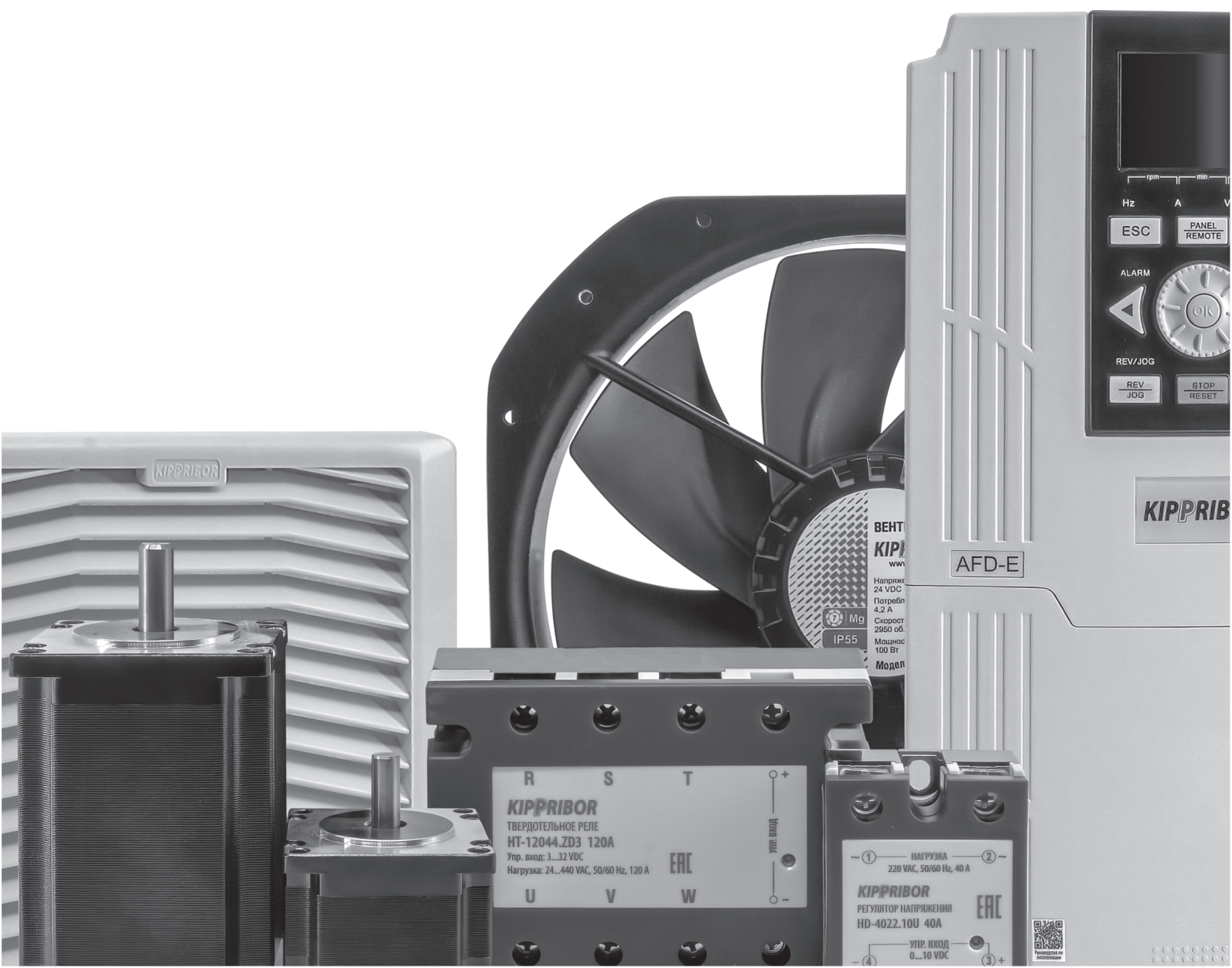








# KIPPRIBOR®





российская промышленная компания

## КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ

[kippribor.ru](http://kippribor.ru)

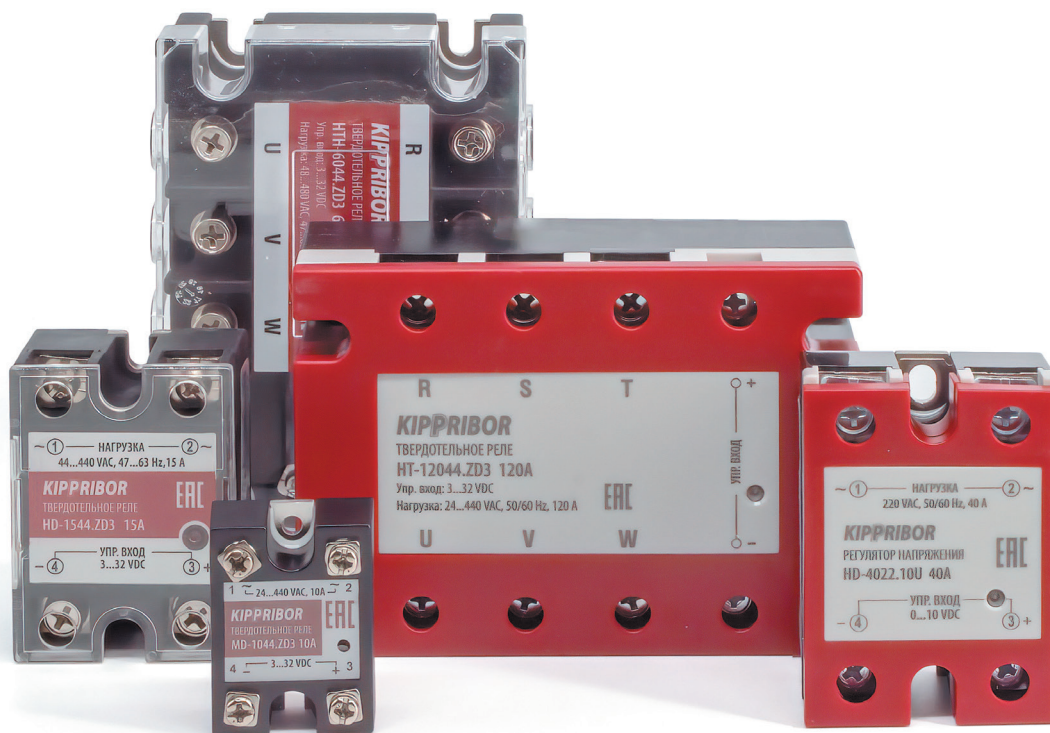


<b>Твердотельные реле и регуляторы напряжения (ТТР)</b>		<b>2</b>
	Преимущества и надежность твердотельных реле и регуляторов напряжения (ТТР)	2
	Экономический эффект	3
	Обзор линейки	4
	Подбор однофазного ТТР	6
	Подбор трехфазного ТТР	7
	Серия MD-xx44.ZD3. Однофазные малогабаритные ТТР для коммутации маломощной нагрузки	8
	Серии HD-xx44.ZD3 и HD-xx44.ZA2. Общепромышленные ТТР в стандартном корпусе	10
	Серия HD-xx25.DD3. ТТР для коммутации цепей постоянного тока	12
	Серии HD-xx44.VA, HD-xx22.10U, HD-xx44.LA – твердотельные регуляторы для непрерывного регулирования напряжения	14
	Серия HDH-xx44.ZD3. ТТР для коммутации мощной нагрузки в стандартном корпусе	16
	Серии SBDH-xx44.ZD3. (малогабаритные) и BDH-xx44.ZD3. ТТР для коммутации мощной нагрузки в корпусе промышленного стандарта	18
	Серии GaDH-xxx120.ZD3 и GwDH-xxx120.ZD3 (с водяным охлаждением). ТТР для коммутации мощной нагрузки	20
	Серии HT-xx44.ZD3 и HT-xx44.ZA2. Трехфазные ТТР для коммутации резистивной нагрузки	22
	Радиаторы для твердотельных реле	24
	Вопросы и ответы	30
	<b>Радиаторы для силовых полупроводниковых приборов</b>	
	Радиаторы для силовых полупроводниковых приборов	39
<b>Преобразователи частоты</b>		<b>40</b>
	Экономичные общепромышленные векторные преобразователи частоты серии AFD-L (0,4...9,0 кВт)	40
	Универсальные векторные преобразователи частоты серии AFD-E	46
	Вопросы и ответы	55
<b>Вентиляторы охлаждения</b>		<b>59</b>
	Вентиляторы охлаждения KIPPRIBOR серии VENT для радиаторов ТТР и шкафов автоматики	59
	Защитные решетки VENT	63
<b>Вентиляционные решетки</b>		<b>64</b>
	Впускные решетки с вентиляторами серии KIPVENT	64
	Выпускные решетки с фильтрами серии KIPVENT	65
	Габаритные и установочные размеры впускных решеток с вентиляторами и выпускных решеток KIPVENT	67
<b>Промежуточные реле</b>		<b>69</b>
	Тонкие интерфейсные промежуточные реле серии SR	69
	Общепромышленные промежуточные реле серии RP	71
	Промежуточные реле в компактном корпусе серии MR (2-контактные)	73
	Силовые реле серии RS (3-контактные)	75
	Реле серии REP (2-контактные и 4-контактные силовые реле)	77
	Силовые реле в компактном корпусе серии MPR	79
	Колодки монтажные для реле. Серия PYF	81

<b>Бесконтактные датчики</b>		<b>89</b>
	Индуктивные бесконтактные датчики (выключатели) серии LA в цилиндрическом корпусе с кабельным выводом	89
	Индуктивные бесконтактные датчики (выключатели) серии LA в цилиндрическом корпусе с разъемом	93
	Индуктивные бесконтактные датчики (выключатели) серии LK в прямоугольном корпусе	95
	Емкостные бесконтактные датчики (выключатели) серии CAP в цилиндрическом корпусе с кабельным выводом	98
	Емкостные бесконтактные датчики (выключатели) серии CAP в цилиндрическом корпусе с разъемом	101
	Магнитные датчики положения серии LM для пневмоцилиндров	105
	Монтажные наборы серий PVI и PN	108
	Соединители серии CM для датчиков с разъемами M8, M12 и EZ3	109
	Оптические бесконтактные датчики (выключатели) серии OA18 в цилиндрическом корпусе	111
	Оптические бесконтактные датчики (выключатели) серии OK30 в миниатюрном корпусе из пластика	114
	Оптические бесконтактные датчики (выключатели) серии OK50 в корпусе из пластика	117
	Оптоволоконные усилители серии OF65	121
	Кабели оптоволоконные серии OF	123
	<b>Термопары</b>	
	Термопары для технологического оборудования серии ТХА с оплеткой кабеля из каптона	124
	Термопары для технологического оборудования серии ТХА с оплеткой кабеля из нержавеющей стали	124
<b>Шаговый привод</b>		<b>125</b>
	Гибридные шаговые двигатели серии SMO	125
	Драйверы для шаговых двигателей серии SMD	129
	Шкивы серии ТВР	137
	Спиральные муфты серии SRC	138
	Кулачковые муфты серии JRC	139
<b>Блоки питания</b>		<b>140</b>
	Импульсные блоки питания серии WBP	140
<b>Наши дилеры</b>		<b>143</b>

# Твердотельные реле и регуляторы напряжения (ТТР)

Твердотельные реле KIPPRIBOR обеспечивают надежную коммутацию в самом большом на сегодня в России диапазоне токов нагрузки (до 800 А), конструктивно высоконадежны (полная заливка элементов компаундом, медное основание для эффективного теплоотвода, автоматизированное производство, особая методика тестирования готовых изделий). Приобрести ТТР KIPPRIBOR можно у дилеров компаний KIPPRIBOR и OVEN.



Твердотельные реле и регуляторы (ТТР) – это класс современных модульных полупроводниковых приборов, выполненных по гибридной технологии, содержащих в своем составе мощные силовые ключи на симисторных, тиристорных либо транзисторных структурах. Они с успехом используются для замены традиционных электромагнитных реле, контакторов и пускателей. ТТР обеспечивают наиболее надежный метод коммутации цепей и регулирования напряжения.

Роль ТТР в современных системах автоматики и управления переоценить трудно. В последние годы в различных областях техники: автомобильной электронике, системах связи, бытовой электронике и промышленной автоматике – проис-

ходит интенсивная замена электромагнитных реле и контакторов на их электронные твердотельные аналоги.

Однофазные и трехфазные твердотельные реле и регуляторы KIPPRIBOR применяются в различных производственных процессах: управлении лампами накаливания, нагревательными элементами, маломощными электродвигателями, электромагнитами, соленоидными клапанами, а также иными исполнительными устройствами. Применение ТТР обеспечивает высокую надежность и увеличивает срок службы систем управления технологическим оборудованием.

ТТР KIPPRIBOR перекрывают диапазон номинальных токов от 5 до 800 А.

## Преимущества ТТР по сравнению с электромеханическими реле и контакторами

- **ВЫСОКАЯ НАДЕЖНОСТЬ**, обусловленная отсутствием механических контактов, подтверждается высокой наработкой на отказ;
- **НЕИЗМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ** в течение всего срока службы;
- **ОТСУТСТВИЕ ДРЕБЕЗГА КОНТАКТОВ**, искрообразования и электрической дуги при коммутации значительно снижает внутрисхемный уровень помех в аппаратуре и обеспечивает стабильность её работы;
- **ОТЛИЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ** изоляционных свойств между управляющими и силовыми цепями (до 4 кВ), высокое сопротивление изоляции корпуса;
- **НИЗКОЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ**: ТТР потребляют электроэнергию значительно меньше, чем электромагнитные реле и контакторы;
- **ОТСУТСТВИЕ** акустического шума;
- **ВЫСОКОЕ БЫСТРОДЕЙСТВИЕ**;
- **МАЛЫЕ ГАБАРИТЫ** и вес.

## Изучив преимущества ТТР, рассчитаем предполагаемый экономический эффект

Преимущество и надежность твердотельных реле перед электромагнитными пускателями можно показать простым арифметическим расчетом.

Предположим, что перед нами стоит задача коммутации цепи питания трехфазного нагревательного элемента, который поддерживает температуру в технологическом процессе при помощи ПИД-регулятора. Мощность нагревателей прием равной 50 кВт ( $P_n$ ), напряжение питания трехфазное – 380 В ( $U_n$ ), схема соединения нагревателей – «треугольник».

Рассчитаем номинальный ток нагрузки с целью выбора требуемых коммутационных аппаратов, подберем необходимый для наших условий контактор фирмы Schneider Electric экономичной серии Tesys E и альтернативный вариант на ТТР KIPPRIBOR серии SBDH.

### 1. Расчет тока нагрузки

Ток нагрузки для 3-х фазной сети по схеме «треугольник»:

$$I_n = P_n / (\sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi) = 50000 / (\sqrt{3} \times 380 \times 1) = 76 \text{ А,}$$

где  $P_n$  – мощность нагревателей, в нашем случае 50 кВт;

$U_n$  – линейное напряжение, в нашем случае 380 В;

$\cos \varphi$  – коэффициент мощности, для нагревателей  $\cos \varphi = 1$ .

### 2. Выбор коммутационных аппаратов

● Выбираем контактор на ток до 80 А для нагревателя (нагрузка категории АС-1) по каталогу Schneider Electric, это модификация LC1E50M5, ориентировочная стоимость 2616,00 руб. с НДС.

● Выбираем ТТР серии SBDH (по одному на фазу), исходя из рекомендуемого запаса по току в 30% ( $76 \text{ А} \times 1,3 \approx 99 \text{ А}$ ).

Используя таблицу подбора ТТР, выбираем однофазное твердотельное реле SBDH-10044.ZD3 и радиатор охлаждения РТР063.1. Стоимость комплекта: 2880 руб. + 1128 руб. = 4008 руб.

Стоимость для трех коммутируемых фаз составит 12 024 руб. На первый взгляд, вариант с ТТР дороже применения контактора.

### 3. Оценка затрат за три года эксплуатации

Рассчитаем ресурс контактора при управлении им от ПИД-регулятора. Для примера рассмотрим случай поддержания температуры в промышленной печи, когда количество циклов коммутации – 10 циклов/мин (наиболее распространенный случай).

● За 8-часовой рабочий день количество циклов коммутации составит:

$$10 \text{ циклов/мин} \times 60 \text{ мин} \times 8 \text{ часов} \approx 4800 \text{ циклов/раб. день.}$$

● Делаем поправку, учитывая простои печи на время выгрузки/загрузки сырья и технологических пауз (коэффициент 0,8):

$$4800 \times 0,8 = 3840 \text{ циклов/раб. день.}$$

● Исходя из показателя электрической износостойкости (для контактора LC1E50M5 это 0,35 млн циклов для нагрузки по категории АС-1) вычисляем количество дней, которые контактор может гарантированно проработать:

$$(350000 \text{ циклов}) / (3840 \text{ циклов/день}) = 91 \text{ рабочий день.}$$

● Рассчитаем требуемое количество контакторов для эксплуатации оборудования в течение 3-х лет, если принять, что в году 250 рабочих дней:

$$((250 \text{ раб. дней} \times 3 \text{ года}) / 91 \text{ раб. день}) \approx 9 \text{ штук.}$$









В итоге, финансовые затраты за 3 года эксплуатации оборудования составят:

при использовании контакторов: 9 шт. x 2390 руб. = **23 544 руб.\***,  
при использовании ТТР: **12 024 руб.**








\* без учета затрат на планово-предупредительный ремонт (ППР) для обслуживания контакторов (периодическая протяжка клемм, замена вышедших из строя аппаратов), а также без учета убытков от простоя на время ППР.








Исходя из приведенных расчетов, можно сделать вывод, что, хотя стоимость внедрения твердотельных реле и регуляторов значительно выше традиционных вариантов на контакторах, затраты на ТТР быстро окупаются. Кроме того, использование ТТР имеет ряд преимуществ.

## ТТР

-  длительный ресурс эксплуатации
-  неизменные характеристики в течение всего срока службы
-  отсутствие помех при коммутации в электрической сети
-  низкое энергопотребление
-  отсутствие шума при работе
-  качественное регулирование, сокращающее энергопотребление нагрузки за счет большей допустимой частоты циклов вкл./выкл
-  более высокая стоимость внедрения
-  чувствительны к перегрузкам в коммутируемой цепи

## Контактор

-  выдерживает пусковые токи и кратковременные перегрузки
-  меньшая стоимость внедрения
-  меньший ресурс эксплуатации
-  высокий уровень создаваемых помех
-  снижение допустимых токов нагрузки в процессе эксплуатации
-  высокий уровень акустического шума при коммутации
-  большое время цикла вкл./выкл.

