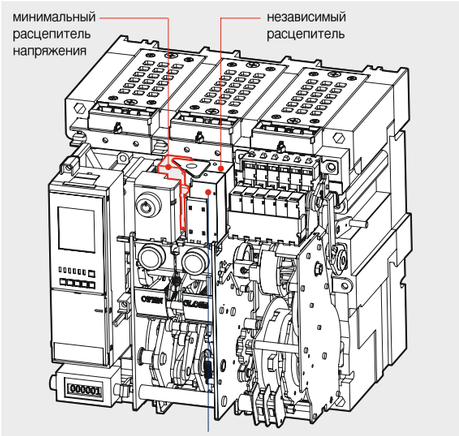
* Электродвигатель предназначен для взвода включающей пружины при поступлении на него напряжения от внешнего источника. При отсутствии внешнего напряжения пружина взводится вручную.
* Диапазон рабочего напряжения (МЭК 60947) 85 ~ 110 % Vn

Напряжение питания, В	24 ~ 30 В пост	48 ~ 60 В перем/пост. тока	110 ~ 130 В перем/пост. тока	200 ~ 250 В перем/пост. тока	380 В перем. тока	440 ~ 448 В перем. тока
Макс. потр. ток	5A	3A	1A	0.5A	0.3A	0.3A
Макс. пусковой ток	(Макс. потр. ток) x 5					
Частота вращения электродвигателя	15 000 ~ 19000 об/мин					
Время взвода	Менее 5 с					
Электрическая прочность изоляции	2 кВ в теч. 1 мин.					
Рабочий диапазон температур	-20 ° C ~ 60 ° C					
Рабочий диапазон влажности	Относительная влажность воздуха до 80 % (без образования конденсата)					
Механическая износостойкость	15 000 циклов (при включении электродвигателя 2 раза в минуту)					
Коммутационная способность контакта сигнализации	10 А при 250 В перем. тока					

Контакт сигнализации [КССП1]
Контакт дистанционной сигнализации [КССП2]

- Встроенный контакт сигнализации завершения взвода пружины электродвигателем. (2a)
- Имеет в своем составе контакт «1 а» для местной и контакт «1 в» для дистанционной сигнализации взвода пружины.
- При наличии дополнительного модуля связи (блока входов/выходов дистанционного управления), состояние контактов может передаваться через сеть.
- Коммутационная способность: 10 А при 250 В переменного тока.

Минимальный расцепитель напряжения [РМН]



- Встроенный расцепитель, вызывающий срабатывание аппарата, если напряжение главной цепи или цепи управления становится меньше заданного. Поскольк данный расцепитель является расцепителем мгновенного действия, его следует подключить к контроллеру, управляющему задержкой срабатывания.
- При отсутствии напряжения питания на РМН ручное или автоматическое включение аппарата невозможно.
- Включение аппарата возможно, если на зажимы РМН (D1, D2) подается напряжение, составляющее не менее 65 ~ 85 % от номинального.
- При наличии минимального расцепителя напряжения установить в аппарат второй независимый расцепитель невозможно. Единственный независимый расцепитель устанавливается правее РМН.

1. Номинальное напряжение и другие характеристики независимого расцепителя напряжения

Номинальное напряжение [Vn]		Диапазон рабочего напряжения, В		Потребляемая мощность, ВА или Вт		Время срабатывания, мс
Пост., В	Перем., В	Напряжение включения	Напряжение отключения	При включении	В установившемся режиме работы	
24~30	-	0.65~0.85 Vn	0.4~0.6 Vn	200	5	Менее 50 мс
48~60	48					
100~130	100~130					
200~250	200~250					
-	380~480					

Примечание. Диапазоны рабочего напряжения, при которых обеспечивается работоспособность изделия, установлены отдельно для каждого номинального напряжения (Vn).

2. Требования к проводникам

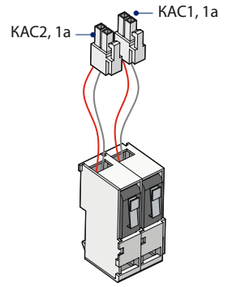
- В таблице ниже приведена максимально возможная длина проводника указанного сечения для независимого расцепителя на номинальное напряжение 24~30 В постоянного или 48~60 В постоянного/переменного тока.

Максимальная длина проводника

Сечение проводника		Номинальное напряжение [Vn]			
		24 ~ 30 В пост.		48 В пост/перем. тока	
		#14 AWG (2.08 мм²)	#16 AWG (1.31 мм²)	#14 AWG (2.08 мм²)	#16 AWG (1.31 мм²)
Рабочее напряжение	100%	48.5 м	30.5 м	233.2 м	143.9 м
	85%	13.4 м	8.8 м	62.5 м	39.3 м

Примечание. При наличии минимального расцепителя напряжения независимый расцепитель устанавливается правее.

Минимальный расцепитель напряжения [КАС]

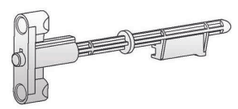


- Если срабатывание автоматического выключателя происходит от микропроцессорного расцепителя OCR, контролирующего возникновение сверхтока, то данный контакт, связанный с механическим индикатором на передней панели аппарата или со встроенным вспомогательным контактом подает электрический сигнал. (Установлен внутри автоматического выключателя).
- При срабатывании расцепителя сверхтоков механический индикатор (кнопка ручного возврата в исходное состояние KPB) выдвигается вперед из передней панели и контакт SDE подает сообщение о срабатывании автоматического выключателя.
- Кнопка возврата в исходное состояние KPB и контакт сигнализации срабатывания AL могут функционировать только при срабатывании расцепителя OCR и не реагируют на нажатие кнопки ОТКЛ. и на срабатывание независимого расцепителя.
- Чтобы включить автоматический выключатель после его срабатывания, нажмите кнопку ручного возврата в исходное состояние.
- Контакты сигнализации срабатывания (КАС1, КАС2, 1 а) поставляются по 2 шт. в качестве опции.
- Контакты сигнализации срабатывания и кнопка ручного возврата в исходное состояние заказываются

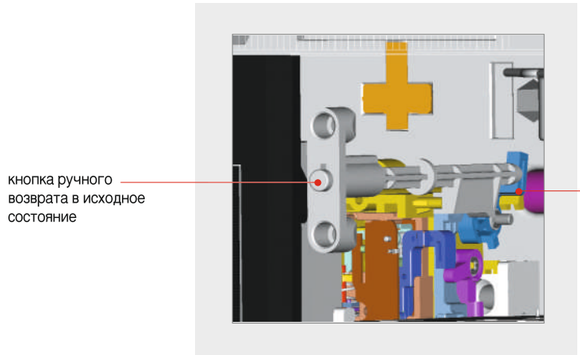
1. Электрические характеристики контакта сигнализации срабатывания

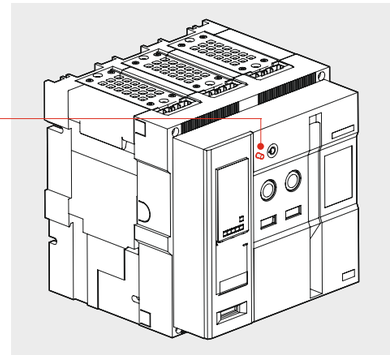
Номинальное напряжение [В]	Неиндуктивная нагрузка, А		Индуктивная нагрузка, А		Пусковой ток
	Активная нагрузка	Нагрузка в виде ламп	Индуктивная нагрузка, А	Нагрузка в виде электродвигателя	
8 В пост. тока	11	3	6	3	макс. 24 А
30 В пост. тока	10	3	6	3	
125 В пост. тока	0.6	0.1	0.6	0.1	
250 В пост. тока	0.3	0.05	0.3	0.05	
250 В перем. тока	11	1.5	6	2	

Кнопка ручного возврата в исходное состояние [KPB]



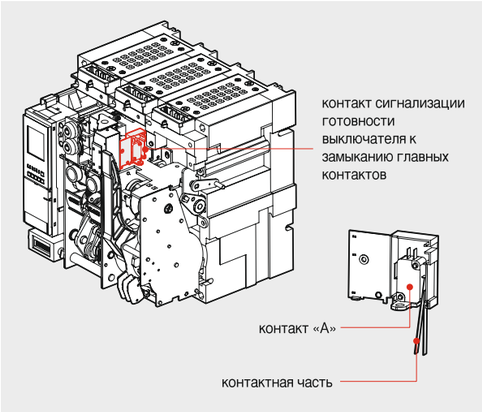
- Служит для возврата автоматического выключателя в исходное состояние после срабатывания от микропроцессорного расцепителя OCR.
- При срабатывании расцепителя сверхтоков механический индикатор (кнопка ручного возврата в исходное состояние KPB) выдвигается вперед из передней панели и контакт AL подает сообщение о срабатывании автоматического выключателя.
- Кнопка ручного возврата в исходное состояние управляется только расцепителем OCR, но может переходить в выдвинутое положение только при отключении автоматического выключателя. Чтобы включить автоматический выключатель после его срабатывания, нажмите кнопку ручного возврата в исходное состояние.





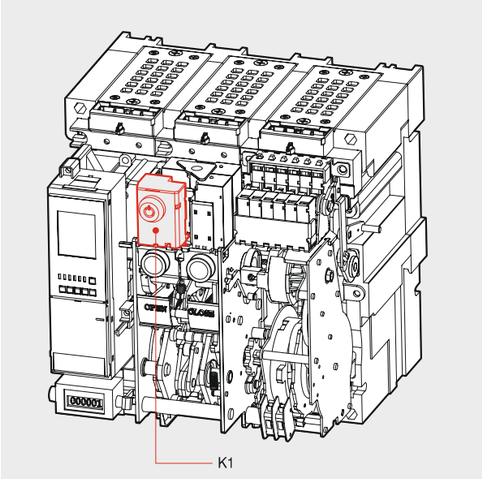
Примечание. При срабатывании автоматического выключателя кнопка выдвигается вперед.

Контакт сигнализации готовности выключателя к замыканию главных контактов [КГВ]



- Сблокирован с рабочим механизмом автоматического выключателя.
- Сигнализирует о готовности аппарата к замыканию главных контактов.
- Выдает сигнал готовности к замыканию, если механизм управления находится в положении ОТКЛ. или ВЗВЕДЕН.

Параметр	Значение		Примечание
Коммутационная способность	250/125 В пер. тока	10 А	
	250 В пер. тока	0.3 А	
	125 В пер. тока	0.6 А	
	48 В пер. тока	3 А	
	24 В пер. тока	5 А	



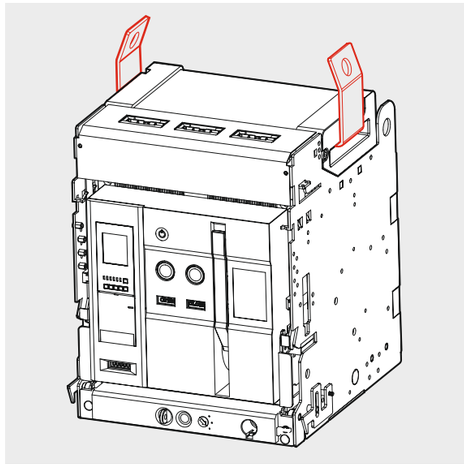
- Замок предназначен для блокирования включения автоматического выключателя, если в это время включен один или несколько других автоматических выключателей
- K1: механическая блокировка выключателя в отключенном состоянии

Устройство блокирования кнопок ВКЛ/ОТКЛ. навесным замком [В]

- Блокирует выполнение ручных операций включения и отключения автоматического выключателя.
- При заблокированных кнопках ручное включение и отключение выключателя невозможно.

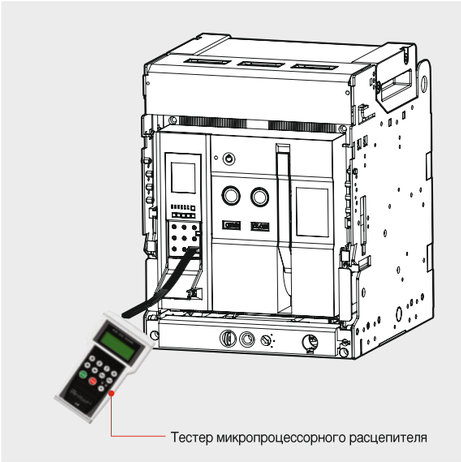
Примечание.
Навесные замки (диаметр дужки 5 - 6 мм) не поставляются.

Подъемные скобы [ПС]



- Для облегчения подъема и перемещения автоматического выключателя.
- Закрепляются справа и слева за крышку дугогасительной камеры.

Тестер микропроцессорного расцепителя [TMP]



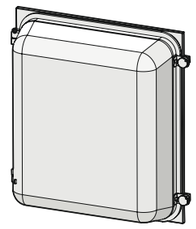
- Предназначен для проверки работоспособности микропроцессорного расцепителя при отключенном питании.

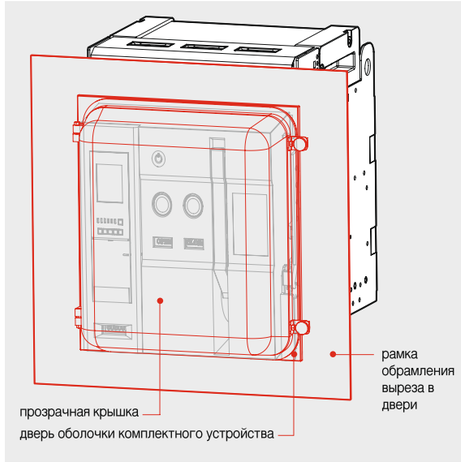
1. Имитация подачи тока, превышающего номинальный максимум в 17 раз.
2. Возможность имитации подачи тока заданной величины в каждую из фаз R/S/T/N.
3. Возможность выбора частоты тока.
4. Возможность проверки срабатывания защиты с длительной/короткой задержкой срабатывания/ мгновенной/от замыкания на землю.

Органы управления

R S T N	выбор фазных токов и тока нейт рали для подачи на расцепитель
▲ ▼	увеличение/уменьшение подаваемого тока
ENT. ESC	ввод/удаление настройки
START STOP	генерация формы сигнала/стоп
50Hz 60Hz Hz	выбор частоты тока

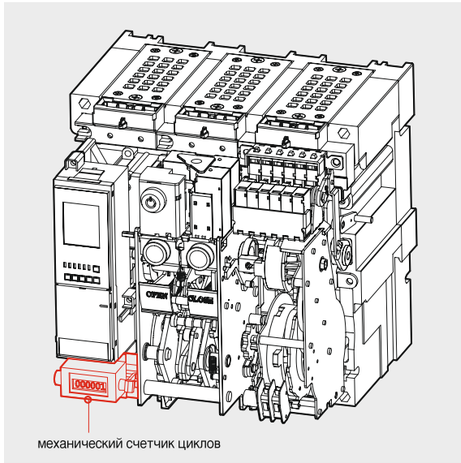
Пылезащитная крышка [ПК]





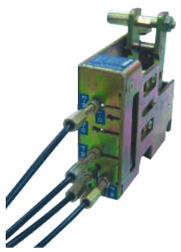
- Крепится к рамке обрамления выреза в двери.
- Защищает автоматический выключатель от пыли (степень защиты IP5X), которая может явиться причиной возникновения неисправностей и повышает степень защиты оболочки комплектного устройства.
- Позволяет видеть переднюю панель аппарата. Может открываться и закрываться на петлях, в том числе и когда выключатель находится в положении «выкачен для тестирования».
- Крепится к рамке обрамления выреза в двери.
- Защищает автоматический выключатель от пыли (степень защиты IP5X), которая может явиться причиной возникновения неисправностей и повышает степень защиты оболочки комплектного устройства.
- Позволяет видеть переднюю панель аппарата. Может открываться и закрываться на петлях, в том числе и когда выключатель находится в положении «выкачен для тестирования».

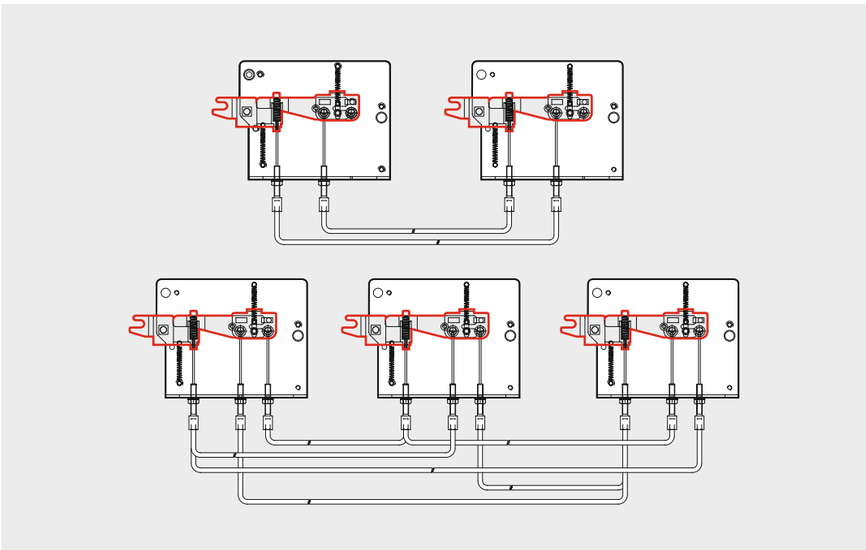
Механический счетчик циклов [C]



- Указывает количество выполненных автоматическим выключателем циклов включения/отключения.

