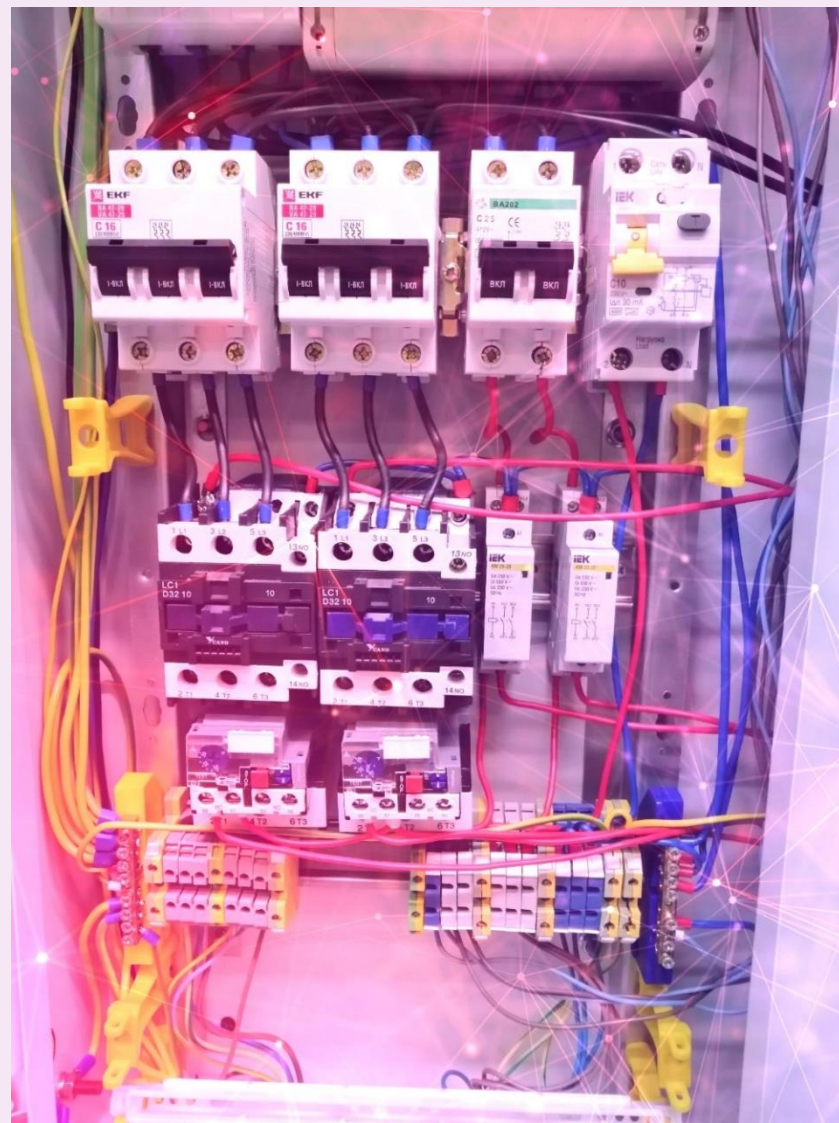


## **ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ**

**по учебному предмету  
«Специальная технология»**

**АВТОМАТИЧЕСКИЕ  
ВЫКЛЮЧАТЕЛИ  
ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ СВЕРХТОКОВ  
СЕРИЙ**

**ВА 47-29 и  
ВА 47-100**



# Опорный конспект по учебному предмету «СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»

(Тема «Техническое обслуживание и ремонт пускорегулирующей аппаратуры»)

предназначены для подготовки рабочих кадров  
по квалификации

**4-02-0712-01-01** «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» – 2, 3,  
4-й разряды.

Рекомендуется для использования преподавателями, мастерами производственного обучения при организации и проведении теоретических и практических занятий; учащимися для изучения учебного материала самостоятельно

## СОДЕРЖАНИЕ

Содержание .....	1
Общие сведения.....	5
Назначение .....	5
Описание .....	5
Область применения.....	5
Исполнение .....	5
Защитные характеристики .....	5
Структура условного обозначения.....	6
Маркировка .....	7
Время-токовые характеристики.....	9
Устройство и работа .....	10
Автоматический выключатель ВА 47-29.....	12
Функции выключателей.....	12
Область применения.....	12
Основные характеристики.....	12
Защитные характеристики .....	12
Основные технические характеристики .....	13
Потери мощности на полюс выключателя .....	14
.....	14
Изменение характеристики расцепления выключателей.....	14
Принципиальные электрические схемы выключателей .....	17
Особенности конструкции .....	17
Подготовка к работе .....	18
Монтаж выключателей.....	20

Техническое обслуживание и ремонт .....	23
Сроки и порядок проведения .....	23
Консервация автоматического выключателя .....	25
Требования по охране труда.....	25
Автоматические выключатели ВА47-100.....	28
Функции и область применения.....	28
Структура условного обозначения выключателей .....	28
Основные характеристики.....	30
Технические характеристики.....	30
Время-токовые характеристики отключения .....	31
Схемы электрические.....	32
Особенности конструкции .....	33
Правила и условия безопасного и эффективного использования и монтажа .....	33
Эксплуатация.....	33
Монтаж .....	33
Обслуживание .....	35
Дополнительное оборудование.....	35
Назначение .....	35
Контакты КС47, КСВ47 .....	35
□    Контакт дополнительный КС47 на DIN-рейку .....	36
Назначение .....	36
Маркировка .....	37
□    Контакт состояния КСВ47 (аварийные контакты) .....	38
Назначение .....	38
Особенности конструкции .....	39

Принцип работы .....	40
<input type="checkbox"/> Типы совместимых автоматических выключателей .....	40
<input type="checkbox"/> Электрические схемы.....	40
<input type="checkbox"/> Правила монтажа и технического обслуживания .....	41
<input type="checkbox"/> Техническое обслуживание .....	42
Расцепитель независимый РН47 на DIN-рейку.....	42
<input type="checkbox"/> Назначение .....	43
<input type="checkbox"/> Схема подключения .....	43
<input type="checkbox"/> Конструкция и принцип работы .....	43
<input type="checkbox"/> Монтаж .....	44
<input type="checkbox"/> Техническое обслуживание .....	44
Расцепитель минимального напряжения РМ47 .....	44
Расцепитель минимального/максимального напряжения РММ47 .....	45
<input type="checkbox"/> Назначение .....	45
<input type="checkbox"/> Схема подключения .....	46
<input type="checkbox"/> Конструкция и принцип работы .....	46
Технические характеристики.....	48
<input type="checkbox"/> Монтаж .....	48
<input type="checkbox"/> Меры безопасности .....	50
<input type="checkbox"/> Обслуживание.....	50
Дополнительное оборудование для автоматических выключателей ВА 47-100 .....	50
Перечень дополнительного оборудования .....	50
Подключение дополнительных устройств.....	50
Блок-контакт БК-47 .....	51
<input type="checkbox"/> Основные технические характеристики.....	51

□	Установка .....	51
□	Требования по охране труда .....	51
□	Обслуживание.....	52
	Рабочая тетрадь по теме.....	52
	Приложения .....	53
	Приложение 1. Время-токовые характеристики.....	53
	Приложение 2. Характеристика срабатывания от сверхтоков.....	56
	Приложение 3. Периметр безопасности .....	57
	Приложение 4. Особенности конструкции автоматических выключателей ВА 47-100 .....	58
	Приложение 5. Дополнительное оборудование для выключателей автоматических ВА 47-100.....	59
	Приложение 6. Применение выключателей в распределительных устройствах .....	63
	Схема квартирного учетно-группового щитка, присоединенного к однофазной трехпроводной питающей сети.....	63
	Схема квартирного учетно-группового щитка (для коттеджа).....	64
	Приложение 7. Зависимость номинального тока ВА47-29 от температуры окружающей среды.....	65
	Приложение 8. Значения тепловых потерь на элементах выключателей при номинальной нагрузке, Вт.....	66
	Приложение 9. 3d-модель ВА 47-29.....	67

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

### НАЗНАЧЕНИЕ

- ✓ Многоразовая (в отличие от плавких предохранителей) защита электрических цепей и установок от перегрузок и коротких замыканий (сверхтоков);
- ✓ Ручная или автоматическая коммутация электрических цепей;
- ✓ Разъединение электрических цепей с указанием коммутационного положения (вкл. или выкл.).

### ОПИСАНИЕ

**Автоматические выключатели** (далее АВ) – электрические коммутационные аппараты, снабженные двумя системами защиты от сверхтока (электротепловой и электромагнитной) с взаимосогласованными характеристиками.

**Рабочее напряжение на один полюс:** 230 В частотой 50 Гц.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

**ВА 47-29** – для работы в однофазных или трехфазных электрических сетях переменного тока номинальным напряжением не более 400 В частотой 50 Гц. Могут использоваться в цепях постоянного тока напряжением до 48 В на полюс и токе нагрузки не менее 10 мА;

**ВА 47-100** – для применения в электрических цепях напряжением до 400 В переменного тока частоты 50 Гц.

### ИСПОЛНЕНИЕ

Одно-, двух-, трех- и четырехполюсное.

### ЗАЩИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В, С, D (ВА 47-100 только С, D) – (см. **Приложение 1**).

### СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ


На рисунке (см. **Рисунок 1**) приведена примерная структура условного обозначения АВ.






Рисунок 1. Структура условного обозначения



## МАРКИРОВКА

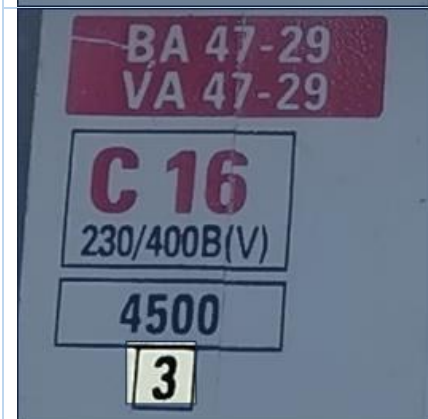
Маркировка приведена в таблице (см. **Таблица 1** и ЭП ).

**Таблица 1. Маркировка АВ**

	<p><b>Характеристики электромагнитного расцепителя</b> – зона срабатывания автоматического выключателя согласно время-токовой характеристики отключения.</p>
	<p><b>Номинальный ток</b> – значение тока в амперах (А), который автомат способен пропускать бесконечно долго без отключения цепи.</p>
	<p><b>Номинальное напряжение</b> – напряжение переменного тока (знак ~), при котором автомат работает в нормальных условиях.</p>



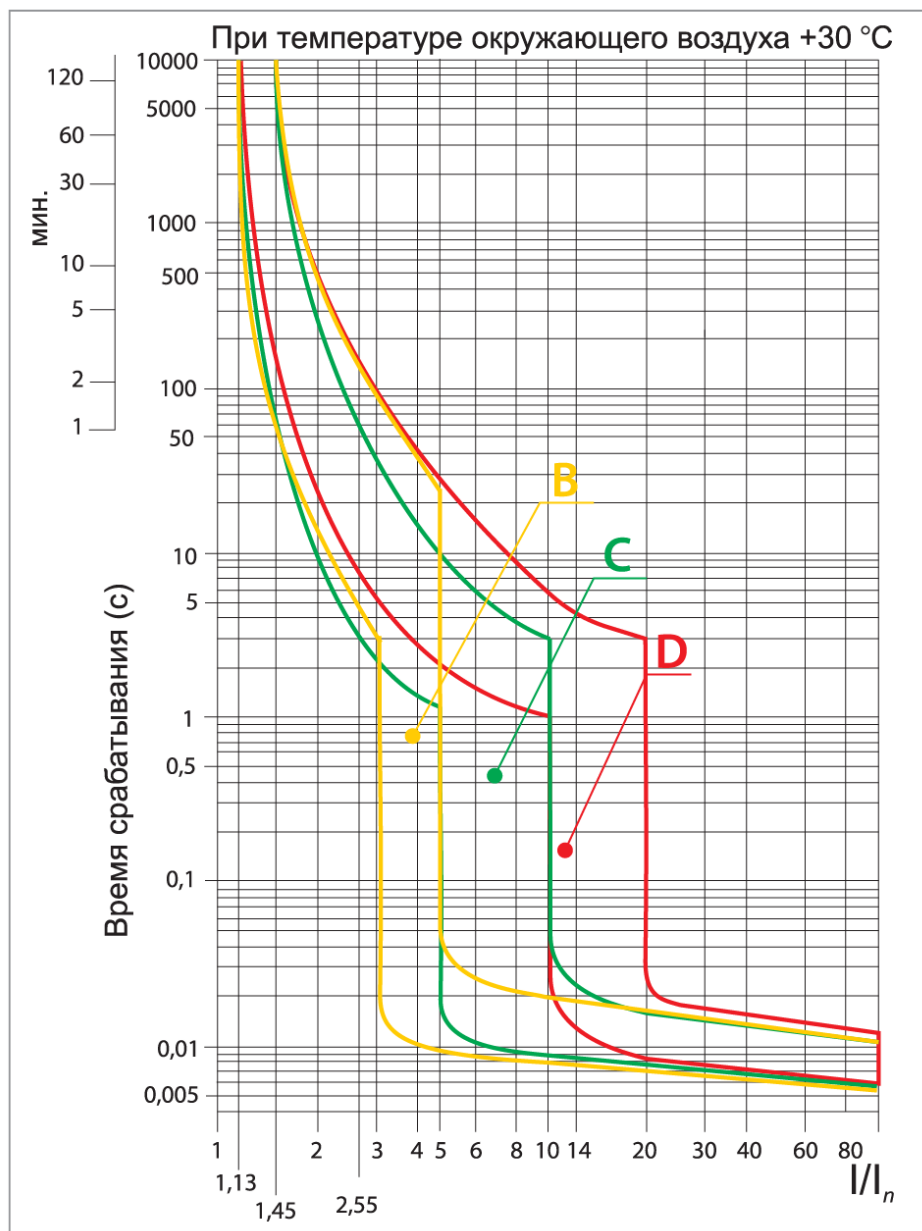
**Номинальная отключающая способность** – максимальный ток короткого замыкания, который данный автомат способен отключить и остаться в работоспособном состоянии.



**Класс токоограничения** – **3** ограничивает ток короткого замыкания в пределах  $\frac{1}{3}$  полупериода.

## ВРЕМЯ-ТОКОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Приведены на рисунке (см. **Рисунок 2**), а также в Приложении (см. **Приложение 1**).



**Рисунок 2. Время-токовые характеристики**

### Примечание:

1. Время – токовые характеристики выключателей соответствуют испытанию однофазным током с последовательным соединением всех полюсов (в случае многополюсных автоматических выключателей), начиная с холодного состояния.
2. Термин «холодное состояние» означает, что при контрольной температуре калибровки, ток предварительно не пропускался.
3. Характеристика расцепления имеет прямую зависимость от влияния температуры (см. **Рисунок 3**), условий монтажа, а также однополюсной нагрузки многополюсного выключателя и должна пересчитываться с учётом поправочных коэффициентов условного времени расцепления.