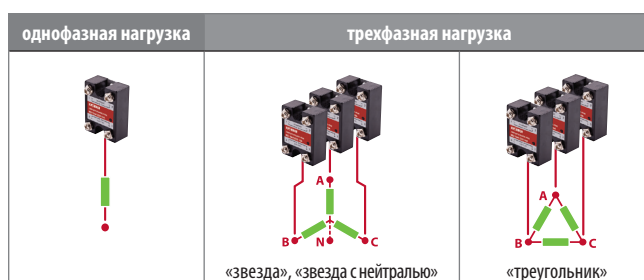
Тип прибора	Твердотельное реле				Регулятор напряжения		
Серия	MD-xx44.ZD3	HD-xx44.ZD3	HD-xx44.ZA2	HD-xx25.DD3	HD-xx44.VA	HD-xx22.10U	HD-xx44.LA
							
Максимальный ток в серии	15 А	40 А	80 А	40 А	40 А	40 А	80 А
Управляющий сигнал (диапазон или тип)	3...32 VDC	3...32 VDC	90...250 VAC	5...32 VDC	переменный резистор 0...470/560 кОм	унифицированный сигнал напряжения 0...10 В	унифицированный сигнал тока 4...20 мА
Диапазон коммутируемого напряжения	24...440 VAC	24...440 VAC	24...440 VAC	12...250 VDC	—	—	—
Диапазон регулирования напряжения	—	—	—	—	10...440 VAC при $U_{\text{пит.нагр.}}=220/380 \text{ VAC}$	10...220 VAC при $U_{\text{пит.нагр.}}=220 \text{ VAC}$	10...440 VAC при $U_{\text{пит.нагр.}}=220/380 \text{ VAC}$
Ряд номинальных токов ТТР	5, 10, 15 А	10, 25, 40 А	10, 25, 40, 60, 80 А	10, 25, 40 А	10, 25, 40 А	10, 25, 40 А	10, 25, 40, 60, 80 А
Количество фаз	однофазное	однофазное	однофазное	однофазное	однофазное	однофазное	однофазное
Тип нагрузки	резистивная (до 12 А)/ индуктивная (до 1,5 А)	резистивная (до 30 А)/ индуктивная (до 4 А)	резистивная (до 60 А)/ индуктивная (до 8 А)	резистивная (до 30 А)/ индуктивная (до 4 А)	резистивная (до 30 А)	резистивная (до 30 А)	резистивная (до 60 А)
Максимальное пиковое напряжение	9 класс (900 VAC)	9 класс (900 VAC)	9 класс (900 VAC)	4 класс (400 VAC)	9 класс (900 VAC)	6 класс (600 VAC)	9 класс (900 VAC)
Пороги вкл/выкл управляющего сигнала	3 / 1 VDC	3 / 1 VDC	90 / 10 VAC	5 / 1 VDC	—	—	—
Потребляемый ток в цепи управления	6...35 мА	6...35 мА	5...30 мА	5...38 мА	3...5 мА	3...5 мА	4...20 мА
Тип корпуса	Малогабаритный	Стандартный корпус	Стандартный корпус	Стандартный корпус	Стандартный корпус	Стандартный корпус	Стандартный корпус
Габаритные размеры и масса	39,5 × 29,5 × 16,5 мм; ≤ 30 г	60 × 45 × 27,5 мм; ≤ 150 г	60 × 45 × 27,5 мм; ≤ 150 г	60 × 45 × 27,5 мм; ≤ 150 г	60 × 45 × 27,5 мм; ≤ 150 г	60 × 45 × 27,5 мм; ≤ 150 г	60 × 45 × 27,5 мм; ≤ 150 г

Твердотельное реле						
HDH-xx44.ZD3	SBDH-xx44.ZD3	BDH-xx44.ZD3	GaDH-xxx120.ZD3	GwDH-xxx120.ZD3	HT-xx44.ZD3	HT-xx44.ZA2
						
120 A	150 A	250 A	800 A	800 A	120 A	120 A
3...32 VDC	3...32 VDC	3...32 VDC	3...32 VDC	3...32 VDC	3...32 VDC	90...250 VAC
24...440 VAC	40...440 VAC	40...440 VAC	60...1000 VAC	60...1000 VAC	24...440 VAC	24...440 VAC
–	–	–	–	–	–	–
60, 80, 100, 120 A	60, 80, 100, 120, 150 A	100, 120, 150, 250 A	500, 600, 800 A	500, 600, 800 A	10, 25, 40, 60, 80, 100, 120 A	10, 25, 40, 60, 80, 100, 120 A
однофазное	однофазное	однофазное	однофазное	однофазное	трехфазное	трехфазное
резистивная (до 90 A)/ индуктивная (до 12 A)	резистивная (до 112 A)/ индуктивная (до 15 A)	резистивная (до 187 A)/ индуктивная (до 25 A)	резистивная (до 600 A)/ индуктивная (до 80 A)	резистивная (до 600 A)/ индуктивная (до 80 A)	резистивная (до 90 A)	резистивная (до 90 A)
9 класс (900 VAC)	12 класс (1200 VAC)	11 класс (1100 VAC)	16 класс (1600 VAC)	16 класс (1600 VAC)	9 класс (900 VAC)	9 класс (900 VAC)
3 / 1 VDC	3 / 1 VDC	3 / 1 VDC	3 / 1 VDC	3 / 1 VDC	3 / 1 VDC	90 / 10 VAC
6...25 mA	5...25 mA	5...25 mA	5...25 mA	5...25 mA	6...35 mA	5...35 mA
Стандартный корпус	Промышленный корпус малогабаритный	Промышленный корпус	Промышленный корпус с усиленным теплоотводом	Промышленный корпус с водяным охлаждением	Корпус для трехфазного реле	Корпус для трехфазного реле
60 × 45 × 27,5 мм; ≤150 г	92 × 25 × 36 мм; ≤180 г	94 × 34 × 43 мм; ≤235 г	115 × 53 × 62 мм; 127 × 63 × 72 мм; ≤1800 г	147 × 53 × 68,5 мм; 160 × 63 × 72 мм; ≤1800 г	106,5 × 76 × 36,5 мм; ≤500 г	106,5 × 76 × 36,5 мм; ≤500 г

## Подбор однофазного ТТР

Однофазное ТТР можно использовать для коммутации как однофазной, так и трехфазной нагрузки. Для трехфазной нагрузки применение однофазных реле наиболее оправдано, поскольку позволяет повысить надежность коммутации нагрузки за счет использования отдельного ТТР на каждую фазу. Кроме того, возможность использования в разных фазах питающей сети твердотельных реле с разными значениями номинального рабочего тока позволяет применять их для коммутации несимметричной трехфазной нагрузки (когда токи в разных фазах разные) с любой из возможных схем соединения нагрузки:

- «звезда с нейтралью» в случае номинального рабочего напряжения нагрузки 220 В;
- «звезда» без нейтрали в случае номинального рабочего напряжения нагрузки 220 В;
- «треугольник» в случае номинального рабочего напряжения нагрузки 380 В.



ШАГ 4: МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЙ ТОК НАГРУЗКИ (справочно)	ШАГ 2: У ВАС РЕЗИСТИВНАЯ НАГРУЗКА  Рекомендуемый ток резистивной нагрузки (для трехфазной нагрузки – по каждой из 3-х фаз)	ШАГ 1: ВЫБЕРИТЕ ТИП УПРАВЛЯЮЩЕГО СИГНАЛА						ШАГ 2: У ВАС ИНДУКТИВНАЯ НАГРУЗКА  Рекомендуемый ток индуктивной нагрузки* (для трехфазной нагрузки – по каждой из 3-х фаз)
		$\approx 3 \dots 32 \text{ V}$ 	$\sim 90 \dots 250 \text{ V}$ 	для коммутации постоянного тока $\approx 5 \dots 32 \text{ V}$ 	плавная регулировка напряжения переменным резистором $0 \dots 470 (560) \text{ кОм}$ 	плавная регулировка напряжения унифицированным сигналом напряжения $0 \dots 10 \text{ В}$ 	плавная регулировка напряжения унифицированным сигналом тока $4 \dots 20 \text{ мА}$ 	
ШАГ 3: РЕКОМЕНДУЕМАЯ МОДИФИКАЦИЯ ТТР								
5 А	4 А	MD-0544.ZD3	—	—	—	—	—	0,5 А
10 А	8 А	MD-1044.ZD3 HD-1044.ZD3	HD-1044.ZA2	HD-1025.DD3	HD-1044.VA **	HD-1022.10U **	HD-1044.LA **	1 А
15 А	12 А	MD-1544.ZD3	—	—	—	—	—	1,5 А
25 А	19 А	HD-2544.ZD3	HD-2544.ZA2	HD-2525.DD3	HD-2544.VA **	HD-2522.10U **	HD-2544.LA **	2,5 А
40 А	30 А	HD-4044.ZD3	HD-4044.ZA2	HD-4025.DD3	HD-4044.VA **	HD-4022.10U **	HD-4044.LA **	4 А
60 А	45 А	SBDH-6044.ZD3 HDH-6044.ZD3	HD-6044.ZA2	—	—	—	HD-6044.LA **	6 А
80 А	60 А	SBDH-8044.ZD3 HDH-8044.ZD3	HD-8044.ZA2	—	—	—	HD-8044.LA **	8 А
100 А	75 А	SBDH-10044.ZD3 BDH-10044.ZD3 HDH-10044.ZD3	—	—	—	—	—	10 А
120 А	90 А	SBDH-12044.ZD3 BDH-12044.ZD3 HDH-12044.ZD3	—	—	—	—	—	12 А
150 А	113 А	SBDH-15044.ZD3 BDH-15044.ZD3	—	—	—	—	—	15 А
200 А	150 А	BDH-20044.ZD3	—	—	—	—	—	20 А
250 А	188 А	BDH-25044.ZD3	—	—	—	—	—	25 А
500 А	375 А	GaDH-500120.ZD3 GwDH-500120.ZD3	—	—	—	—	—	50 А
600 А	450 А	GaDH-600120.ZD3 GwDH-600120.ZD3	—	—	—	—	—	60 А
800 А	600 А	GaDH-800120.ZD3 GwDH-800120.ZD3	—	—	—	—	—	80 А

\* Использование ТТР допускается только с нагрузкой активно-индуктивного типа с  $\cos\phi > 0,5$  и пусковым током не более  $10 \times I_{\text{ном}}$

\*\* ТТР серий HD-xx44.VA, HD-xx44.10U, HD-xx44.LA рекомендуется использовать только для регулирования напряжения резистивной нагрузки.

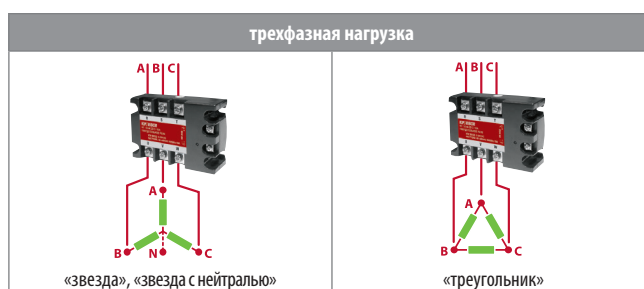


## Подбор трехфазного ТТР

Нагревательные элементы, в том числе трубчатые (ТЭНы), наряду с другими типами нагрузки, могут подключаться к трехфазной сети с использованием трех основных схем соединений: «звезда», «звезда с нейтралью» и «треугольник». При применении одного ТТР серии НТ для управления трехфазной нагрузкой рекомендуется использовать схемы соединения нагрузки:

- «звезда с нейтралью» в случае номинального рабочего напряжения нагрузки 220 В;
- «треугольник» в случае номинального рабочего напряжения нагрузки 380 В.

**Внимание!** Схема соединения «звезда» без нейтрали не рекомендуется к применению совместно с трехфазным ТТР, поскольку она не обеспечивает равномерности распределения нагрузки по фазам как в рабочем, так и в аварийном режиме, а следовательно, правильный выбор трехфазного ТТР в данном случае затруднен.



ШАГ 4: МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЙ ТОК НАГРУЗКИ (справочно)	ШАГ 2: У ВАС РЕЗИСТИВНАЯ НАГРУЗКА  Рекомендуемый ток резистивной нагрузки (на каждую фазу)	ШАГ 1: ВЫБЕРИТЕ ТИП УПРАВЛЯЮЩЕГО СИГНАЛА	
		$\approx 3 \dots 32 \text{ V}$ 	$\sim 90 \dots 250 \text{ V}$ 
ШАГ 3: РЕКОМЕНДУЕМАЯ МОДИФИКАЦИЯ ТВЕРДОТЕЛЬНОГО РЕЛЕ KIPPRIBOR			
10 A	8 A	HT-1044.ZD3	HT-1044.ZA2
25 A	19 A	HT-2544.ZD3	HT-2544.ZA2
40 A	30 A	HT-4044.ZD3	HT-4044.ZA2
60 A	45 A	HT-6044.ZD3	HT-6044.ZA2
80 A	60 A	HT-8044.ZD3	HT-8044.ZA2
100 A	75 A	HT-10044.ZD3	HT-10044.ZA2
120 A	90 A*	HT-12044.ZD3	HT-12044.ZA2

\* ВАЖНО! Для коммутации нагрузки свыше 90 А рекомендуется использовать мощные реле серий BDH-xx44.ZD3, SBDH-xx44.ZD3, GaDH-xxx120.ZD3, GwDH-xxx120.ZD3 (по одному для каждой из 3-х фаз). Реле серий BDH-xx44.ZD3, SBDH-xx44.ZD3, GaDH-xxx120.ZD3, GwDH-xxx120.ZD3 имеют корпус промышленного исполнения и удобный клеммник для присоединения проводов большого сечения или шин.

### ВАЖНО!



- При коммутации токов свыше 5 А необходимо применение радиаторов охлаждения (см. стр. 25–28).



- При недостаточной естественной циркуляции воздуха через радиатор используйте рекомендуемый тип вентилятора (см. стр. 59–62)

● ТТР при отключении нагрузки не обеспечивают полного размыкания электрической цепи и выходные клеммы находятся под напряжением. Для полного отключения нагрузки в периоды технического обслуживания оборудования необходимо применять дополнительные меры по отключению цепи питания нагрузки – использовать контакторы, рубильники, выключатели нагрузки.

## Серия MD-xx44.ZD3 Однофазные малогабаритные ТТР для коммутации маломощной нагрузки



Серия KIPPRIBOR MD-xx44.ZD3 — это самый бюджетный на рынке твердотельных реле (ТТР) вариант для коммутации маломощной резистивной и слабоиндуктивной нагрузки.

### Рекомендуемые области применения:

- Коммутация цепей управления маломощных нагревательных элементов в системах ON/OFF или ПИД-регулирование на базе приборов типа ТРМ201, 101, 210 и пр.;
- Коммутация цепей управления трехходовых клапанов и задвижек совместно с приборами типа ТРМ12, 212, 148 и т.п. Широко используется в системах котельной автоматики для управления исполнительными механизмами типа МЭО, KIPVALVE DCL/DXL и т.п.

### Особенности коммутации нагрузки для ТТР серии MD-xx44.ZD3

**3...32 V**  
УПРАВЛЯЮЩИЙ СИГНАЛ

Диапазон управляющего сигнала  
3...32 VDC

Переключение в «нуле»  
минимизирует коммутационные  
помехи

Максимально допустимый  
ток нагрузки 15 А

Коммутация маломощной  
резистивной или слабоиндуктивной  
нагрузки

Широкий диапазон коммутируемого  
напряжения

Высокое максимальное пиковое  
напряжение

РЕЗИСТИВНАЯ НАГРУЗКА  $\leq 12 \text{ A}$

ИНДУКТИВНАЯ НАГРУЗКА  $\leq 1,5 \text{ A}$

24...440 VAC

900 VAC (9 класс)

### Конструктивные особенности

Низкие токи коммутации серии MD-xx44.ZD3 вызывают сравнительно малый нагрев самого ТТР и позволяют применить максимально бюджетные конструктивные решения:

- Алюминиевое основание** — более бюджетный вариант по сравнению с медным, но достаточный для теплоотвода при малых токах коммутации
- Симисторный выходной силовой элемент** — наиболее бюджетный для ТТР и обеспечивающий надежную коммутацию малых токов
- Встроенная шунтирующая выход RC-цепочка** повышает надежность работы ТТР при коммутации нагрузки индуктивного типа (*подробнее об RC-цепочке см. Вопросы и ответы стр. 30*)

### Корпусные особенности

миниатюрный корпус

полная заливка компаундом всех элементов

пыль

влага

IP54  
(без учета клемм присоединения)

корпус из специализированного пластика

высокая термостойкость

$t_0$

$KZ$

### Коммутация однофазной или трехфазной нагрузки с любой схемой включения

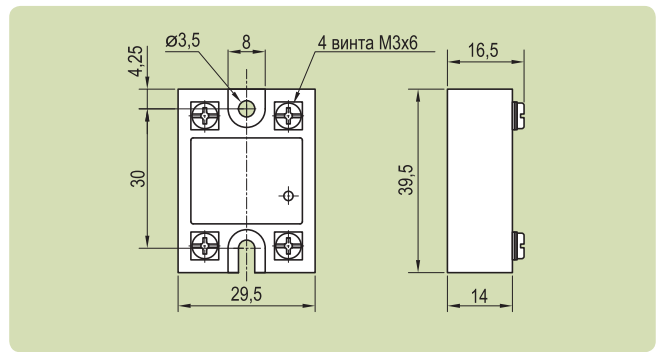
однофазная нагрузка	трехфазная нагрузка	
	«звезда», «звезда с нейтралью»	«треугольник»

Применение отдельного ТТР для каждой из 3-х фаз повышает надежность коммутации, а следовательно, и всей системы управления в целом.