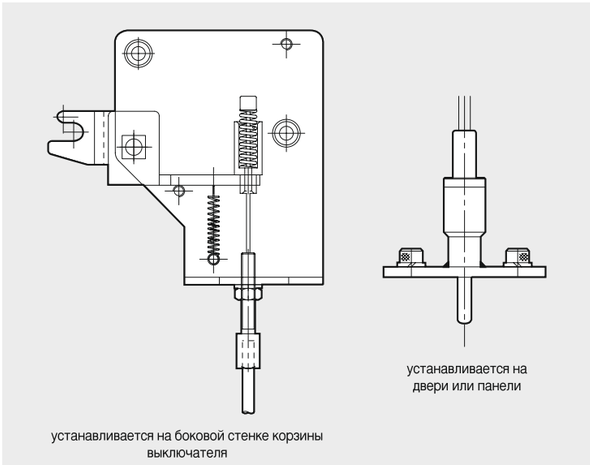
Устройство механической блокировки двух или трех автоматических выключателей [УВМБ]





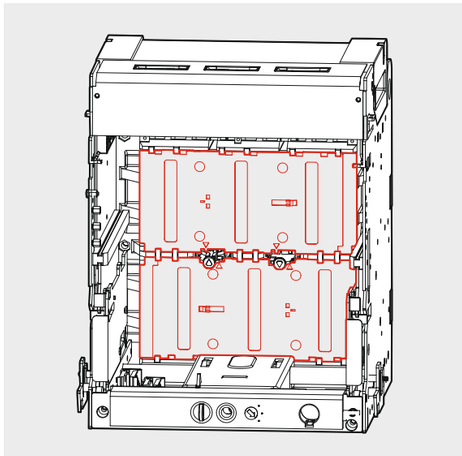
- Данное устройство служит для механической взаимной блокировки операций включения/отключения двух или трех автоматических выключателей. Оно используется в комплектном устройстве распределения и защиты.
- Взаимная блокировка до трех автоматических выключателей с помощью гибких тросиков.

Устройство блокировки с дверью комплектного устройства [УБД]

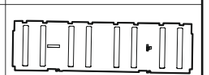


- Устройство защитной блокировки, не допускающее открывание двери при включенном автоматическом выключателе.

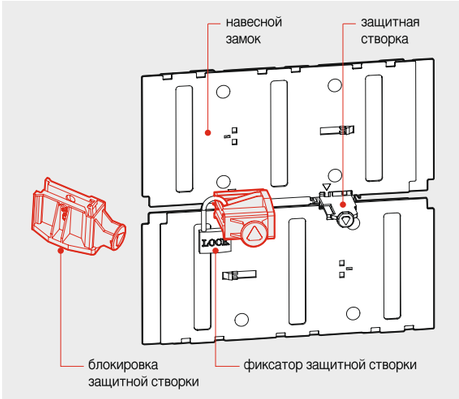
Защитная створка [ЗС]



* Створка автоматически закрывает выводы главной цепи при выкатывании автоматического выключателя.
  При вкатывании выключателя в корзину створка автоматически открывается.
* Поставляются створки четырех типов (см. ниже)

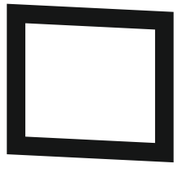
Типы защитных створок	
2000/5000AF, 3P	4000/6300AF, 3P
2000/5000AF, 4P	4000/6300AF, 4P
	

Блокировка защитной створки [БЗС]

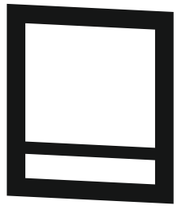


- Позволяет заблокировать защитную створку в закрытом положении с помощью навесного замка.
- Надевается на фиксатор защитной створки и защищает его от нажатия снаружи, при котором происходит открывание.

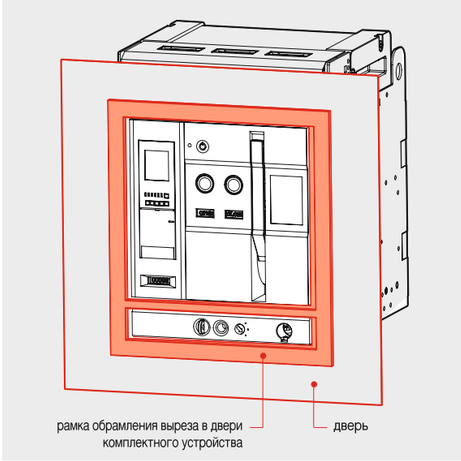
Рамка обрамления выреза в двери комплектного устройства [РВ]



Стационарное исполнение

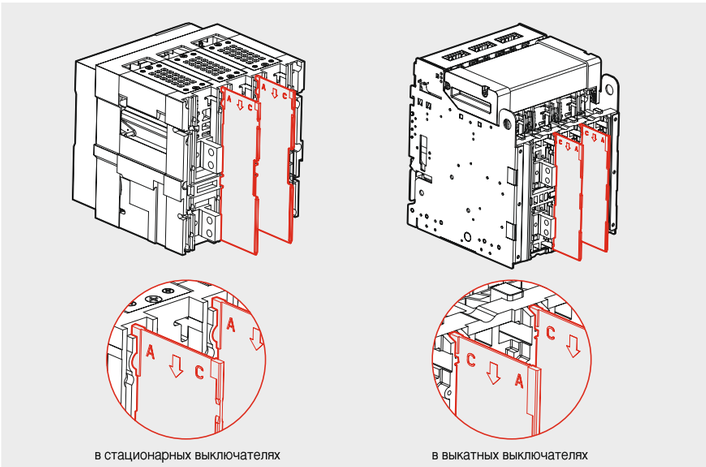


Выкатное исполнение



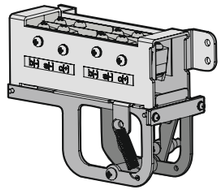
- Крепится к двери комплектного устройства. Закрывает края выреза в двери и защищает выступающую переднюю часть выключателя.

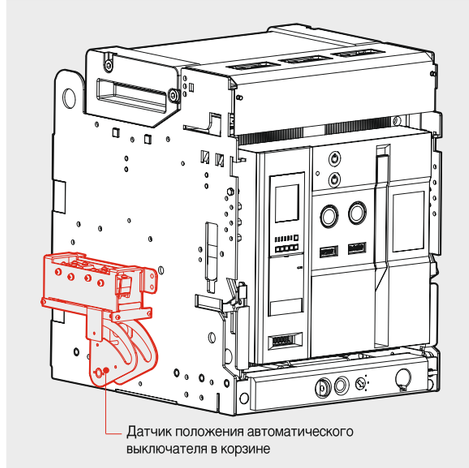
Межполюсная изолирующая перегородка [МИП]



- Межполюсные перегородки предотвращают образование дуги в результате короткого замыкания между фазами.
- К выкатному выключателю перегородка крепится торцом с маркировкой «С».
- К стационарному выключателю перегородка крепится торцом с маркировкой «А».

Датчик положения автоматического выключателя корзине [ДВК]

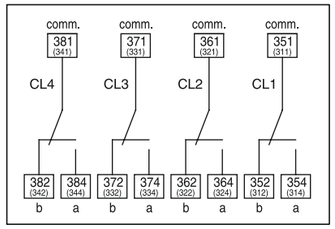




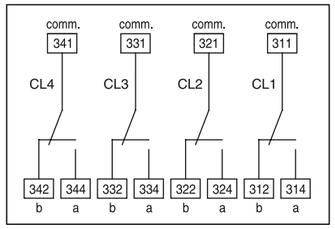
- Датчик указывает положение автоматического выключателя («установлен/выкачен для тестирования»)
  <Количество контактов>
  4: 1 «выкачен» + 1 «выкачен для тестирования»+2 «установлен»
  8: 2 «выкачен» + 2 «выкачен для тестирования» +4 «установлен»
- При необходимости количество контактов можно изменить.

Положение автоматического выключателя (текущее)			ВЫКАЧЕН		УСТАНОВЛЕН
			ВЫКАЧЕН	ВЫКАЧЕН ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ	УСТАНОВЛЕН
Состояние контактов	CL-C (установлен)		ОТКЛ.		ВКЛ.
	CL-T (выкачен для тестирования)		ОТКЛ.	ВКЛ.	
	CL-D (выкачен)		ВКЛ.	ОТКЛ.	
Коммутационная способность контактов	Напряжение, В		Активная нагрузка	Индуктивная нагрузка	
	перем.	460 В	5	2.5	
		250 В	10	10	
		125 В			
	пост.	250 В	3	1.5	
		125 В	10	10	
		30 В	10	10	
Число контактов			4C		

Блок контактов (4C, 8C)

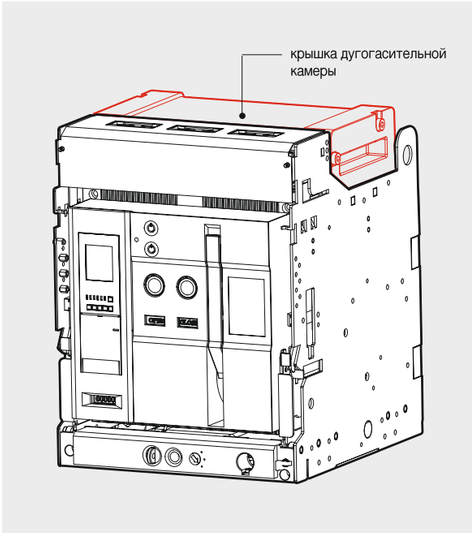


Блок контактов 4C с правой стороны корзины



Блок контактов 4C с левой стороны корзины

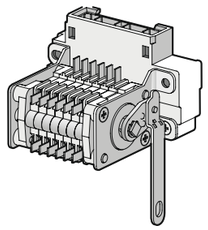
Крышка дугогасительной камеры [КДК]



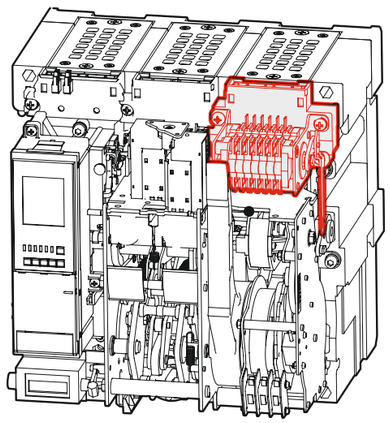
- Возникающая при отключении тока дуга сначала гасится в дугогасительной камере внутри выключателя, а затем окончательно гасится крышкой дугогасительной камеры. Крышка не допускает распространения дуги наружу, а также защищает выключатель сверху.
- Выпускается 8 типоразмеров в зависимости от номинального тока и числа полюсов вьключателя.

Типоразмер	Длина крышки, мм
2000AF 3P	281.4
2000AF 4P	366.4
4000AF 3P	359.4
4000AF 4P	474.4
5000AF 3P	576.4
5000AF 4P	746.4
6300AF 3P	732.4
6300AF 4P	962.4

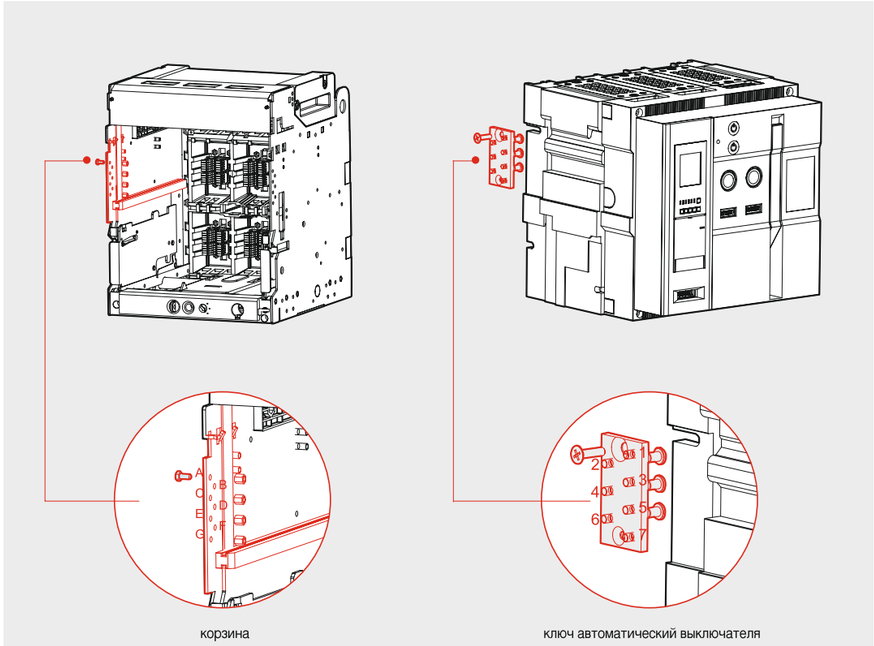
Вспомогательный контакт сигнализации состояния



Вспомогательный контакт сигнализации состояния предназначен для дистанционной сигнализации состояния выключателя (вкл/откл). Контакт имеет 5 перекидных контактвов (5НО/5Н3). Данный контакт входит вбазовую конфигурацию всех воздушных автоматических выключателей.



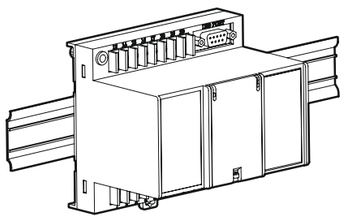
Блокировка, не позволяющий установить в корзину автоматический выключатель с другим номинальным током [БДН]

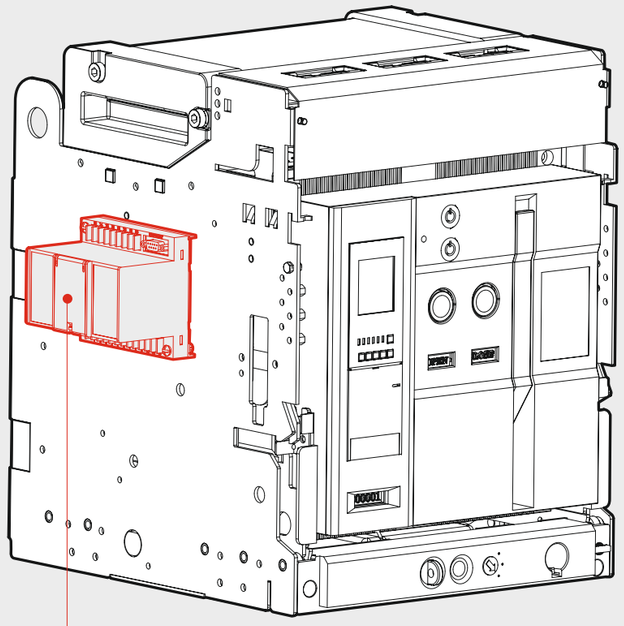


Ключ не позволяет установить в корзину автоматический выключатель с другим номинальным током.

- Способ крепления ключа на автоматическом выключателе и в корзине зависит от номинального тока выключателя.

Контроллер задержки срабатывания [КДС] минимального расцепителя напряжения





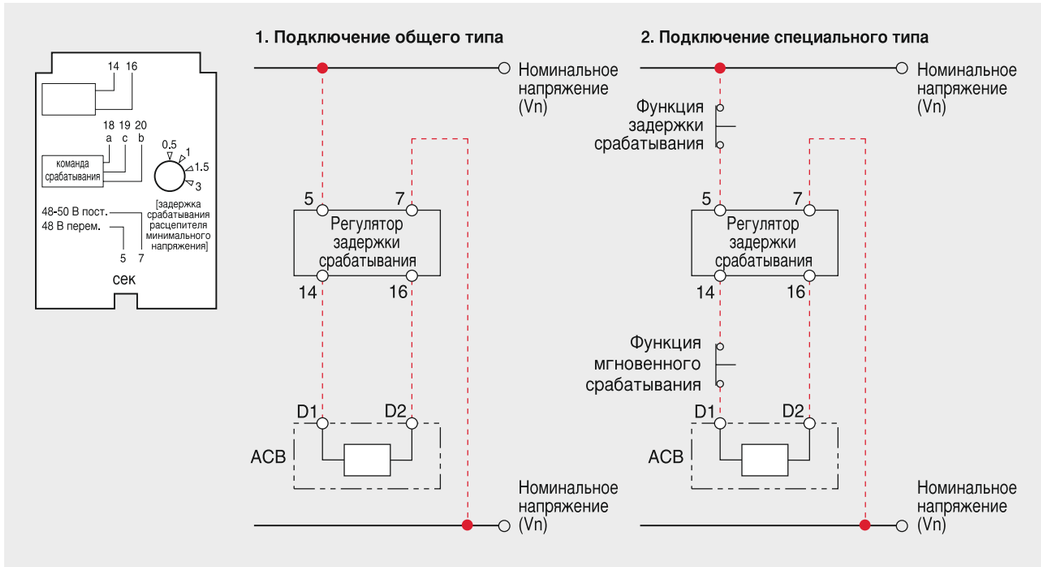
- Минимальный расцепитель напряжения вызывает срабатывание автоматического выключателя и тем самым, предотвращает возникновение аварии на стороне нагрузки при напряжении питающей сети меньше установленного значения или при исчезновении напряжения. Минимальные расцепители напряжения могут быть двух типов: мгновенного действия и с задержкой срабатывания.
- Контроллер устанавливается на монтажной рейке или крепится к корзине.
- Расцепитель мгновенного действия: имеет только катушку расцепителя минимального напряжения.
- Расцепитель с задержкой срабатывания: включает в себя катушку расцепителя минимального напряжения и контроллер задержки срабатывания.
- Расцепители обоих типов устанавливаются и подключатся одинаково.