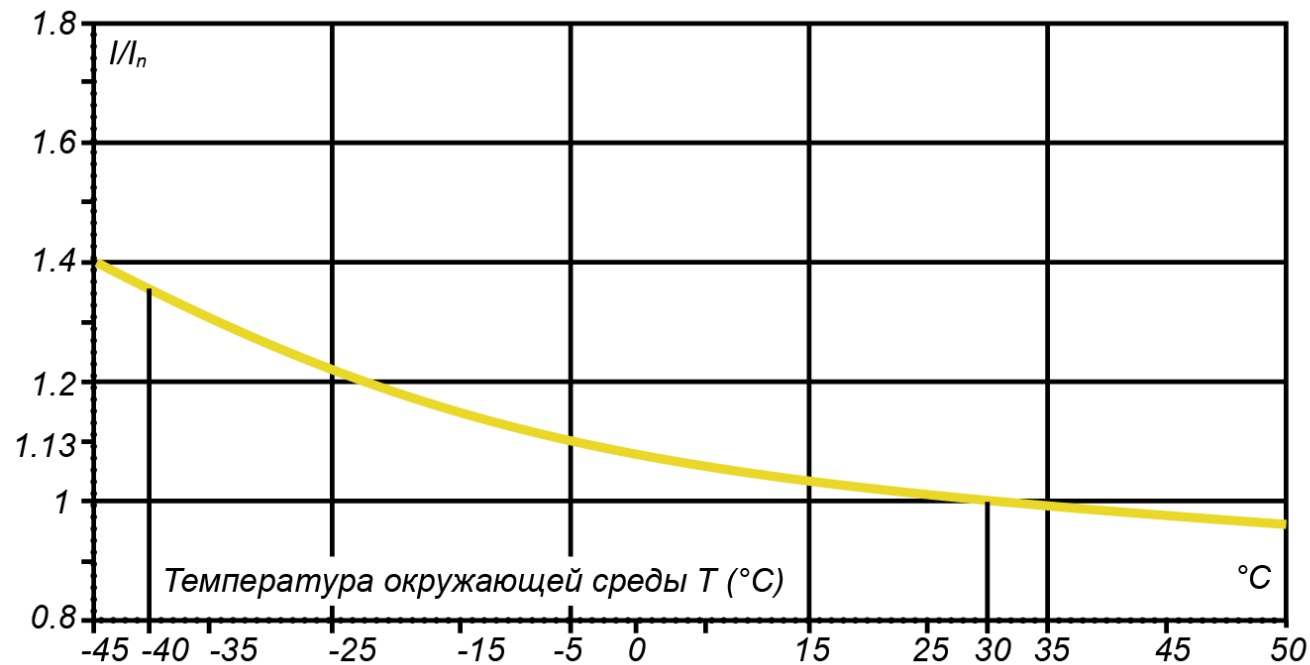


Рисунок 3. Зависимость номинального коммутируемого рабочего тока  $I_n$  от температуры окружающей среды

### УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Составные части автоматического выключателя (см. 

- ✓ корпус;
- ✓ зажимы для присоединения внешних проводников;
- ✓ механизм свободного расцепления;
- ✓ контактная система;
- ✓ дугогасительное устройство;
- ✓ индикатор положения контактов;
- ✓ механизм взвода;
- ✓ электромагнитный и тепловой максимальные расцепители тока.

Каждый полюс выполнен в виде моноблока. Полюса собраны в пакеты в зависимости от исполнения автомата. Рукоятки управления всех полюсов механически связаны между собой

(превышение температуры рукоятки управления относительно температуры окружающей среды не более 40°C).

**Коммутационное положение выключателя указывается положением его ручки (см. Рисунок 4):**

- ✓ включенное положение - **знаком «I» или «Вкл»;**
- ✓ отключенное положение - **знаком «O» или «Выкл».**

Отключение выключателя при перегрузках, коротких замыканиях происходит независимо от того, удерживается ли ручка во включенном положении или нет.



**Рисунок 4. Коммутационное положение выключателя «Вкл»**

**При перегрузках** в защищаемой цепи протекающий ток нагревает биметаллическую пластину. При нагреве пластина изгибается и воздействует на рычаг свободного расцепления.

**При коротком замыкании** в защищаемой цепи ток, протекающий через катушку электромагнита АВ, многократно возрастает, соответственно, возрастает магнитное поле, которое перемещает сердечник, воздействующий на рычаг свободного расцепления.

**Контактная система** состоит из подвижного и неподвижного контактов. В обоих случаях подвижный контакт отходит от неподвижного, в результате происходит разрыв цепи, а дугогасящая система обеспечивает эффективное затухание процессов, происходящих в воздушном промежутке между контактами при отходе подвижного контакта от неподвижного.

## АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВА 47-29

### ФУНКЦИИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Выключатели выполняют функции автоматического отключения электроустановки при появлении сверхтоков (перегрузки или короткого замыкания) и оперативного управления участками электрических цепей (отключения от сети (включения в сеть) электроустановок).

Предназначены для защиты распределительных и групповых цепей, имеющих различную нагрузку:

- ✓ электроприборы, освещение – **выключатели с характеристикой В**;
- ✓ двигатели с небольшими пусковыми токами (компрессор, вентилятор) – **выключатели с характеристикой С**;
- ✓ двигатели с большими пусковыми токами (подъемные механизмы, насосы) – **выключатели с характеристикой D**.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

**Основная область применения ВА47-29** — групповые щитки (квартирные и этажные), щиты учетно-распределительные жилых, общественных, бытовых и административных зданий, в которых они используются для защиты отдельных потребителей.

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### Защитные характеристики

Защитные характеристики выключателей при контрольной температуре +30°C соответствуют требованиям ГОСТ Р 50345 и приведены в Приложении (см. **Приложение 2**).

## Основные технические характеристики

### Таблица 2. Основные технические характеристики ВА47-29

Наименование параметра		Значение
Число полюсов		от 1 до 4
Наличие защиты от сверхтоков		во всех полюсах
Номинальное рабочее напряжение переменного тока $U_e$ , В	однополюсные	230/400
	2-, 3-, 4-полюсные	400
Номинальное рабочее напряжение постоянного тока на один полюс, В		не более 48
Номинальная частота сети, Гц		50
Номинальный ток $I_n$ , А		0,5; 1; 1,6; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 13; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63*
Номинальная отключающая способность, $I_{cn}$ , А		4500
Характеристика срабатывания от сверхтоков**, тип		В, С, D*
Механическая износостойкость, циклов В-О		не менее 20000
Коммутационная износостойкость, циклов В-О		не менее 6000
Степень защиты		IP20
Максимальное сечение провода, присоединяемого к контактным зажимам, мм <sup>2</sup>		25
Возможность присоединения к контактным зажимам соединительных шин		PIN (штырь)
Класс защиты от поражения электрическим током		0
Группа исполнения		M4
Основной режим работы		продолжительный

#### Примечание:

\* в зависимости от типоразмера

\*\* смотри Приложение (см. [Приложение 2](#))

## Потери мощности на полюс выключателя

Потери мощности на полюс выключателя не должны превышать, указанных в таблице (см. **Таблица 3**).

**Таблица 3. Потери мощности на полюс выключателя**

Ряд номинальных токов $I_n$ , А	Максимальные потери мощности на полюс, Вт	Ряд номинальных токов $I_n$ , А	Максимальные потери мощности на полюс, Вт
6, 8, 10	3	40	7,5
13, 16	3,5	50	9
20, 25	4,5	63	13
32	6		

## Изменение характеристики расцепления выключателей

Изменение характеристики расцепления выключателей зависит от двух основных факторов:

- ✓ количества параллельно размещенных (рядом друг с другом) выключателей;
- ✓ температуры окружающего воздуха.

При расчете тока неотключения для параллельно размещенных выключателей в зависимости от их количества ( $N$ ) и температуры окружающего воздуха ( $t$  °С) вводятся поправочные коэффициенты:

$K_t$  – коэффициент нагрузки в зависимости от температуры окружающего воздуха, определяется по графику, приведенному на рисунке (см. **Рисунок 5**).



Устройство АВ47-29



Принцип работы АВ47-29



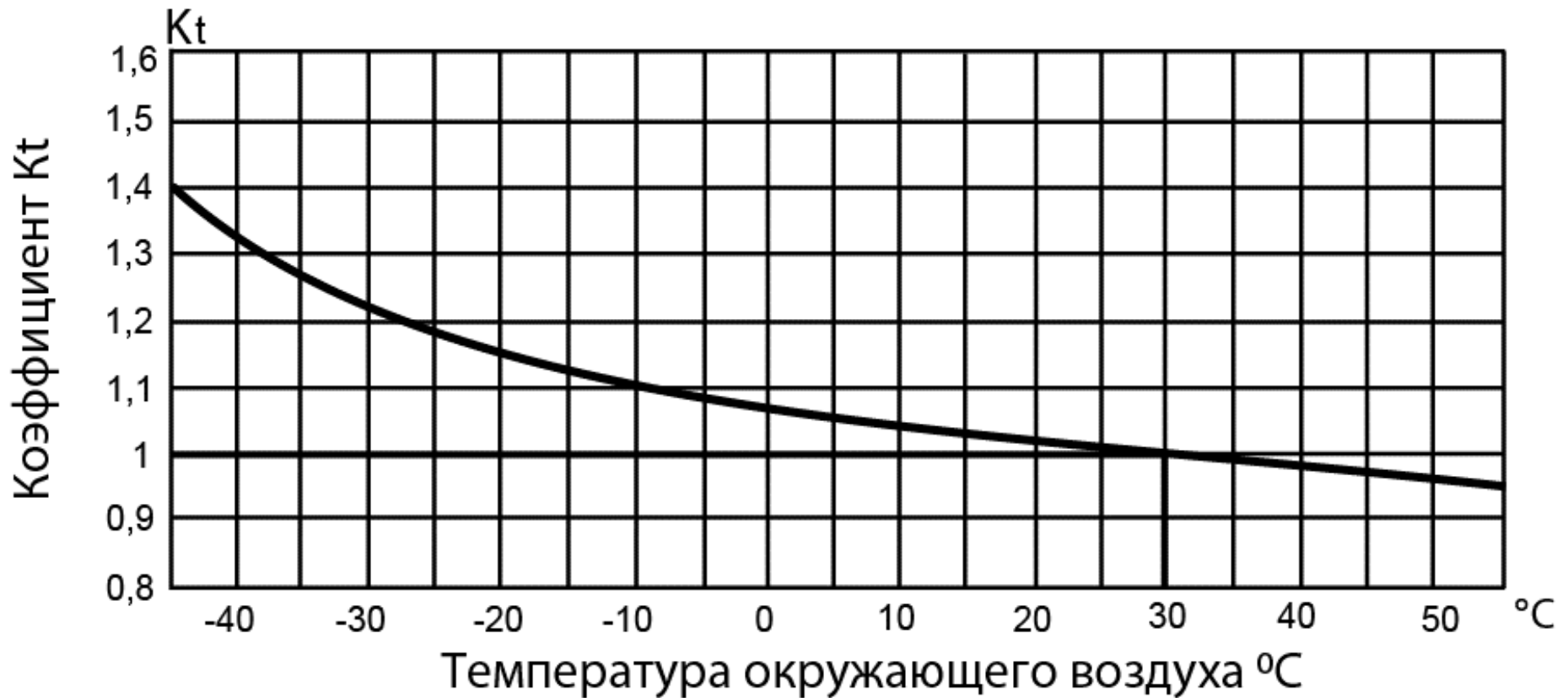


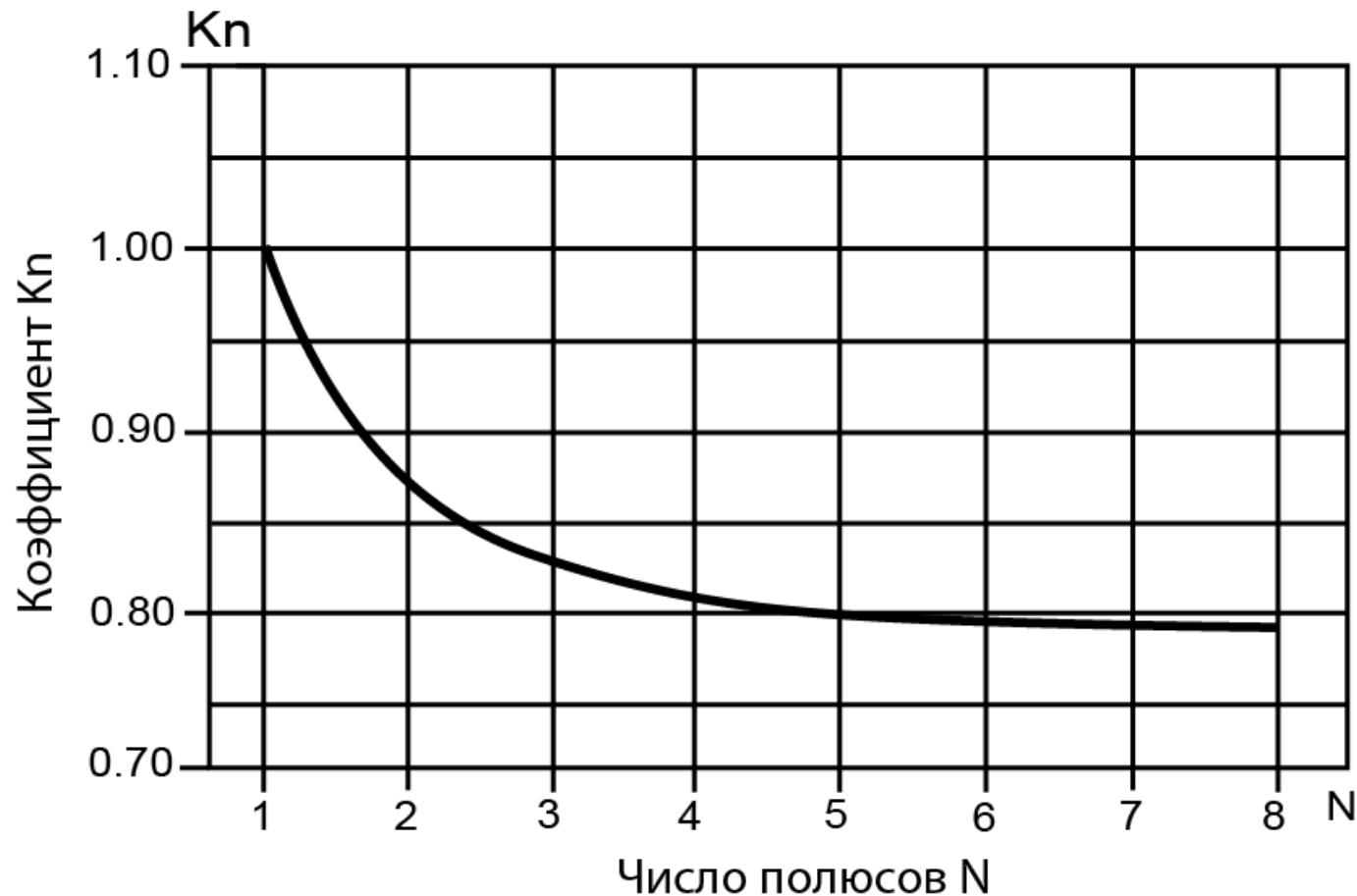
Рисунок 5. Зависимость коэффициента  $K_t$  от температуры окружающей среды при одиночной установке

Для определения тока неотключения в зависимости от температуры окружающей среды используют формулу:

$$I_{\text{неоткл}} = 1,13 \cdot I_n \cdot K_t,$$

где  $I_n$  – номинальный ток при температуре настройки тепловых расцепителей 30 °C (указанный на маркировке).