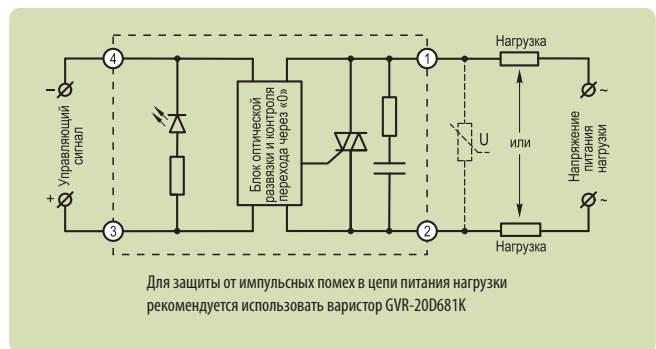
### Технические характеристики

Характеристика	Значение	
Вид коммутируемого тока	переменный ток	
Тип коммутируемой сети	<ul style="list-style-type: none"> <li>● однофазная</li> <li>● трехфазная (устанавливается одно ТТР на каждую фазу) по схеме «звезда», «звезда с нейтралью», «треугольник»</li> </ul>	
Тип коммутируемой нагрузки	<ul style="list-style-type: none"> <li>● резистивная (до 12 А)</li> <li>● индуктивная (до 1,5 А)</li> </ul>	
Коммутируемое напряжение	24...440 VAC / 50 Гц	
Управляющий сигнал	напряжение 3...32 VDC	
Входное сопротивление	600 Ом	
Пороги вкл./выкл. управляющего сигнала	порог включения	3 VDC
	порог отключения	1 VDC
Тип выходных силовых элементов	симисторы (TRIAC)	
Вид коммутации	коммутация при переходе через 0	
Максимальная частота коммутации	50 Гц	
Максимальное пиковое напряжение	9 класс (900 VAC)	
Потребляемый ток в цепи управления	≤ 9 мА	
Падение напряжения на реле в коммутируемой цепи	≤ 1,6 VAC	
Ток утечки в коммутируемой цепи	≤ 10 мА	
Время переключения реле	≤ 10 мс (при частоте 50 Гц)	
Сопротивление изоляции	500 МОм (при 500 VDC)	
Электрическая прочность изоляции	Соответствует стандартам UL1577 (2500 V в течение одной минуты)	

### Габаритные размеры



### Схема подключения ТТР



### Общие характеристики и рекомендации

Характеристика	Значение
Габаритные размеры и масса	39,5 × 29,5 × 16,5 мм; ≤ 30 г
Материал основания	алюминий
Индикация	светодиод для контроля наличия входного сигнала
Тип монтажа	крепление винтами на плоскость
Рекомендации по схеме включения	при управлении индуктивной нагрузкой необходимо установить варистор параллельно цепи нагрузки (см. схему включения)

### Рекомендуемые радиаторы охлаждения

При коммутации токов свыше 5 А необходимо применение радиаторов охлаждения. Правила выбора и характеристики радиаторов см. стр. 24.

Модель	РТР060
MD-0544.ZD3	1×5 А
MD-1044.ZD3	1×10 А
MD-1544.ZD3	1×15 А

В ячейках таблицы указано количество ТТР, которое возможно установить на радиатор и максимальный ток по каждой фазе.

### Модификации.

#### Рекомендуемые токи нагрузки

Модификация ТТР	Рекомендуемый ток нагрузки		Максимально допустимый ток нагрузки	I²t
	резистивная нагрузка	индуктивная нагрузка		
MD-0544.ZD3	4 А	0,5 А	5 А	21 А²с
MD-1044.ZD3	8 А	1 А	10 А	72 А²с
MD-1544.ZD3	12 А	1,5 А	15 А	128 А²с

## Серии HD-xx44.ZD3 и HD-xx44.ZA2 Общепромышленные ТТР в стандартном корпусе

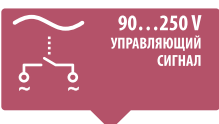
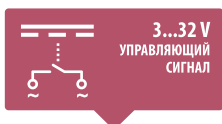


Твердотельные реле KIPPRIBOR этих серий – это универсальные реле, обеспечивающие коммутацию цепей в наиболее распространенных в промышленности диапазонах токов нагрузки резистивного или индуктивного типа.

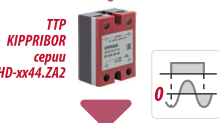
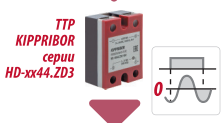
### Особенности коммутации нагрузки

ТТР серии HD-xx44.ZD3

ТТР серии HD-xx44.ZA2



Диапазон управляющего сигнала  
3...32 VDC для HD-xx44.ZD3  
90...250 VAC для HD-xx44.ZA2



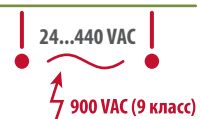
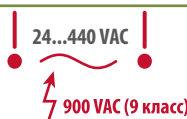
Переключение в «нуле»  
минимизирует коммутационные помехи

Максимально допустимый ток нагрузки 40 А

Максимально допустимый ток нагрузки 80 А



Коммутация резистивной или индуктивной нагрузки



Широкий диапазон коммутируемого напряжения  
Высокое максимальное пиковое напряжение

### Конструктивные особенности

Надежная работа ТТР этих серий в заданном диапазоне токов коммутации обеспечивается следующими техническими решениями:



**медное основание** обеспечивает максимально эффективный отвод тепла от выходного силового элемента



**применение различных типов выходных силовых элементов** (в зависимости от модификации) гарантирует высокую надежность ТТР при сохранении лучшего соотношения цена/качество

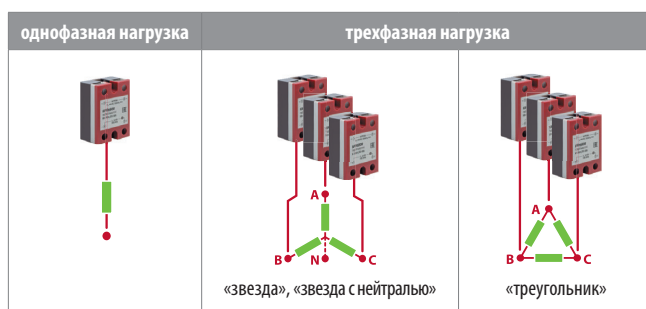


**встроенная шунтирующая выход RC-цепочка** повышает надежность работы ТТР при коммутации нагрузки индуктивного типа (подробнее об RC-цепочке см. Вопросы и ответы стр. 30)

### Корпусные особенности



### Коммутация однофазной или трехфазной нагрузки с любой схемой включения



Применение отдельного ТТР для каждой из 3-х фаз повышает надежность коммутации, а следовательно, и всей системы управления в целом.

### Технические характеристики

Характеристика	Серия HD-xx44.ZD3	Серия HD-xx44.ZA2
Вид коммутируемого тока	переменный ток	
Тип коммутируемой сети	<ul style="list-style-type: none"> <li>● однофазная ● трехфазная (устанавливается одно ТТР на каждую фазу) по схеме «звезда», «звезда с нейтралью», «треугольник»</li> </ul>	
Тип коммутируемой нагрузки	<ul style="list-style-type: none"> <li>● резистивная (до 30 А)</li> <li>● индуктивная (до 4 А)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● резистивная (до 60 А)</li> <li>● индуктивная (до 8 А)</li> </ul>
Коммутируемое напряжение	24...440 VAC / 50 Гц	
Управляющий сигнал	напряжение 3...32 VDC	напряжение 90...250 VAC
Входное сопротивление	≥ 500 Ом	≥ 20 кОм
Пороги вкл/выкл управляющего сигнала	порог включения	3 VDC
	порог отключения	1 VDC
Тип выходных силовых элементов	симиисторы (TRIAC)	
Вид коммутации	коммутация при переходе через 0	
Максимальная частота коммутации	50 Гц	
Максимальное пиковое напряжение	9 класс (900 VAC)	
Потребляемый ток в цепи управления	≤ 18 mA	≤ 30 mA
	Падение напряжения на реле в коммутируемой цепи ≤ 1,8 VAC	
Ток утечки в коммутируемой цепи	≤ 8,5 mA	
Время переключения реле	≤ 10 мс (при частоте 50 Гц)	≤ 40 мс (при частоте 50 Гц)
	Сопротивление изоляции 500 МОм (при 500 VDC)	
Электрическая прочность изоляции	Соответствует стандартам UL 1577 (2500 V в течение одной минуты)	

### Общие характеристики и рекомендации

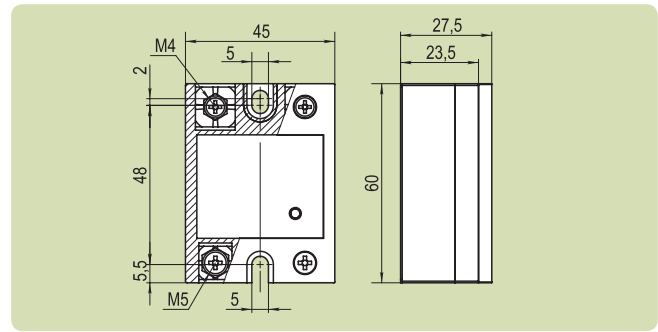
Характеристика	Значение
Габаритные размеры и масса	60×45×27,5 мм; ≤ 150 г
Материал основания	медь, гальванизированная никелем
Индикация	светодиод для контроля наличия входного сигнала
Тип монтажа	крепление винтами на плоскость
Рекомендации по схеме включения	при управлении индуктивной нагрузкой необходимо установить варистор параллельно цепи нагрузки (см. схему включения)

### Модификации.

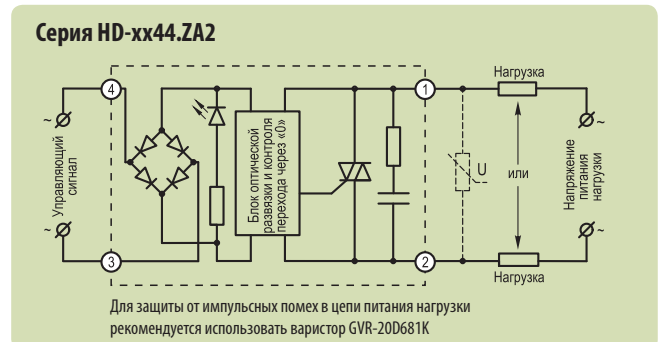
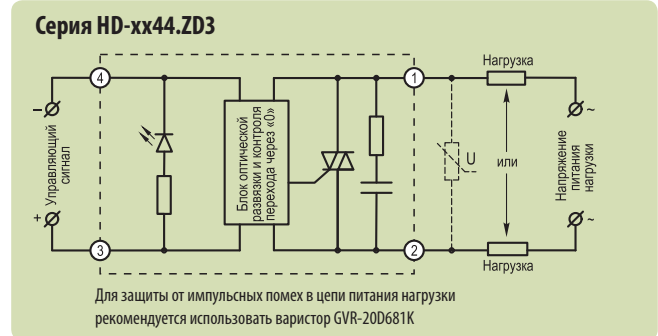
#### Рекомендуемые токи нагрузки

Модификация ТТР	Рекомендуемый ток нагрузки		Максимально допустимый ток нагрузки	I²t
	резистивная нагрузка	индуктивная нагрузка		
<b>HD-xx44.ZD3</b>				
HD-1044.ZD3	8 А	1 А	10 А	85 А²с
HD-2544.ZD3	19 А	2,5 А	25 А	450 А²с
HD-4044.ZD3	30 А	4 А	40 А	840 А²с
<b>HD-xx44.ZA2</b>				
HD-1044.ZA2	8 А	1,5 А	10 А	85 А²с
HD-2544.ZA2	19 А	2,5 А	25 А	450 А²с
HD-4044.ZA2	30 А	4 А	40 А	840 А²с
HD-6044.ZA2	45 А	6 А	60 А	1800 А²с
HD-8044.ZA2	60 А	8 А	80 А	3200 А²с

### Габаритные размеры



### Схемы включения в цепь коммутации



### Рекомендуемые радиаторы охлаждения

При коммутации токов свыше 5 А необходимо применение радиаторов охлаждения. Правила выбора и характеристики радиаторов, а также рекомендации по применению вентиляторов см. стр. 24.

Модель	РТР052	РТР060	РТР061.1	РТР062.1	РТР063.1
HD-1044.ZD3/ZA2	1×10 А	1×10 А	1×10 А	1×10 А	1×10 А
HD-2544.ZD3/ZA2	1×25 А	1×25 А	1×25 А	1×25 А	1×25 А
HD-4044.ZD3/ZA2	1×25 А	1×25 А	1×30 А	1×35 А	1×40 А
HD-6044.ZA2	1×35 А	1×30 А	1×40 А	1×45 А	1×55 А
HD-8044.ZA2	1×35 А	1×35 А	1×45 А	1×50 А	1×65 А

В ячейках таблицы указано количество ТТР, которое возможно установить на радиатор и максимальный ток по каждой фазе.

## Серия HD-xx25.DD3 ТТР для коммутации цепей постоянного тока



Однофазные твердотельные реле KIPPRIBOR этой серии предназначены для коммутации цепей питания резистивной или индуктивной нагрузки постоянного тока, а также для усиления сигнала при подключении нескольких ТТР к одному регулируемому прибору с небольшой нагрузочной способностью его выхода.

### Рекомендуемые области применения:

- Нагрузка резистивного типа: широко применяются для коммутации цепей на подвижном автотранспорте и оборудовании с аккумуляторным питанием: в электрокарах, ж/д транспорте, троллейбусах, трамваях, рефрижераторах и пр.
- Нагрузка индуктивного типа: катушки клапанов, электромагниты и пр. соленоиды
- Возможность использования в качестве усилителя сигнала при подключении нескольких ТТР к одному регулируемому прибору с небольшой нагрузочной способностью его выхода

### Особенности коммутации нагрузки для ТТР серии HD-xx25.DD3



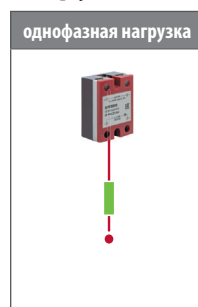
### Конструктивные особенности

- медное основание** обеспечивает максимально эффективный отвод тепла от выходного силового элемента
- транзисторный выходной силовой элемент** обеспечивает высокую надежность коммутации в заданном диапазоне токов нагрузки при сохранении лучшего соотношения цена/качество

### Корпусные особенности



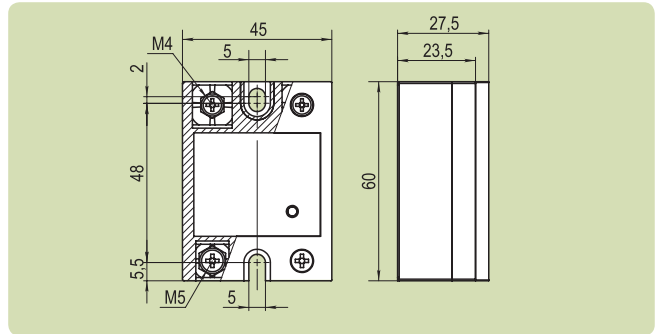
### Коммутация однофазной нагрузки



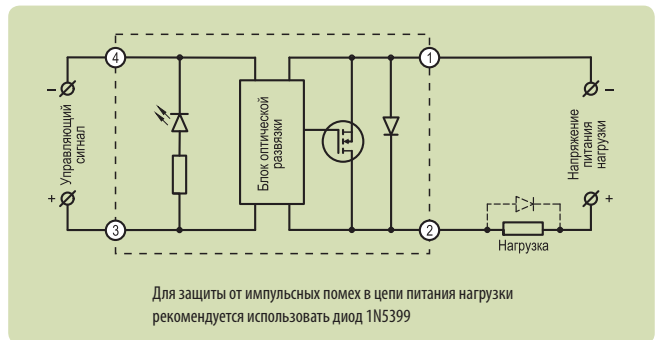
### Технические характеристики

Значение	Значение	
Вид коммутируемого тока	постоянный ток	
Тип коммутируемой сети	однофазная	
Тип коммутируемой нагрузки	● резистивная (до 30 А) ● индуктивная (до 4 А)	
Коммутируемое напряжение	12...250 VDC	
Управляющий сигнал	напряжение 5...32 VDC	
Входное сопротивление	≥ 500 Ом	
Пороги вкл/выкл управляющего сигнала	порог включения	5 VDC
	порог отключения	1 VDC
Тип выходных силовых элементов	транзисторы	
Максимальная частота коммутации	50 Гц	
Максимальное пиковое напряжение	4 класс (400 VAC)	
Потребляемый ток в цепи управления	5...35 mA	
Падение напряжения на реле в коммутируемой цепи	≤ 1,2 VAC	
Ток утечки в коммутируемой цепи	≤ 10 mA	
Время переключения реле	≤ 5 мс (при частоте переключения 50 Гц)	
Сопротивление изоляции	500 МОм (при 500 VDC)	
Электрическая прочность изоляции	Соответствует стандартам UL1577 (2500 V в течение одной минуты)	

### Габаритные размеры



### Схема подключения ТТР



### Общие характеристики и рекомендации

Характеристика	Значение
Габаритные размеры и масса	60×45×27,5 мм; ≤150 г
Материал основания	медь, гальванизированная никелем
Индикация	светодиод для контроля наличия входного сигнала
Тип монтажа	крепление винтами на плоскость
Рекомендации по схеме включения	при управлении индуктивной нагрузкой необходимо установить шунтирующий диод параллельно нагрузке (см. схему включения)

### Рекомендуемые радиаторы охлаждения

При коммутации токов свыше 5 А необходимо применение радиаторов охлаждения. Правила выбора и характеристики радиаторов, а также рекомендации по применению вентиляторов см. стр. 24.

Модель	РТР052	РТР060	РТР061.1	РТР062.1	РТР063.1
HD-1025.DD3	1×10 А	1×10 А	1×10 А	1×10 А	1×10 А
HD-2525.DD3	1×25 А	1×25 А	1×25 А	1×25 А	1×25 А
HD-4025.DD3	1×35 А	1×30 А	1×40 А	1×40 А	1×40 А

В ячейках таблицы указано количество ТТР, которое возможно установить на радиатор и максимальный ток по каждой фазе.

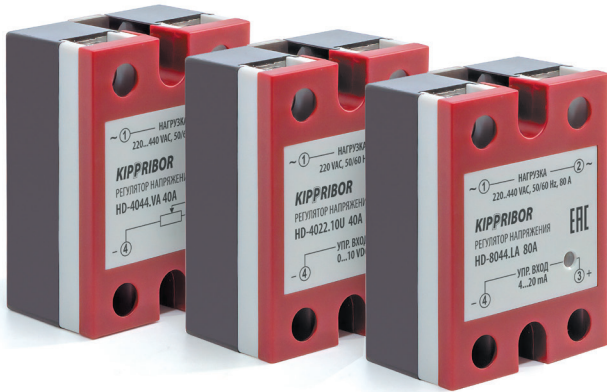
### Модификации.