1. Технические характеристики контроллера задержки срабатывания минимального расцепителя напряжения

Номинальное напряжение [Vn]		Диапазон рабочего напряжения, В		Потребляемая мощность, ВА или Вт		Время срабатывания, мс
Пост., В	Перем., В	Напряжение включения	Напряжение отключения	При включении	В установившемся режиме работы	
48~60	48	0.65~0.85 Vn	0.4~0.6 Vn	200	5	0.5, 1, 1.5, 3
100~130	100~130					
200~250	200~250					
-	380~480					

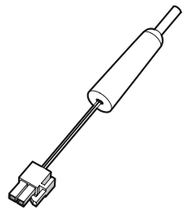
Примечание. Диапазоны рабочего напряжения, при которых обеспечивается работоспособность изделия, установлены отдельно для каждого номинального напряжения (Vn).

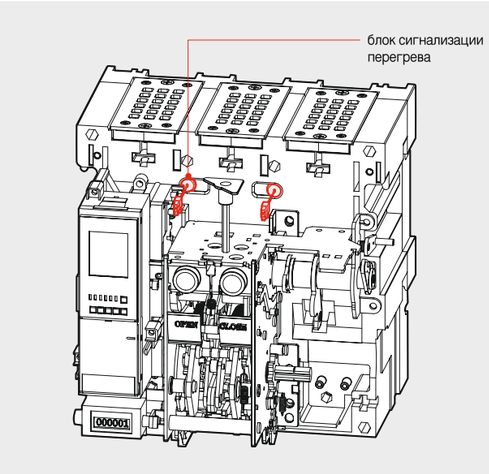
2. Схема подключения



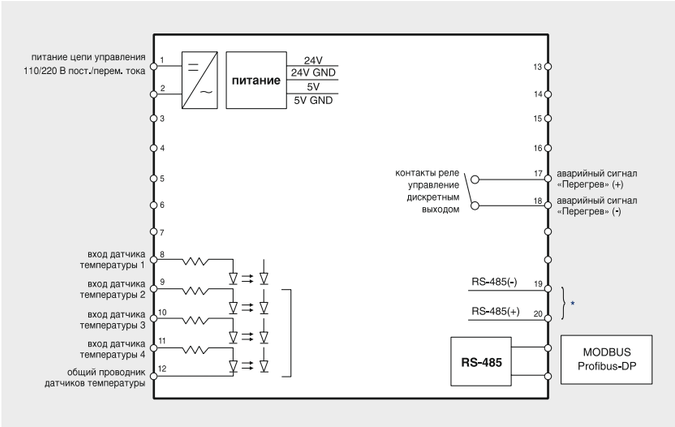
*Красными линиями показаны соединения, выполняемые пользователем

Датчик перегрева [ДП]

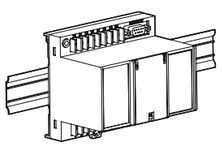




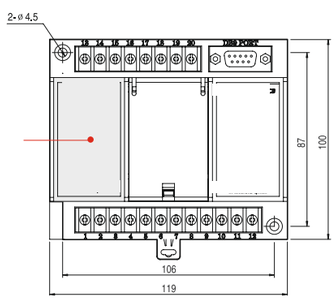
- Блок сигнализации перегрева отображает температуру, измеренную датчиком, установленным внутри автоматического выключателя.
- К входам 8-12 блока может быть подключено до 2-х датчиков температуры. Выходы 17 и 18 блока подключаются к зажимам управления выключателем.
- Блок отображает максимальное значение температуры, измеренное датчиками, и передает его в локальную сеть.
- В случае превышения заданной температуры выдается аварийный сигнал.
- Аварийный сигнал может передаваться через интерфейс Modbus /RS-485 (базовое исполнение) и через приобретаемый отдельно интерфейс Pro‹bus-DP.
- Блок сигнализации перегрева устанавливается на корзине выключателя или отдельно внутри комплектного устройства.

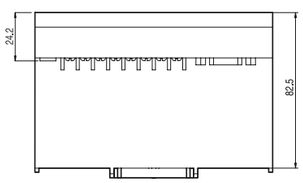


* При использовании интерфейса Pro‹bus-DP его необходимо соединить с микропроцессорным расцепителем автоматического выключателя



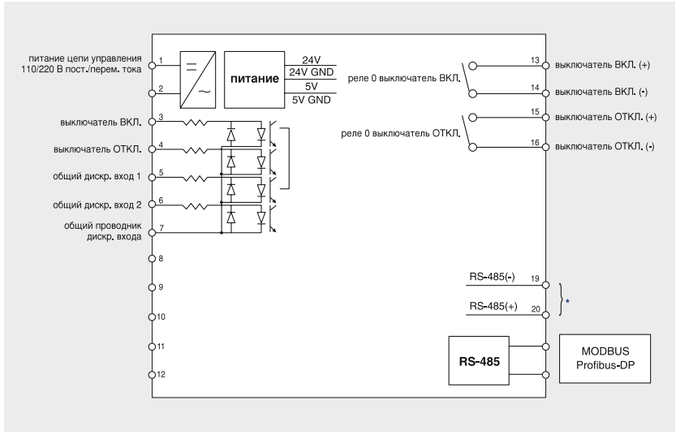
Светодиодный индикатор перегрева 10~150 C°
(Указывает максимальную температуру, измеренную датчиками)



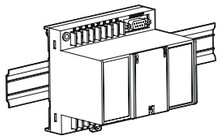


Блок входов/выходов дистанционного управления [БДУ]

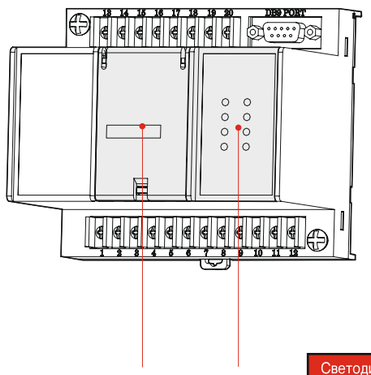
Блок входов/выходов дистанционного управления



* При использовании интерфейса Pro‹bus-DP его необходимо соединить с микропроцессорным расцепителем автоматического выключателя



Классификация		Допустимый диапазон	Примечание
Управление выключателем	Коммутационная способность контакта	230 В, 16 А перем. тока / 30 В, 16 А пост. тока	
	Макс. мощность переключения	3680 ВА, 480 Вт	
Аварийная сигнализация	Коммутационная способность контакта	230 В, 6 А перем. тока / 30 В, 6 А пост. тока	Индуктивная нагрузка
	Макс. мощность переключения	1880 ВА, 150 Вт	(cos ∅ =0,4, L/R=7 мс)

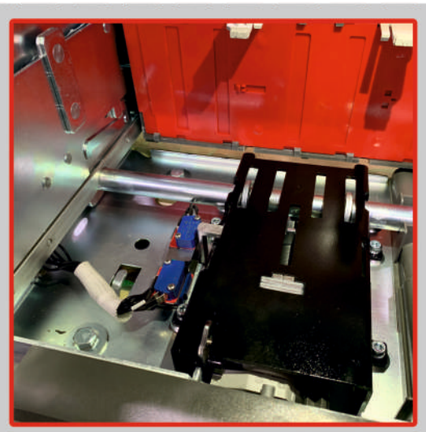


- Задание скорости передачи
- Задание сетевого адреса
- Задание температуры

- Блок снабжен контактами, позволяющими дистанционно управлять включением/отключением автоматического выключателя через линию связи.
- К общему дискретному выходу по выбору можно подключить дискретные входы DI1 или DI2.
- Блок осуществляет обмен данными через интерфейс Modbus /RS-485 (базовое исполнение) и через приобретаемый отдельно интерфейс Pro‹bus-DP.
- Он поддерживает функцию задания параметров (SBO) и обеспечивает надежное управление.
- Блок входов/выходов дистанционного управления устанавливается на корзине выключателя или отдельно внутри комплектного устройства

Светодиодный индикатор		Назначение
1	DI1	состояние дискретного входа 1
2	DI2	состояние дискретного входа 2
3	DO ON	выход сигнализации перегрева активирован
4	DO OFF	выход сигнализации перегрева отключен
5	CB ON	автоматический выключатель включен
6	CB OFF	автоматический выключатель отключен
7	RUN LED	питание блока включено
8	CB ERROR	зажим управления автоматического выключателя не подключен / разрыв цепи управления

Клемник встраиваемого датчика положения выключателя в корзине
Встраиваемый датчик положения выключателя в корзине (ВДВК)

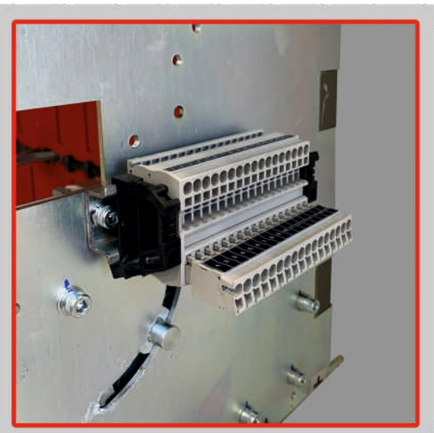


Данный аксессуар служит для сигнализации положения выключателя в корзине. Аппарат может находится в корзине в одном из трёх положений: "ВКАЧЕН", "ТЕСТ", и "ВЫКАЧЕН". Каждому из этих 3-х положений в соответствует отдельный перекидной микроконтакт.

В таблице указаны параметры коммутируемых тока и напряжения:

DC	125V	0.4A
AC	250V	16A

Клемник подключения внешних трансформаторов тока (КПТТ)



Данный клеммник служит для подключения вторичных обмоток измерительных трансформаторов тока,
клемник может устанавливаться как на выкатном, так и на стационарном исполнениях выключателя.
Клеммник имеет 17 групп втычных разъёмов, имеющие зажимы пружинного типа.
Использование пружиннозажимной конструкции разъёма значительно облегчает процесс монтажа/
демонтажа токовых цепей.
Предельный коммутируемы ток разъёмного контакта составляет 10А при 250В переменного тока.

Пылезащитная крышка разъёма В/К (ПК)

Устанавливается на клеммную колодку в/к, защищает от пыли и мусора,
попадающего на клеммник, предотвращая ослабление контакта.
Крышка является дополнительной комплектующей.

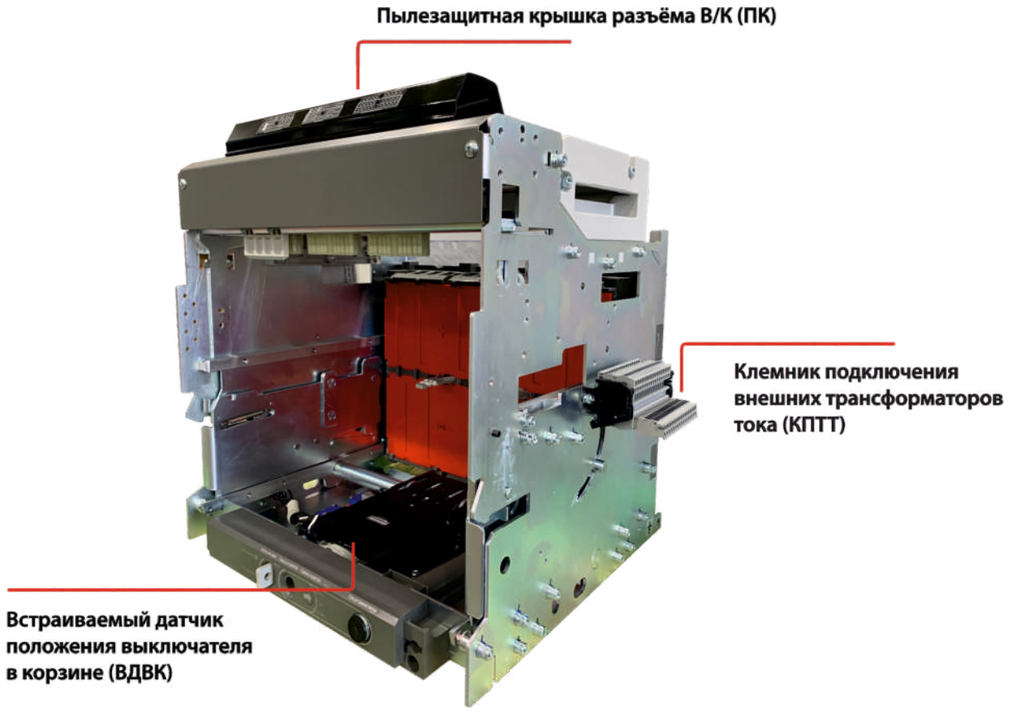
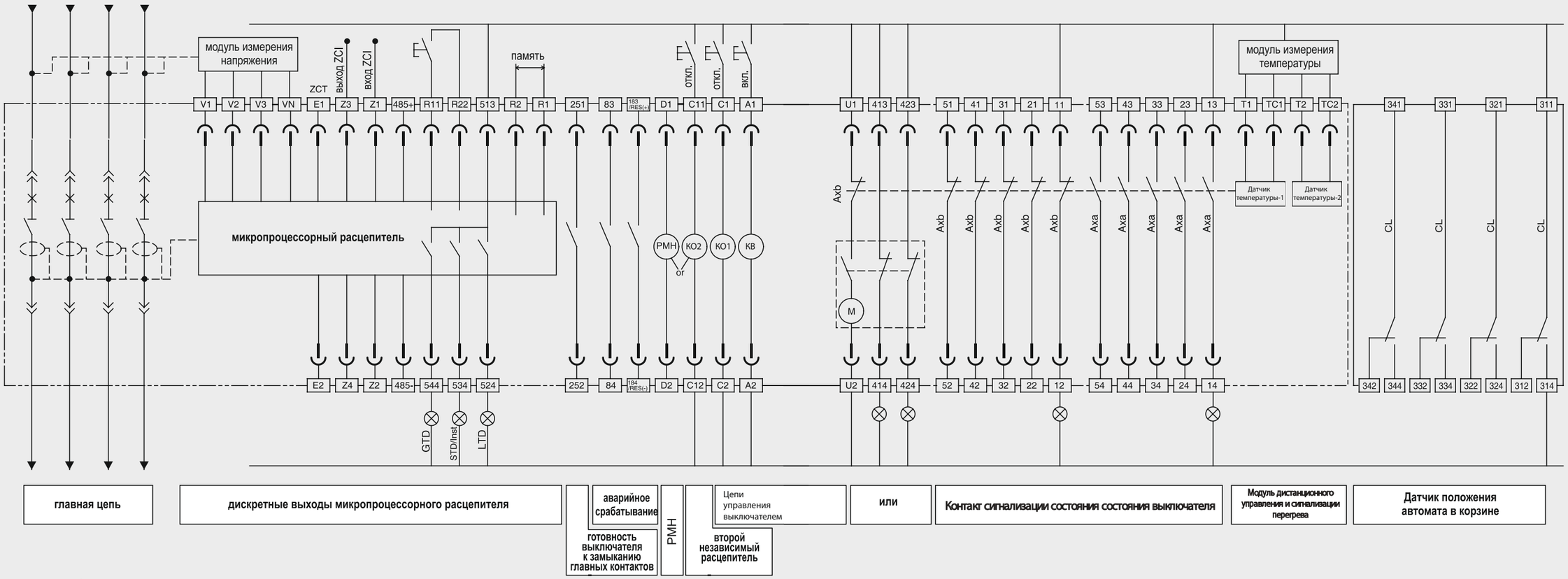


Схема подключений

На схеме показан выключатель в положении «установлен», контакты сигнализации состоянии и положения выключателя, взведенного состояния пружин, срабатывания и готовности выключателя к замыканию главных контактов находятся в исходном состоянии.