$K_n$  – коэффициент нагрузки в зависимости от количества полюсов, определяется по графику, приведенному на рисунке (см. Рисунок 6).



**Рисунок 6. Зависимость коэффициента  $K_n$  от числа полюсов**

Для определения тока неотключения для размещенных рядом друг с другом автоматических выключателей в зависимости от их количества ( $N$ ) и температуры окружающего воздуха используют формулу:

$$I_{\text{неоткл}} = 1,13 \cdot I_n \cdot K_n \cdot K_t,$$

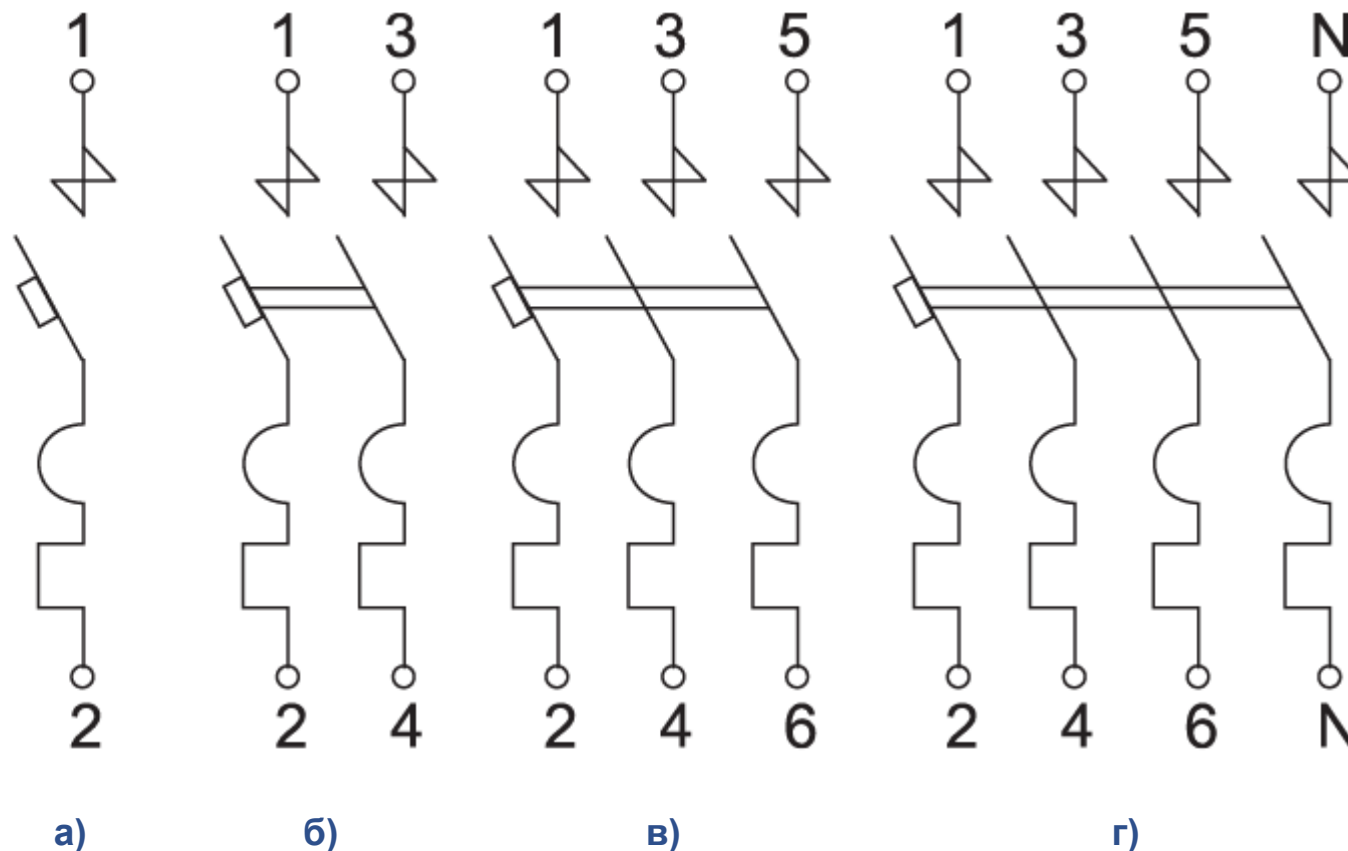
где  $1,13I_n$  – условный ток нерасцепления выключателя, равный 1,13 его номинального тока (указанного в маркировке выключателя) при температуре настройки тепловых расцепителей  $30^\circ\text{C}$ ;

$I_n$  – номинальный ток при температуре настройки тепловых расцепителей  $30^\circ\text{C}$  (указанный на маркировке);

$K_n$  – коэффициент нагрузки в зависимости от количества полюсов;

$K_t$  – коэффициент нагрузки в зависимости от температуры окружающей среды.

## ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ



**Рисунок 7. Принципиальные электрические схемы выключателей ВА47-29:**

- а) однополюсного; б) двухполюсного с двумя защищенными полюсами;  
в) трехполюсного с тремя защищенными полюсами; г) четырехполюсного с четырьмя защищенными полюсами

### ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ

Особенности конструкции приведены в ЭП (см. )

## ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

**Ввод ВА47-29 в эксплуатацию должен осуществляться в следующей последовательности:**

**1 –** Извлеките ВА47-29 из упаковки.

**2 –** Проведите внешний осмотр изделия.

Корпус ВА47-29 не должен иметь повреждений.

Маркировка ВА47-29 должна быть различимой и четкой.

Если имеются смазка, пыль, влага на винтовых выводах, то очистите от них выводы.

**3 –** Проведите контроль изоляции ВА47-29 в течение 5 с при напряжении постоянного тока приблизительно 500 В в следующей последовательности:

**а) с выключателем в разомкнутом состоянии** — между каждой парой выводов, которые электрически соединены между собой, когда выключатель замкнут, в каждом полюсе поочередно;

**б) при замкнутом выключателе** — между каждым полюсом поочередно и остальными полюсами, соединенными вместе, при этом электронные компоненты, включенные между токовыми путями, на время испытания должны быть отключены;

**с) при замкнутом выключателе** — между всеми полюсами, соединенными вместе, и корпусом, включая металлическую фольгу, контактирующую с наружной поверхностью внутренней оболочки из изоляционного материала, при ее наличии, с клеммными участками, сохраненными полностью свободными, чтобы избежать пробоя между клеммами и металлической фольгой;

**д) для выключателей с металлическим корпусом, имеющим внутреннюю облицовку из изоляционного материала** — между корпусом и металлической фольгой, контактирующей с внутренней поверхностью облицовки из изоляционного материала, включая втулки и аналогичные устройства.

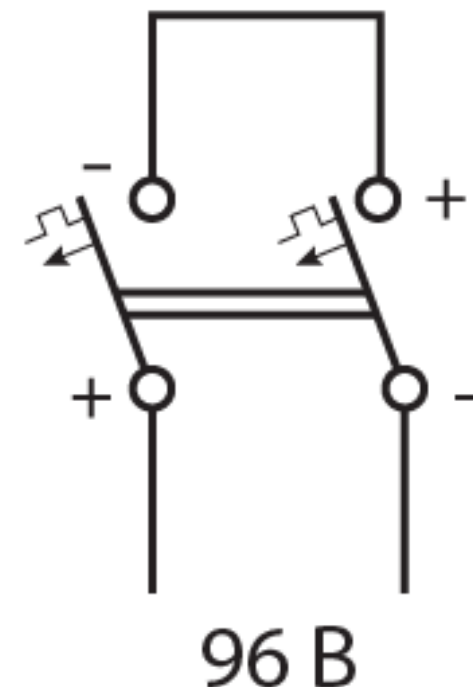


Рисунок 8. Схема подключения цепи постоянного тока

### **Термин «корпус» включает в себя:**

✓ все доступные металлические детали и металлическую фольгу, контактирующие с поверхностями изоляционного материала, которые доступны после установки как для нормального использования:

✓ поверхность, на которой установлено основание выключателя, покрытую, при необходимости, металлической фольгой;

✓ винты и другие приспособления для крепления основания к его опоре;

✓ винты для крепления крышек, которые должны быть сняты при монтаже выключателя;

✓ металлические части средств управления.

Если выключатель снабжен клеммой, предназначенной для соединения защитных проводников, то эта клемма соединяется с корпусом.

### **Сопротивление изоляции должно быть не менее:**

- 2 МОм для измерений по перечислениям а) и б);

- 5 МОм для других измерений.

**4 –** Проведите проверки времятоковых характеристик на токе перегрузки и токе короткого замыкания.

**5 –** Проведите проверку ВА47-29 повышенным испытательным напряжением промышленной частоты. Во время проведения испытания не допускаются перекрытия или пробой.

**6 –** Пять раз переведите рукоятку управления выключателем из положения «Откл» в положение «Вкл» и обратно.

Движение рукоятки должно быть свободным, без заеданий.

**7 –** Установите ВА47-29 на месте эксплуатации.

**8 –** Убедитесь в отсутствии электрического напряжения на подсоединяемых проводниках.

## МОНТАЖ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

**Рекомендации по установке АВ в корпусах (оболочках):** устанавливать в этажные щиты и вводно-распределительные устройства жилых, общественных и производственных зданий со степенью защиты не ниже IP30 на стандартных 35 мм DIN-рейках.

**Особенности монтажа:** приведены в таблице (см. **Таблица 4**).

**Таблица 4. Особенности монтажа АВ**

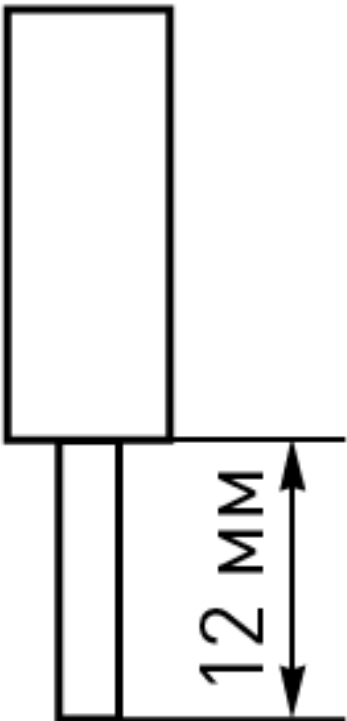
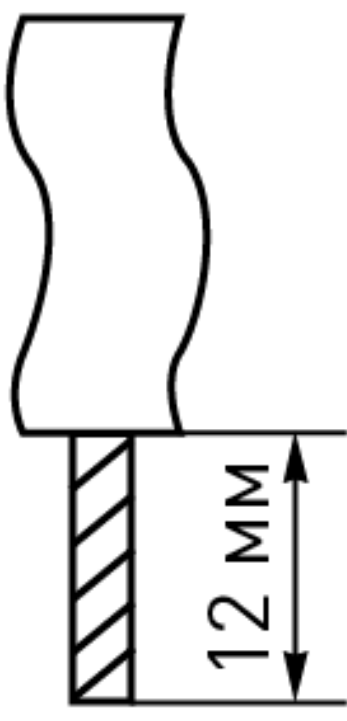
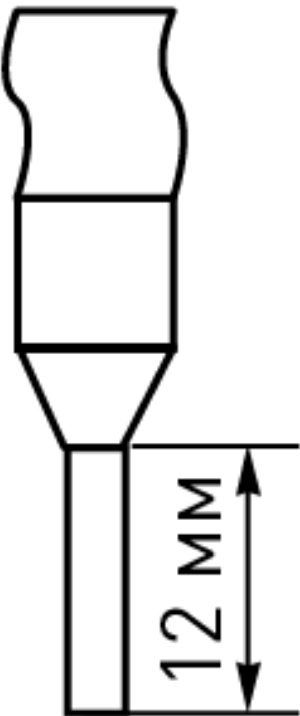
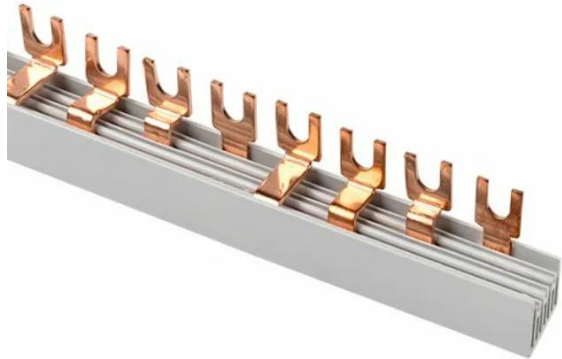
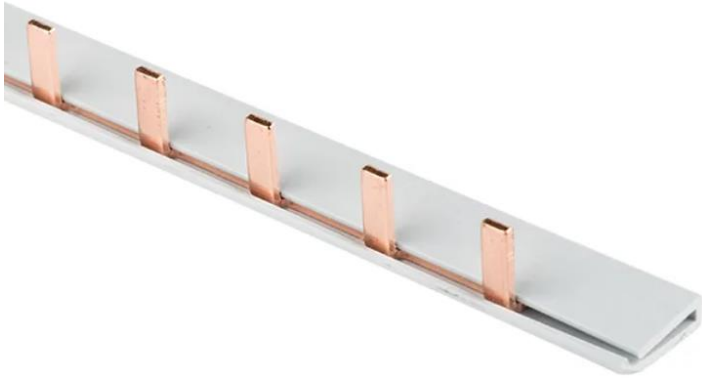
Проводник			Шина соединительная «PIN» и «FORK»
Жесткий	Гибкий	С наконечником	
			 «FORK»  «PIN»



Рисунок 9. Пример монтажа с помощью шины «PIN»

Расстояния между выключателями серии ВА47 при совместном монтаже на рейку, а также между ВА47-29 и элементами оболочки, должны соответствовать указанным в Приложении (см. **Приложение 3**).

Для присоединения к выводам ВА47-29 необходимо использовать медные или алюминиевые одножильные и многожильные проводники сечением не более 25 мм<sup>2</sup>, жилы которых для присоединения подготовлены соответствующим образом.

Специальная подготовка проводников на токи свыше 32 А обязательна.

**Контактные винтовые зажимы выключателей** со стороны подключения к сети допускают присоединение медных или алюминиевых проводников сечением не более 25 мм<sup>2</sup> или соединительных шин типа PIN (штырь), а также соединительных шин типа FORK (вилка).

**Контактные винтовые зажимы выключателей** со стороны подключения нагрузки допускают присоединение медных или алюминиевых проводников сечением не более 25 мм<sup>2</sup>.

Изоляция с жилы проводника должна быть удалена на длине 10±1 мм.

**Выключатели допускают подвод напряжения** от источника питания как со стороны выводов 1,3,5, так и со стороны выводов 2,4, 6.

## Последовательность:

1 – Подключите внешние проводники к винтовым выводам в соответствии с проектом (электрической схемой).