#### Рекомендуемые токи нагрузки

Модификация ТТР	Рекомендуемый ток нагрузки		Максимально допустимый ток нагрузки
	резистивная нагрузка	индуктивная нагрузка	
HD-1025.DD3	8 А	1 А	10 А
HD-2525.DD3	19 А	2,5 А	25 А
HD-4025.DD3	30 А	4 А	40 А

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

## Серии HD-xx44.VA, HD-xx22.10U, HD-xx44.LA – твердотельные регуляторы для непрерывного регулирования напряжения



Однофазные твердотельные регуляторы KIPPRIBOR этих серий предназначены для непрерывного регулирования напряжения питания резистивной нагрузки в диапазоне от 10 В до номинального значения пропорционально входному сигналу

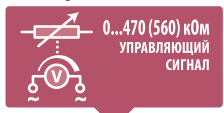
### Рекомендуемые области применения:

Рекомендуются для простых случаев непрерывного регулирования напряжения нагрузки в диапазоне от 10 В до номинального напряжения питания, пропорционально входному сигналу управления. В частности, с помощью ТТР этих серий можно эффективно осуществлять:

- регулирование мощности ТЭНов;
- регулирование напряжения на лампах накаливания, например, для корректировки необходимого уровня освещенности, и т.п.

## Особенности регулирования нагрузки

### ТТР серии HD-xx44.VA

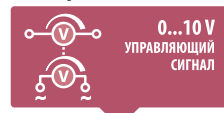


Максимально допустимый ток нагрузки 40 А



10...440 VAC  
900 VAC (9 класс)

### ТТР серии HD-xx22.10U



Максимально допустимый ток нагрузки 40 А



10...220 VAC  
600 VAC (6 класс)

### ТТР серии HD-xx44.LA



Максимально допустимый ток нагрузки 80 А



10...440 VAC  
900 VAC (9 класс)

Тип управляющего сигнала:

- HD-xx44.VA – переменный резистор  
470 кОм при номинальном  $U_{пит} = 220 В$ ,  
560 кОм при номинальном  $U_{пит} = 380 В$

Рекомендуется выбрать резистор мощностью не менее 0,5 Вт для предотвращения его перегрева

- HD-xx22.10U – унифицированный сигнал напряжения 0...10 В
- HD-xx44.LA – унифицированный сигнал тока 4...20 мА

Фазовое управление симистором

Управление резистивной нагрузкой до 60 А

Диапазон регулирования напряжения нагрузки:

- 10...440 VAC для HD-xx44.VA
- 10...220 VAC для HD-xx22.10U
- 10...250 VAC для HD-xx44.LA

## Конструктивные особенности



**медное основание**  
обеспечивает максимально

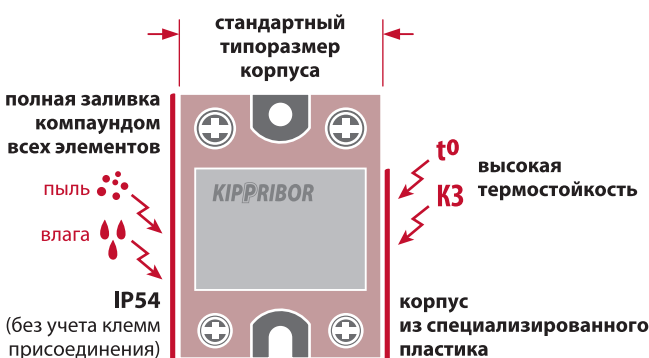
эффективный отвод тепла от выходного силового элемента (для HD-xx44.VA и HD-xx44.LA)



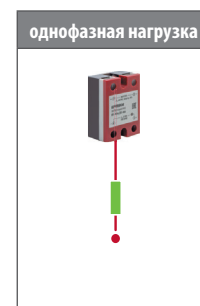
**симисторный выходной силовой элемент**

обеспечивает высокую надежность регулирования в заданном диапазоне токов нагрузки при сохранении лучшего соотношения цена/качество

## Корпусные особенности



## Регулирование напряжения нагрузки





### Технические характеристики

Характеристика	Серия HD-xx44.VA	Серия HD-xx22.10U	Серия HD-xx44.LA
Вид тока	переменный ток		
Тип сети	однофазная		
Тип нагрузки (рекомендуемое значение)	резистивная до 30 А		резистивная до 60 А
Диапазон регулирования напряжения	10...440 VAC при $U_{пит.нагр.} = 220/380$ VAC	10...220 VAC при $U_{пит.нагр.} = 220$ VAC	10...440 VAC при $U_{пит.нагр.} = 220/380$ VAC
Управляющий сигнал	переменный резистор: • 470 кОм при номинальном $U_{пит} = 220$ В • 560 кОм при номинальном $U_{пит} = 380$ В (рекомендуемая мощность резистора не менее 0,5 Вт)	унифицированный сигнал напряжения 0...10 В	унифицированный сигнал тока 4...20 мА
Входное сопротивление	4 кОм		400 Ом
Тип выходных силовых элементов	симисторы (TRIAC)		
Гальваническая изоляция цепи управления	нет	есть	
Тип управления	фазовое управление симистором		
Максимальное пиковое напряжение	9 класс (900 VAC)	6 класс (600 VAC)	9 класс (900 VAC)
Потребляемый ток в цепи управления	3...5 мА	3...5 мА	4...20 мА
Состояние реле при обрыве либо отсутствии входного сигнала	включено с минимальным выходным напряжением	при включении допускается импульс номинального напряжения, далее включено с минимальным напряжением питания	
Сопротивление изоляции	500 МОм (при 500 VDC)		
Электрическая прочность изоляции	Соответствует стандартам UL1577 (2500 V в течение одной минуты)		

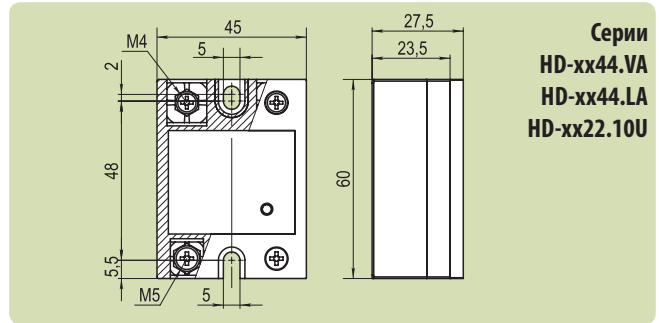
### Общие характеристики и рекомендации

Характеристика	Серии HD-xx44.VA, HD-xx44.LA	Серия HD-xx22.10U
Габаритные размеры и масса	60×45×27,5 мм; ≤150 г	
Материал основания	медь, гальванизированная никелем	алюминий
Индикация	светодиод для контроля наличия входного сигнала	
Тип монтажа	крепление винтами на плоскость	
Рекомендации по схеме включения	при управлении индуктивной нагрузкой рекомендуется установить варистор параллельно цепи нагрузки (см. схему включения)	

### Модификации. Рекомендуемые токи нагрузки

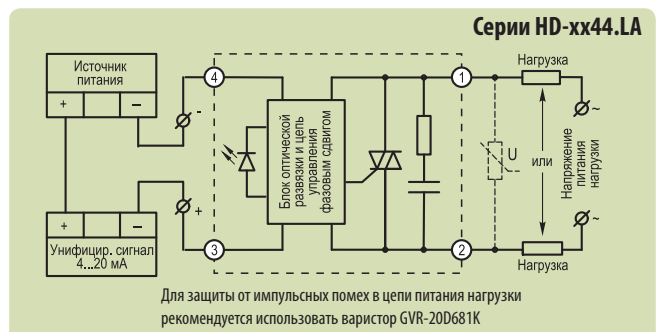
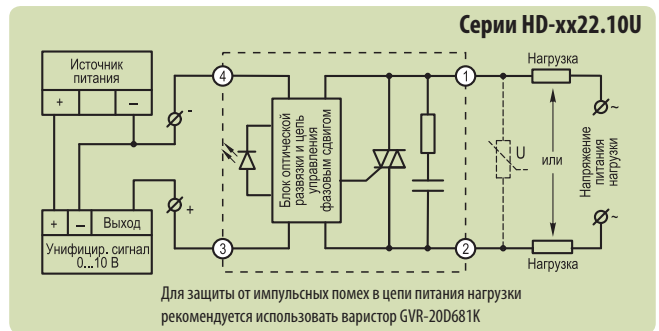
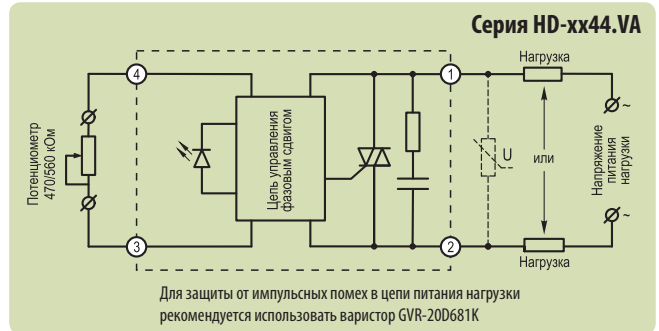
Модификация ТТР	Рекомендуемый ток нагрузки		Максимально допустимый ток нагрузки	I2t
	резистивная нагрузка			
HD-xx44.VA				
HD-1044.VA	8 А		10 А	128 А <sup>2</sup> с
HD-2544.VA	19 А		25 А	450 А <sup>2</sup> с
HD-4044.VA	30 А		40 А	840 А <sup>2</sup> с
HD-xx22.10U				
HD-1022.10U	8 А		10 А	128 А <sup>2</sup> с
HD-2522.10U	19 А		25 А	450 А <sup>2</sup> с
HD-4022.10U	30 А		40 А	840 А <sup>2</sup> с
HD-xx44.LA				
HD-1044.LA	8 А		10 А	128 А <sup>2</sup> с
HD-2544.LA	19 А		25 А	450 А <sup>2</sup> с
HD-4044.LA	30 А		40 А	840 А <sup>2</sup> с
HD-6044.LA	45 А		60 А	1800 А <sup>2</sup> с
HD-8044.LA	60 А		80 А	3200 А <sup>2</sup> с

### Габаритные размеры



Серии HD-xx44.VA, HD-xx44.LA, HD-xx22.10U

### Схемы подключения ТТР



### Рекомендуемые радиаторы охлаждения

При коммутации токов свыше 5 А необходимо применение радиаторов охлаждения. Правила выбора и характеристики радиаторов, а также рекомендации по применению вентиляторов см. стр. 24.

Модель	РТР052	РТР060	РТР061.1	РТР062.1	РТР063.1
HD-1044.VA/10U/LA	1×10 А	1×10 А	1×10 А	1×10 А	1×10 А
HD-2544.VA/10U/LA	1×25 А	1×25 А	1×25 А	1×25 А	1×25 А
HD-4044.VA/10U/LA	1×25 А	1×25 А	1×30 А	1×35 А	1×40 А
HD-6044.LA	1×35 А	1×30 А	1×40 А	1×45 А	1×55 А
HD-8044.LA	1×35 А	1×35 А	1×45 А	1×50 А	1×65 А

В ячейках таблицы указано количество ТТР, которое возможно установить на радиатор и максимальный ток по каждой фазе.



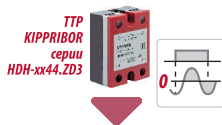
## Серия HDH-xx44.ZD3 ТТР для коммутации мощной нагрузки в стандартном корпусе

Однофазные общепромышленные твердотельные реле этой серии предназначены для коммутации цепей питания мощных нагрузок в однофазной или трехфазной сети.

### Особенности коммутации нагрузки



Диапазон управляющего сигнала  
3...32 VDC



Переключение в «нуле» минимизирует коммутационные помехи

Максимально допустимый ток нагрузки 120 А

Коммутация мощной резистивной или индуктивной нагрузки



Широкий диапазон коммутируемого напряжения

Высокое максимальное пиковое напряжение

### Конструктивные особенности

Большие токи коммутации вызывают повышенное выделение тепла на выходном силовом элементе ТТР, поэтому для их надежной и стабильной работы требуются особые конструктивные решения, усиливающие эффективность теплоотвода.



Наиболее современным решением сегодня является применение **особых выходных элементов: тиристоров SCR-типа** – полупроводниковых элементов, которые наносятся напылением на керамическую подложку, надежно связанную с медным основанием ТТР. Сочетание тиристора SCR-типа, медного основания, обладающего высокой теплопроводностью, и рекомендованной модели радиатора гарантирует надежную коммутацию силовых цепей при больших токах коммутации.

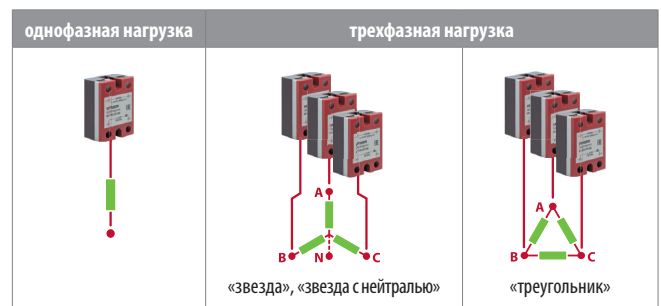


**Встроенная шунтирующая выход RC-цепочка** повышает надежность работы ТТР при коммутации нагрузки индуктивного типа (подробнее об RC-цепочке см. Вопросы и ответы стр. 30).

### Корпусные особенности



### Коммутация однофазной или трехфазной нагрузки с любой схемой включения



Применение отдельного ТТР для каждой из 3-х фаз повышает надежность коммутации, а следовательно, и всей системы управления в целом.

### Технические характеристики

Характеристика	Значение	
Вид коммутируемого тока	переменный ток	
Тип коммутируемой сети	<ul style="list-style-type: none"> <li>● однофазная</li> <li>● трехфазная (устанавливается одно ТТР на каждую фазу) по схеме «звезда», «звезда с нейтралью», «треугольник»</li> </ul>	
Тип коммутируемой нагрузки	<ul style="list-style-type: none"> <li>● резистивная (до 90 А)</li> <li>● индуктивная (до 12 А)</li> </ul>	
Коммутируемое напряжение	24...440 VAC / 50 Гц	
Управляющий сигнал	напряжение 3...32 VDC	
Входное сопротивление	≥ 300 Ом	
Пороги вкл/выкл управляющего сигнала	порог включения	3 VDC
	порог отключения	1 VDC
Тип выходных силовых элементов	тиристоры SCR-типа на керамической подложке	
Вид коммутации	коммутация при переходе через 0	
Максимальная частота коммутации	50 Гц	
Максимальное пиковое напряжение	9 класс (900 VAC)	
Потребляемый ток в цепи управления	≤ 18 mA	
Падение напряжения на реле в коммутируемой цепи	≤ 1,8 VAC	
Ток утечки в коммутируемой цепи	≤ 8,5 mA	
Время переключения реле	≤ 10 мс (при частоте 50 Гц)	
Сопротивление изоляции	500 МОм (при 500 VDC)	
Электрическая прочность изоляции	Соответствует стандартам UL1577 (2500 V в течение одной минуты)	

### Общие характеристики и рекомендации

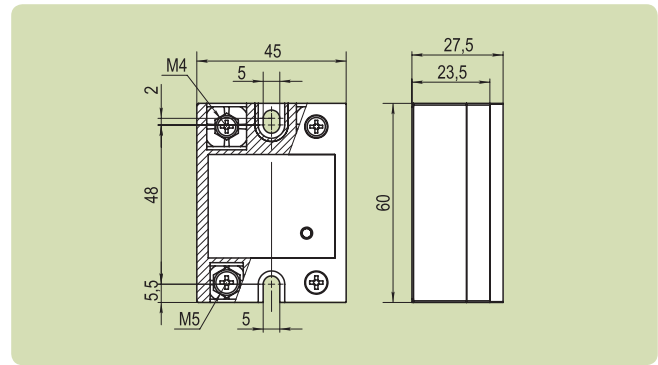
Характеристика	Значение
Габаритные размеры и масса	60×45×27,5 мм; ≤150 г
Материал основания	медь, гальванизированная никелем
Индикация	светодиод для контроля наличия входного сигнала
Тип монтажа	крепление винтами на плоскость на радиатор с вентилятором
Рекомендации по схеме включения	при управлении индуктивной нагрузкой необходимо установить варистор параллельно цепи нагрузки (см. схему включения)

### Модификации.

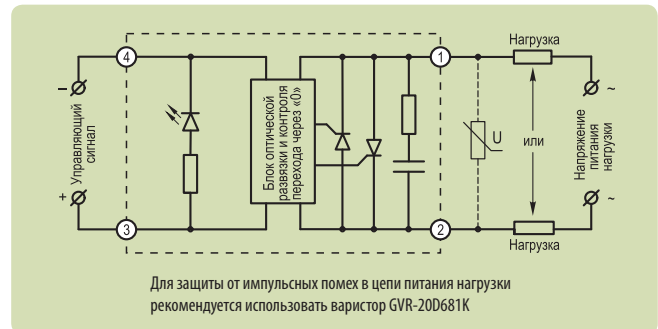
#### Рекомендуемые токи нагрузки

Модификация ТТР	Рекомендуемый ток нагрузки		Максимально допустимый ток нагрузки	I <sup>2</sup> t
	резистивная нагрузка	индуктивная нагрузка		
HDH-6044.ZD3	45 А	6 А	60 А	2400 А <sup>2</sup> с
HDH-8044.ZD3	60 А	8 А	80 А	4000 А <sup>2</sup> с
HDH-10044.ZD3	75 А	10 А	100 А	6000 А <sup>2</sup> с
HDH-12044.ZD3	90 А	12 А	120 А	8500 А <sup>2</sup> с

### Габаритные размеры



### Схема включения в цепь коммутации



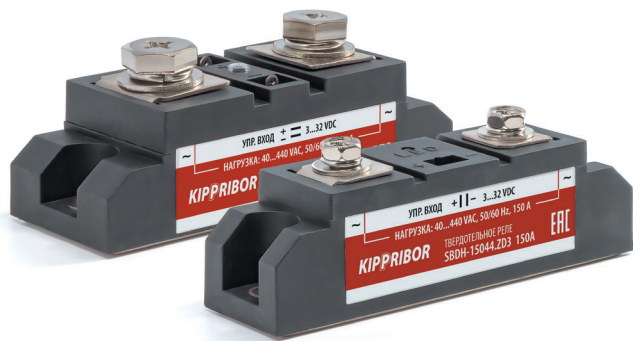
### Рекомендуемые радиаторы охлаждения

При коммутации токов выше 5 А необходимо применение радиаторов охлаждения. Правила выбора и характеристики радиаторов, а также рекомендации по применению вентиляторов см. стр. 24.