Кодовые обозначения выводов

13 14 ~ 53 54	Вспомогательный контакт "a"
11 12 ~ 51 52	Вспомогательный контакт "b"
413 414	Контакт сигнализации взвода пружины
423 424	контактов дистанционной сигнализации пружины
U1 U2	Питание электродвигателя
A1 A2	Катушка включения
C1 C2	Независимый расцепитель
C11 C12	Второй независимый расцепитель
D1 D2	Вход напряжения расцепителя UVT
83 84	Авария 1 "a"
183 184	Авария 2 "a"

251 252	Контакт сигнализации готовности выключателя к замыканию главных контактов
R1 R2	Питание цепи управления
513 ~ 544	Контакт «авария»
R11 R22	Сброс сигнала аварии (светодиод вида защиты, контакт «авария»
485+ 485-	RS-485 протокол
Z1 Z2	Вход логической селективности ZSI
Z3 Z4	Выход ZCI
E1 E2	Дифференциальный трансформатор тока ZCT
VN ~ V3	Модуль измерения напряжения
TC1 , TC2 ~ T1 , T2	Блок сигнализации перегрева
311 ~ 344	Контакт положения

Описание принадлежностей

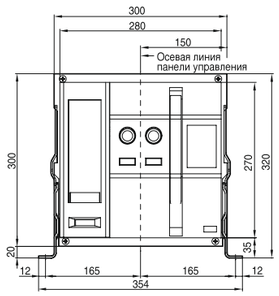
Ax	Вспомогательный контакт
LTD	Индикатор срабатывания защиты с длительной задержкой
STD/Inst	Индикатор срабатывания защиты с короткой задержкой срабатывания / мгновенной
GTD	Индикатор срабатывания защиты от замыкания на землю
CL	Контакт текущего положения автоматического выключателя в корзине
M	Электродвигатель взвода пружины
KB	Катушка включения
KO1	Независимый расцепитель 1
KO2	Независимый расцепитель 2
PMH	Минимальный расцепитель напряжения

———	Внутренние соединения
———	Внешние соединения (выполняются заказчиком)
—⊂—	Разъем цепи управления выкатного аппарата

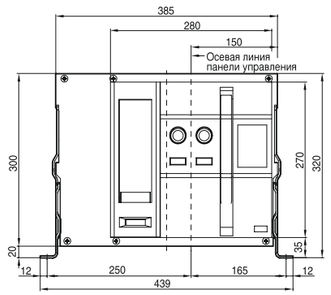
Примечание. 1. На схеме питание всех цепей отключено, главные контакты разомкнуты, устройства подключены, пружины взведены, контакты реле находятся в исходном состоянии.
2. Вспомогательный контакт в базовом исполнении: "3a3b"
3. Вспомогательный контакт в базовом исполнении: "3a3b". Вспомогательный контакт на схеме выше имеет исполнение «5a5b». Более подробная информация о вспомогательных контактах приведена на стр. 45.
4. Опции:
- контакт сигнализации готовности выключателя к замыканию, сигнализации срабатывания, минимальный расцепитель напряжения, контакт взведенного состояния пружин, второй независимый расцепитель
- контакт текущего положения автоматического выключателя в корзине, блок сигнализации перегрева, модуль измерения напряжения, блок входов/выходов дистанционного управления, дифференциальный трансформатор тока ZCT, логическая селективность ZCI
5. По поводу использования функции логической селективности ZCI проконсультируйтесь в нашей компании.
6. Соединения микропроцессорного расцепителя описаны на стр. 49, а минимального расцепителя напряжения - на стр. 75
7. Соблюдайте полярность подключения линии RS-485.

Стационарный типа BAB06-65, BAB08-65,B AB10-65, BAB13-65, BAB16-65

Вид спереди

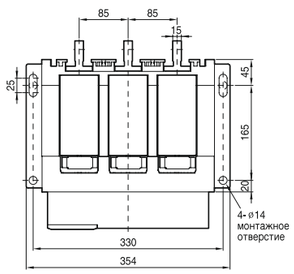


3P

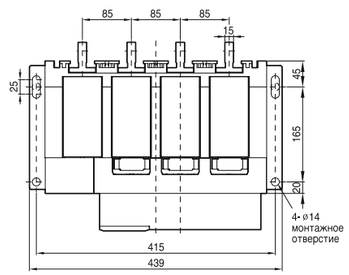


4P

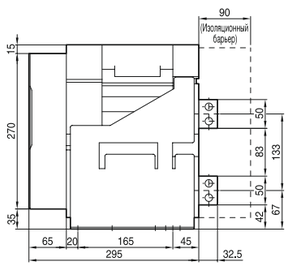
С вертикальными выводами

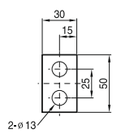


3P



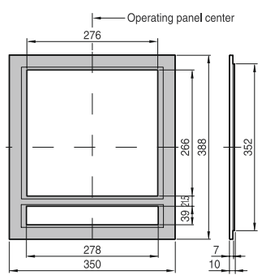
4P





<Вывод>

Рамка обрамления выреза в двери комплектного устройства

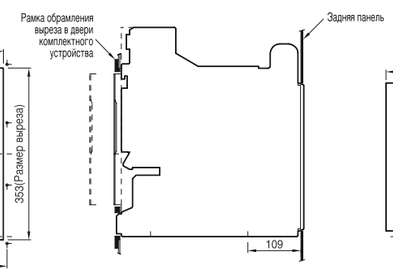


<Внешний размер>

Примечание. Размеры указаны для выкатного выключателя.

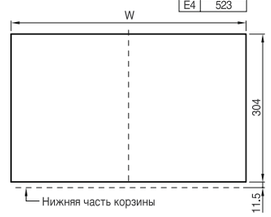
<Внешний размер>

<Монтажное отверстие>

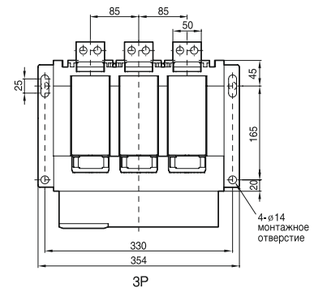


<Вырез в двери>

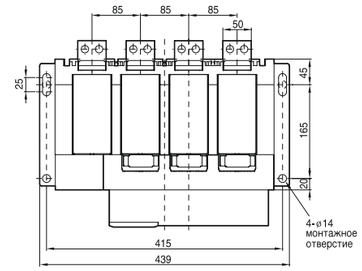
	Din. "W"
D3	330
D4	415
E3	408
E4	523



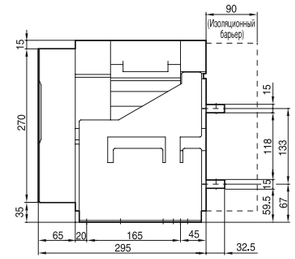
С горизонтальными выводами

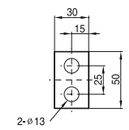


3P



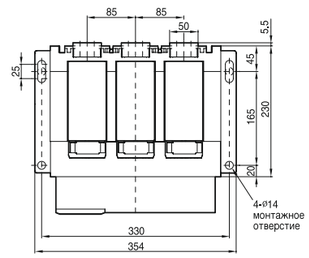
4P



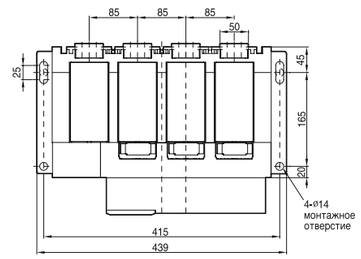


<Вывод>

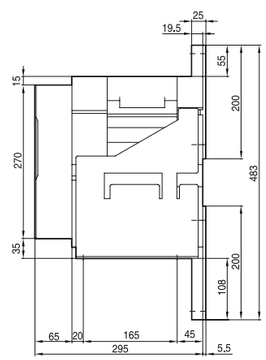
С выводами для присоединения шин спереди

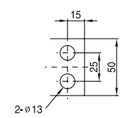


3P



4P

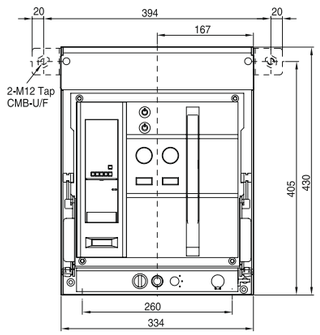




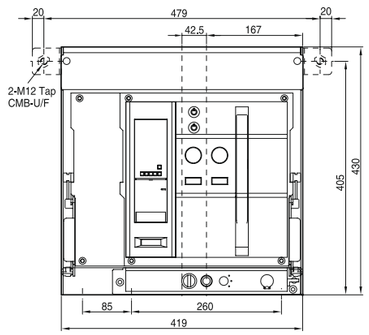
<Вывод>

Выкатной тип: BAB06-65, BAB08-65, BAB10-65, BAB13-65, BAB16-65

Вид спереди

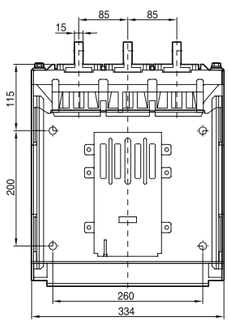


3P

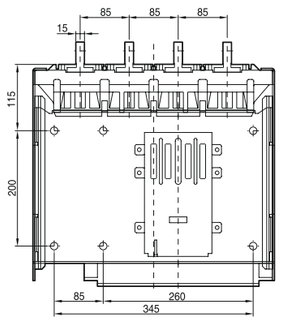


4P

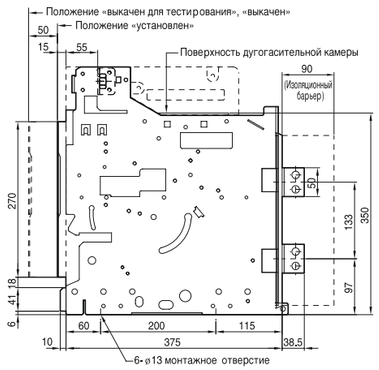
С вертикальными выводами

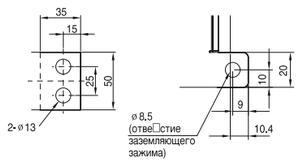


3P



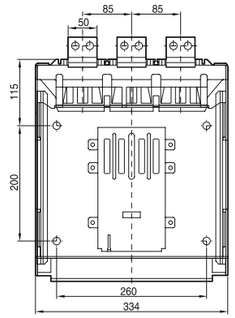
4P



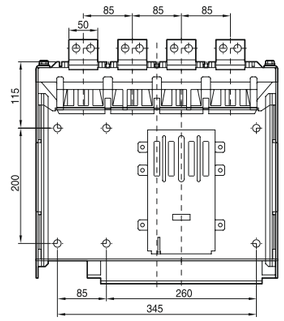


<Вывод>

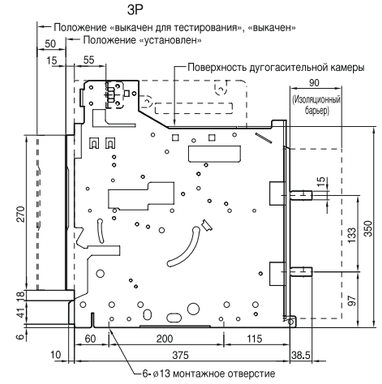
С горизонтальными выводами

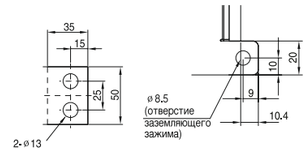


3P



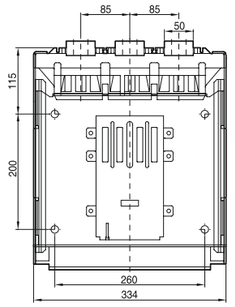
4P



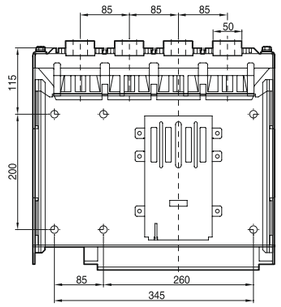


<Вывод>

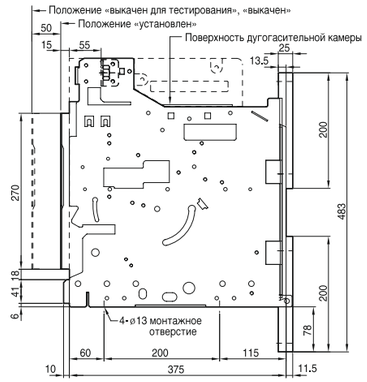
С выводами для присоединения шин спереди

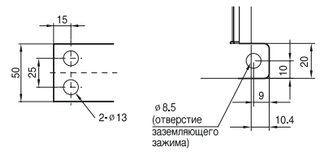


3P



4P

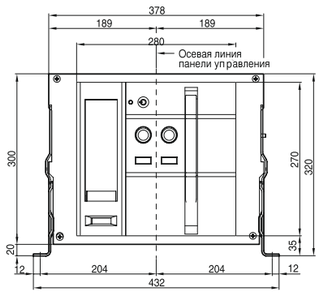




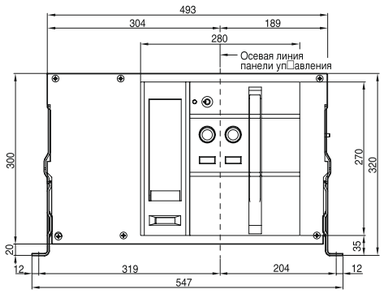
<Вывод>

Стационарный тип: BAB20-85, BAB25-85, BAB32-85

Вид спереди

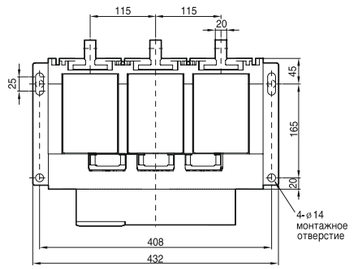


3P

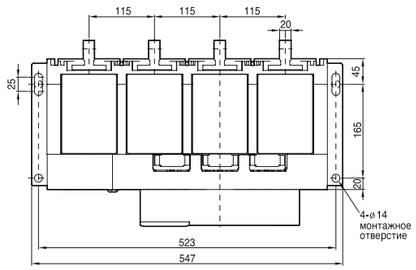


4P

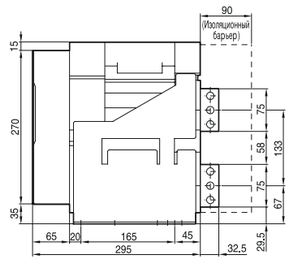
С вертикальными выводами

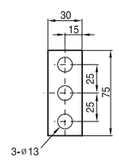


3P



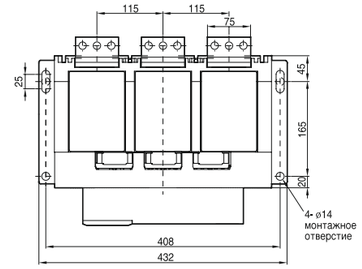
4P



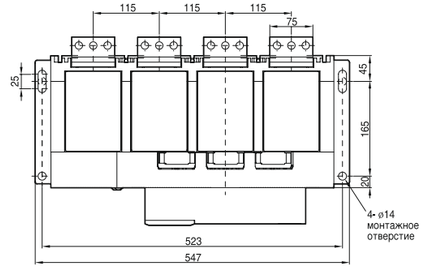


<Вывод>

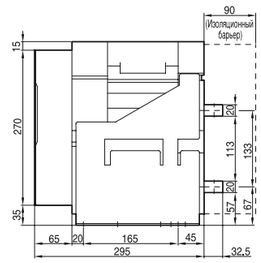
С горизонтальными выводами

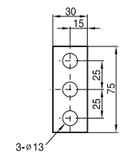


3P



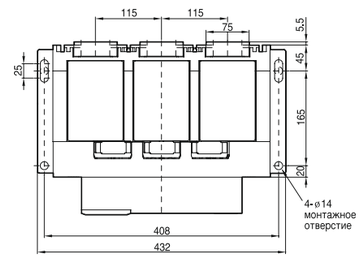
4P



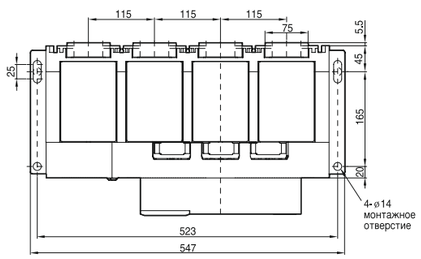


<Вывод>

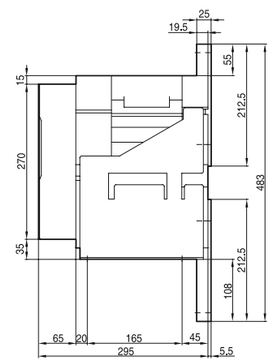
С выводами для присоединения шин спереди