Допускается присоединять к винтовым выводам ВА47-29 два проводника.

Сечение проводников не должно отличаться более чем на две ступени.

Присоединительные размеры гнезда вывода: 8×7,5 мм.

При соединении проводников с выводами необходимо учитывать габаритные размеры кабельных наконечников (при их использовании).

Усилие контактного нажатия при затягивании винтового зажима направлено вдоль размера 8 мм.

**ВНИМАНИЕ!** Не допускается присоединение двух проводников к одному выводу при сечении одного из них не менее 25 мм<sup>2</sup>.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ!** затягивать винты выводов рывком.

При монтаже ВА47-29 совместно с расцепителями и контактами состояния используйте инструкции по монтажу, приведенные в паспортах на каждое конкретное устройство.

2 – Перед установкой выключателя необходимо проверить:

✓ соответствие исполнения выключателя предназначенному к установке;

✓ внешний вид, отсутствие повреждений;

✓ четкость включения и отключения вручную и одновременно изменение состояния цвета

индикатора.

**Рабочее положение в пространстве** – вертикальное, знаком «I» (или «Вкл») (включено) вверх (допускаются повороты в плоскости установки до 90° в любую сторону).

**Напряжение от источника питания подводится** к выводу со стороны маркировки знака «I» (или «Вкл»).

**Затяжка винтов крепления токоподводящих проводников** должна производиться отверткой с крутящим моментом  $2 \pm 0,4$  Н·м.

3 – Проверьте правильность подключения внешних проводников.

4 – Проверьте надежность крепления ВА47-29 в корпусе (оболочке).



**5 –** Проверьте непрерывность контура защитного заземления (зануления) в соответствии с проектом (электрической схемой).

**6 –** Подайте напряжение электрической сети на электроустановку и, при необходимости, включите ВА47-29 переводом рукоятки управления в положение «I» — «Вкл».

**Примечание:** коммутационное положение ВА47-29 указано на рукоятке управления символами: «Откл» — O; «Вкл» — I.

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ**

### **Сроки и порядок проведения**

Выключатели не требуют специального обслуживания в процессе эксплуатации.

**Рекомендуется один раз в 6 месяцев** подтягивать контактные винтовые зажимы, давление которых со временем ослабевает из-за циклических изменений температуры окружающей среды и пластической деформации металла зажимаемых проводников.

**Сроки:** при нормальных условиях эксплуатации необходимо проводить осмотр выключателей **один раз в год**.

**При осмотре производится:**

- ✓ удаление пыли и грязи;
- ✓ проверка надежности крепления выключателей к DIN-рейке;
- ✓ проверка затяжки винтов крепления токопроводящих проводников;
- ✓ включение и отключение выключателей без нагрузки;
- ✓ проверка работоспособности выключателей в составе аппаратуры при проверке ее на функционирование при рабочих режимах.

При срабатывании ВА47-29 его рукоятка управления перемещается в положение «Откл». Для включения ВА47-29 следует перевести его рукоятку управления в положение «Вкл».

Следует иметь в виду, что ВА47-29 имеет механизм свободного расцепления контактов. Это означает, что при наличии токов короткого замыкания в защищаемой цепи контакты ВА47-29 будут автоматически размыкаться, и несмотря на то, что в данном промежутке времени еще продолжается ручное оперирование на его включение.

**При отключении выключателя** при коротких замыканиях повторное включение производится после устранения причин, вызвавших короткое замыкание.

**Рекомендуемая периодичность проверки** времятоковых характеристик, параметров изоляции, а также проведения испытания повышенным напряжением промышленной частоты — **один раз в четыре года с момента ввода в эксплуатацию**.

При выявлении отклонений параметров ВА47-29 от параметров, указанных в паспорте, он подлежит выводу из эксплуатации.

Выключатели в условиях эксплуатации **неремонтопригодны**. При обнаружении неисправности выключатели подлежат замене.

## Консервация автоматического выключателя

**Должна осуществляться в следующей последовательности:**

**1** – Отключите напряжение питания ВА47-29 и отсоедините внешние проводники с использованием специального инструмента.

**2** – Демонтируйте ВА47-29 с рейки.

**3** – Извлеките его из корпуса (оболочки).

**4** – Нанесите на все винтовые зажимы тонкий слой защитной смазки.

В качестве защитной смазки рекомендуется использование вазелина КВ-3/10Э, смазки ЦИАТИМ-221. Допускается использование любой другой смазки, которая по своим характеристикам не хуже выше указанных.

**5** – При сохранности упаковки — поместите ВА47-29 в нее. В случае отсутствия упаковки поместите изделие в сухой полиэтиленовый пакет, завяжите его.

ВА47-29 в полиэтиленовом пакете храните в помещении с естественной вентиляцией; в сухом, защищенном от воздействия солнечных лучей месте при температуре окружающего воздуха от минус 45°С до плюс 50°С и относительной влажности не более 60-70%.

Повторный ввод ВА47-29 в эксплуатацию следует осуществлять в соответствии с рекомендациями, изложенными выше.

Запрещается повторный ввод в эксплуатацию ВА47-29 без проверки времятоковых характеристик, а также контроля параметров изоляции и проведения испытаний повышенным напряжением промышленной частоты.

## ТРЕБОВАНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

**Монтаж, подключение, демонтаж и повторный ввод в эксплуатацию выключателей** должны производиться в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами, «Руководств по эксплуатации» и осуществляться только квалифицированным электротехническим персоналом при помощи специального инструмента.

Использовать выключатель следует только по назначению.

**Требования** к условиям прокладки подключаемых проводов, кабелей, шин должны также соответствовать действующим нормативно-правовым актам и техническим условиям для соответствующих видов проводников.

Возможность использования выключателей в условиях, отличных от указанных в руководстве по эксплуатации, должна согласовываться с изготовителем.

При эксплуатации ВА47-29 и установок с ВА47-29 пользуйтесь только исправным инструментом.

**При проведении монтажных и пусконаладочных работ** следует соблюдать правила пожарной безопасности.

#### **При монтаже ВА47-29:**

- ✓ не допускается персонал, не прошедший инструктаж по охране труда;
- ✓ совместно с расцепителями и контактами состояния следует использовать инструкцию по монтажу, приведенную в паспортах на каждое конкретное устройство;
- ✓ в установку необходимо принимать во внимание требования «Инструкции по монтажу вспомогательных цепей».

Не используйте провода с нарушенной изоляцией. Примите немедленные меры к их замене.

**Не допускается** присоединение двух проводников к одному выводу при сечении одного из них не менее 25 мм<sup>2</sup>.

По способу защиты от поражения электрическим током выключатель соответствует классу защиты «0» и должны устанавливаться в оборудование, имеющее класс защиты не ниже 1.

Эксплуатация выключателей должна производиться в нормальных условиях относительно опасности трекинга при отсутствии электропроводящей пыли, агрессивной среды, разрушающей контакты.

Эксплуатация ВА47-29 связана с протеканием номинальных токов, опасных для жизни.

**Монтаж и осмотр выключателей должен производиться при снятом напряжении. Не производите осмотр, монтаж-демонтаж изделия при наличии на его выводах напряжения.**

Имейте в виду, что в случае срабатывания ВА47-29 либо его преднамеренного отключения с помощью рукоятки управления, видимого разрыва цепи не происходит. Поэтому, **в случае проведения каких-либо работ, связанных с обесточиванием электроустановки при помощи ВА47-29**, убедитесь в отсутствии электрического напряжения в цепях после аппарата.

При обнаружении любой неисправности или повреждения ВА47-29 (наличие любых признаков пробоя изоляции или подозрение на пробой и нарушение целостности изоляции) обесточьте электроустановку при помощи устройства, обеспечивающего предыдущую ступень защиты электроустановки.

При этом необходимо убедиться в отсутствии напряжения за этим устройством в том случае, если оно не обеспечивает видимый разрыв цепи, а также на выводах ВА47-29.

При работе в электроустановках с ВА47-29 убедитесь в непрерывности контура защитного заземления (зануления).

**При периодическом подтягивании винтов** винтовых зажимов при наличии специального оборудования или инструмента с электрической прочностью изоляции не менее 600В допускается не проводить отключение ВА47-29 от питающей цепи.

**При отсутствии такого оборудования или инструмента** с указанной электрической прочностью изоляции необходимо обесточить установку при помощи устройства, обеспечивающего предыдущую ступень защиты электроустановки. При этом необходимо убедиться в отсутствии напряжения за этим устройством в том случае, если оно не обеспечивает видимый разрыв цепи, а также на выводах ВА47-29.

**ВНИМАНИЕ!** Повторный ввод в эксплуатацию ВА47-29 допускается в течение всего срока службы неограниченное количество раз при условии проведения внешнего осмотра и проверки времятоковых характеристик, как на токе перегрузки, так и сверхтоке, а также контроля параметров изоляции.

При этом время между соседними вводами в эксплуатацию не должно превышать полугода при соблюдении условий хранения и консервации.

Выключатели являются неремонтопригодными изделиями и при выходе из строя подлежат утилизации. АВ не наносят ущерба окружающей среде в процессе всего своего жизненного цикла при соблюдении местных правил утилизации отходов.

## АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВА47-100

### **ФУНКЦИИ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Выключатели (см. **Рисунок 10**) выполняют функции автоматического отключения электроустановки при появлении сверхтоков (перегрузки или короткого замыкания) и оперативного управления участками электрических цепей.

**Основная область применения выключателей:** устройства вводно-распределительные, щиты учетно-распределительные жилых, общественных и промышленных зданий, отдельные потребители электроэнергии.

### **СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ**

На рисунке (см. **Рисунок 11**) приведена примерная структура условного обозначения АВ.



Рисунок 10. Внешний вид автомата



Рисунок 11. Структура условного обозначения

**ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**  
**Технические характеристики**

Основные характеристики выключателей приведены в таблице (см. **Таблица 5**).

**Таблица 5. Основные характеристики выключателей**

Наименование параметра	Значение			
	1	2	3	4
Число полюсов				
Наличие защиты от сверхтоков в полюсах	во всех полюсах			
Номинальное рабочее напряжение $U_e$ , В	230/400	400	400	400
Номинальное рабочее напряжение постоянного тока на один полюс, В	60			
Номинальная частота, Гц	50			
Номинальный ток $I_n$ , А	10; 16; 20; 25; 32; 35; 40; 50; 63; 80; 100			
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение $U_{imp}$ , В	6000			
Номинальная наибольшая отключающая способность $I_{cn}$ , А	10000			
Механическая износостойкость, циклов В-О, не менее	20000			
Электрическая износостойкость, циклов В-О, не менее	6000			
Присоединительная способность контактных зажимов, мм <sup>2</sup>	4÷35			
Характеристика срабатывания от сверхтоков*, тип	C, D			
Момент затяжки винтов контактных зажимов при использовании отвертки, Н·м	2-2,5			
Возможность присоединения к контактным зажимам соединительных шин	PIN (штырь)			
Класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ IEC 61140	0			
Степень защита ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20			
Режим работы	Продолжительный			
Ремонтопригодность	Неремонтопригодный			

\* см. **Приложение 2**



## Время-токовые характеристики отключения

Выбор время-токовой характеристики (см. **Рисунок 12**) отключения в зависимости от нагрузки:

✓ **Характеристика С** (срабатывание в зоне свыше  $5-10 I_n$ ) – групповые цепи и бытовые нагрузки с умеренными пусковыми токами: электроприборы, освещение, промышленное оборудование;

✓ **Характеристика D** (срабатывание в зоне свыше  $10-20 I_n$ ) – групповые цепи и нагрузки с высокими пусковыми токами: приборы и оборудование с асинхронными двигателями с прямым включением (подъемные механизмы, насосы промышленные вентиляторы).

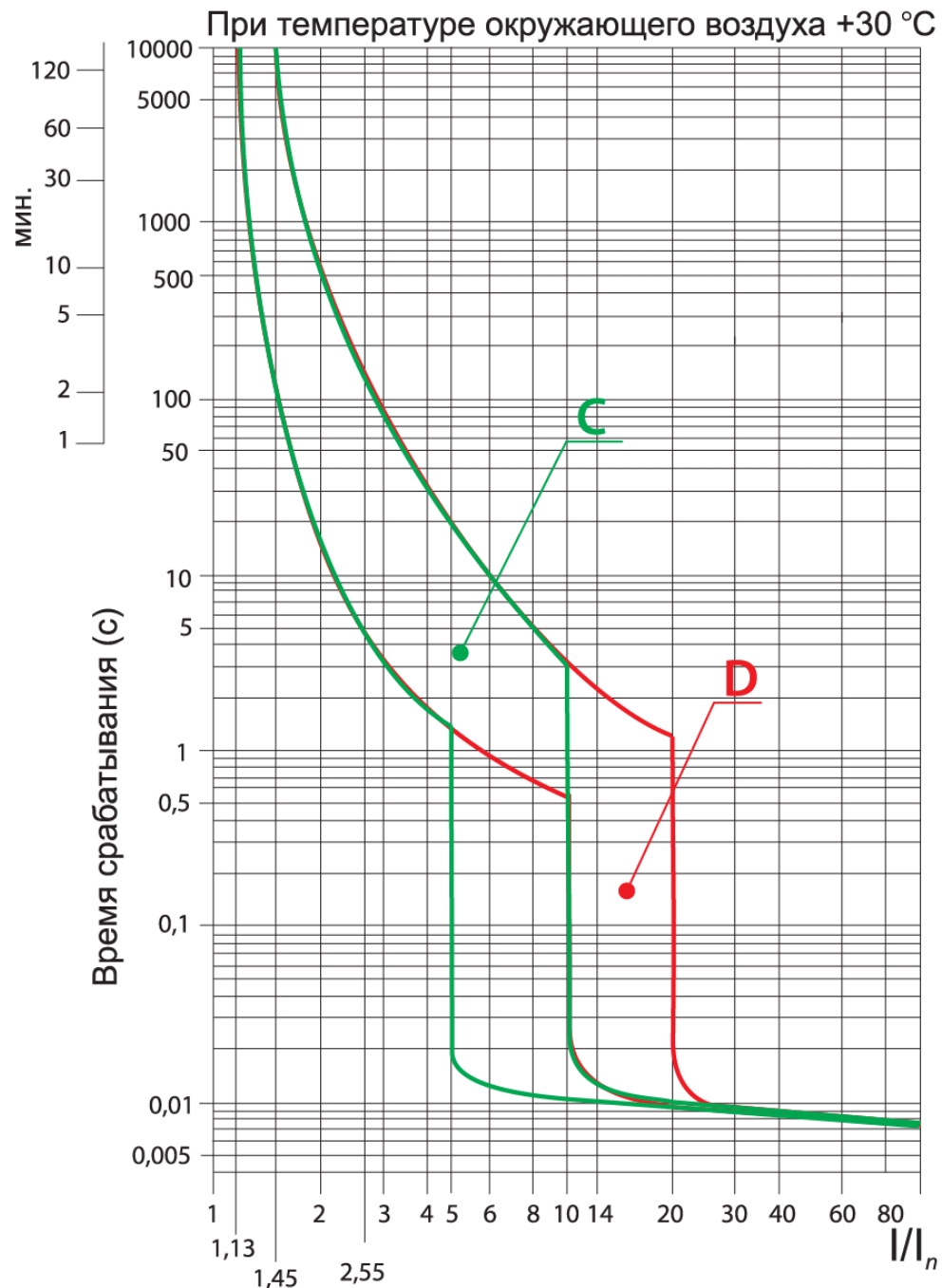


Рисунок 12. Время-токовые характеристики

Таблица 6. Характеристика срабатывания от сверхтоков

Характеристика срабатывания от сверхтоков, тип	Тип расцепителя	Испытательный ток	Время нерасцепления или расцепления
<b>C; D</b>	Тепловой расцепитель	$1,13 I_n$	$t < \text{час}$ (при $I_n \leq 63 \text{ A}$ ) - без расцепления $t < 2 \text{ часа}$ (при $I_n > 63 \text{ A}$ ) — без расцепления
		$1,45 I_n$	$t < 1 \text{ час}$ (при $I_n \leq 63 \text{ A}$ ) - расцепление $t < 2 \text{ часа}$ (при $I_n > 63 \text{ A}$ ) — расцепление
		$2,55 I_n$	$1 \text{ с} < t < 60 \text{ с}$ (при $I_n \leq 32 \text{ A}$ ) - расцепление $1 \text{ с} < t < 120 \text{ с}$ (при $I_n > 32 \text{ A}$ ) - расцепление
<b>C</b>	Электромагнитный расцепитель	$5 I_n$	$t \leq 0,1 \text{ с}$ - без расцепления
		$10 I_n$	$t < 0,1 \text{ с}$ - расцепление
<b>D</b>	Электромагнитный расцепитель	$10 I_n$	$t \leq 0,1 \text{ с}$ - без расцепления
		$20 I_n$	$t < 0,1 \text{ с}$ - расцепление

### Схемы электрические

Схемы электрические принципиальные выключателей приведены на рисунке (см. **Рисунок 13**).