Модель	PTP052	PTP060	PTP061.1	PTP062.1	PTP063.1
HDH-6044.ZD3	1×30 А	1×30 А	1×40 А	1×40 А	1×50 А
HDH-8044.ZD3	1×35 А	1×30 А	1×40 А	1×45 А	1×60 А
HDH-10044.ZD3	1×35 А	1×35 А	1×45 А	1×50 А	1×65 А
HDH-12044.ZD3	1×40 А	1×35 А	1×50 А	1×55 А	1×70 А

В ячейках таблицы указано количество ТТР, которое возможно установить на радиатор и максимальный ток по каждой фазе.

## Серии SBDH-xx44.ZD3 (малогабаритные) и BDH-xx44.ZD3 ТТР для коммутации мощной нагрузки в корпусе промышленного стандарта

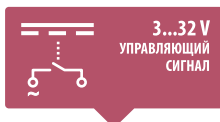


Однофазные твердотельные реле KIPPRIBOR этих серий предназначены для коммутации цепей питания мощных нагрузок резистивного и индуктивного типа в однофазной или трехфазной сети. Перекрывают большой диапазон токов нагрузки.

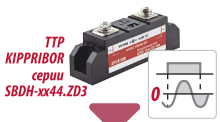
### Особенности коммутации нагрузки

ТТР серии SBDH-xx44.ZD3

ТТР серии BDH-xx44.ZD3



Диапазон управляющего сигнала 3...32 VDC



Переключение в «нуле» минимизирует коммутационные помехи

Максимально допустимый ток нагрузки 150 А

Максимально допустимый ток нагрузки 250 А



Обеспечивают надежную коммутацию для широкого диапазона токов нагрузки при сравнительно компактных размерах



Широкий диапазон коммутируемого напряжения

Высокое максимальное пиковое напряжение

### Конструктивные особенности

Большие токи коммутации вызывают повышенное выделение тепла на выходном силовом элементе ТТР, поэтому для их надежной и стабильной работы требуются особые конструктивные решения, усиливающие эффективность теплоотвода.



Наиболее современным решением сегодня является применение **особых выходных элементов: тиристоров SCR-типа** – полупроводниковых элементов, которые наносятся напылением на керамическую подложку, надежно связанную с медным основанием ТТР. Сочетание тиристора SCR-типа, медного основания, обладающего высокой теплопроводностью, и рекомендованной модели радиатора гарантирует надежную коммутацию силовых цепей при больших токах коммутации.

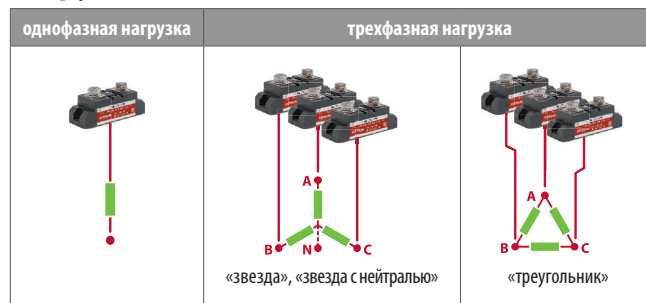


**Встроенная шунтирующая выход RC-цепочка** повышает надежность работы ТТР при коммутации нагрузки индуктивного типа (подробнее об RC-цепочке см. Вопросы и ответы стр. 30).

### Корпусные особенности



### Коммутация однофазной или трехфазной нагрузки с любой схемой включения



Применение отдельного ТТР для каждой из 3-х фаз повышает надежность коммутации, а следовательно, и всей системы управления в целом.

### Технические характеристики

Характеристика	Серия SBDH-xx44.ZD3	Серия BDH-xx44.ZD3
Вид коммутируемого тока	переменный ток	
Тип коммутируемой сети	● однофазная ● трехфазная (устанавливается одно ТТР на каждую фазу) по схеме «звезда», «звезда с нейтралью», «треугольник»	
Тип коммутируемой нагрузки	● резистивная (до 112 А) ● индуктивная (до 15 А)	● резистивная (до 187 А) ● индуктивная (до 25 А)
Коммутируемое напряжение	40...440 VAC / 50 Гц	
Управляющий сигнал	напряжение 3...32 VDC	
Входное сопротивление	900 Ом	
Пороги вкл./выкл. управляющего сигнала	порог включения	3 VDC
	порог отключения	1 VDC
Тип выходных силовых элементов	тиристоры SCR-типа на керамической подложке	
Вид коммутации	коммутация при переходе через 0	
Максимальная частота коммутации	50 Гц	
Максимальное пиковое напряжение	12 класс (1200 VAC)	11 класс (1100 VAC)
Потребляемый ток в цепи управления	≤16 mA	
Падение напряжения на реле в коммутируемой цепи	≤1,6 VAC	
Ток утечки в коммутируемой цепи	≤10 mA	
Время переключения реле	≤10 мс (при частоте 50 Гц)	
Сопротивление изоляции	500 МОм (при 500 VDC)	
Электрическая прочность изоляции	Соответствует стандартам UL1577 (2500 V в течение одной минуты)	

### Общие характеристики и рекомендации

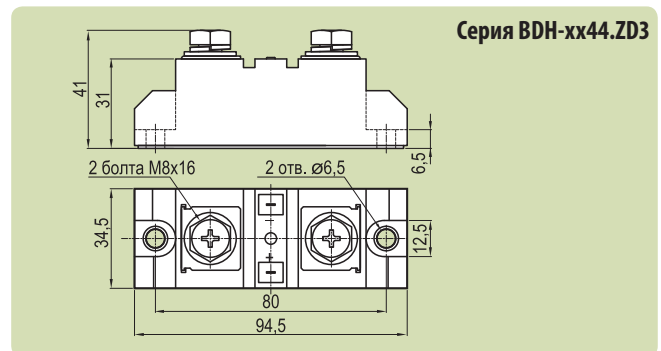
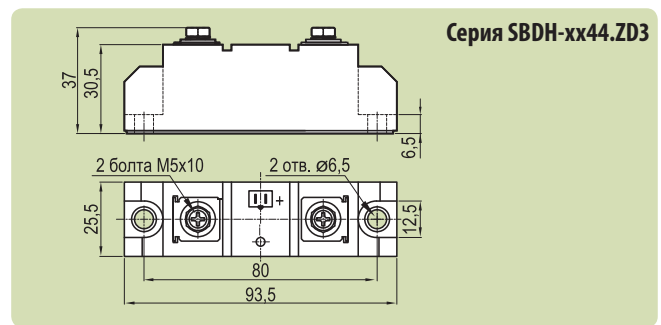
Характеристика	Серия SBDH-xx44.ZD3	Серия BDH-xx44.ZD3
Габаритные размеры и масса	93,5×25,5×37 мм; ≤180 г	94,5×34,5×41 мм; ≤235 г
Материал основания	медь, гальванизированная никелем	
Индикация	светодиод для контроля наличия входного сигнала	
Тип монтажа	крепление винтами на плоскость на радиатор с вентилятором	
Рекомендации по схеме включения	при управлении индуктивной нагрузкой необходимо установить варистор параллельно цепи нагрузки (см. схему включения)	

### Модификации.

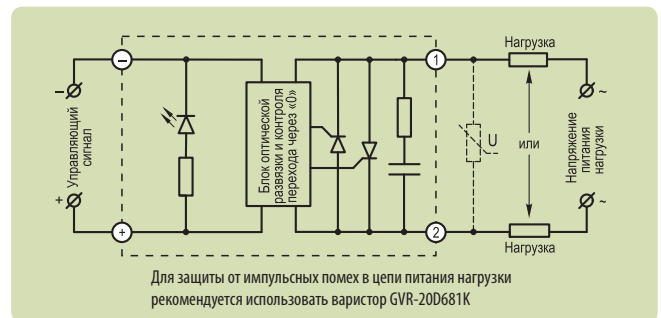
#### Рекомендуемые токи нагрузки

Модификация ТТР	Рекомендуемый ток нагрузки		Максимально допустимый ток нагрузки
	резистивная нагрузка	индуктивная нагрузка	
<b>SBDH-xx44.ZD3</b>			
SBDH-6044.ZD3	45 А	6 А	60 А
SBDH-8044.ZD3	60 А	8 А	80 А
SBDH-10044.ZD3	75 А	10 А	100 А
SBDH-12044.ZD3	90 А	12 А	120 А
SBDH-15044.ZD3	113 А	15 А	150 А
<b>BDH-xx44.ZD3</b>			
BDH-10044.ZD3	75 А	10 А	100 А
BDH-12044.ZD3	90 А	12 А	120 А
BDH-15044.ZD3	113 А	15 А	150 А
BDH-20044.ZD3	150 А	20 А	200 А
BDH-25044.ZD3	188 А	25 А	250 А

### Габаритные размеры



### Схема подключения ТТР



### Рекомендуемые радиаторы охлаждения

При коммутации токов свыше 5 А необходимо применение радиаторов охлаждения. Правила выбора и характеристики радиаторов, а также рекомендации по применению вентиляторов см. стр. 24.

Модель	РТР063.1	РТР034	РТР036	РТР037	РТР038*	РТР039*	РТР040*
SBDH-6044.ZD3	1×50 А	1×60 А	1×60 А	1×60 А	1×60 А 3×50 А	1×60 А 3×55 А	1×60 А 3×60 А
SBDH-8044.ZD3	1×60 А	1×75 А	1×80 А	1×80 А	1×80 А 3×55 А	1×80 А 3×60 А	1×80 А 3×75 А
SBDH-10044.ZD3	1×65 А	1×85 А	1×100 А	1×100 А	1×100 А 3×60 А	1×100 А 3×65 А	1×100 А 3×85 А
SBDH-12044.ZD3	1×70 А	1×90 А	1×110 А	1×120 А	1×120 А 3×65 А	1×120 А 3×70 А	1×120 А 3×90 А
SBDH-15044.ZD3	1×75 А	1×100 А	1×120 А	1×145 А	1×150 А 3×70 А	1×150 А 3×75 А	1×150 А 3×100 А
BDH-20044.ZD3	1×80 А	1×105 А	1×130 А	1×160 А	1×170 А 3×75 А	1×180 А 3×80 А	1×200 А 3×105 А
BDH-25044.ZD3	1×85 А	1×120 А	1×150 А	1×185 А	1×190 А 3×80 А	1×200 А 3×90 А	1×250 А 3×115 А
<b>Вентилятор</b>	<b>VENT-8038</b>			<b>VENT-12038</b>			

В ячейках таблицы указано количество ТТР, которое возможно установить на радиатор и максимальный ток по каждой фазе.

\* Для уточнения максимально допустимого тока при использовании принудительного охлаждения радиатора, обратитесь к таблице на странице 25.

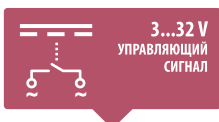
Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления



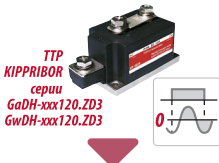
## Серии GaDH-xxx120.ZD3 и GwDH-xxx120.ZD3 (с водяным охлаждением) ТТР для коммутации мощной нагрузки

Твердотельные реле данных серий используются для обеспечения гарантированного запаса по току при коммутации нагрузок с непредсказуемыми пусковыми токами (сварочное оборудование, мощная индуктивная нагрузка, трансформаторы). Перекрывают самый большой на сегодняшний день в России диапазон токов нагрузки.

### Особенности коммутации нагрузки



Диапазон управляющего сигнала 3...32 VDC



Переключение в «нуле» минимизирует коммутационные помехи

Максимально допустимый ток нагрузки 800 А

Обеспечивают надежную коммутацию для самого большого из представленных сегодня на российском рынке диапазона токов нагрузки



Широкий диапазон коммутируемого напряжения



Высокое максимальное пиковое напряжение

### Конструктивные особенности

Большие токи коммутации вызывают повышенное выделение тепла на выходном силовом элементе ТТР, поэтому для их надежной и стабильной работы требуются особые конструктивные решения, усиливающие эффективность теплоотвода.

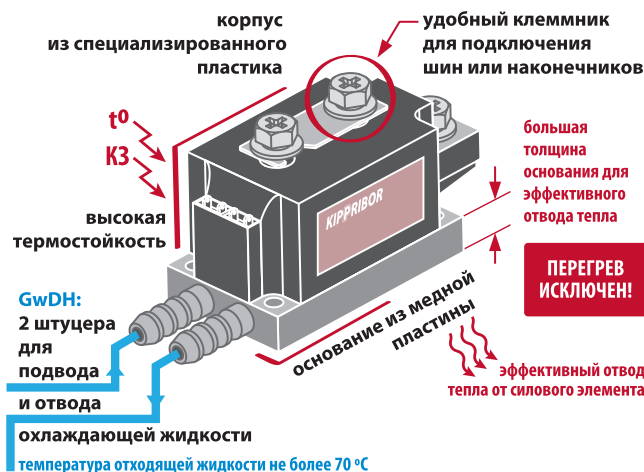


Наиболее современным решением сегодня является применение **особых выходных элементов: тиристоров SCR-типа**. Сочетание тиристора SCR-типа, медного основания, обладающего высокой теплопроводностью, и рекомендованных моделей радиатора и вентилятора гарантирует надежную коммутацию силовых цепей при больших токах коммутации.

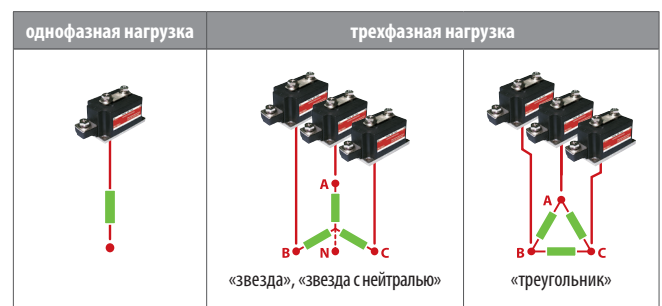


**Встроенная шунтирующая выход RC-цепочка** повышает надежность работы ТТР при коммутации нагрузки индуктивного типа (*подробнее об RC-цепочке см. Вопросы и ответы стр. 30*).

### Корпусные особенности



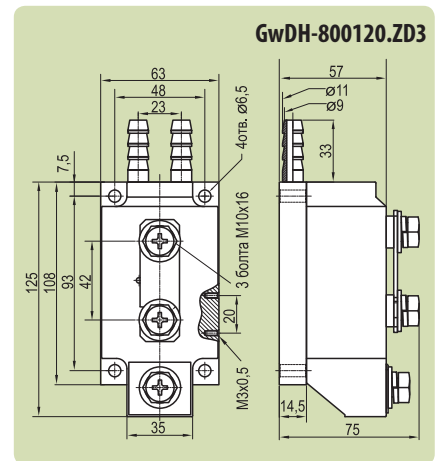
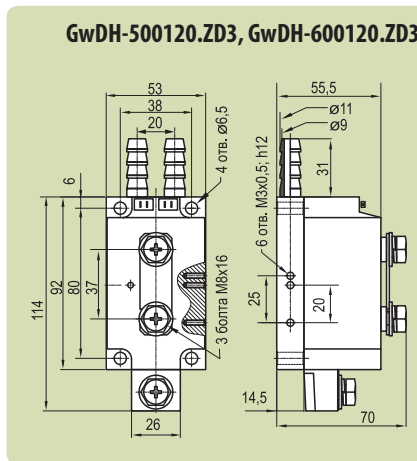
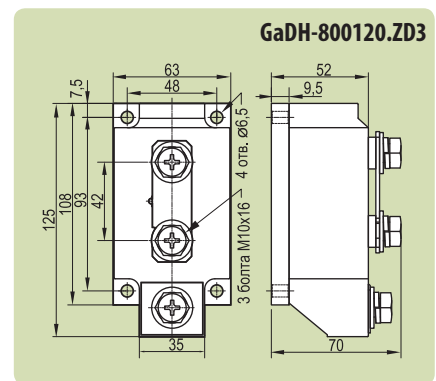
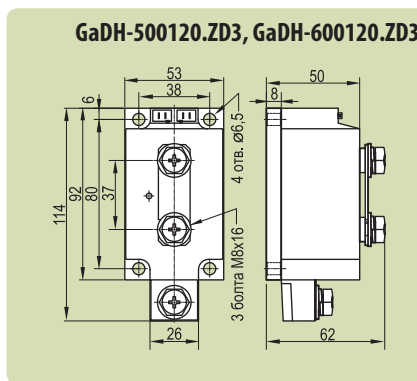
### Коммутация однофазной или трехфазной нагрузки с любой схемой включения



Применение отдельного ТТР для каждой из 3-х фаз повышает надежность коммутации, а следовательно, и всей системы управления в целом.