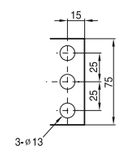


3P



4P

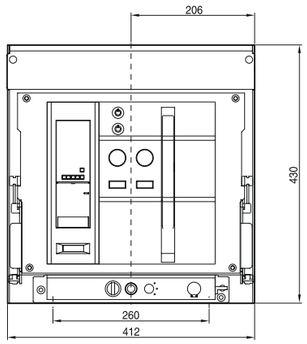




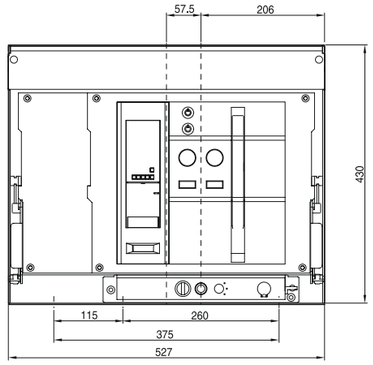
<Вывод>

Выкатной тип: BAB20-85, BAB25-85, BAB32-85

Вид спереди

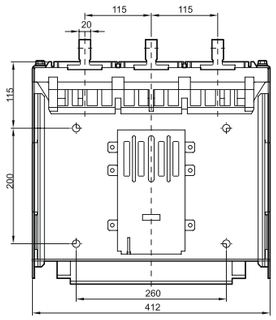


3P

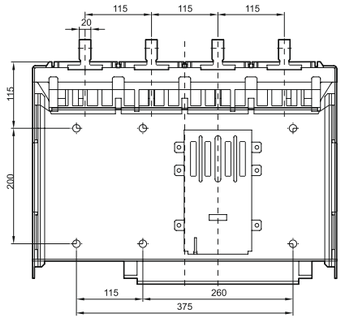


4P

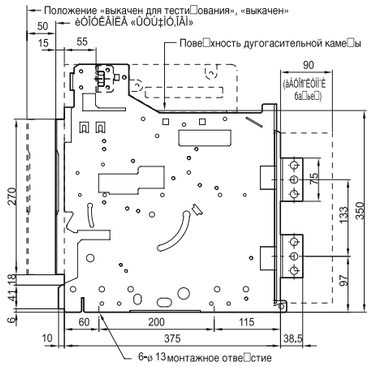
С вертикальными выводами

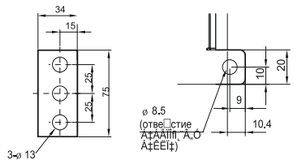


3P



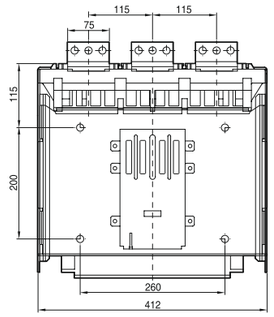
4P



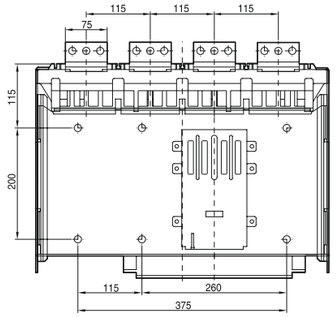


<Вывод>

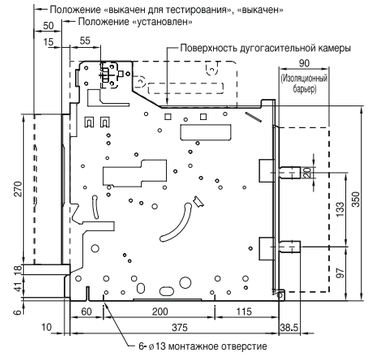
С горизонтальными выводами

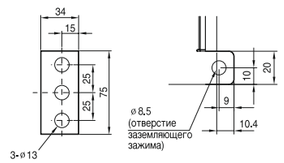


3P



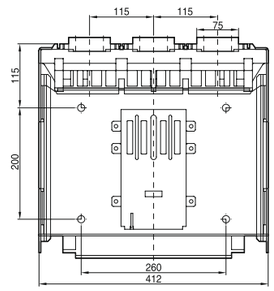
4P



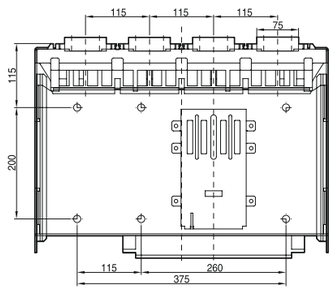


<Вывод>

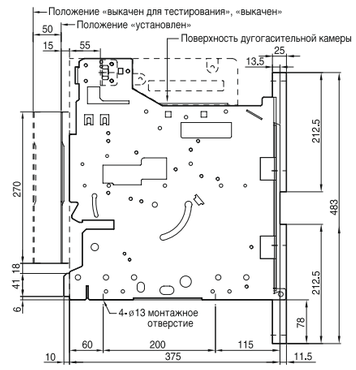
С выводами для присоединения шин спереди

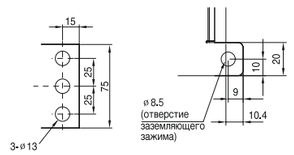


3P



4P

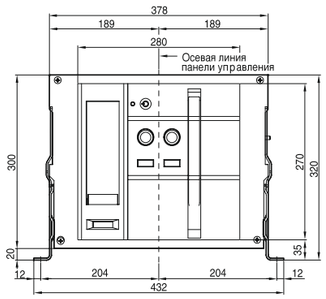




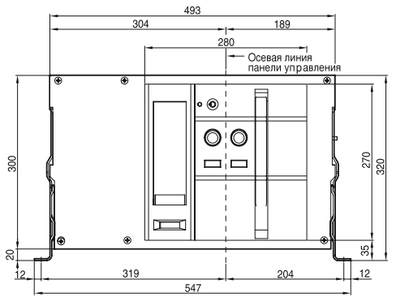
<Вывод>

Стационарный тип: BAB40-85

Вид спереди

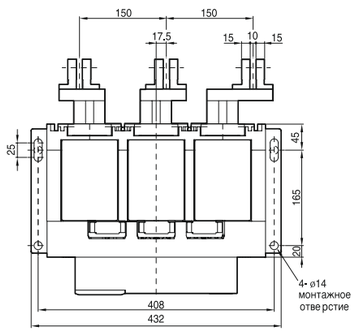


3P

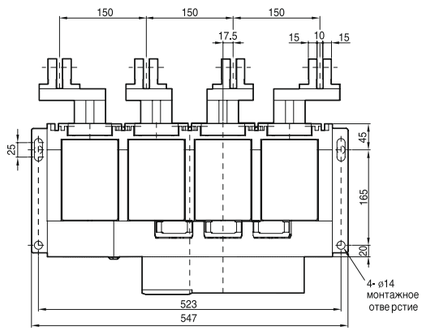


4P

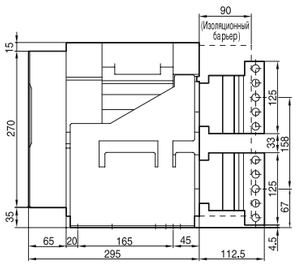
С вертикальными выводами

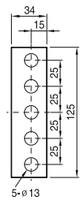


3P



4P

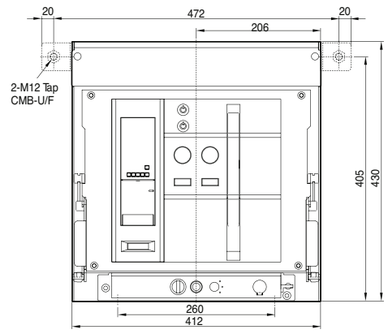




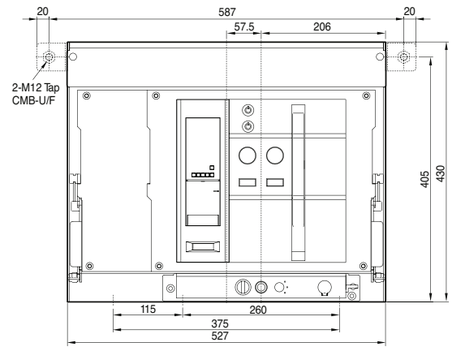
<Вывод>

Выкатной тип: BAB40-85

Вид спереди

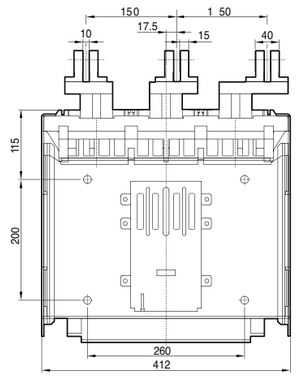


3P

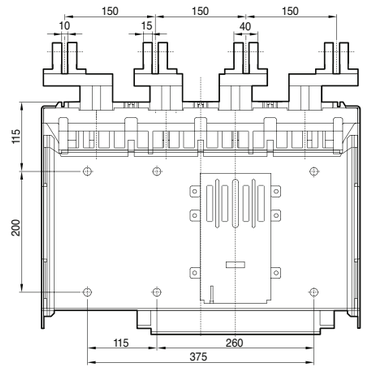


4P

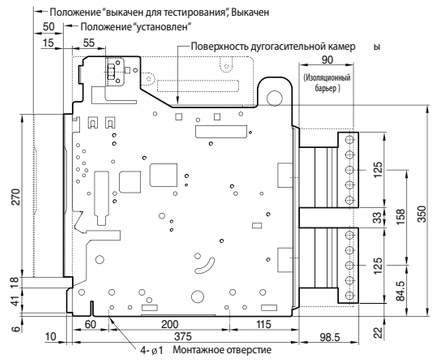
С вертикальными выводами

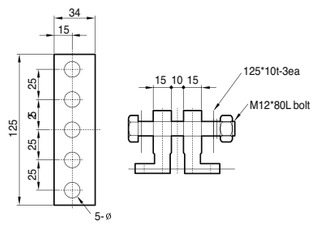


3P



4P

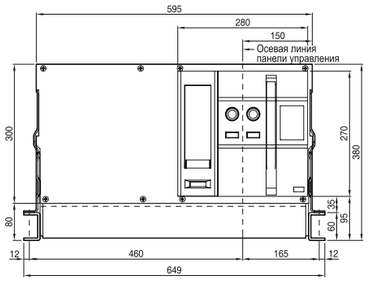




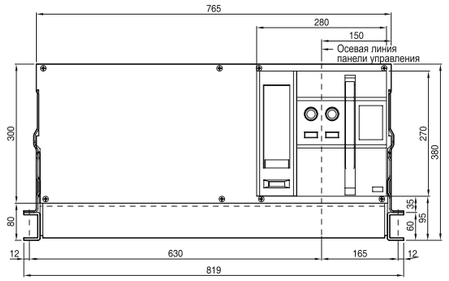
<Вывод >

Стационарный тип: BAB40-100, BAB40-50

Вид спереди

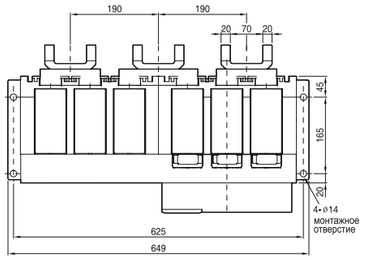


3P

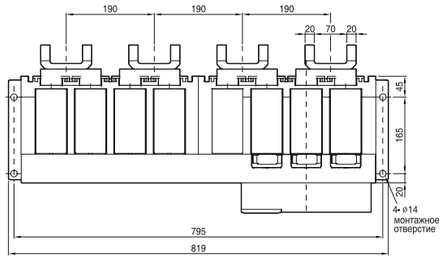


4P

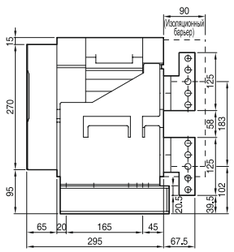
С вертикальными выводами

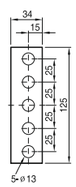


3P



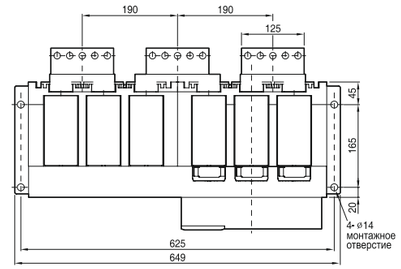
4P



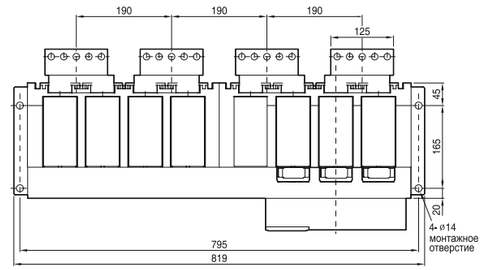


<Вывод>

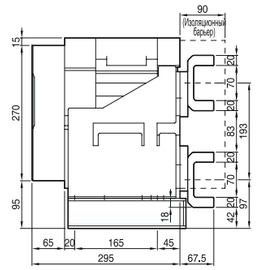
С горизонтальными выводами

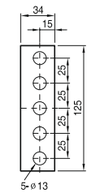


3P



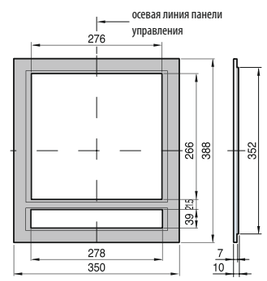
4P



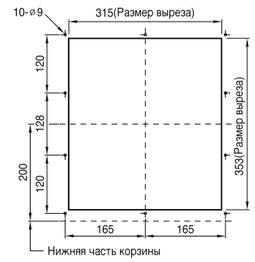


<Вывод>

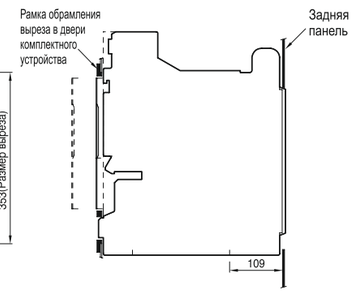
Рамка обрамления выреза в двери комплектного устройства



<Внешний размер>



<Монтажное отверстие>



<Вырез в двери>

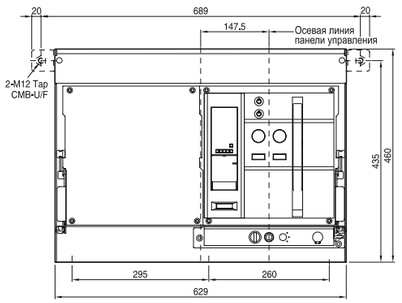
	Din. "W"
F3	625
F4	795
G3	781
G4	1011

<Внешний размер>

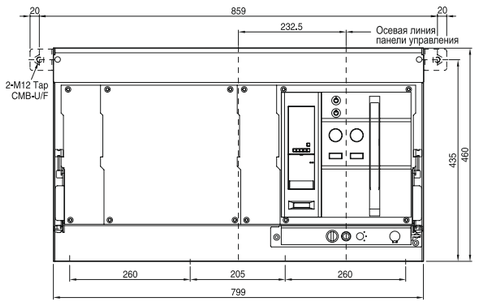
Примечание. Размеры указаны для выкатного выключателя.