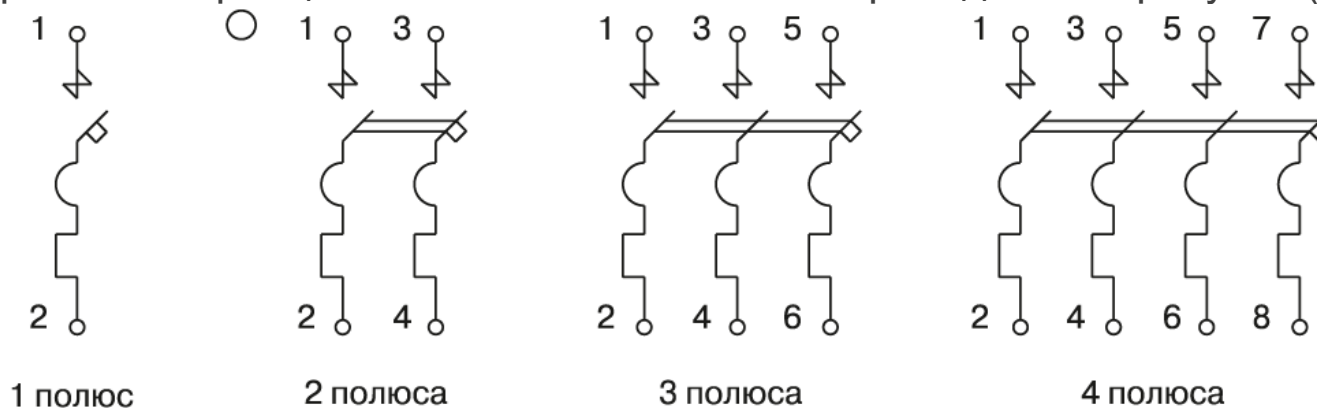


Рисунок 13. Схемы электрические принципиальные

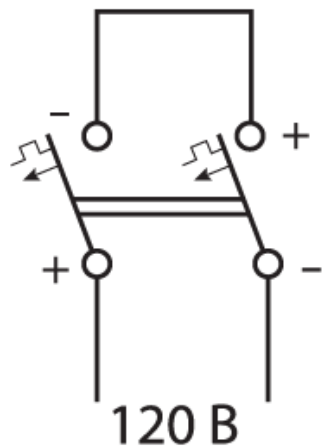


Рисунок 14. Схема подключения цепи постоянного тока (количество полюсов 2P)

### Особенности конструкции

Особенности конструкции приведены в Приложении (см. [Приложение 4](#)).

### ПРАВИЛА И УСЛОВИЯ БЕЗОПАСНОГО И ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И МОНТАЖА Эксплуатация

Эксплуатацию изделия следует осуществлять в соответствии с действующими требованиями правил по электробезопасности, а также другой нормативно-технической документации, регламентирующей эксплуатацию, наладку и ремонт электротехнического оборудования.

### Монтаж

Монтаж, подключение и пуск в эксплуатацию выключателей должны осуществляться только квалифицированным электротехническим персоналом

Коммутационное положение выключателя указано на рукоятке управления символами:

✓ «O» - отключенное положение;

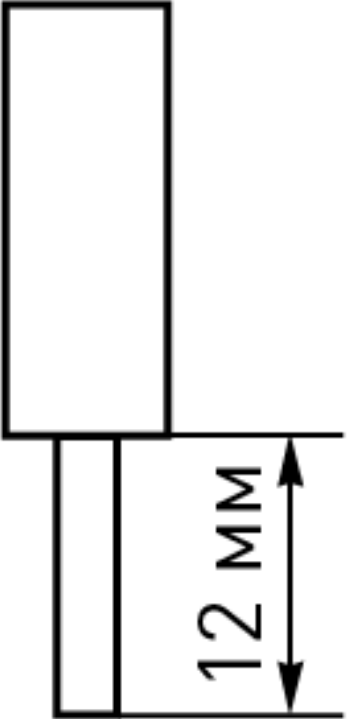
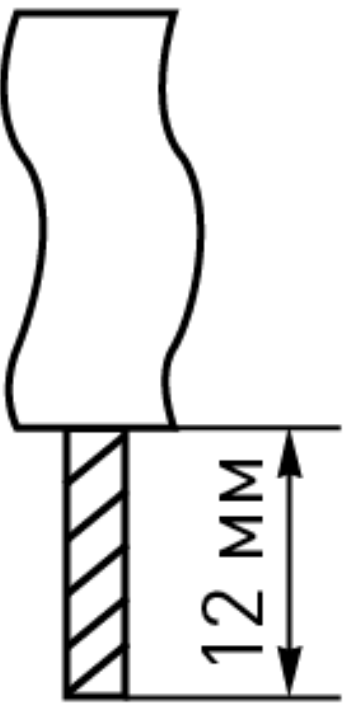
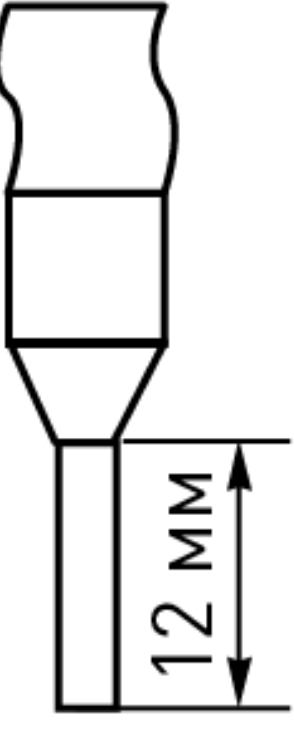
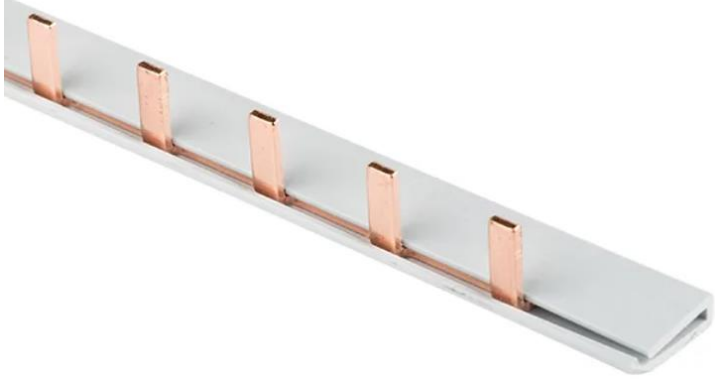
✓ «I» - включенное положение.

Монтаж выключателей необходимо осуществлять на Т-образные направляющие ТН-35 в электрощитах со степенью защиты не ниже IP30.

Типовые схемы подключения приведены на рисунках (см. [Рисунок 13](#) и [Рисунок 14](#)).

Подключение выключателей осуществляется медными или алюминиевыми проводниками сечением не более 35 мм<sup>2</sup> к контактным винтовым зажимам (см. **Таблица 7**).

**Таблица 7. Особенности монтажа**

Проводник			Шина соединительная
жесткий	гибкий	с наконечником	PIN
			

**После монтажа и проверки его правильности** подают напряжение электрической сети на выключатель и включают его переводом рукоятки управления в положение «I» - «ВКЛ».

Выключатель, отключившийся от перегрузки, может быть вновь включен рукояткой управления в положение «I» после остывания термобиметаллического расцепителя (не более 3 минут).

## Обслуживание

**ВНИМАНИЕ!** Перед монтажом, обслуживанием или ремонтом убедитесь в отсутствии напряжения в сети.

Выключатели **не требуют специального обслуживания** в процессе эксплуатации.

Рекомендуется **один раз в 6 месяцев** подтягивать контактные винтовые зажимы, давление которых со временем ослабевает из-за циклических изменений температуры окружающей среды и пластической деформации металла зажимаемых проводников.

При нормальном функционировании по истечении срока службы изделие не представляет опасности в дальнейшей эксплуатации.

При выходе из строя изделие подлежит замене.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### Назначение

Предназначено для обслуживания, контроля и управления электрооборудованием, собранным на базе автоматических выключателей, автоматических выключателей дифференциального тока и выключателей нагрузки. Дополнительное оборудование используется в системах автоматизации технологического оборудования.

### Контакты КС47, КСВ47

**Контакты КС47, КСВ47 (далее устройства)** предназначены для комплектации АВ серии ВА47 и дифференциальных автоматов АД12, АД14 (далее аппаратов).

## ✓ Контакт дополнительный KC47 на DIN-рейку

### Назначение

Выполняет функцию сигнализации состояния контактов автоматического выключателя (включен/выключен) и функцию дополнительного контакта.

**Переключение контактов KC47** (см. **Рисунок 15**) происходит, даже если рукоятка управления выключателя удерживается во взведенном положении.



а б  
Рисунок 15. Рис. Контакт дополнительный KC47

---

## Маркировка

---

**Номинальный ток** - значение тока в амперах (А), который устройство способно пропускать бесконечно долго без отключения цепи.



3A 400  
1A 125

**Номинальное напряжение** - напряжение переменного тока (знак ~), при котором автомат работает в нормальных условиях.



A 400B~  
A 125B~

## ✓ Контакт состояния КСВ47 (аварийные контакты)

### Назначение

Выполняет (см. **Рисунок 16**) функцию сигнализации срабатывания аппаратов от воздействия токов перегрузки, короткого замыкания и дифференциального тока (сверхтоков) (функцию сигнализации положения механизма выключателя).



**а** **б**  
Рисунок 16. Контакт состояния КСВ47



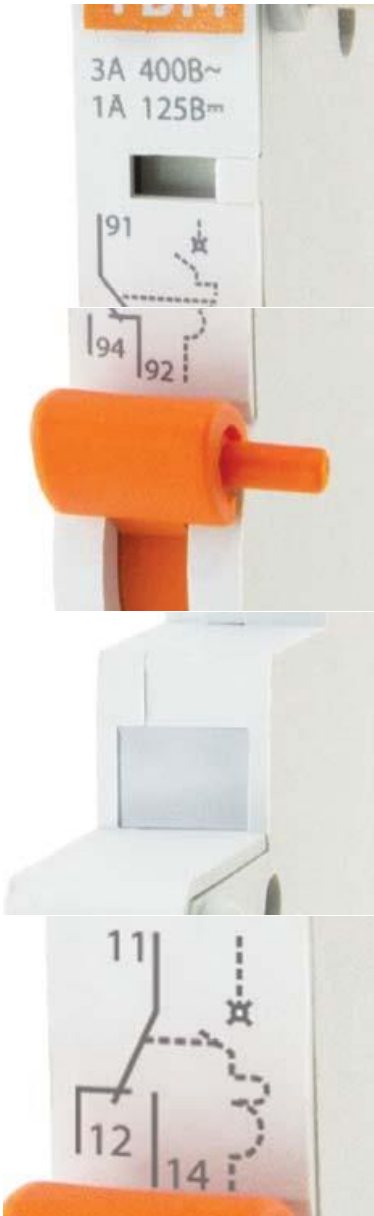
## Особенности конструкции

На лицевой панели расположен **механический индикатор положения контактов** (включено/отключено).

Эргономичная рукоятка управления исключает соскальзывание пальцев.

**Площадка (кнопка) в верхней части модуля**, при нажатии на которую происходит принудительный сброс механизма и переключение контактов.

**Перекидной контакт**, обеспечивающий коммутацию токов 3А 440 В~ или 1А 125 В.



## Принцип работы

После присоединения модуля к механизму ВА47 при первом взведении рукоятки управления происходит переключение контактов в положение «ВКЛ», остающихся в таком положении и при ручном отключении ВА47.

**Переключение контактов КСВ47** произойдет только при отключении аппарата встроенным расцепителем в результате воздействия сверхтоков (перегрузки или короткого замыкания) либо при нажатия кнопки «Тест».

Состояние контактов показывает индикатор на лицевой панели устройства (см. выше).

Принудительный сброс механизма и переключение контактов происходит при нажатии на площадку (см. **Рисунок 16**, а) или кнопку «Тест» (см. **Рисунок 16**, б), которые расположены в верхней части модуля.