**Технические характеристики Габаритные размеры**

Характеристика	Значение
Вид коммутируемого тока	переменный ток
Тип коммутируемой сети	<ul style="list-style-type: none"> <li>● однофазная ● трехфазная</li> <li>(устанавливается одно ТТР на каждую фазу) по схеме «звезда», «звезда с нейтралью», «треугольник»</li> </ul>
Тип коммутируемой нагрузки	<ul style="list-style-type: none"> <li>● резистивная (до 600 А)</li> <li>● индуктивная (до 80 А)</li> </ul>
Коммутируемое напряжение	60...1000 VAC / 50 Гц
Управляющий сигнал	напряжение 3...32 VDC
Входное сопротивление	1200 Ом
Пороги вкл./выкл. управляющего сигнала	порог вкл. 3 VDC
	порог откл. 1 VDC
Тип выходных силовых элементов	тиристоры SCR-типа на керамической подложке
Вид коммутации	коммутация при переходе через 0
Макс. частота коммутации	50 Гц
Макс. пиковое напряжение	16 класс (1600 VAC)
Потребляемый ток в цепи управления	≤ 16 mA
Падение напряжения на реле в коммутируемой цепи	≤ 1,6 VAC
Ток утечки в коммутируемой цепи	≤ 10 mA
Время переключения реле	≤ 10 мс (при частоте 50 Гц)
Сопротивление изоляции	500 МОм (при 500 VDC)
Электрическая прочность изоляции	Соответствует стандартам UL1577 (2500 V в течение одной минуты)



**Общие характеристики и рекомендации**

Характеристика	GaDH-500120.ZD3 GaDH-600120.ZD3	GaDH-800120.ZD3	GwDH-500120.ZD3 GwDH-600120.ZD3	GwDH-800120.ZD3
	Габаритные размеры и масса	114×53×62 мм ≤1800 г	125×63×70 мм ≤1800 г	145×53×70 мм ≤1800 г
Материал основания	медь, гальванизированная никелем			
Охлаждение	воздушное		водяное	
t охл. жидкости	—		+30...+70 °C	
Rном. охл. жидкости	—		0,3 МПа*	
Rмакс. охл. жидкости	—		0,8 МПа*	
Мин. скорость потока охл. жидкости	—		3 м/с (0,4м³/ч)*	
Индикация	светодиод для контроля наличия входного сигнала			
Тип монтажа	крепление винтами на радиатор с вентилятором			
Рекомендации по схеме включения	при управлении индуктивной нагрузкой необходимо установить варистор параллельно цепи нагрузки (см. схему включения)			

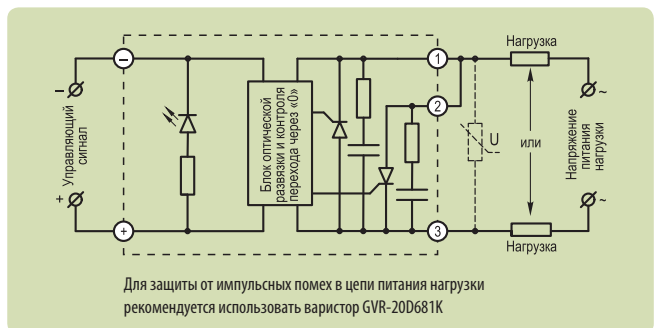
\* при использовании воды в качестве охлаждающей жидкости

**Модификации.**

**Рекомендуемые токи нагрузки**

Модификация ТТР	Рекомендуемый ток нагрузки		Максимально допустимый ток нагрузки	I²t
	резистивная нагрузка	индуктивная нагрузка		
<b>GaDH-xxx120.ZD3</b>				
GaDH-500120.ZD3	375 А	50 А	500 А	151 250 А²с
GaDH-600120.ZD3	450 А	60 А	600 А	217 800 А²с
GaDH-800120.ZD3	600 А	80 А	800 А	387 200 А²с
<b>GwDH-xxx120.ZD3</b>				
GwDH-500120.ZD3	375 А	50 А	500 А	151 250 А²с
GwDH-600120.ZD3	450 А	60 А	600 А	217 800 А²с
GwDH-800120.ZD3	600 А	80 А	800 А	387 200 А²с

**Схема подключения ТТР**



**Рекомендуемые радиаторы охлаждения**

При коммутации токов свыше 5 А необходимо применение радиаторов охлаждения. Правила выбора и характеристики радиаторов, а также рекомендации по применению вентиляторов см. стр. 24.

Модель	РТР038*	РТР039*	РТР040*
Ga/GwDH-500120.ZD3	1×170 А	1×180 А	—
Ga/GwDH-600120.ZD3	1×175 А	1×190 А	—
Ga/GwDH-800120.ZD3	1×195 А	1×210 А	1×270 А
<b>Вентилятор</b>	<b>VENT-12038</b>		

В ячейках таблицы указано количество ТТР, которое возможно установить на радиатор и максимальный ток по каждой фазе.

\* Для уточнения максимально допустимого тока при использовании принудительного охлаждения радиатора, обратитесь к таблице на странице 25.

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

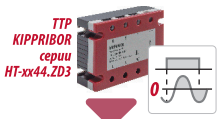
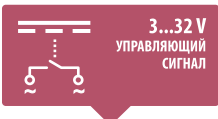
## Серии HT-xx44.ZD3 и HT-xx44.ZA2 Трехфазные ТТР для коммутации резистивной нагрузки

Трехфазные общепромышленные твердотельные реле KIPPRIBOR этих серий предназначены для коммутации трехфазной либо трех однофазных цепей питания резистивной нагрузки. Обеспечивают одновременную коммутацию по каждой из 3-х фаз.



### Особенности коммутации нагрузки

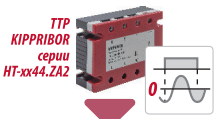
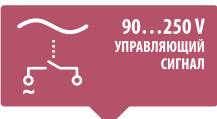
#### ТТР серии HT-xx44.ZD3



Максимально допустимый ток нагрузки 120 А



#### ТТР серии HT-xx44.ZA2



Максимально допустимый ток нагрузки 120 А



Диапазон управляющего сигнала  
3...32 VDC для HT-xx44.ZD3  
90...250 VAC для HT-xx44.ZA2

Переключение в «нуле» минимизирует коммутационные помехи

Коммутация резистивной нагрузки:  
до 90 А для HT-xx44.ZD3  
до 90 А для HT-xx44.ZA2

Широкий диапазон коммутируемого напряжения

Высокое максимальное пиковое напряжение

### Конструктивные особенности

Надежная работа ТТР этих серий в заданном диапазоне токов коммутации обеспечивается следующими техническими решениями:



**медное основание** обеспечивает максимально эффективный отвод тепла от выходного силового элемента



**применение различных типов выходных силовых элементов** (в зависимости от модификации) гарантирует высокую надежность ТТР при сохранении лучшего соотношения цена/качество

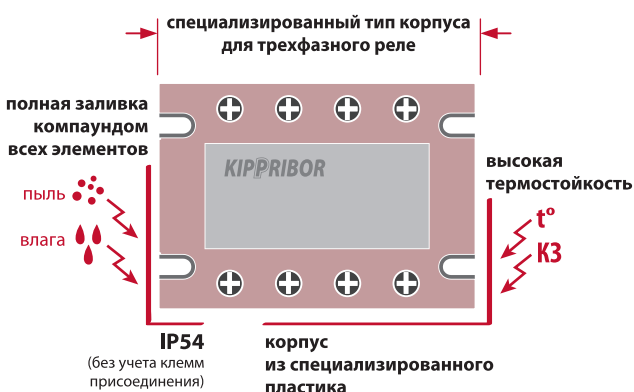


**встроенная шунтирующая выход RC-цепочка** повышает надежность работы ТТР в условиях действия импульсных помех (*подробнее об RC-цепочке см. Вопросы и ответы стр. 30*)

**ВАЖНО!** Для коммутации нагрузки свыше 90 А рекомендуется использовать мощные ТТР серий BDH-xx44.ZD3 и SBDH-xx44.ZD3 (по одному для каждой из 3-х фаз), они имеют корпус промышленного исполнения и удобный клеммник для присоединения проводов большого сечения.



### Корпусные особенности



### Коммутация трехфазной нагрузки с любой схемой включения\*



\* Другие известные в России ТТР имеют всего две коммутируемых фазы, а третья фаза, как правило, зашунтирована перемычкой. Такие реле не позволяют коммутировать однофазную нагрузку либо трехфазную по схеме «Звезда с нейтралью».



### Технические характеристики

Характеристика	Серия HT-xx44.ZD3	Серия HT-xx44.ZA2
Вид коммутируемого тока	переменный ток	
Тип коммутируемой сети	<ul style="list-style-type: none"> <li>● однофазная (три группы)</li> <li>● трехфазная по схеме «звезда», «звезда с нейтралью», «треугольник»</li> </ul>	
Тип коммутируемой нагрузки	● резистивная (до 90 А)	● резистивная (до 90 А)
Коммутируемое напряжение	24...440 VAC / 50 Гц	
Управляющий сигнал	напряжение 3...32 VDC	напряжение 90...250 VAC
Входное сопротивление	900 Ом	
Пороги вкл./выкл. управляющего сигнала	порог включения	3 VDC / 90 VAC
	порог отключения	1 VDC / 10 VAC
Тип выходных силовых элементов	<ul style="list-style-type: none"> <li>● HT-1044.ZD3/ZA2, HT-2544.ZD3/ZA2, HT-4044.ZD3/ZA2, HT-6044.ZD3/ZA2, HT-8044.ZD3/ZA2 - симисторы (TRIAC)</li> <li>● HT-10044.ZD3/ZA2, HT-12044.ZD3/ZA2 - SCR-тиристоры на керамической подложке</li> </ul>	
Вид коммутации	коммутация при переходе через 0	
Макс. частота коммутации	50 Гц	
Максимальное пиковое напряжение	9 класс (900 VAC)	
Потребляемый ток в цепи управления	≤20 mA	≤35 mA
Падение напряжения на реле в коммутируемой цепи	≤1,8 VAC (по каждой фазе)	
Ток утечки в коммутируемой цепи	≤8,5 mA (по каждой фазе)	
Время переключения реле	≤10 мс (при частоте 50 Гц)	≤40 мс (при частоте 50 Гц)
Сопротивление изоляции	500 МОм (при 500 VDC)	
Электрическая прочность изоляции	Соответствует стандартам UL1577 (2500 V в течение одной минуты)	

### Корпус и рекомендации по монтажу

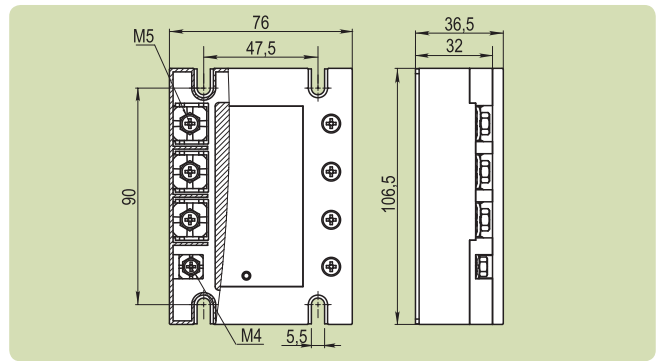
Характеристика	Значение
Габаритные размеры и масса	106,5×76×36,5 мм; ≤540 г
Материал основания	медь, гальванизированная никелем
Индикация	светодиод для контроля наличия входного сигнала
Тип монтажа	крепление винтами на плоскость на радиатор с вентилятором
Рекомендации по схеме включения	при управлении индуктивной нагрузкой необходимо установить варистор параллельно цепи нагрузки каждой из фаз (см. схему включения)

### Модификации.

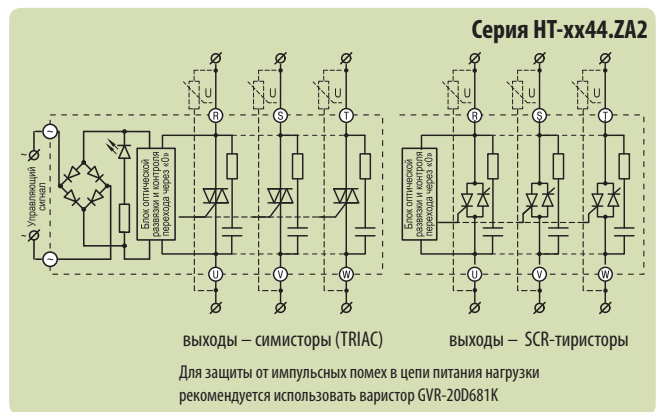
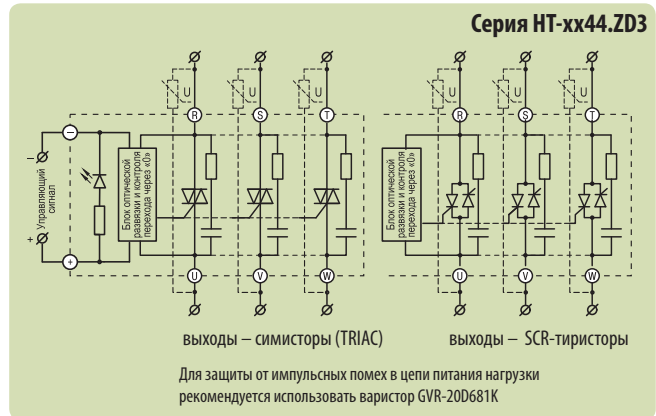
#### Рекомендуемые токи нагрузки

Модификация ТТР	Рекомендуемый ток нагрузки	Максимально допустимый ток нагрузки	I²t
	резистивная нагрузка		
<b>HT-xx44.ZD3</b>			
HT-1044.ZD3	8 А	10 А	85 А²с
HT-2544.ZD3	19 А	25 А	450 А²с
HT-4044.ZD3	30 А	40 А	840 А²с
HT-6044.ZD3	45 А	60 А	1800 А²с
HT-8044.ZD3	60 А	80 А	3200 А²с
HT-10044.ZD3	75 А	100 А	5000 А²с
HT-12044.ZD3	90 А	120 А	7200 А²с
<b>HT-xx44.ZA2</b>			
HT-1044.ZA2	8 А	10 А	85 А²с
HT-2544.ZA2	19 А	25 А	450 А²с
HT-4044.ZA2	30 А	40 А	840 А²с
HT-6044.ZA2	45 А	60 А	1800 А²с
HT-8044.ZA2	60 А	80 А	3200 А²с
HT-10044.ZA2	75 А	100 А	5000 А²с
HT-12044.ZA2	90 А	120 А	7200 А²с

### Габаритные размеры



### Схемы подключения ТТР



### Рекомендуемые радиаторы охлаждения

При коммутации токов свыше 5 А необходимо применение радиаторов охлаждения. Правила выбора и характеристики радиаторов, а также рекомендации по применению вентиляторов см. стр. 24.

Модель	РТР034*	РТР036*	РТР037	РТР038*	РТР039*
HT-1044.ZD3/ZA2	1×10 А	1×10 А	1×10 А	1×10 А	1×10 А
HT-2544.ZD3/ZA2	1×25 А	1×25 А	1×25 А	1×25 А	1×25 А
HT-4044.ZD3/ZA2	1×25 А	1×30 А	1×40 А	1×40 А	1×40 А
HT-6044.ZD3/ZA2	1×35 А	1×40 А	1×50 А	1×50 А	1×55 А
HT-8044.ZD3/ZA2	1×35 А	1×45 А	1×50 А	1×55 А	1×60 А
HT-10044.ZD3/ZA2	1×35 А	1×45 А	1×60 А	1×60 А	1×65 А
HT-12044.ZD3/ZA2	1×40 А	1×50 А	1×60 А	1×65 А	1×70 А
<b>Вентилятор</b>	<b>VENT-8038</b>			<b>VENT-12038</b>	

В ячейках таблицы указано количество ТТР, которое возможно установить на радиатор и максимальный ток по каждой фазе.

\* Для уточнения максимально допустимого тока при использовании принудительного охлаждения радиатора, обратитесь к таблице на странице 25.

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

## Радиаторы для твердотельных реле

### Почему необходимо применять радиатор для ТТР

Твердотельные реле (ТТР) обладают множеством достоинств, однако, как и все электронные приборы, имеют один ощутимый недостаток – выделение тепла при работе. На первый взгляд, это не создает проблем в эксплуатации, поскольку реле выделяет тепло в окружающее пространство, и в большинстве случаев это допустимо и даже, наоборот, полезно, например, для подогрева оборудования, используемого в прохладной зоне. Чем больше будет ток нагрузки, тем большее количество тепла будет выделять твердотельное реле.

Однако у любого устройства есть предельное значение рабочей температуры, превышение которого может сократить срок его службы либо вовсе стать причиной его неисправности. Конечно, чтобы предотвратить перегрев устройства, можно оснастить его термовыключателем (он присутствует в большинстве электронных устройств и отключает их при чрезмерном перегреве).

Однако для твердотельного реле простого отключения при превышении температуры недостаточно. ТТР – это полупроводниковое устройство, поэтому допустимый ток его нагрузки зависит от температуры. Чем выше температура твердотельного реле, тем меньшей

нагрузкой оно способно управлять – т.е. зависимость между температурой реле и допустимым током нагрузки обратная.

Допустимая величина тока нагрузки, указанная на корпусе твердотельного реле и присутствующая в его обозначении, справедлива при температуре нагрева самого реле не выше 40°C (это справедливо для ТТР любого производителя). Если же температура ТТР превысит 40°C, то допустимое значение тока нагрузки уменьшится. Например, при нагреве ТТР до 70°C допустимый ток нагрузки через него составит всего 50% от указанного на шильдике значения тока. На практике нагрузка с током потребления свыше 5 А уже приводит к нагреву ТТР более 40°C. Поэтому для соблюдения условий эксплуатации ТТР крайне важно предпринимать меры по ограничению их нагрева свыше допустимого номинального значения температуры.

Самым эффективным способом отвода тепла от твердотельных реле является применение радиаторов охлаждения РТР.

**ВНИМАНИЕ!** Помните, что использование радиаторов охлаждения совместно с ТТР обязательно при управлении нагрузкой свыше 5 А! Несоблюдение этого требования приведет к выходу твердотельного реле из строя.

### Рекомендации по применению радиаторов охлаждения

- При подборе радиатора охлаждения учитывайте, что не существует однозначного соответствия между током нагрузки через реле и типом необходимого радиатора, а приведенные в таблице рекомендации удовлетворяют стандартным условиям эксплуатации (температура среды 25°C, наличие циркуляции воздуха и т.п.). Поэтому радиатор охлаждения следует выбирать с некоторым запасом по току либо увеличивать его эффективность, дополнительно устанавливая вентилятор обдува.

- Перед установкой твердотельного реле на радиатор необходимо очистить их поверхности от пыли и загрязнений, а при установке ТТР на радиатор – убедиться в отсутствии посторонних частиц.

- Поверхности ТТР и радиатора охлаждения не могут быть идеально ровными, поэтому для обеспечения эффективного теплоотвода необходимо проводить установку ТТР на радиатор с использованием теплопроводящей пасты, например КПТ-8. Применение теплопроводной пасты позволяет заполнить воздушные пустоты

между поверхностью радиатора и основанием ТТР, повышая эффективность теплоотдачи от ТТР к радиатору.

- При монтаже всегда используйте крепежные винты с целью максимально плотного прилегания поверхностей ТТР и радиатора.

- Всегда располагайте радиатор охлаждения таким образом, чтобы потоки естественной циркуляции воздуха проходили вдоль ребер охлаждения радиатора, в противном случае эффективность применения радиатора заметно снизится.