Выкатной тип: BAB40-100, BAB40-50

Вид спереди

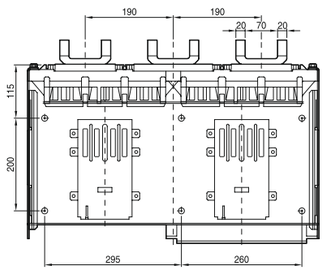


3P

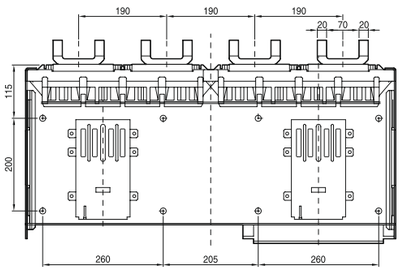


4P

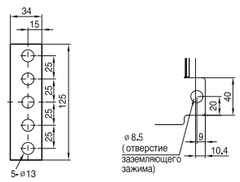
С вертикальными выводами



3P

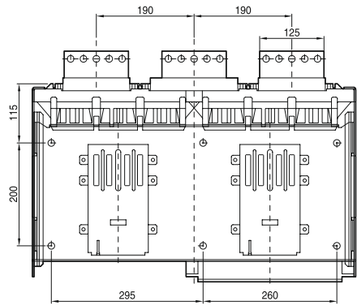


4P

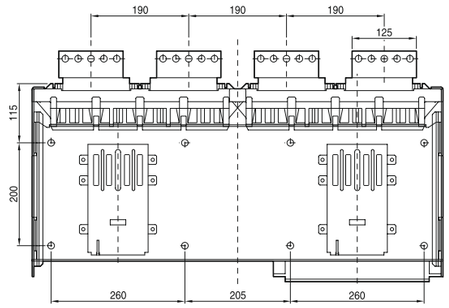


<Вывод>

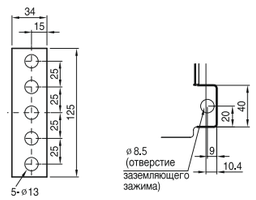
С горизонтальными выводами



3P



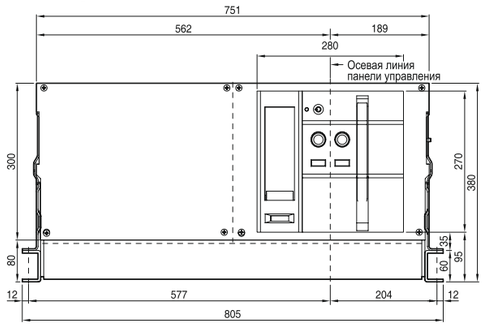
4P



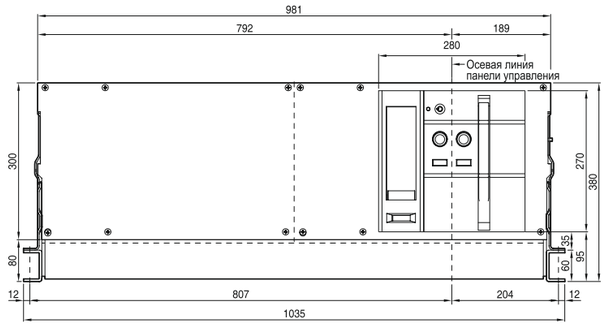
<Вывод>

Стационарный тип: BAB40-120, BAB50-120, BAB63-120

Вид спереди

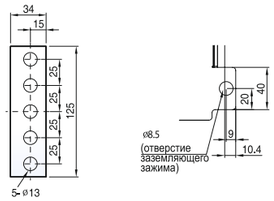


3P



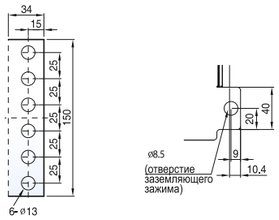
4P

4000A~5000A



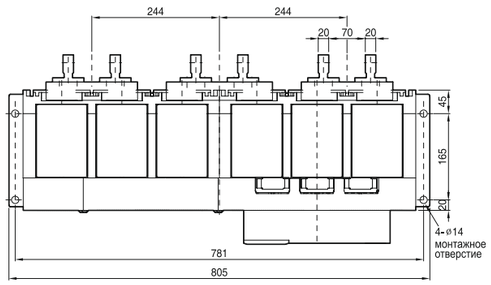
<Вывод>

6300A

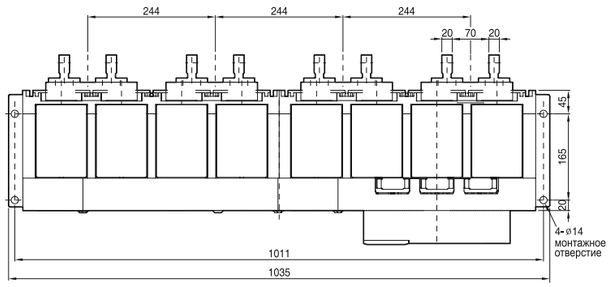


<Вывод>

С вертикальными выводами

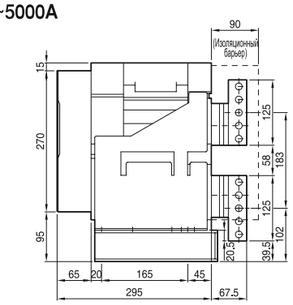


3P

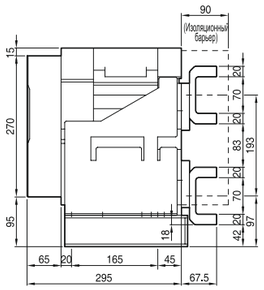


4P

4000A~5000A

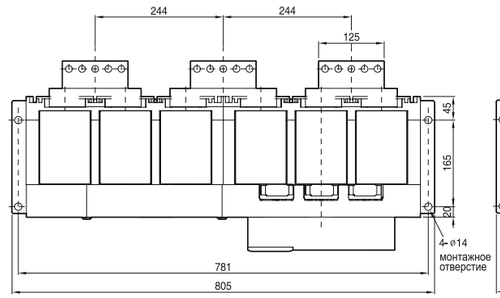


6300A

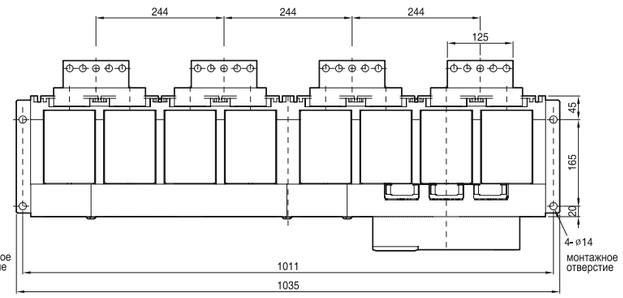


С горизонтальными выводами

4000A~5000A

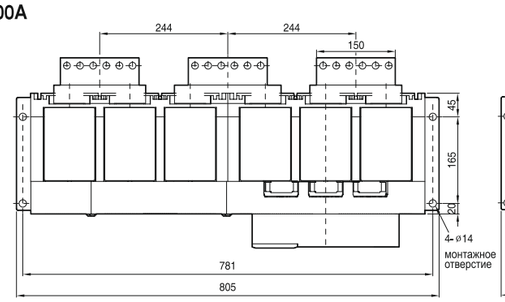


3P

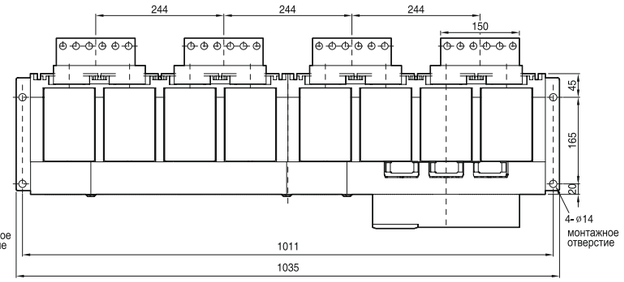


4P

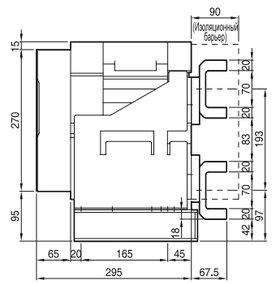
6300A



3P

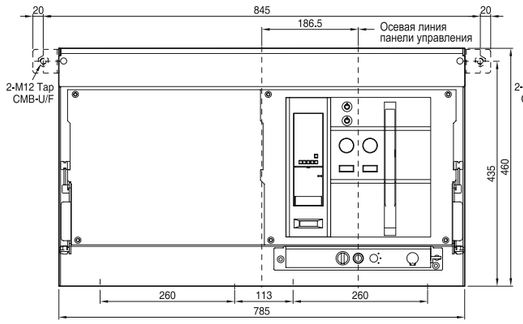


4P

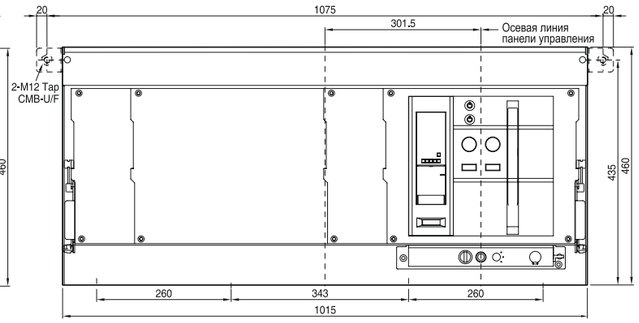


Выкатной тип: BAB40-120, BAB50-120, BAB63-120

Вид спереди

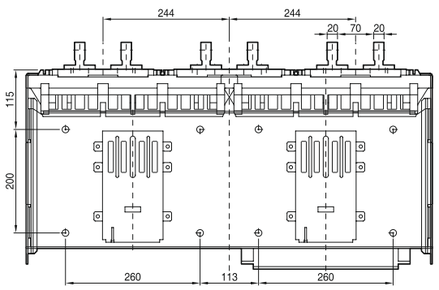


3P

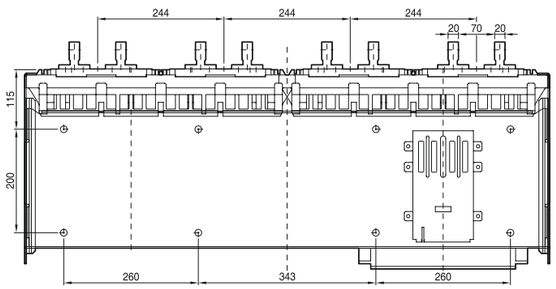


4P

С вертикальными выводами

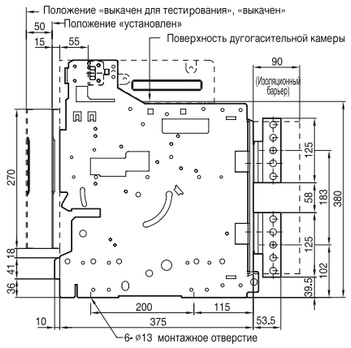


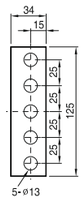
3P

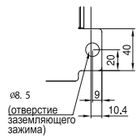


4P

4000A~5000A

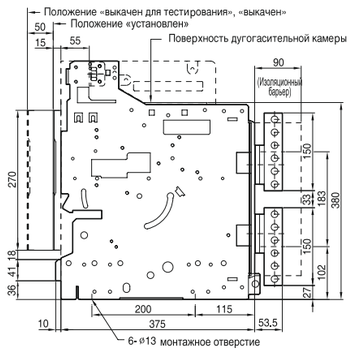


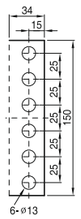


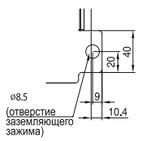


<Вывод>

6300A



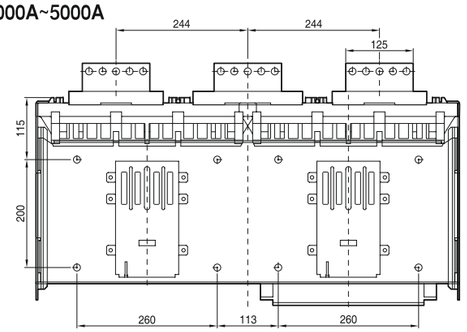




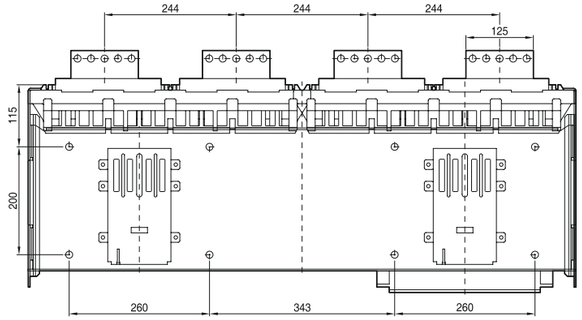
<Вывод>

С горизонтальными выводами

4000A~5000A

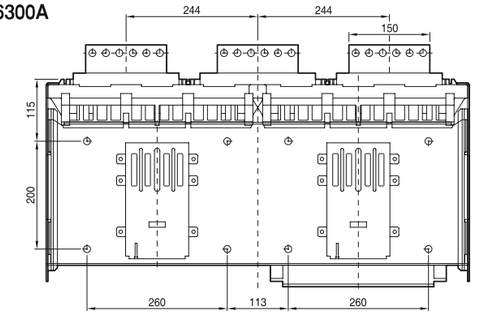


3P

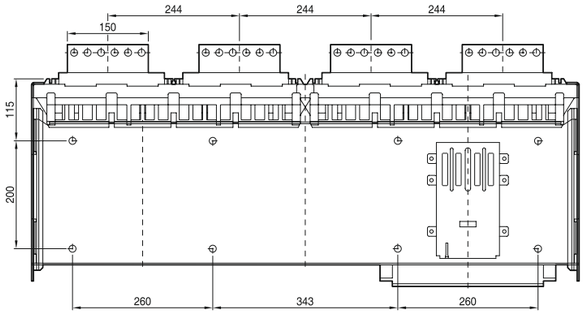


4P

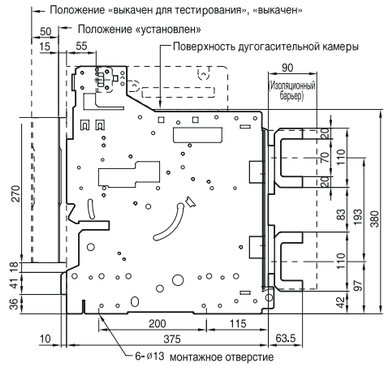
6300A



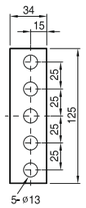
3P

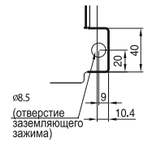


4P



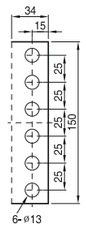
4000A~5000A

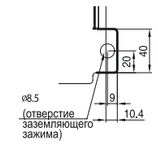




<Вывод>

6300A

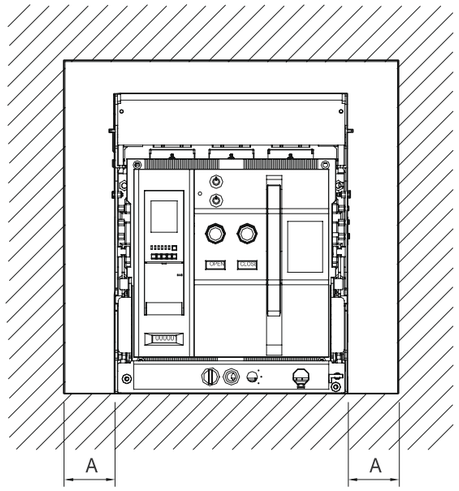


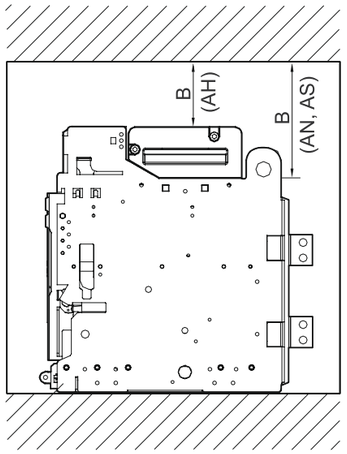


<Вывод>

Расстояния, которые необходимо соблюдать

В таблице ниже указано минимально допустимое расстояние между воздушным автоматическим выключателем и стенками комплектного устройства.



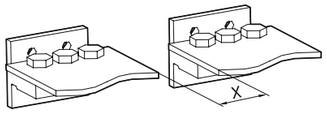


Тип выключателя		A	B
Стационарный	AN/AS	50	150
	AH	50	150
Выкатной	AN/AS	50	150
	AH	50	0

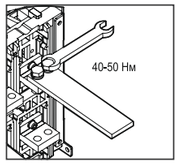
Примечание. При проектировании распределительного комплектного устройства с воздушным автоматическим выключателем в выкатном исполнении можно не предусматривать дополнительные приспособления для защиты от дуги, поскольку дугогасительная камера и крышка дугогасительной камеры гасят её полностью.

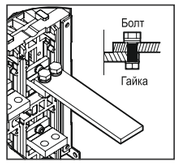
Минимальное изоляционное расстояние

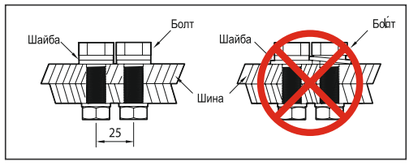
Для обеспечения безопасности изоляционное расстояние между токоведущими частями не должно быть меньше указанного в таблице ниже.



Напряжение изоляции (Ui)	Минимальное изоляционное расстояние (X)
600 В	8 мм
1000 В	14 мм







Резьба	Момент затяжки			
	Стандартный, кгс·см	Допуск	Стандартный, Нм	Допуск
M8	135	±16	13.3	±1.6
M10	270	±32	26.5	±3.2
M12	480	±57	46.6	±5.6

Влияние окружающей температуры

В таблице ниже показано влияние температуры окружающей среды на номинальный ток автоматических выключателей при различных способах присоединения внешних шин.

На аппараты с горизонтальным и комбинированным присоединением внешних шин повышение температуры окружающей среды оказывает одинаковое влияние. Если температура окружающей среды превышает 60 °C, проконсультируйтесь у наших специалистов.

Температура внутри комплектного электрораспределительного устройства вокруг выключателя Ti определяется стандартом МЭК 60947-2.