### Типы совместимых автоматических выключателей

Наименование устройства	Тип автоматического выключателя
<b>КС47; КСВ47</b>	Одно-, двух-, трех-, четырехполюсные ВА47-29 и ВА47-100, АД12, АД14
<b>КС47-60М; КСВ47-60М</b>	Одно-, двух-, трех-, четырехполюсные ВА47-60М
<b>КС47-150; КСВ47-150</b>	Одно-, двух-, трех-, четырехполюсные ВА47-150

### Электрические схемы

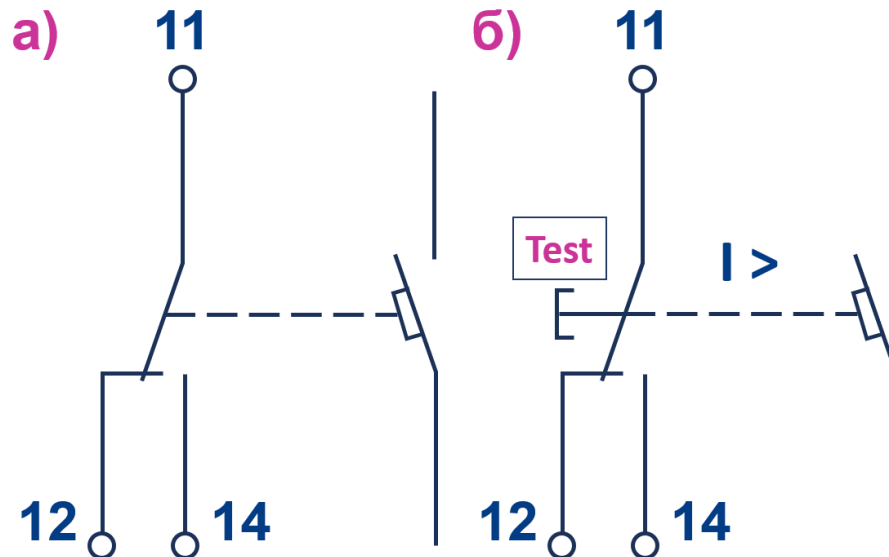


Рисунок 17. Электрические схемы: а) КС47; б) КСВ47

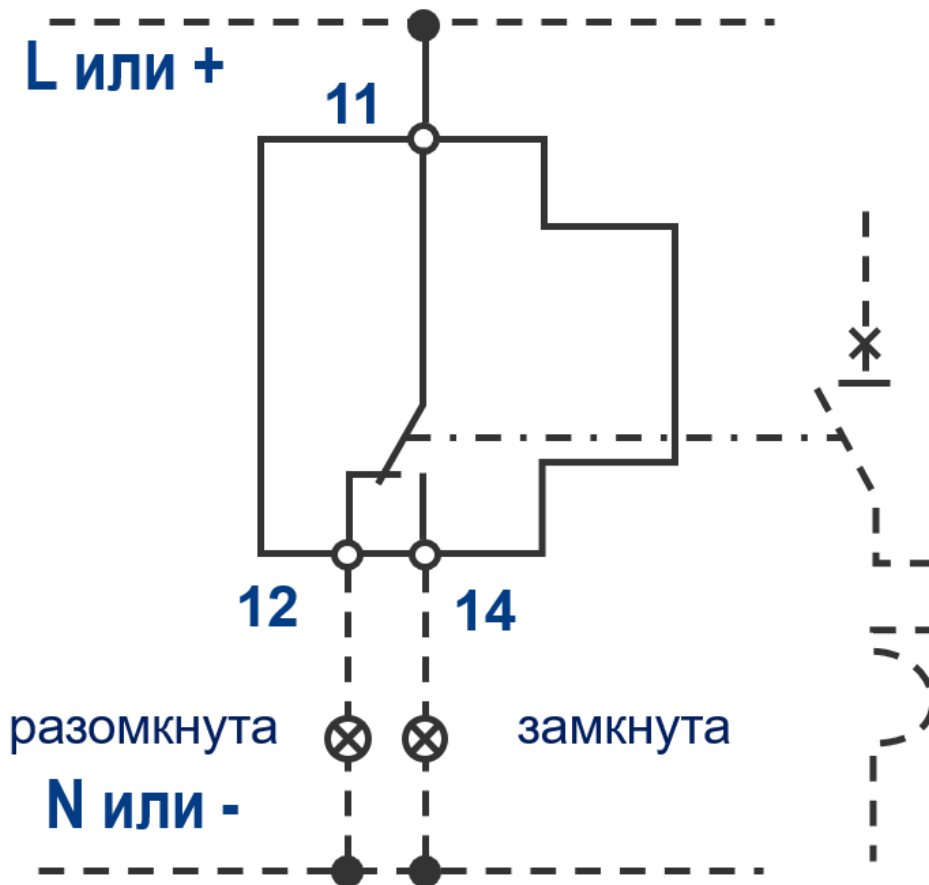


Рисунок 18. Типовые схемы подключения КС47 и КСВ47

### ✓ Правила монтажа и технического обслуживания

#### Последовательность подключения к автоматическому выключателю:

- ✓ перевести рукоятку автоматического выключателя в положение «О» (ВЫКЛ);
- ✓ установить устройство с левой стороны выключателя, совместив монтажные стержни расцепителя с ответными отверстиями на корпусе выключателя. При этом боковой нажимной элемент устройства должен поместиться в отверстия выключателя;
- ✓ установить устройство в сборе с автоматическим выключателем на Т-образную направляющую ТН-35;
- ✓ произвести монтаж устройства в сборе с автоматическим выключателем в соответствии с проектом (электрической схемой);

✓ подать напряжение на устройство в сборе с автоматическим выключателем путем перевода рукоятки автоматического выключателя в положение «I» (ВКЛ);

✓ в случае с КСВ47 проверить работоспособность устройства нажатием кнопки «Тест».

**Немедленное переключение контактов КСВ47** означает, что устройство работает исправно.

**Для повторного включения КСВ47** необходимо перевести рукоятку автоматического выключателя в положение «O» (ВЫКЛ), а затем в положение «I» (ВКЛ).

### ✓ Техническое обслуживание

Рекомендуется **один раз в 6 месяцев** подтягивать контактные винтовые зажимы, давление которых со временем ослабевает из-за циклических изменений температуры окружающей среды и пластической деформации металла зажимаемых проводников.

### Расцепитель независимый РН47 на DIN-рейку



Рисунок 19. Рис. 1. Независимые расцепители РН47

### ✓ Назначение

Предназначен для дистанционного отключения одно-, двух-, трех- или четырехполюсного автоматического выключателя серии ВА47, выключателей нагрузки ВН-63, а также дифавтоматов АД-32.

Расцепитель РН-47 (см. **Рисунок 19**) выполнен в габарите однополюсного автоматического выключателя ВА 47.

### ✓ Схема подключения

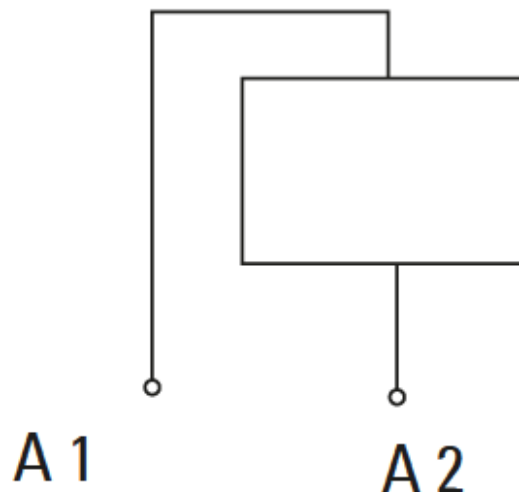


Рисунок 20. Схема подключения РН47

### ✓ Конструкция и принцип работы

**Конструктивно представляет** собой электромагнит, который через рычаг воздействует на механизм свободного расцепления автоматических выключателей.

**При срабатывании независимого расцепителя** из передней панели выступает кнопка «ВОЗВРАТ». Для повторного включения отключившегося автоматического выключателя необходимо нажать на кнопку «ВОЗВРАТ» до фиксации.

Данная особенность исполнения конструкции РН 47 позволяет определить причину отключения автомата: появление сверхтока в защищаемой цепи либо дистанционное отключение.

В целях предотвращения выхода из строя катушки электромагнита из-за перегрева, управление им должно осуществляться в импульсном режиме.

### ✓ **Монтаж**

Монтируются к выключателю ВА-47, ВН-63, АД-32 с правой стороны выключателя. Рычаг модуля вводят в зацепление с механизмом взвода выключателя.

### ✓ **Техническое обслуживание**

**В обычных условиях эксплуатации** расцепителей достаточно **1 раз в 6 месяцев** проводить их внешний осмотр и подтяжку зажимных винтов.

При обнаружении видимых внешних повреждений корпуса расцепителей дальнейшая их эксплуатация запрещается.

### **Расцепитель минимального напряжения РМ47**

Предназначен для отключения одно-, двух-, трех- или четырехполюсного автоматического выключателя серии ВА47 при недопустимом снижении напряжения.

## Расцепитель минимального/максимального напряжения РММ47

### ✓ Назначение

Предназначен (см. **Рисунок 21**) для отключения одно-, двух-, трех- или четырехполюсного автоматического выключателя серии ВА-47, выключателя нагрузки ВН-63, а также дифавтомата АД-32 при недопустимом снижении или повышении напряжения.



Рисунок 21. Расцепитель минимального/максимального напряжения РММ47

#### ✓ Схема подключения

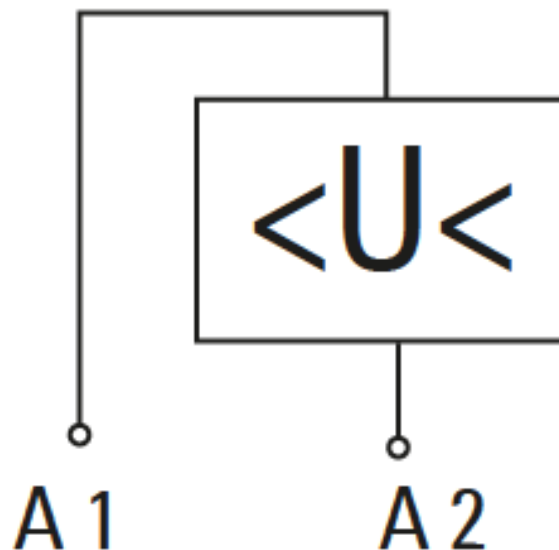


Рисунок 22. Схема подключения РММ47

#### ✓ Конструкция и принцип работы

Конструктивно расцепитель (см. **Рисунок 23**) представляет собой электронный пороговый элемент, который подключается к контролируемой электрической цепи.

К выходу порогового элемента подключен электромагнит, который через рычаг воздействует на механизм свободного расцепления автоматических выключателей.

**При срабатывании минимального и максимального расцепителя** из лицевой панели выступает кнопка «ВОЗВРАТ». Для повторного включения отключившегося автоматического выключателя необходимо нажать на кнопку «ВОЗВРАТ» до фиксации.





Рисунок 23. Внешний вид PMM47

Данная особенность исполнения конструкции PMM-47 позволяет определить причину отключения автоматического выключателя: появление сверхтока в защищаемой цепи либо изменения напряжения до недопустимых значений.

**Технические характеристики**  
**Таблица 8. Технические характеристики**

<b>Характеристики</b>	<b>PM47</b>	<b>PMM47</b>	<b>PH47</b>
Номинальное напряжение, В	~230	~230	~230
Напряжение срабатывания, В минимальное	165±5	165±10	—
максимальное	—	265±10	—
Потребляемая мощность, не более. ВА	3	3	3
Износостойкость, циклов В-О, не менее	10 000	10 000	10 000
Диапазон сечений присоединяемых проводов, мм <sup>2</sup>	1 ÷ 25	1 ÷ 25	1÷25
Типы совместимых автоматических выключателей	одно-, двух-, трех-, четырехполюсные ВА47-29. ВА47-29М. ВА47-100	одно-, двух-, трехполюсные ВА47-29, ВА47-29М, ВА47-100	одно-, двух-, трехполюсные ВА47-29. ВА47-29М. ВА47-100
Присоединение к автоматическому выключателю	справа	справа	справа

### **Монтаж**

Расцепители монтируются к выключателю ВА-47, ВН-63, АД-32 с правой стороны выключателя (см. **Рисунок 24**).

Рычаг модуля вводят в зацепление с механизмом взвода выключателя.

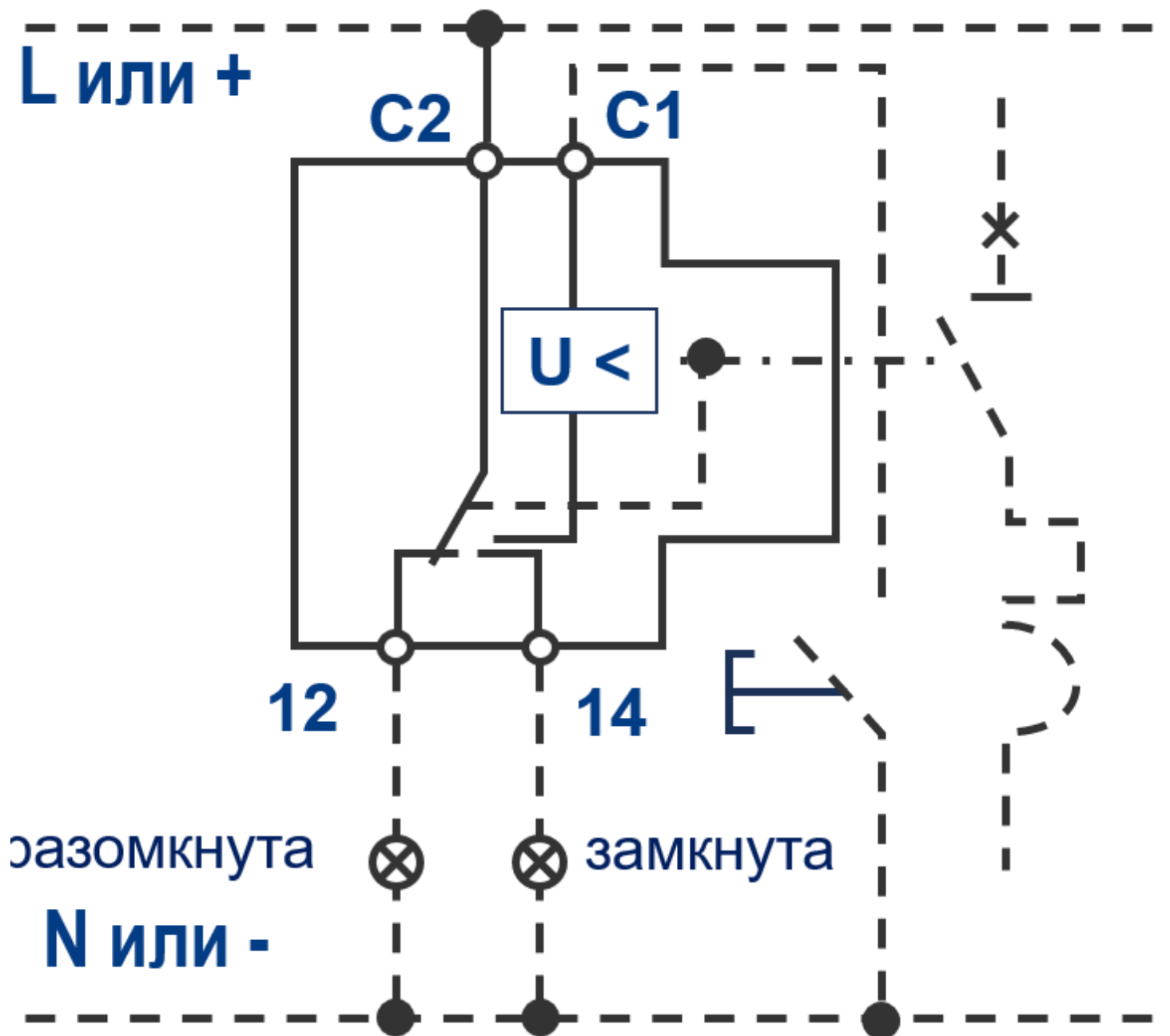


Рисунок 24. Типовые схемы подключения RH47 и PMM47

### ✓ **Меры безопасности**

Расцепители, имеющие внешние механические повреждения, эксплуатировать запрещено.