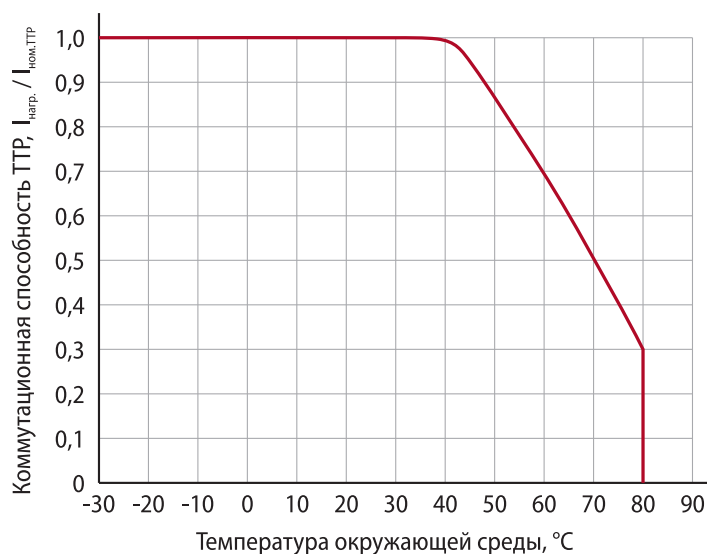
- При установке радиатора охлаждения внутри оборудования либо монтажного шкафа позаботьтесь о том, чтобы ничто не препятствовало естественной циркуляции воздуха через радиатор охлаждения.

**ВНИМАНИЕ!** При несоблюдении указанных рекомендаций эффективность использования радиатора заметно снижается, что приводит к перегреву установленного на нем ТТР и, возможно, последующему выходу реле из строя.

### Зависимость допустимого тока нагрузки реле от температуры окружающей среды

На графике представлена зависимость тока нагрузки от температуры окружающей среды. При температуре от -30 до +40°C твердотельное реле способно коммутировать заявленный номинальный ток. При нагреве свыше 40°C допустимое значение коммутируемого

тока нагрузки снижается. Применение радиаторов охлаждения позволяет поддерживать реле в оптимальном температурном диапазоне. При отсутствии охлаждения реле не способно коммутировать даже номинальное значение тока.



### Таблица подбора радиатора для твердотельных реле KIPPRIBOR

В ячейках указано количество ТТР, которое возможно установить на радиатор и максимальный ток по каждой фазе.

ТТР не совместимо с радиатором, либо использование данной комбинации не рекомендуется.

Красным цветом в ячейках выделено значение тока при использовании вентилятора VENT-12038.220VAC.5MSHB.

Синим цветом в ячейках выделено значение тока при использовании вентилятора VENT-12038.220VAC.7MSXB.

Модель	РТР052	РТР060	РТР061.1	РТР062.1	РТР063.1	РТР034*	РТР036*	РТР037	РТР038*	РТР039*	РТР040*
MD-0544.ZD3		1×5									
MD-1044.ZD3		1×10									
MD-1544.ZD3		1×15 A									
HD-1044.ZD3/ZA2	1×10 A	1×10 A	1×10 A	1×10 A	1×10 A						
HD-2544.ZD3/ZA2	1×25 A	1×25 A	1×25 A	1×25 A	1×25 A						
HD-4044.ZD3/ZA2	1×25 A	1×25 A	1×30 A	1×35 A	1×40 A						
HD-6044.ZA2	1×35 A	1×30 A	1×40 A	1×45 A	1×55 A						
HD-8044.ZA2	1×35 A	1×35 A	1×45 A	1×50 A	1×65 A						
HDH-6044.ZD3	1×30 A	1×30 A	1×40 A	1×40 A	1×50 A						
HDH-8044.ZD3	1×35 A	1×30 A	1×40 A	1×45 A	1×60 A						
HDH-10044.ZD3	1×35 A	1×35 A	1×45 A	1×50 A	1×65 A						
HDH-12044.ZD3	1×40 A	1×35 A	1×50 A	1×55 A	1×70 A						
HD-1025.DD3	1×10 A	1×10 A	1×50 A	1×10 A	1×10 A						
HD-2525.DD3	1×25 A	1×25 A	1×10 A	1×25 A	1×25 A						
HD-4025.DD3	1×35 A	1×30 A	1×40 A	1×40 A	1×40 A						
HD-1044.VA/10U/LA	1×10 A	1×10 A	1×10 A	1×10 A	1×10 A						
HD-2544.VA/10U/LA	1×25 A	1×25 A	1×25 A	1×25 A	1×25 A						
HD-4044.VA/10U/LA	1×25 A	1×25 A	1×30 A	1×35 A	1×40 A						
HD-6044.LA	1×35 A	1×30 A	1×40 A	1×45 A	1×55 A						
HD-8044.LA	1×35 A	1×35 A	1×45 A	1×50 A	1×65 A						
SBDH-6044.ZD3					1×50 A	1×60 A	1×60 A	1×60 A	1×60 A 3×50 /60 A	1×60 A 3×55 /60	1×60 A 3×60 A
SBDH-8044.ZD3					1×60 A	1×75 A	1×80 A	1×80 A	1×80 A 3×55 /80 A	1×80 A 3×60 /80 A	1×80 A 3×75 /80 A
SBDH /BDH-10044.ZD3					1×65 A	1×85 A	1×100 A	1×100 A	1×100 A 3×60 /100 A	1×100 A 3×65 /100 A	1×100 A 3×85 /100 A
SBDH /BDH-12044.ZD3					1×70 A	1×90 A	1×110 A	1×120 A	1×120 A 3×65 /105 A	1×120 A 3×70 /115 A	1×120 A 3×90 /120 A
SBDH /BDH-15044.ZD3					1×75 A	1×100 A	1×120 A	1×145 A	1×150 A 3×70 /115 A	1×150 A 3×75 /125 A	1×150 A 3×100 /150 A
BDH-20044.ZD3					1×80 A	1×105 A	1×130 A	1×160 A	1×170 /200 A 3×75 /130 /170 A	1×180 /200 A 3×80 /140 /180 A	1×200 A 3×105 /170 /200 A
BDH-25044.ZD3					1×85 A	1×120 A	1×150 A	1×185 A	1×190 /250 A 3×80 /140 /195 A	1×200 /250 A 3×90 /155 /200 A	1×250 A 3×115 /195 /250 A
Ga/GwDH-500120.ZD3									170 /280 /365 A	180 /300 /380 A	
Ga/GwDH-600120.ZD3									175 /300 /390 A	190 /320 /415 A	
Ga/GwDH-800120.ZD3									195 /340 /460 A	210 /370 /480 A	270 /460 /600 A
HT-1044.ZD3/ZA2						1×10	1×10	1×10	1×10 A	1×10 A	
HT-2544.ZD3/ZA2						1×25	1×25	1×25	1×25 A	1×25 A	
HT-4044.ZD3/ZA2						1×25	1×30	1×40	1×40 A	1×40 A	
HT-6044.ZD3/ZA2						1×35	1×40	1×50	1×50 /60 A	1×55 A	
HT-8044.ZD3/ZA2						1×35	1×45	1×50	1×55 /80 A	1×60 /80 A	
HT-10044.ZD3/ZA2						1×35	1×45	1×60	1×60 /95 A	1×65 /100 A	
HT-12044.ZD3/ZA2						1×40	1×50	1×60	1×65 /105 /120 A	1×70 /115 /120 A	
Вентилятор						VENT-8038			VENT-12038		

\* при недостаточной естественной циркуляции воздуха через радиатор используйте рекомендуемый тип вентилятора.


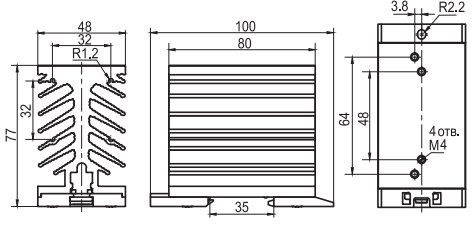
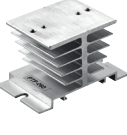
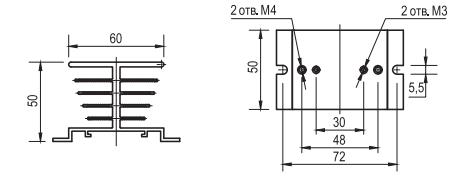
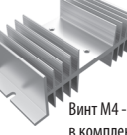
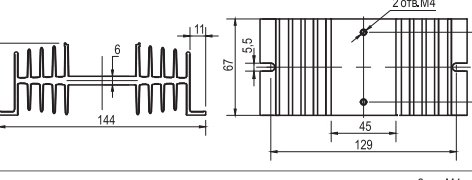
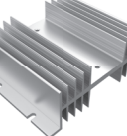
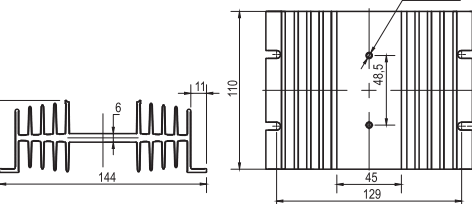
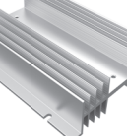
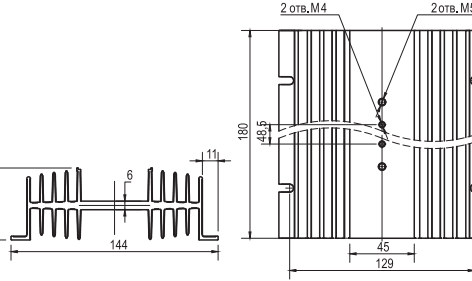

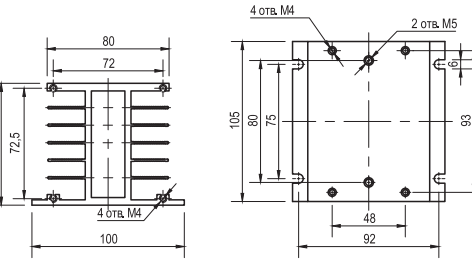

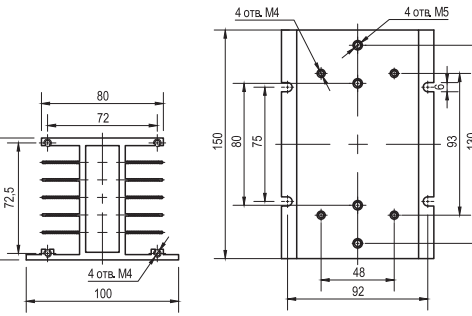
**Главное правило выбора радиатора для твердотельного реле**

**При выборе радиатора охлаждения необходимо руководствоваться:**


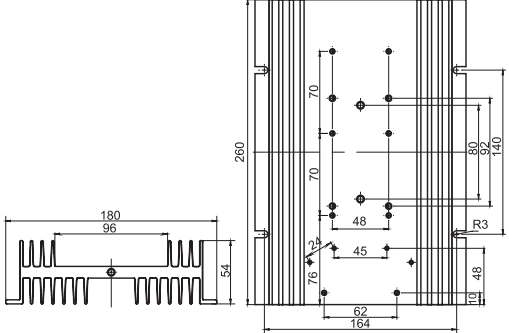
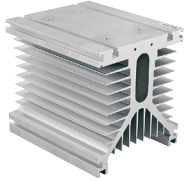
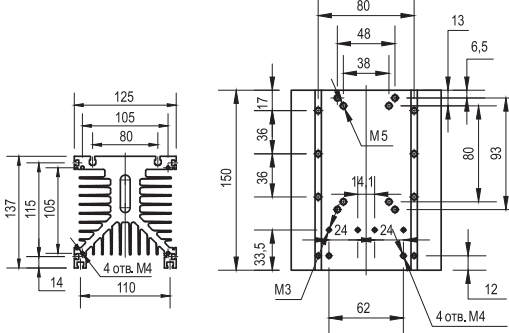
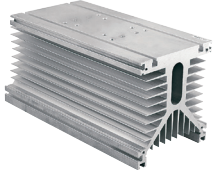
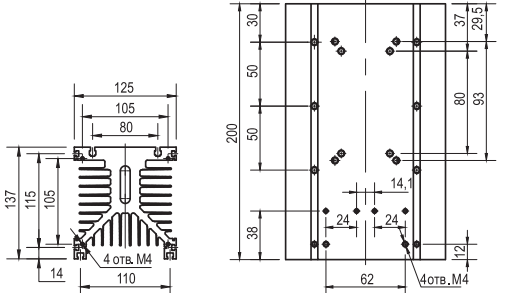

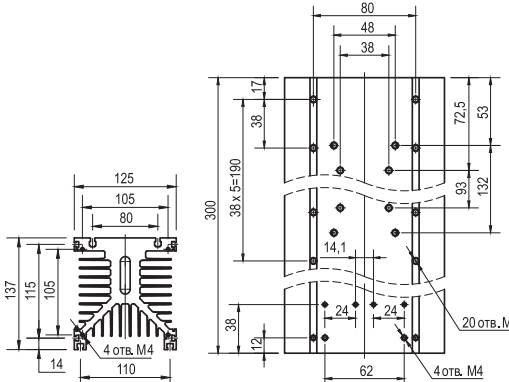
- в первую очередь, способностью радиатора рассеивать тепло
- и только потом уделять внимание габаритным характеристикам

**Не забудьте заказать теплопроводную пасту KIPPRIBOR КПТ-8**

**Основные характеристики радиаторов KIPPRIBOR**

Модель радиатора	Фото	Чертеж	Габаритные размеры (Д×Ш×В)	Масса	Кол-во в упаковке
РТР052			100×48×77мм	135 г	1 шт.
РТР060			80×50×50 мм	135 г	2 шт.
РТР061.1	 Винт М4 - 2 шт. в комплекте		67×144×50 мм	245 г	2 шт.
РТР062.1	 Винт М4 - 2 шт. в комплекте		110×144×50 мм	400 г	2 шт.
РТР063.1	 Винт М4 - 2 шт. Винт М5 - 2 шт. в комплекте		180×144×50 мм	660 г	2 шт.
РТР034			105×100×80 мм	590 г	1 шт.
РТР036			150×100×80 мм	855 г	1 шт.

**Основные характеристики радиаторов KIPPRIBOR (продолжение)**

Модель радиатора	Фото	Чертеж	Габаритные размеры (Д×Ш×В) мм	Масса г	Кол-во в упаковке шт.
PTP037			260×180×54 мм	1400 г	2 шт.
PTP038			150×125×137 мм	2380 г	1 шт.
PTP039			200×125×137 мм	3350 г	1 шт.
PTP040			300×125×137 мм	5000 г	1 шт.

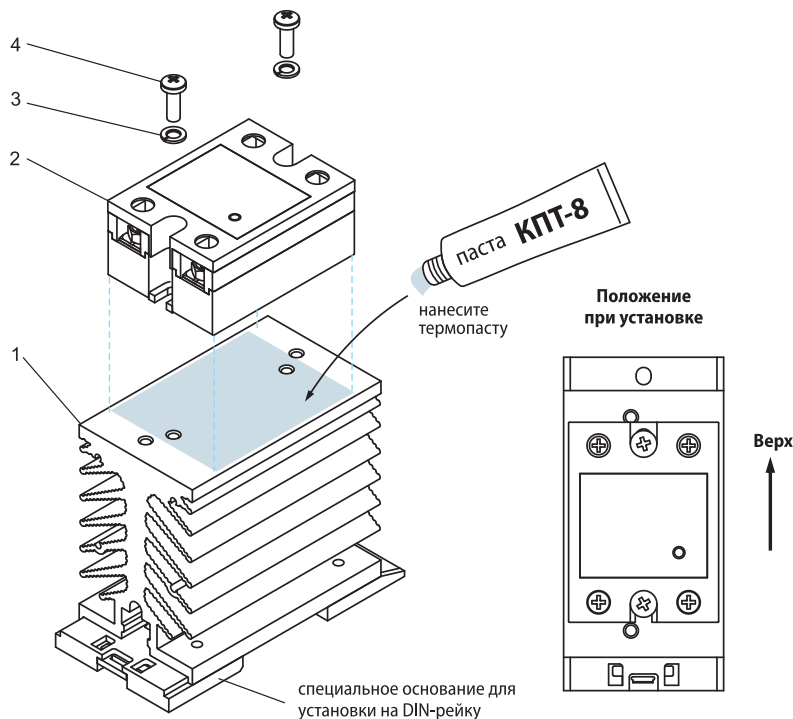
Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

## Примеры монтажа твердотельных реле на радиаторы KIPPRIBOR

### Пример 1. Реле серии HD/HDH на радиаторе РТР052

Поз.	Наименование	Кол-во
1.	Радиатор РТР052	1
2.	ТТР серии HD/HDH*	1
3.	Шайба гроверная DIN127*	2
4.	Винт М4 DIN7985	2

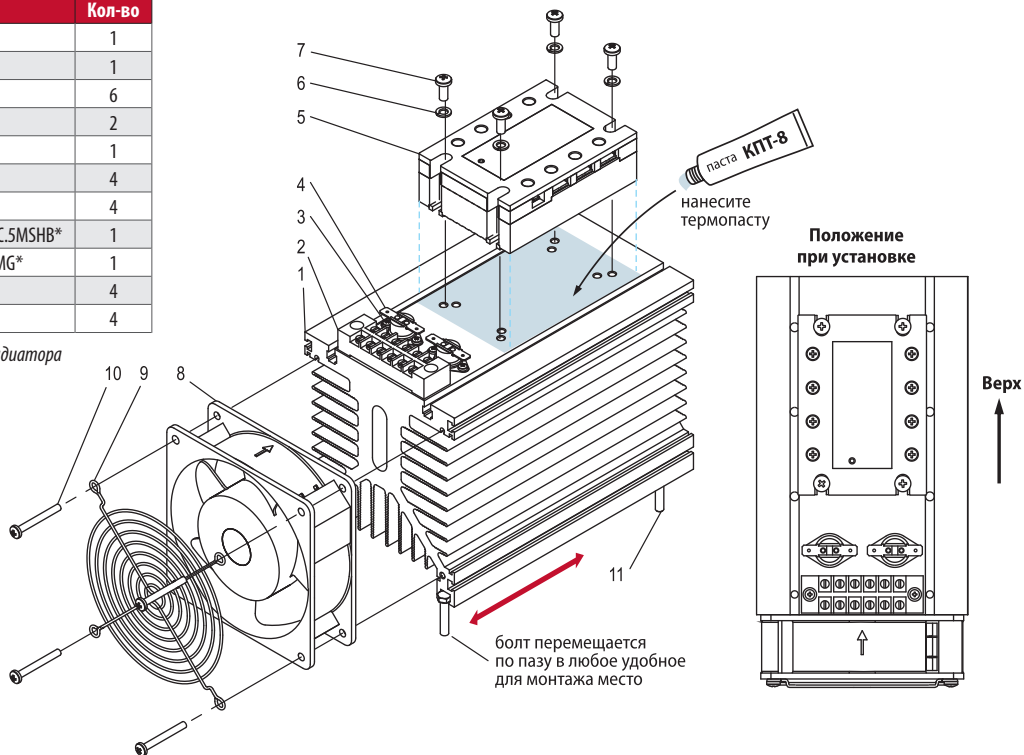
\* не входит в комплект поставки радиатора



### Пример 2. Реле серии HT на радиаторе РТР038

Поз.	Наименование	Кол-во
1.	Радиатор РТР039	1
2.	Колодка клеммная*	1
3.	Винт М3 DIN7985*	6
4.	Термодатчик типа KSD*	2
5.	ТТР серии HT/HTH*	1
6.	Шайба гроверная DIN127*	4
7.	Винт М5 DIN7985	4
8.	Вентилятор VENT-12038.220VAC.5MSHB*	1
9.	Решетка защитная VENT-120.MG*	1
10.	Винт М4 DIN7985*	4
11.	Болт М5 DIN 933*	4

\* не входит в комплект поставки радиатора



### Условия эксплуатации ТТР KIPPRIBOR

Характеристика	Значение
Температура окружающего воздуха	-30°...+70° С
Атмосферное давление	84...106,7 кПа
Относительная влажность	≤ 80% (при +25° С и ниже без конденсации влаги)

### Конструктивные особенности ТТР KIPPRIBOR



Медное основание, которое имеет большинство модификаций ТТР KIPPRIBOR, обеспечивает максимально эффективный отвод тепла от выходного силового элемента.