Типоразмер корпуса	Тип Выключателя	Номинальный ток АВ, А	Допустимый размер шины, мм/ кол-во шин	С горизонтальными выводами				
				40 °C	45 °C	50 °C	55 °C	60 °C
1600AF	BAB06-65	630	5x50/2 шт.	630	630	630	630	630
			10x60/1 шт.					
	BAB08-65	800	6x50/2 шт.	800	800	800	800	800
			10x60/1 шт.					
	BAB10-65	1000	8x50/2 шт.	1000	1000	1000	1000	1000
	BAB13-65	1250	10x50/2 шт.	1250	1250	1250	1250	1250
	BAB16-65	1600	10x60/2 шт.	1600	1600	1520	1480	1420
2500AF	BAB20-85	2000	8x75/3 шт.	2000	2000	2000	2000	2000
	BAB25-85	2500	10x75/3 шт.	2500	2500	2500	2400	2300
3200AF	BAB32-85	3200	10x75/4 шт.	3200	3200	3100	3000	2900
4000AF	BAB40-85	4000	10x100/4 шт.	-	-	-	-	-
5000AF	BAB40-100	4000	10x100/4 шт.	4000	4000	3920	3860	3800
	BAB50-100	5000	10x125/4 шт.	5000	5000	4900	4800	4700
6300AF	BAB40-120	4000	10x100/4 шт.	4000	4000	4000	4000	4000
	BAB50-120	5000	10x125/4 шт.	5000	5000	4900	4820	4750
	BAB63-120	6300	10x150/4 шт.	6300	6300	6170	6040	5900

Типоразмер корпуса	Тип Выключателя	Номинальный ток АВ, А	Допустимый размер шины, мм/ кол-во шин	С горизонтальными выводами				
				40 °C	45 °C	50 °C	55 °C	60 °C
1600AF	BAB06-65	630	5x50/2 шт.	630	630	630	630	630
			10x60/1 шт.					
	BAB08-65	800	6x50/2 шт.	800	800	800	800	800
			10x60/1 шт.					
	BAB10-65	1000	8x50/2 шт.	1000	1000	1000	1000	1000
	BAB13-65	1250	10x50/2 шт.	1250	1250	1250	1250	1250
	BAB16-65	1600	10x60/2 шт.	1600	1600	1580	1550	1500
2500AF	BAB20-85	2000	8x75/3 шт.	2000	2000	2000	2000	2000
	BAB25-85	2500	10x75/3 шт.	2500	2500	2500	2500	2400
3200AF	BAB32-85	3200	10x75/4 шт.	3200	3200	3120	3050	2950
4000AF	BAB40-85	4000	10x100/4 шт.	4000	4000	3960	3900	3880
5000AF	BAB40-100	4000	10x100/4 шт.	4000	4000	3960	3900	3880
	BAB50-100	5000	10x125/4 шт.	5000	5000	4950	4900	4850
6300AF	BAB40-120	4000	10x100/4 шт.	4000	4000	4000	4000	4000
	BAB50-120	5000	10x125/4 шт.	5000	5000	4950	4870	4850
	BAB63-120	6300	10x150/4 шт.	6300	6300	6220	6160	6100

Условия эксплуатации

Температура окружающей среды

Воздушные автоматические выключатели предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- указанные изготовителем электрические и механические характеристики действительны для диапазона температур от -40°C до +40°C
- средняя температура должна составлять +35°C.
- при температуре выше +45°C рабочий ток уменьшается (см. предыдущую страницу).
- рекомендуемая температура хранения: от -60°C до +60°C.

Высота над уровнем моря:

Воздушные автоматические выключатели предназначены для эксплуатации на высоте до 2000 м, На высоте выше 2000 м снижается рассеиваемая мощность и рабочее напряжение, рабочий ток и коммутационная способность.
При понижении атмосферного давления электрическая прочность изоляции снижается.
Зависимость параметров аппарата от высоты над уровнем моря приведена в таблице ниже.

Параметр / Высота, м	2000 м	3000 м	4000 м	5000 м
Максимальное выдерживаемое напряжение, В	3500	3150	2500	2100
Среднее напряжение изоляции, В	1000	900	700	600
Максимальное рабочее напряжение, В	690	590	520	460
Понижающий коэффициент для номинального тока	1 × In	0.98 × In	0.96 × In	0.94 × In

Условия окружающей среды

Воздушная среда без загрязнений
Максимальная температура +40°C при относительной влажности воздуха до 85%
Максимальная температура +20°C при относительной влажности воздуха до 90%
Атмосфера, не содержащая агрессивных веществ и газообразного аммиака (H_2S < 0.01 млн$^{-1}$, SO_2 < 0.01 млн$^{-1}$, NH_3 < несколько млн$^{-1}$)

∗ **Особо сложные условия эксплуатации**
При высокой температуре и/или влажности воздуха значительно ухудшается прочность изоляции, а также другие электрические и механические характеристики изделия. В этом случае следует заказывать аппараты в исполнении, стойким к экстремальным климатическим условиям и обеспечивающем тропикостойкость.

Внутреннее сопротивление и мощность, потребляемая полюсом

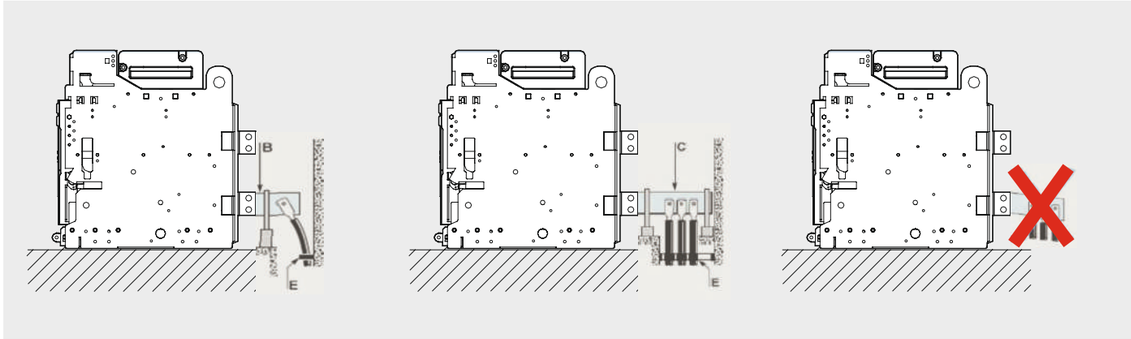
Типоразмер корпуса	Тип Выключателя	Номинальный ток AB, A	Стационарное исполненте		Выкатное исполнение	
			Внутреннее сопротивление, мОм	Потребляемая мощность Вт/3фазы	Внутреннее сопротивление, мОм	Потребляемая мощность Вт/3фазы
1600AF	BAB06-65	630	0,02	24	0,04	48
	BAB08-65	800	0,02	38	0,04	77
	BAB10-65	1000	0,02	60	0,04	120
	BAB13-65	1250	0,02	94	0,04	188
	BAB16-65	1600	0,02	154	0,04	307
2500AF	BAB20-85	2000	0,01	120	0,02	240
	BAB25-85	2500	0,01	188	0,02	375
3200AF	BAB32-85	3200	0,01	307	0,02	614
4000AF	BAB40-85	4000	0,008	384	0,011	528
5000AF	BAB40-100	4000	0,008	384	0,011	528
	BAB50-100	5000	0,008	600	0,011	825
6300AF	BAB40-120	4000	0,006	288	0,009	432
	BAB50-120	5000	0,006	450	0,009	675
	BAB63-120	6300	0,005	595	0,007	833

Примечание. 1. Указанная выше потребляемая мощность относится к 3/4 полюсному автоматическому выключателю любого номинального тока частотой 50/60 Гц. 2. Внутреннее сопротивление указано для одного полюса.
3. Коэффициент мощности = 1,0.

Рекомендации по монтажу

Подсоединение кабелей

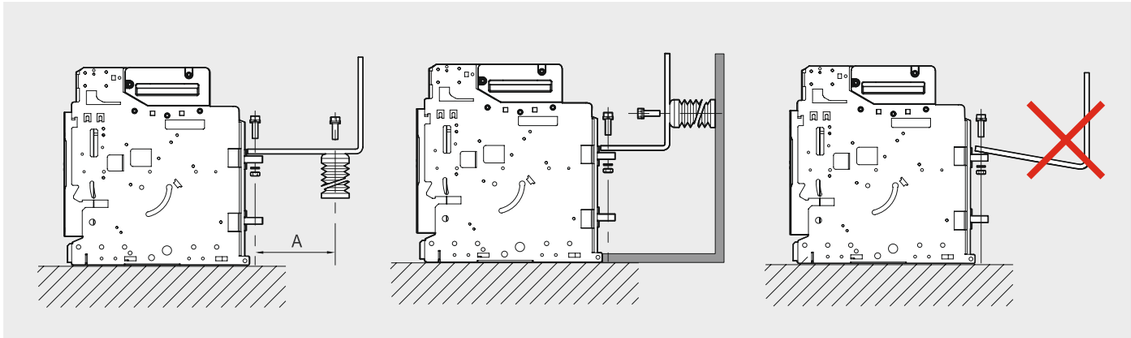
Кабели следует подсоединять так, чтобы задние выводы выключателя не находились под чрезмерным механическим напряжением. Удлиненные выводы (например, B и C) должны иметь опору, а кабель следует закрепить хомутом (как E).



Присоединение шин

Резьба должна быть затянута с соблюдением указанного момента затяжки. Чтобы вес шины не передавался на вывод выключателя, шина должна быть установлена на опорный изолятор и располагаться параллельно опорной поверхности аппарата.

Для обеспечения стойкости к воздействию электромагнитных сил во время короткого замыкания расстояние A до опорного изолятора не должно превышать указанного в таблице 1.



(Таблица 1) Максимальное безопасное расстояние A

Выдерживаемый ток короткого замыкания, кА	30	50	65	80	100	150
Длина A, мм	350	300	250	150	150	150

Координация между аппаратами защиты от сверхтоков

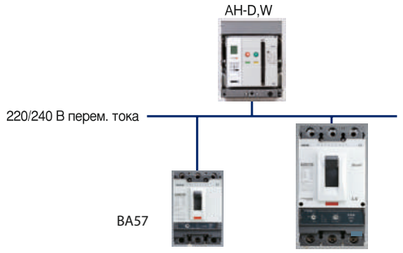
Номинальное напряжение: 380/415 В переменного тока

Вышерасположенный аппарат защиты: воздушный автоматический выключатель АкЭл ВАВ

Нижерасположенный аппарат защиты: автоматический выключатель (в литом корпусе) АкЭл ВА57.

В таблице ниже указаны данные для воздушного автоматического выключателя с микропроцессорным расцепителем.

Заданная уставка защиты с короткой задержкой срабатывания превышает номинальный ток в 10 раз.



Вышестоящий АВ		Тип аппарата	ВАВ06-65	ВАВ08-65	ВАВ10-65	ВАВ13-65	ВАВ16-65	ВАВ20-85	ВАВ25-85
		In, A	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
Нижестоящий АВ		Уставка Ii (15In), кА	9,45	12	15	18,75	24	30	37,5
Тип аппарата	In,A	Icu, кА	65					85	
ТД100-50	100	50	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТД100-85	100	85	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТД160-50	160	50	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТД160-85	160	85	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТС100-50	100	50	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТС100-85	100	85	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТС160-50	160	50	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТС250-50	160	85	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТС250-85	250	50	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТС400-65	400	65	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТС400-85	400	85	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТС630-65	630	65		Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТС630-85	630	85		Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТС800-65	800	65			Т	Т	Т	Т	Т
ТС800-100	800	100			Т	Т	Т	Т	Т

Примечание.
1. Прочерк - координация аппаратов защиты невозможна.
2. Т - полная селективность

Техническая информация

Координация между аппаратами защиты от сверхтоков

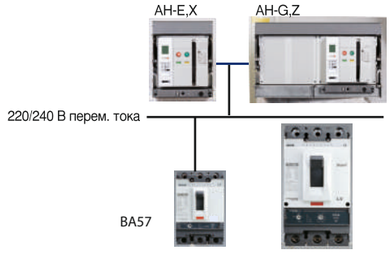
Номинальное напряжение: 380/415 В переменного тока

Вышерасположенный аппарат защиты: воздушный автоматический выключатель АкЭл ВАВ

Нижерасположенный аппарат защиты: автоматический выключатель (в литом корпусе) АкЭл ВА57

В таблице ниже указаны данные для воздушного автоматического выключателя с микропроцессорным расцепителем.

Заданная уставка защиты с короткой задержкой срабатывания превышает номинальный ток в 10 раз.



Вышестоящий АВ		Тип аппарата	ВАВ32-85	ВАВ40-85	ВАВ40-100	ВАВ50-100	ВАВ40-120	ВАВ50-120	ВАВ63-120
		In, A	3200	4000	4000	5000	4000	5000	6300
Нижестоящий АВ		Уставка Ii (15In), кА	48	60	60	75	60	75	94,5
Тип аппарата	In,A	Icu, кА	85		100		120		
ТД100-50	100	50	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТД100-85	100	85	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТД160-50	160	50	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТД160-85	160	85	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТС100-50	100	50	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТС100-85	100	85	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТС160-50	160	50	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТС250-50	160	85	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТС250-85	250	50	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТС400-65	400	65	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТС400-85	400	85	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТС630-65	630	65	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТС630-85	630	85	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТС800-65	800	65	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
ТС800-100	800	100	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т

Примечание.
1. Прочерк - координация аппаратов защиты невозможна.
2. Т - полная селективность

Защита с длительной задержкой срабатывания

x Ir \ tr	0.5	1	2	4	8	12	16	20
1.11	58806	117611	235223	470445	940890	1411335	1881780	2352225
1.15	36041	72082	144163	288326	576652	864978	1153305	1441631
1.20	26827	53654	107308	214615	429231	643846	858461	1073077
1.25	21777	43553	87106	174212	348424	522636	696848	871060
1.30	18408	36817	73634	147268	294535	441803	589071	736338
1.35	15947	31895	63789	127579	255157	382736	510314	637893
1.40	14049	28098	56197	112393	224787	337180	449573	561967
1.45	12532	25063	50126	100252	200504	300756	401009	501261
1.50	11286	22573	45145	90290	180580	270870	361160	451450
1.55	10244	20488	40977	81954	163907	245861	327814	409768
1.60	9359	18717	37434	74869	149737	224606	299474	374343
1.65	8596	17193	34386	68771	137542	206313	275084	343855
1.70	7934	15867	31734	63468	126936	190404	253873	317341
1.75	7352	14704	29408	58815	117631	176446	235261	294077
1.80	6838	13675	27351	54702	109404	164106	218808	273509
1.85	6380	12760	25521	51041	102082	153123	204164	255205
1.90	5970	11941	23882	47764	95528	143292	191056	238820
1.95	5602	11204	22408	44815	89630	134446	179261	224076
2.00	5269	10537	21075	42150	84299	126449	168598	210748
2.05	4966	9932	19865	39730	79459	119189	158919	198649
2.10	4691	9381	18762	37525	75049	112574	150099	187623
2.15	4439	8877	17754	35508	71017	106525	142034	177542
2.20	4207	8415	16829	33659	67318	100976	134635	168294
2.25	3995	7989	15979	31957	63914	95871	127829	159786
2.30	3798	7597	15194	30387	60775	91162	121550	151937
2.35	3617	7234	14468	28936	57871	86807	115742	144678
2.40	3449	6897	13795	27590	55180	82769	110359	137949
2.45	3292	6585	13170	26339	52679	79018	105358	131697
2.50	3147	6294	12588	25176	50351	75527	100702	125878
2.55	3011	6022	12045	24090	48180	72269	96359	120449
2.60	2884	5769	11538	23075	46151	69226	92301	115377
2.65	2766	5531	11063	22126	44251	66377	88503	110628
2.70	2654	5309	10618	21235	42471	63706	84941	106177
2.75	2550	5100	10200	20399	40799	61198	81597	101997
2.80	2452	4903	9807	19613	39226	58840	78453	98066
2.85	2359	4718	9436	18873	37746	56619	75491	94364
2.90	2272	4544	9087	18175	36350	54524	72699	90874
2.95	2189	4379	8758	17516	35032	52547	70063	87579
3.00	2112	4223	8446	16893	33786	50679	67572	84464
3.05	2038	4076	8152	16303	32607	48910	65214	81517
3.10	1968	3936	7872	15745	31490	47235	62980	78725
3.15	1902	3804	7608	15215	30431	45646	60862	76077
3.20	1839	3678	7356	14713	29425	44138	58851	73563
3.25	1779	3559	7117	14235	28470	42705	56940	71175
3.30	1723	3445	6890	13781	27561	41342	55122	68903
3.35	1669	3337	6674	13348	26696	40044	53392	66741
3.40	1617	3234	6468	12936	25872	38808	51744	64680
3.45	1568	3136	6272	12543	25086	37629	50172	62715
3.50	1521	3042	6084	12168	24336	36504	48672	60841
3.55	1476	2952	5905	11810	23620	35430	47240	59050
3.60	1433	2867	5734	11468	22935	34403	45871	57338
3.65	1393	2785	5570	11140	22281	33421	44561	55702
3.70	1353	2707	5413	10827	21654	32481	43308	54135
3.75	1316	2632	5263	10527	21054	31581	42108	52634
3.80	1280	2560	5120	10239	20479	30718	40957	51196
3.85	1245	2491	4982	9963	19927	29890	39854	49817
3.90	1212	2425	4849	9699	19398	29096	38795	48494