По способу защиты от поражения электрическим током расцепители соответствуют классу защиты 0 и должны устанавливаться в распределительных щитах класса защиты не ниже 1.

### ✓ **Обслуживание**

**В обычных условиях эксплуатации** расцепителей достаточно **1 раз в 6 месяцев** проводить их внешний осмотр и подтяжку зажимных винтов.

При обнаружении видимых внешних повреждений корпуса расцепителей дальнейшая их эксплуатация запрещается.

## **ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ВА 47-100**

### **Перечень дополнительного оборудования**

**Таблица 9. Перечень дополнительного оборудования**

	<b>Наименование</b>	<b>Описание</b>
<b>Выключатель автоматический ВА 47-100</b>	Аварийный контакт АК-47	приведено в Приложении (см. <b>Приложение 5</b> )
	Блок-контакт БК-47	
	Расцепитель независимый РН-47	
	Расцепитель минимального и максимального напряжения РММ-47	

### **Подключение дополнительных устройств**

Установку дополнительного оборудования производят в соответствии с Приложением (см. **Приложение 5**)

## Блок-контакт БК-47

### ✓ Основные технические характеристики

Таблица 10. Основные технические характеристики

Параметры	Значения
Потребляемый ток, А /при номинальном напряжении, В	3/~180-260 1/~24-110
Частота $f_n$ , Гц	40-60
Степень защиты	IP20
Механическая износостойкость, циклов	10 000
Коммутационная износостойкость, циклов	10 000
Климатическое исполнение и категория размещения	УХЛ4
Масса, кг	0,052
Сечение присоединяемых кабелей, не более, мм <sup>2</sup>	2,5
Момент затяжки винтов, Н·м	2,5

### ✓ Установка

Блок-контакты крепятся к выключателю ВА-47, ВН-63 с левой стороны, предварительно сняв защитную заглушку на корпусе выключателя и потом монтируются на DIN-рейку 35 мм. Верхний рычаг модуля вводят в зацепление с рукояткой управления выключателя, а нижний с механизмом.

Пластмассовые штыри плотно вдавливают в отверстия пустотелых заклепок, обеспечивая жесткую фиксацию модуля к корпусу выключателя,

Допускается установка не более двух блок-контактов в ряд.

### ✓ Требования по охране труда

Монтаж и подключения блок контактов должны осуществляться квалифицированным электротехническим персоналом.

Блок-контакты, имеющие внешние механические повреждения, эксплуатировать запрещено.

По способу защиты от поражения электрическим током расцепители соответствуют классу защиты 0 и должны устанавливаться в распределительных щитах класса защиты не ниже 1.

### ✓ Обслуживание

В обычных условиях эксплуатации блок-контактов достаточно 1 раз в 6 месяцев проводить их внешний осмотр подтяжку зажимных винтов.

При обнаружении видимых внешних повреждениях корпуса блок- контактов дальнейшая их эксплуатация запрещается.

### РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ТЕМЕ



## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1. ВРЕМЯ-ТОКОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристика срабатывания от сверхтоков, тип	Диапазон	Область применения	Время-токовые рабочие характеристики срабатывания
<b>В</b>	<b>От <math>3I_n</math> до <math>5I_n</math> включительно</b>	бытовые нагрузки с низкими пусковыми токами: электроприборы, освещение	<p>The graph shows the time-current characteristics for type B circuit breakers. The vertical axis represents the tripping time in seconds on a logarithmic scale from 0.001 to 10000. The horizontal axis represents the current ratio <math>I/I_n</math> on a logarithmic scale from 0.5 to 200. Two curves are plotted: an upper curve representing magnetic tripping, which is vertical at <math>I/I_n = 10</math>, and a lower curve representing thermal tripping, which starts at <math>I/I_n = 3</math> and decreases as the current ratio increases.</p>

Характеристика срабатывания от сверхтоков, тип	Диапазон	Область применения	Время-токовые рабочие характеристики срабатывания
С	От $5I_n$ до $10I_n$ включительно	групповые цепи и бытовые нагрузки с умеренными пусковыми токами: электроприборы, освещение, промышленное оборудование	<p>The graph shows the time-current characteristics for type C circuit breakers. The vertical axis represents time in hours (1h) on a logarithmic scale from 0.001 to 10000. The horizontal axis represents the current ratio <math>I/I_n</math> on a logarithmic scale from 0.5 to 200. Two curves are plotted: one for a 5<math>I_n</math> trip point and one for a 10<math>I_n</math> trip point. Both curves show a sharp drop in time as the current ratio increases, with a vertical step at the respective trip point. The 10<math>I_n</math> curve has a higher time constant than the 5<math>I_n</math> curve.</p>



Характеристика срабатывания от сверхтоков, тип	Диапазон	Область применения	Время-токовые рабочие характеристики срабатывания
D	От $10I_n$ до $20I_n$ включительно	групповые цепи и нагрузки с высокими пусковыми токами: приборы и оборудование с асинхронными двигателями с прямым включением (подъемные механизмы, насосы, промышленные вентиляторы)	<p>The graph shows the time-current characteristics for type D circuit breakers. The vertical axis represents time in hours on a logarithmic scale from 0.001 to 10000. The horizontal axis represents the current ratio <math>I/I_n</math> on a logarithmic scale from 0.5 to 200. Two curves are shown: the upper curve corresponds to a current of <math>10I_n</math> and the lower curve to <math>20I_n</math>. Both curves show a sharp decrease in time as the current ratio increases, with a vertical step at <math>I/I_n = 14</math>.</p>

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА СРАБАТЫВАНИЯ ОТ СВЕРХТОКОВ

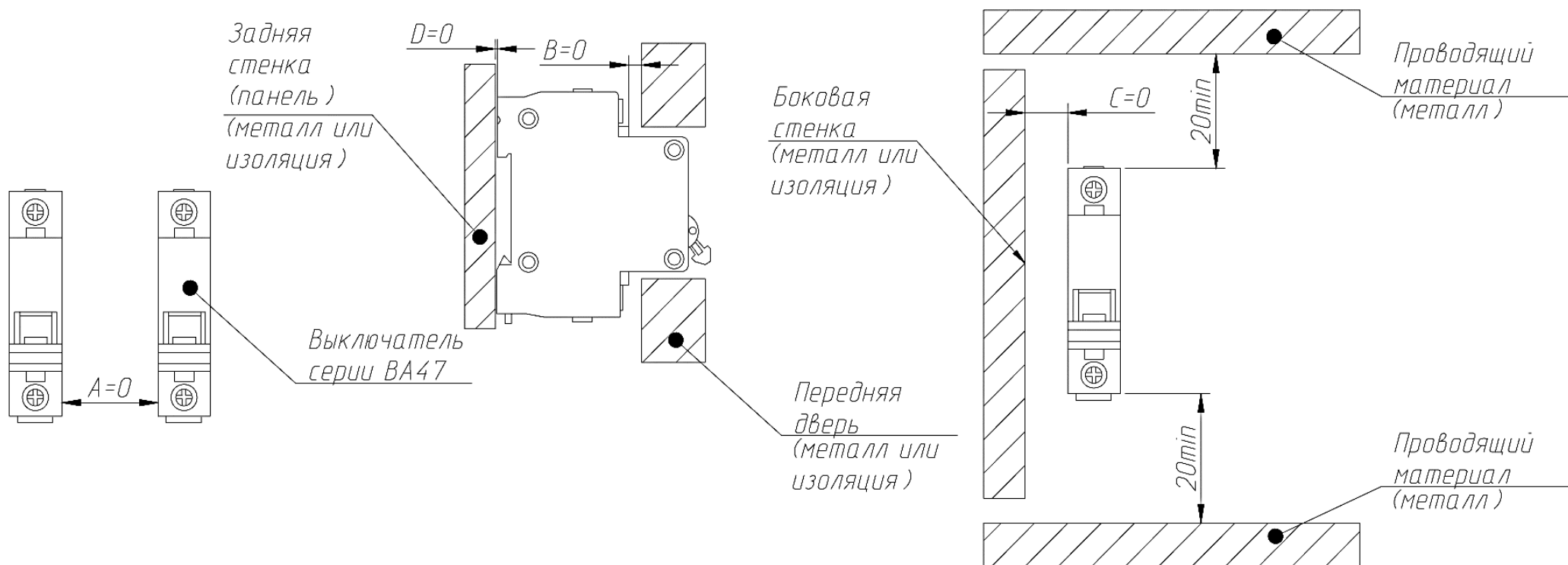
Характеристика срабатывания от сверхтоков, тип	Тип расцепителя	Начальное состояние	Испытательный ток		Пределы времени расцепления или нерасцепления	Требуемые результаты
			переменный	постоянный		
В, С, D	Тепловой расцепитель	Холодное	1,13 I <sub>n</sub>		t <sub>ср</sub> ≥ 1 ч	Без расцепления (при I <sub>n</sub> ≤ 63A)
		горячее*	1,45 I <sub>n</sub>		t <sub>ср</sub> < 1 ч	Расцепление (при I <sub>n</sub> ≤ 63A)
		Холодное	2,55 I <sub>n</sub>		1 с < t <sub>ср</sub> < 60с	Расцепление (при I <sub>n</sub> ≤ 32A)
			1 с < t <sub>ср</sub> < 120с	Расцепление (при I <sub>n</sub> > 32A)		
В	Электромагнитный расцепитель	Холодное	3I <sub>n</sub>	4I <sub>n</sub>	0,1 с < t <sub>ср</sub> < 45 с	Расцепление (при I <sub>n</sub> ≤ 32A)
						Расцепление (при I <sub>n</sub> ≤ 32A)
С		Холодное	5I <sub>n</sub>	7I <sub>n</sub>	t <sub>ср</sub> < 0,1 с	Расцепление
					t <sub>ср</sub> < 0,1 с	Расцепление (при I <sub>n</sub> ≤ 32A)
					0,1 с < t < 30 с	Расцепление (при I <sub>n</sub> > 32 A)
D		Холодное	10I <sub>n</sub>	15I <sub>n</sub>	t <sub>ср</sub> < 0,1 с	Расцепление
					0,1 с < t < 15 с	Расцепление (при I <sub>n</sub> < 32 A)
					0,1 с < t < 30 с	Расцепление (при I <sub>n</sub> > 32 A)
			15I <sub>n</sub>	t <sub>ср</sub> < 0,1 с	расцепление	

\* испытание проводится сразу после нагружения током, равным 1,13 I<sub>n</sub>

### Примечания.

1. Термин «холодное» означает, что без предварительного пропуска тока.
2. Условные токи нерасцепления 1,13 I<sub>n</sub> и расцепления 1,45 I<sub>n</sub> проверяются при пропускании тока через все полюса выключателя соединенные последовательно, начиная с холодного состояния


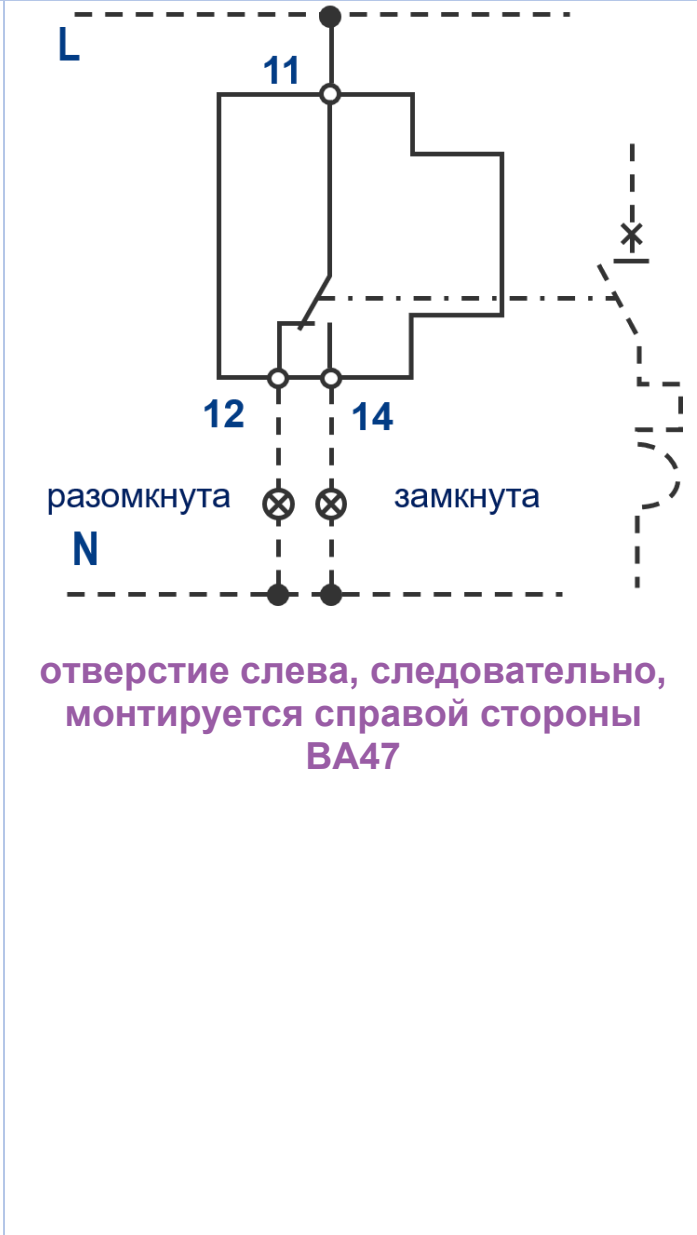
### ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ПЕРИМЕТР БЕЗОПАСНОСТИ


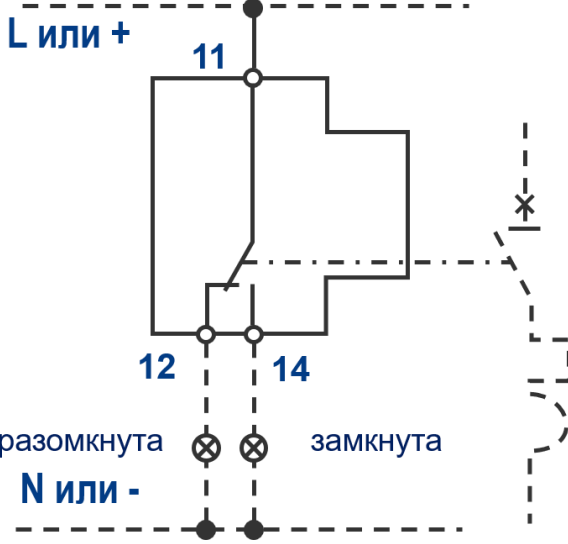



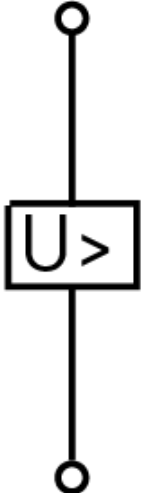
## Приложение 4. Особенности конструкции автоматических выключателей ВА 47-100