x Ir \ tr	0.5	1	2	4	8	12	16	20
3.95	1181	2361	4722	9445	18889	28334	37779	47223
4.00	1150	2300	4600	9201	18401	27602	36802	46003
4.05	1121	2241	4483	8966	17932	26898	35864	44830
4.10	1093	2185	4370	8740	17481	26221	34961	43701
4.15	1065	2131	4262	8523	17046	25569	34092	42615
4.20	1039	2079	4157	8314	16628	24942	33256	41570
4.25	1014	2028	4056	8113	16225	24338	32451	40563
4.30	990	1980	3959	7919	15837	23756	31674	39593
4.35	966	1933	3866	7731	15463	23194	30926	38657
4.40	944	1888	3776	7551	15102	22653	30204	37755
4.45	922	1844	3688	7377	14754	22131	29507	36884
4.50	901	1802	3604	7209	14417	21626	28835	36043
4.55	881	1762	3523	7046	14093	21139	28185	35231
4.60	861	1722	3445	6889	13779	20668	27557	34447
4.65	842	1684	3369	6738	13475	20213	26951	33688
4.70	824	1648	3295	6591	13182	19773	26364	32955
4.75	806	1612	3225	6449	12898	19347	25796	32245
4.80	789	1578	3156	6312	12624	18935	25247	31559
4.85	772	1545	3089	6179	12358	18536	24715	30894
4.90	756	1513	3025	6050	12100	18150	24200	30250
4.95	741	1481	2963	5925	11851	17776	23701	29627
5.00	726	1451	2902	5804	11609	17413	23218	29022
5.05	711	1422	2844	5687	11374	17062	22749	28436
5.10	697	1393	2787	5574	11147	16721	22294	27868
5.15	683	1366	2732	5463	10927	16390	21853	27317
5.20	670	1339	2678	5356	10713	16069	21425	26782
5.25	657	1313	2626	5252	10505	15757	21010	26262
5.30	644	1288	2576	5152	10303	15455	20607	25758
5.35	632	1263	2527	5054	10107	15161	20215	25268
5.40	620	1240	2479	4959	9917	14876	19834	24793
5.45	608	1217	2433	4866	9732	14598	19464	24330
5.50	597	1194	2388	4776	9552	14329	19105	23881
5.55	586	1172	2344	4689	9378	14066	18755	23444
5.60	575	1151	2302	4604	9207	13811	18415	23019
5.65	565	1130	2261	4521	9042	13563	18084	22605
5.70	555	1110	2220	4441	8881	13322	17762	22203
5.75	545	1091	2181	4362	8724	13087	17449	21811
5.80	536	1071	2143	4286	8572	12858	17144	21430
5.85	526	1053	2106	4212	8423	12635	16847	21058
5.90	517	1035	2070	4139	8279	12418	16557	20697
5.95	509	1017	2034	4069	8138	12206	16275	20344
6.00	500	1000	2000	4000	8000	12000	16000	20001
6.05	492	983	1967	3933	7866	11799	15733	19666
6.10	483	967	1934	3868	7736	11604	15471	19339
6.15	476	951	1902	3804	7608	11413	15217	19021
6.20	468	936	1871	3742	7484	11226	14968	18710
6.25	460	920	1841	3682	7363	11045	14726	18408
6.30	453	906	1811	3622	7245	10867	14490	18112
6.35	446	891	1782	3565	7129	10694	14259	17823
6.40	439	877	1754	3508	7017	10525	14034	17542
6.45	432	863	1727	3453	6907	10360	13814	17267
6.50	425	850	1700	3400	6799	10199	13599	16998
6.55	418	837	1674	3347	6694	10042	13389	16736
6.60	412	824	1648	3296	6592	9888	13184	16480
6.65	406	811	1623	3246	6492	9738	12984	16230
6.70	400	799	1598	3197	6394	9591	12788	15985
6.75	394	787	1575	3149	6298	9447	12597	15746

x Ir \ tr	0.5	1	2	4	8	12	16	20
6.80	388	776	1551	3102	6205	9307	12410	15512
6.85	382	764	1528	3057	6113	9170	12227	15283
6.90	376	753	1506	3012	6024	9036	12048	15060
6.95	371	742	1484	2968	5936	8905	11873	14841
7.00	366	731	1463	2925	5851	8776	11702	14627
7.05	360	721	1442	2884	5767	8651	11534	14418
7.10	355	711	1421	2843	5685	8528	11371	14213
7.15	350	701	1401	2803	5605	8408	11210	14013
7.20	345	691	1382	2763	5527	8290	11053	13816
7.25	341	681	1362	2725	5450	8175	10899	13624
7.30	336	672	1344	2687	5374	8062	10749	13436
7.35	331	663	1325	2650	5301	7951	10601	13252
7.40	327	654	1307	2614	5229	7843	10457	13071
7.45	322	645	1289	2579	5158	7737	10316	12895
7.50	318	636	1272	2544	5089	7633	10177	12721
7.55	314	628	1255	2510	5021	7531	10041	12552
7.60	310	619	1239	2477	4954	7431	9908	12385
7.65	306	611	1222	2444	4889	7333	9778	12222
7.70	302	603	1206	2412	4825	7237	9650	12062
7.75	298	595	1191	2381	4762	7143	9524	11906
7.80	294	588	1175	2350	4701	7051	9401	11752
7.85	290	580	1160	2320	4640	6961	9281	11601
7.90	286	573	1145	2291	4581	6872	9163	11453
7.95	283	565	1131	2262	4523	6785	9047	11308
8.00	279	558	1117	2233	4466	6700	8933	11166
8.05	276	551	1103	2205	4411	6616	8821	11026
8.10	272	544	1089	2178	4356	6534	8712	10889
8.15	269	538	1076	2151	4302	6453	8604	10755
8.20	266	531	1062	2125	4249	6374	8498	10623
8.25	262	525	1049	2099	4197	6296	8395	10494
8.30	259	518	1037	2073	4147	6220	8293	10366
8.35	256	512	1024	2048	4097	6145	8193	10242
8.40	253	506	1012	2024	4048	6071	8095	10119
8.45	250	500	1000	2000	3999	5999	7999	9998
8.50	247	494	988	1976	3952	5928	7904	9880
8.55	244	488	976	1953	3906	5858	7811	9764
8.60	241	482	965	1930	3860	5790	7720	9650
8.65	238	477	954	1908	3815	5723	7630	9538
8.70	236	471	943	1886	3771	5657	7542	9428
8.75	233	466	932	1864	3728	5592	7455	9319
8.80	230	461	921	1843	3685	5528	7370	9213
8.85	228	455	911	1822	3643	5465	7287	9108
8.90	225	450	901	1801	3602	5403	7204	9005
8.95	223	445	890	1781	3562	5343	7123	8904
9.00	220	440	880	1761	3522	5283	7044	8805
9.05	218	435	871	1741	3483	5224	6966	8707
9.10	215	431	861	1722	3444	5167	6889	8611
9.15	213	426	852	1703	3407	5110	6813	8516
9.20	211	421	842	1685	3369	5054	6739	8423
9.25	208	417	833	1666	3333	4999	6666	8332
9.30	206	412	824	1648	3297	4945	6594	8242
9.35	204	408	815	1631	3261	4892	6523	8153
9.40	202	403	807	1613	3227	4840	6453	8066
9.45	200	399	798	1596	3192	4788	6384	7981
9.50	197	395	790	1579	3159	4738	6317	7896
9.55	195	391	781	1563	3125	4688	6251	7813
9.60	193	387	773	1546	3093	4639	6185	7732

x Ir \ tr	0.5	1	2	4	8	12	16	20
9.65	191	383	765	1530	3060	4591	6121	7651
9.70	189	379	757	1514	3029	4543	6058	7572
9.75	187	375	749	1499	2998	4496	5995	7494
9.80	185	371	742	1483	2967	4450	5934	7417
9.85	184	367	734	1468	2937	4405	5873	7342
9.90	182	363	727	1453	2907	4360	5814	7267
9.95	180	360	719	1439	2878	4316	5755	7194
10.00	178	356	712	1424	2849	4273	5697	7122

Защита с короткой задержкой срабатывания

x Ir \ tsd	0.1	0.2	0.3	0.4
1.40	5102	10204	15306	20408
1.45	4756	9512	14269	19025
1.50	4444	8889	13333	17778
1.55	4162	8325	12487	16649
1.60	3906	7813	11719	15625
1.65	3673	7346	11019	14692
1.70	3460	6920	10381	13841
1.75	3265	6531	9796	13061
1.80	3086	6173	9259	12346
1.85	2922	5844	8766	11687
1.90	2770	5540	8310	11080
1.95	2630	5260	7890	10519
2.00	2500	5000	7500	10000
2.05	2380	4759	7139	9518
2.10	2268	4535	6803	9070
2.15	2163	4327	6490	8653
2.20	2066	4132	6198	8264
2.25	1975	3951	5926	7901
2.30	1890	3781	5671	7561
2.35	1811	3622	5432	7243
2.40	1736	3472	5208	6944
2.45	1666	3332	4998	6664
2.50	1600	3200	4800	6400
2.55	1538	3076	4614	6151
2.60	1479	2959	4438	5917
2.65	1424	2848	4272	5696
2.70	1372	2743	4115	5487
2.75	1322	2645	3967	5289
2.80	1276	2551	3827	5102
2.85	1231	2462	3693	4925
2.90	1189	2378	3567	4756
2.95	1149	2298	3447	4596
3.00	1111	2222	3333	4444
3.05	1075	2150	3225	4300
3.10	1041	2081	3122	4162
3.15	1008	2016	3023	4031
3.20	977	1953	2930	3906
3.25	947	1893	2840	3787
3.30	918	1837	2755	3673
3.35	891	1782	2673	3564

x Ir \ tsd	0.1	0.2	0.3	0.4
3.40	865	1730	2595	3460
3.45	840	1680	2520	3361
3.50	816	1633	2449	3265
3.55	793	1587	2380	3174
3.60	772	1543	2315	3086
3.65	751	1501	2252	3002
3.70	730	1461	2191	2922
3.75	711	1422	2133	2844
3.80	693	1385	2078	2770
3.85	675	1349	2024	2699
3.90	657	1315	1972	2630
3.95	641	1282	1923	2564
4.00	625	1250	1875	2500
4.05	610	1219	1829	2439
4.10	595	1190	1785	2380
4.15	581	1161	1742	2323
4.20	567	1134	1701	2268
4.25	554	1107	1661	2215
4.30	541	1082	1622	2163
4.35	528	1057	1585	2114
4.40	517	1033	1550	2066
4.45	505	1010	1515	2020
4.50	494	988	1481	1975
4.55	483	966	1449	1932
4.60	473	945	1418	1890
4.65	462	925	1387	1850
4.70	453	905	1358	1811
4.75	443	886	1330	1773
4.80	434	868	1302	1736
4.85	425	850	1275	1700
4.90	416	833	1249	1666
4.95	408	816	1224	1632
5.00	400	800	1200	1600
5.05	392	784	1176	1568
5.10	384	769	1153	1538
5.15	377	754	1131	1508
5.20	370	740	1109	1479
5.25	363	726	1088	1451
5.30	356	712	1068	1424
5.35	349	699	1048	1398

Защита с длительной задержкой срабатывания

x Ir \ tsd	0.1	0.2	0.3	0.4
5.40	343	686	1029	1372
5.45	337	673	1010	1347
5.50	331	661	992	1322
5.55	325	649	974	1299
5.60	319	638	957	1276
5.65	313	627	940	1253
5.70	308	616	923	1231
5.75	302	605	907	1210
5.80	297	595	892	1189
5.85	292	584	877	1169
5.90	287	575	862	1149
5.95	282	565	847	1130
6.00	278	556	833	1111
6.05	273	546	820	1093
6.10	269	537	806	1075
6.15	264	529	793	1058
6.20	260	520	780	1041
6.25	256	512	768	1024
6.30	252	504	756	1008
6.35	248	496	744	992
6.40	244	488	732	977
6.45	240	481	721	961
6.50	237	473	710	947
6.55	233	466	699	932
6.60	230	459	689	918
6.65	226	452	678	905
6.70	223	446	668	891
6.75	219	439	658	878
6.80	216	433	649	865
6.85	213	426	639	852
6.90	210	420	630	840
6.95	207	414	621	828
7.00	204	408	612	816
7.05	201	402	604	805
7.10	198	397	595	793
7.15	196	391	587	782
7.20	193	386	579	772
7.25	190	380	571	761
7.30	188	375	563	751
7.35	185	370	555	740
7.40	183	365	548	730
7.45	180	360	541	721
7.50	178	356	533	711
7.55	175	351	526	702
7.60	173	346	519	693
7.65	171	342	513	683
7.70	169	337	506	675
7.75	166	333	499	666
7.80	164	329	493	657
7.85	162	325	487	649
7.90	160	320	481	641
7.95	158	316	475	633
8.00	156	312	469	625
8.05	154	309	463	617
8.10	152	305	457	610
8.15	151	301	452	602
8.20	149	297	446	595

x Ir \ tsd	0.1	0.2	0.3	0.4
8.25	147	294	441	588
8.30	145	290	435	581
8.35	143	287	430	574
8.40	142	283	425	567
8.45	140	280	420	560
8.50	138	277	415	554
8.55	137	274	410	547
8.60	135	270	406	541
8.65	134	267	401	535
8.70	132	264	396	528
8.75	131	261	392	522
8.80	129	258	387	517
8.85	128	255	383	511
8.90	126	252	379	505
8.95	125	250	375	499
9.00	123	247	370	494
9.05	122	244	366	488
9.10	121	242	362	483
9.15	119	239	358	478
9.20	118	236	354	473
9.25	117	234	351	467
9.30	116	231	347	462
9.35	114	229	343	458
9.40	113	226	340	453
9.45	112	224	336	448
9.50	111	222	332	443
9.55	110	219	329	439
9.60	109	217	326	434
9.65	107	215	322	430
9.70	106	213	319	425
9.75	105	210	316	421
9.80	104	208	312	416
9.85	103	206	309	412
9.90	102	204	306	408
9.95	101	202	303	404
10.00	100	200	300	400

x In \ tg	0.1	0.2	0.3	0.4
0.20	2500	5000	7500	10000
0.21	2268	4535	6803	9070
0.22	2066	4132	6198	8264
0.23	1890	3781	5671	7561
0.24	1736	3472	5208	6944
0.25	1600	3200	4800	6400
0.26	1479	2959	4438	5917
0.27	1372	2743	4115	5487
0.28	1276	2551	3827	5102
0.29	1189	2378	3567	4756
0.30	1111	2222	3333	4444
0.31	1041	2081	3122	4162
0.32	977	1953	2930	3906
0.33	918	1837	2755	3673
0.34	865	1730	2595	3460
0.35	816	1633	2449	3265
0.36	772	1543	2315	3086
0.37	730	1461	2191	2922
0.38	693	1385	2078	2770
0.39	657	1315	1972	2630
0.40	625	1250	1875	2500
0.41	595	1190	1785	2380
0.42	567	1134	1701	2268
0.43	541	1082	1622	2163
0.44	517	1033	1550	2066
0.45	494	988	1481	1975
0.46	473	945	1418	1890
0.47	453	905	1358	1811
0.48	434	868	1302	1736
0.49	416	833	1249	1666
0.50	400	800	1200	1600
0.51	384	769	1153	1538
0.52	370	740	1109	1479
0.53	356	712	1068	1424
0.54	343	686	1029	1372
0.55	331	661	992	1322
0.56	319	638	957	1276
0.57	308	616	923	1231
0.58	297	595	892	1189
0.59	287	575	862	1149
0.60	278	556	833	1111
0.61	269	537	806	1075
0.62	260	520	780	1041
0.63	252	504	756	1008
0.64	244	488	732	977
0.65	237	473	710	947
0.66	230	459	689	918
0.67	223	446	668	891
0.68	216	433	649	865
0.69	210	420	630	840
0.70	204	408	612	816
0.71	198	397	595	793
0.72	193	386	579	772
0.73	188	375	563	751
0.74	183	365	548	730
0.75	178	356	533	711
0.76	173	346	519	693

x In \ tg	0.1	0.2	0.3	0.4
0.77	169	337	506	675
0.78	164	329	493	657
0.79	160	320	481	641
0.80	156	313	469	625
0.81	152	305	457	610
0.82	149	297	446	595
0.83	145	290	435	581
0.84	142	283	425	567
0.85	138	277	415	554
0.86	135	270	406	541
0.87	132	264	396	528
0.88	129	258	387	517
0.89	126	252	379	505
0.90	123	247	370	494
0.91	121	242	362	483
0.92	118	236	354	473
0.93	116	231	347	462
0.94	113	226	340	453
0.95	111	222	332	443
0.96	109	217	326	434
0.97	106	213	319	425
0.98	104	208	312	416
0.99	102	204	306	408
1.00	100	200	300	400

Решение для энергетики
Распределение и контроль

Изготовлено ООО «Ак-Эл»
107076, город Москва, переулок
Колодезный, дом 3, стр. 4

+7 (495) 128-02-54

info@ak-el.ru, sales@ak-el.ru