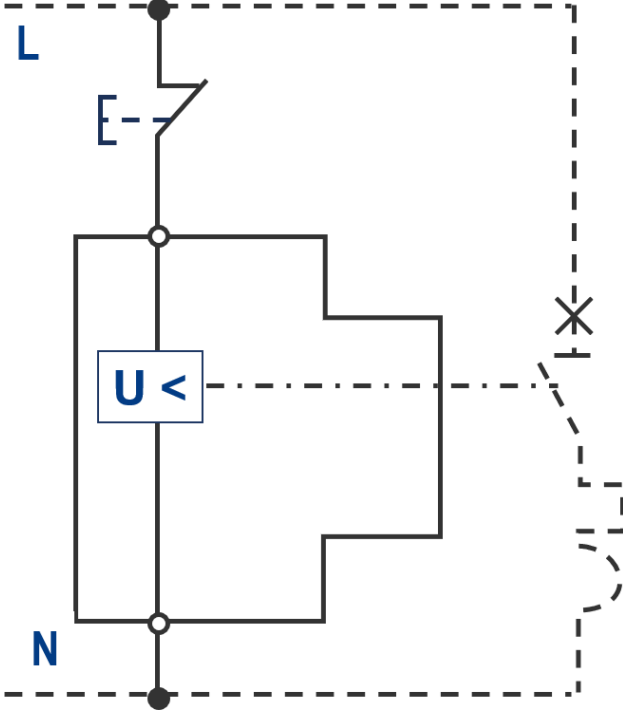


## Приложение 5. Дополнительное оборудование для выключателей автоматических ВА 47-100

Изображение	Наименование	Типовая схема подключения/монтаж	Назначение
	<p><b>Аварийный контакт АК-47</b></p>	 <p>отверстие слева, следовательно, монтируется с правой стороны ВА47</p>	<p>Указывает состояние контакта выключателя при включении (выключении) вручную и после автоматического размыкания, вызванного перегрузкой или коротким замыканием</p>

Изображение	Наименование	Типовая схема подключения/монтаж	Назначение
	<p><b>Блок-контакт БК-47</b></p>	<p><b>Типовая схема подключения/монтаж</b></p>  <p><b>монтируется с левой стороны ВА47</b></p>	<p>Блок-контакты предназначены для применения во вспомогательных цепях управления и сигнализации переменного и постоянного тока. Предназначены датчиком для световой или звуковой сигнализации, которая может быть выведена на «лицевую» панель щита управления, распределительного шкафа, а также на центральный пульт управления. Блок-контакты указывают состояние контакта автоматического выключателя при включении (выключении) вручную, а также после автоматического размыкания, вызванного перегрузкой или коротким замыканием.</p>

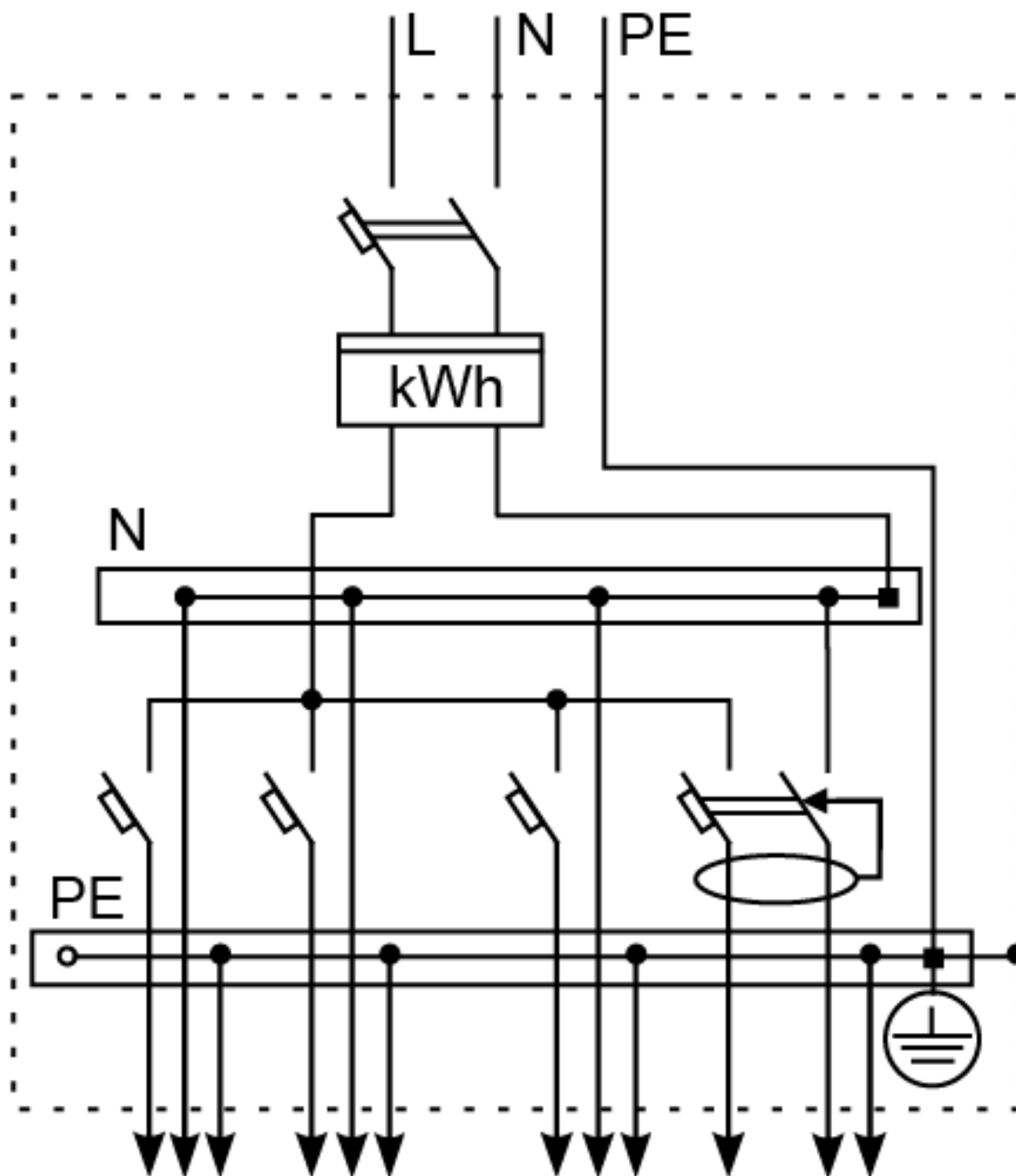
Изображение	Наименование	Типовая схема подключения/монтаж	Назначение
	<p>Расцепитель независимый PH-47</p>	 <p>монтируется с правой стороны BA47</p>	<p>Предназначен для дистанционного отключения выключателей. Конструктивно представляет собой электромагнит, который через рычаг воздействует на механизм сброса свободного расцепления выключателей. В целях предотвращения выхода из строя катушки электромагнита из-за перегрева управление им должно осуществляться в импульсном режиме</p>

Изображение	Наименование	Типовая схема подключения/монтаж	Назначение
	<p>Расцепитель минимального и максимального напряжения PMM-47</p>	 <p>монтируется с правой стороны ВА47</p>	<p>Предназначен для отключения выключателей при недопустимом снижении или повышении напряжения.</p> <p>Конструктивно представляет собой электронный пороговый элемент, который подключается к контролируемой электрической цепи. К выходу порогового элемента подключен электромагнит, который через рычаг воздействует на механизм свободного расцепления выключателей</p>



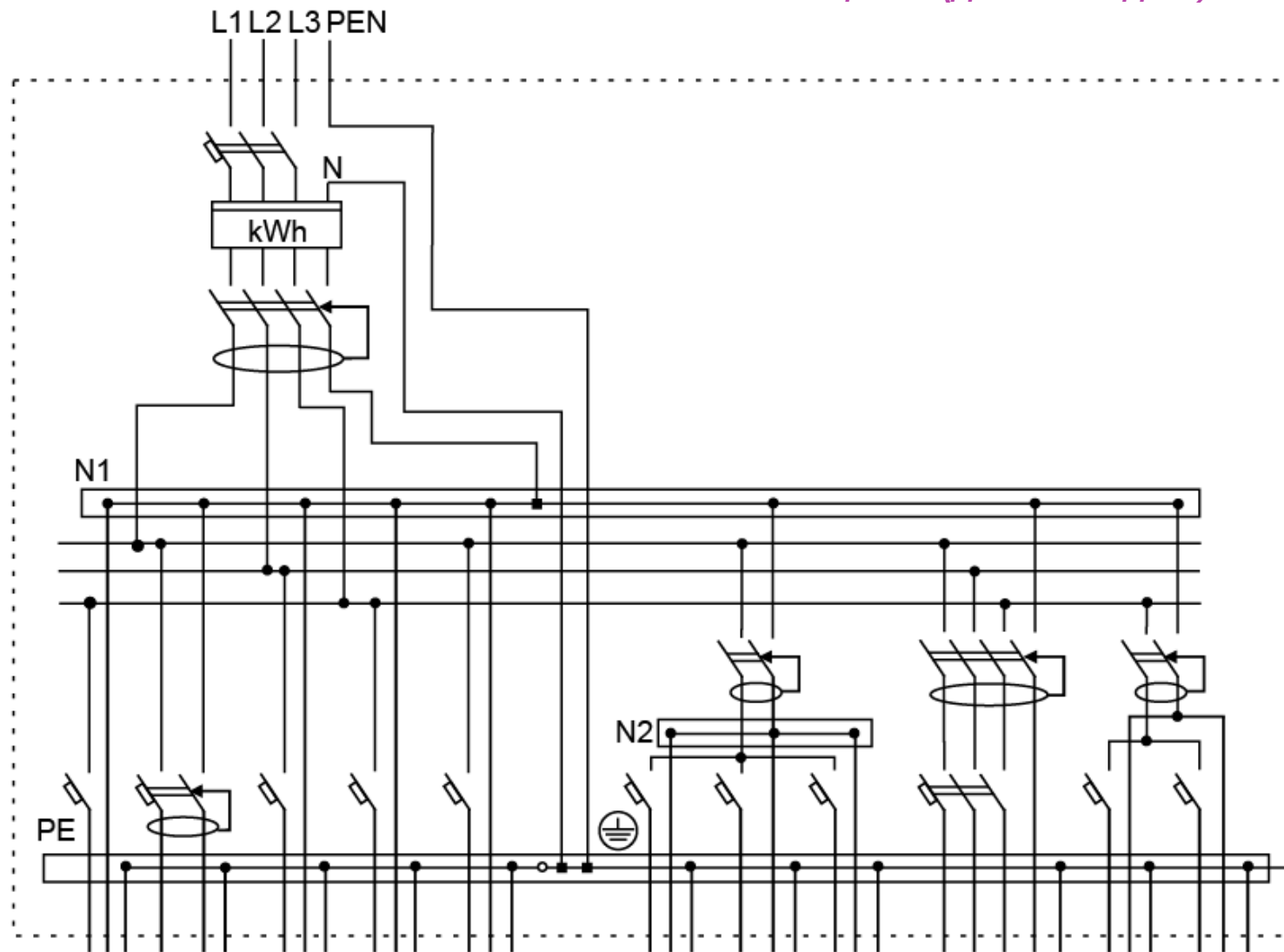
**Приложение 6. ПРИМЕНЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ В  
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ**

**СХЕМА КВАРТИРНОГО УЧЕТНО-ГРУППОВОГО ЩИТКА, ПРИСОЕДИНЕННОГО К  
ОДНОФАЗНОЙ ТРЕХПРОВОДНОЙ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ**



**Примечание:** В данной схеме в качестве аппаратов защиты предлагается применять: автоматический выключатель дифференциального тока со встроенной защитой от сверхтоков АД12 и автоматический выключатель ВА47-29

## СХЕМА КВАРТИРНОГО УЧЕТНО-ГРУППОВОГО ЩИТКА (ДЛЯ КОТТЕДЖА)



**Примечание:** В данной схеме в качестве аппаратов защиты предлагается применять: выключатели дифференциального тока без встроенной защиты от сверхтоков ВД1-63 (УЗО), автоматические выключатели дифференциального тока со встроенной защитой от сверхтоков АД12 и автоматические выключатели для защиты от сверхтоков ВА47-29.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 7. ЗАВИСИМОСТЬ НОМИНАЛЬНОГО ТОКА ВА47-29 ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Номинальный ток $I_n$ , А	Температура окружающей среды, °С									
	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30*	40	50
1	1,35	1,3	1,25	1,2	1,15	1,1	1,05	<b>1</b>	0,93	0,88
2	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	<b>2</b>	1,9	1,8
3	4,05	3,9	3,75	3,6	3,45	3,3	3,15	<b>3</b>	2,8	2,6
4	5,4	5,2	5	4,8	4,6	4,4	4,2	<b>4</b>	3,7	3,5
5	6,75	6,5	6,25	6	5,75	5,5	5,25	<b>5</b>	4,7	4,5
6	8,1	7,8	7,5	7,2	6,9	6,6	6,3	<b>6</b>	5,6	5,3
8	11,2	10,6	10	9,6	9,2	8,8	8,4	<b>8</b>	7,4	7
10	13,5	13	12,5	12	11,5	11	10,5	<b>10</b>	9,5	9
13	17,7	17	16,3	15,6	15	14,3	13,7	<b>13</b>	12	11,4
16	21,6	20	20	19,2	18,4	17,6	16,8	<b>16</b>	14,9	14
20	27	26	25	24	23	22	21	<b>20</b>	18,6	17,6
25	33,9	32,6	31,3	30	28,8	27,5	26,3	<b>25</b>	23,2	22
32	43,2	41,6	40	38,4	36,8	35,2	33,6	<b>32</b>	30	28,2
40	54	52	50	48	46	44	42	<b>40</b>	37,2	35,2
50	67,5	65	62,5	60	57,5	55	52,5	<b>50</b>	46,5	44
63	85	82	78,8	75,6	72,5	69,3	66,2	<b>63</b>	58,6	55,4

\* контрольная температура калибровки тепловых расцепителей

**ПРИЛОЖЕНИЕ 8. ЗНАЧЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ НА ЭЛЕМЕНТАХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ПРИ НОМИНАЛЬНОЙ НАГРУЗКЕ,  
Вт**

<b>Номинальный ток <math>I_n</math>, А</b>	<b>1-полюсные</b>	<b>2-полюсные</b>	<b>3-полюсные</b>	<b>4-полюсные</b>
<b>1</b>	1,2	2,4	3,6	4,8
<b>2</b>	1,3	2,6	3,9	5,2
<b>3</b>	1,3	2,6	3,9	5,2
<b>4</b>	1,4	2,8	4,2	5,6
<b>5</b>	1,6	3,2	4,8	6,4
<b>6</b>	1,8	3,6	5,5	7,2
<b>8</b>	1,8	3,6	5,5	7,3
<b>10</b>	1,9	3,9	5,9	7,9
<b>13</b>	2,5	5,3	7,8	10,3
<b>16</b>	2,7	5,6	8,1	11,4
<b>20</b>	3,0	6,4	9,4	13,6
<b>25</b>	3,2	6,6	9,8	13,7
<b>32</b>	3,4	7,5	11,2	13,8
<b>40</b>	3,7	8,1	12,1	15,5
<b>50</b>	4,5	9,9	14,9	20,5
<b>63</b>	5,2	11,5	17,2	21,4

*ПРИЛОЖЕНИЕ 9. 3D-МОДЕЛЬ ВА 47-29*