Применение различных типов выходных силовых элементов в зависимости от модификации ТТР (симистор TRIAC, тиристор, SCR-выход на керамической подложке, транзистор) гарантирует высокую надежность ТТР при сохранении лучшего соотношения цена/качество



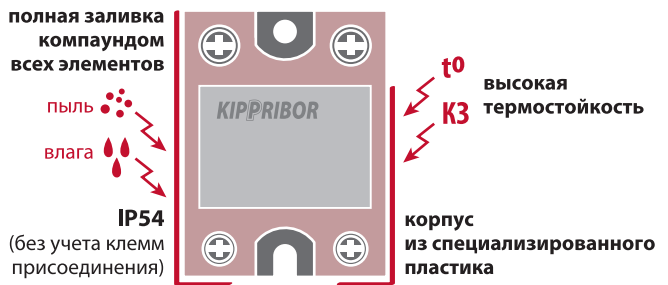
Встроенная RC-цепочка повышает надежность работы в условиях действия импульсных помех, особенно при коммутации индуктивной нагрузки.



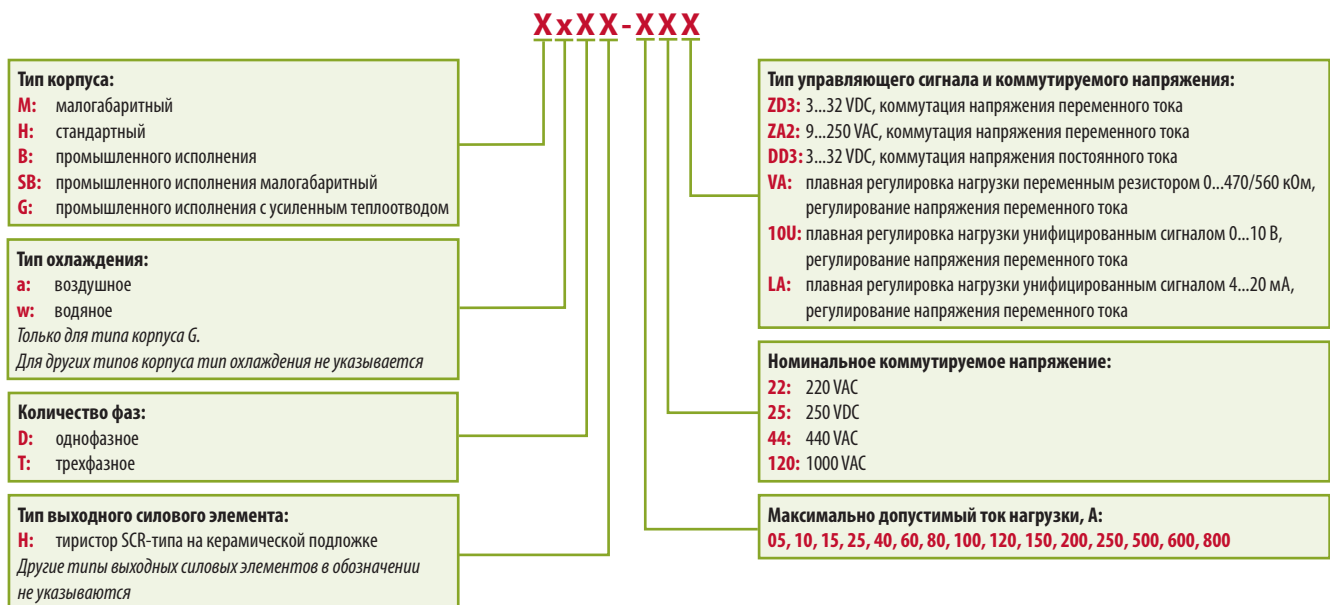
### Корпусные особенности ТТР KIPPRIBOR

- Высокая термостойкость корпуса из специализированного пластика (аналогичен карболиту, но не обладает хрупкостью) гарантирует его целостность даже при коротком замыкании, в отличие от аналогов других производителей, применяющих более дешевые материалы корпуса для своих реле.

- Полная заливка всех элементов компаундом и герметичный корпус предотвращает попадание внутрь пыли и влаги, сохраняя работоспособность ТТР даже в неблагоприятных условиях эксплуатации (степень защиты IP54 по ГОСТ 14254 без учета клемм присоединения).



### Структура условного обозначения ТТР KIPPRIBOR



### Пример обозначения:

**BDH-10044.ZD3** – однофазное твердотельное реле KIPPRIBOR серии BDH-xx44.ZD3, имеет корпус промышленного исполнения, выходной силовой элемент – тиристор SCR-типа на керамической подложке, максимально допустимый ток нагрузки 100 А, коммутация напряжения переменного тока номиналом 440 VAC, управляющий сигнал – 3...32 VDC.

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

## Преимущества твердотельных реле

Почему лучше использовать ТТР для коммутации нагрузки, нежели тиристоры или симисторы?

С точки зрения конечного пользователя, тиристоры и симисторы являются скорее комплектующими изделиями, а твердотельное реле (ТТР) представляет собой завершённое и готовое к использованию устройство.

По сути, твердотельное реле – это такой же коммутационный элемент на базе тиристора или симистора, но дополнительно имеющий в своем составе схему преобразования сигналов управления полупроводниковым элементом в удобный для использования и применения сигнал. К тому же, твердотельное реле содержит ряд конструктивных решений, обеспечивающих надежность и удобство применения:

- цепи защиты коммутационного элемента;
- индикаторы контроля сигнала управления;
- корпус, удобный для монтажа на радиатор.

Стандартизированный тип корпуса реле и ассортимент специализированных радиаторов охлаждения избавляет пользователя от конструкторских забот при размещении оборудования по месту эксплуатации.

Кроме того, существуют специальные серии твердотельных реле с технологией нанесения полупроводникового ключа непосредственно на подложку реле (выход SCR-типа), что дает беспрецедентное улучшение показателей теплоотвода и надежности эксплуатации в целом. Добиться таких показателей на корпусных тиристорах и симисторах невозможно.

Каковы преимущества ТТР в сравнении с электромеханическими реле и контакторами?

Твердотельное реле, в отличие от электромеханических реле, не имеет никаких подвижных элементов и узлов. Коммутация нагрузки в ТТР осуществляется с использованием полупроводниковых элементов: тиристоров, симисторов или транзисторов. Эта особенность ТТР дает несколько существенных преимуществ при его применении:

- длительный срок службы измеряемый десятилетиями;
- бесшумная работа при включении/выключении нагрузки;
- меньший уровень генерируемых помех в моменты коммутации.

Наряду с преимуществами, имеются и некоторые неудобства при использовании ТТР: выделение тепла в рабочем режиме, которое свойственно любому полупроводниковому устройству, и несколько большая стоимость, по сравнению с эквивалентными моделями электромеханических реле и контакторов. Однако, благодаря практически бесконечному ресурсу работы и исключению простоев оборудования, ТТР окупают себя за относительно короткий промежуток времени. А вопрос нагрева реле легко решается применением типовых моделей радиаторов охлаждения.

## RC-цепочка и ток утечки

Что такое ток утечки?

Применительно к твердотельным реле KIPPRIBOR, ток утечки – это ток, протекающий в цепи нагрузки, даже когда коммутационный элемент твердотельного реле находится в «выключенном состоянии».

Появление тока утечки в цепи нагрузки твердотельного реле является следствием наличия встроенного сглаживающего фильтра (RC-цепь, подключенная параллельно коммутируемой цепи, см. далее). Для ТТР KIPPRIBOR ток утечки не превышает 10 мА. Наличие постоянного, хоть и малого, тока утечки накладывает некоторые ограничения на эксплуатацию твердотельных реле, в частности, необходимо соблюдать меры предосторожности на время проведения наладочных работ и отключать питание цепи нагрузки.

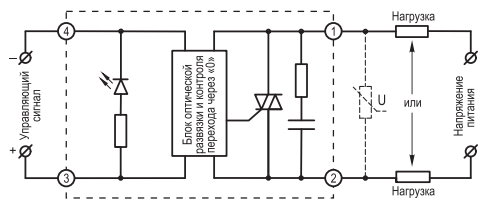


Схема твердотельного реле со встроенной RC-цепью

Зачем нужна RC-цепочка (снабберная RC-цепь, сглаживающий фильтр)?



**RC-цепочка** – это электрическая цепь из последовательно включенных конденсатора и сопротивления. Применительно к твердотельным реле KIPPRIBOR, RC-цепь установлена внутри корпуса реле параллельно коммутационному ключу и позволяет повысить надежность работы реле за счет снижения уровня коммутационных перенапряжений. Номиналы элементов цепи обычно составляют  $C=0.1$  мкФ,  $R=50$  Ом. Довольно часто RC-цепочку называют сглаживающим фильтром или снабберной цепью.

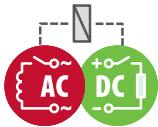
Реле находится в выключенном состоянии, но мультиметр показывает наличие напряжения на нагрузке?

Как уже упоминали выше, встроенная в реле RC-цепочка приводит к появлению тока утечки в цепи нагрузки. Величина этого тока очень мала и не оказывает на мощную нагрузку никакого влияния, однако этого тока вполне достаточно для того, чтобы мультиметр показал наличие напряжения на нагрузке, подключенной к реле.



## Виды коммутируемых цепей

В каких цепях питания возможно использовать ТТР KIPPRIBOR?



В линейке твердотельных реле KIPPRIBOR есть модификации для применения в цепях постоянного и переменного тока.

### Стандартный диапазон коммутации напряжения модификаций реле с дискретным управлением

Тип коммутируемой сети	Модификация	Диапазон коммутации
переменный ток	(M/H)D-xx44.xx, (H/B/SB)DH-xx44.xx	24...440VAC,
	HT(H)-xx44.xx	
	(Ga/Gw)DH-xxx.ZD3	60...1000 VAC
постоянный ток	HD-xx.DD3	12...250VDC

### Стандартный диапазон регулирования напряжения твердотельных регуляторов

Тип управления ТТР	Модификация	Диапазон коммутации
сигнал тока или напряжения	HD-xx44.LA	10...440 VAC
	HD-xx22.10U	10...220 VAC
переменный резистор	HD-xx44.VA	10...440VAC

Можно ли использовать ТТР для переменного тока (AC) с нагрузкой на постоянном токе (DC)?

Нет. Твердотельное реле, предназначенное для работы в цепях переменного тока (все модификации ТТР KIPPRIBOR, кроме модификации HD-xxxx.DD3), не сможет управлять нагрузкой в цепи постоянного тока. Реле в данном случае включит нагрузку первоначально, но отключить уже не сможет, поскольку для закрытия полупроводникового ключа необходимо снижение напряжения/тока до нулевой отметки, а в цепи постоянного тока этого не произойдет.

Можно ли использовать ТТР для постоянного тока (DC) с нагрузкой на переменном токе (AC)?

Нет. В твердотельных реле KIPPRIBOR для управления нагрузкой в цепи постоянного тока (модификация HD-xxxx.DD3) в качестве коммутирующего элемента используются транзисторы, и подключение их к цепи переменного тока приведет к выходу реле из строя.

Можно ли использовать ТТР KIPPRIBOR для нагрузки с питанием 380В?

Большая часть модификаций твердотельных реле KIPPRIBOR (серии HD, HDH) имеет диапазон допустимого напряжения коммутации до 440 В, что достигается применением полупроводниковых коммутационных элементов с классом по напряжению не ниже 9-го (900 Вольт). Для сети питания с номинальным напряжением 380 В, при условии применения варисторов для защиты от перенапряжений, допускается использовать полупроводниковые элементы не ниже 9-го класса по напряжению.

Для коммутации больших мощностей нагрузки существуют серии реле BDH, SBDH, GaDH и GwDH, которые имеют коммутационные ключи еще большего класса по напряжению – 11 и 12 и 16 класса, что позволяет применять их в сложных промышленных условиях с напряжением питания до 1000 Вольт.

Специализированные модификации ТТР (с индексами в обозначении ...10U, ...LA), рассчитанные на максимально допустимое рабочее напряжение 220/440 В, имеют в своем составе полупроводниковые ключи 6...9 класса по напряжению и не предназначены для использования в цепях нагрузки с питанием 220/380 В.

Что такое класс напряжения полупроводникового ключа?

Применительно к полупроводниковым приборам класс напряжения обозначает максимально допустимое значение повторяющегося импульсного напряжения в закрытом состоянии и максимально допустимое значение обратного напряжения, приложенного к полупроводниковому элементу. Класс по напряжению обычно маркируется цифрами в виде количества сотен вольт, например 9-й класс по напряжению будет означать, что данный полупроводниковый элемент выдерживает максимальное пиковое напряжение 900 Вольт, однако номинальное рабочее напряжение при этом не должно превышать 440В (сеть питания 380В).

## Защита от перенапряжения

Что такое варистор (MOV) и зачем он нужен?



**Варистор** – полупроводниковый элемент, сопротивление которого зависит от приложенного к нему напряжения. Благодаря резкому снижению своего сопротивления при превышении определенного уровня напряжения, такой элемент может использоваться в качестве ограничителя напряжения в электрических цепях. Применительно к твердотельному реле, варистор используется для защиты самого твердотельного реле от превышения допустимого для него уровня перенапряжений. Высокие уровни перенапряжений свойственны сетям питания с нагрузками индуктивного и емкостного типа, которые генерируют в сеть помехи от происходящих в них электрических переходных процессов. Наиболее распространены металло-оксидные варисторы (MOV).

### Как правильно выбрать варистор для защиты твердотельного реле KIPPRIBOR?

Один из основных параметров, по которому производится выбор варистора, – классификационное напряжение варистора. Это условная величина напряжения, после которого происходит резкое изменение сопротивления варистора. Следовательно, для выбора варистора необходимо определиться с номинальным напряжением питания нагрузки (допустимым напряжением реле) и рассчитать классификационное напряжение варистора по упрощенной формуле:

$$U_{\text{варистора}} = U_{\text{рабочее}} \times (1.6 \dots 1.9).$$

Например, если рабочее напряжение питания нагрузки 230 В, а допустимое рабочее напряжение реле 440 В, тогда рекомендуется варистор на напряжение:  $U_{\text{варистора}} = 230 \times (1.6 \dots 1.9) = 368 \dots 437$  В. Поскольку варисторы изготавливаются со строго определенным рядом классификационных напряжений, то следует выбирать ближайшее подходящее напряжение из ряда, в данном случае 390 В.

В особо сложных промышленных условиях эксплуатации, с большим количеством переходных процессов в сети и высоким уровнем перенапряжений, при выборе варистора нужно исходить из правила:

$$U_{\text{варистора}} < (U_{\text{пиковое ТТР}} - 150 \text{ В}).$$

Поскольку энергия, выделяемая на варисторе при коротких пиковых перегрузках, обычно мала, то в большинстве случаев можно использовать любой тип варистора для промышленного назначения. Наиболее распространенными сериями отечественных варисторов являются: CH2-1, CH2-2, BP-1, BP-2. Однако всегда рекомендуется выбирать варистор с возможно большим значением допустимой рассеиваемой энергии. Обычно чем больше диаметр корпуса варистора, тем большую величину рассеиваемой энергии он обеспечивает.

Большинство варисторов изготавливается в небольшом круглом корпусе с проволочными выводами, что позволяет успешно его монтировать непосредственно **на клеммы ТТР**.

### Как правильно выбрать защитный диод для ТТР HD-xx25.DD3

При использовании ТТР HD-xx25.DD3 для коммутации индуктивной нагрузки, выход ТТР необходимо защищать от напряжения самоиндукции. Самым недорогим и распространенным способом такой защиты является установка шунтирующего диода параллельно индуктивной нагрузке. В установившемся режиме диод не оказывает никакого влияния на работу схемы. При отключении нагрузки, когда возникает напряжение самоиндукции, обратное по полярности рабочему напряжению, диод открывается и шунтирует индуктивную нагрузку.

#### Правило выбора диода:

- Рабочий ток и обратное напряжение диода должны быть сравнимы с номинальным напряжением и током нагрузки. Для ТТР HD-xx25.DD3 вполне подойдет кремниевый диод 1N5399 с максимальным обратным напряжением 1000 VDC и максимальным импульсным током до 50 А;
- Выводы диода должны быть как можно короче;
- Выводы диода следует подключать непосредственно к нагрузке;
- При подключении диода к нагрузке не используйте длинные соединительные провода

## Способы коммутации

### Что такое ТТР с контролем перехода через ноль?



Данный тип реле, как правило, имеет в своем обозначении букву Z, это сокращение от английского слова Zero (в переводе «нулевой»). Все серии твердотельных реле KIPPRIBOR (MD, HD, HDH, HT, BDH, SBDH, GaDH, GwDH), за исключением специализированных модификаций, относятся к данному типу ТТР.

При подаче управляющего сигнала на реле такого типа напряжение в цепи нагрузки появляется только в момент первого пересечения синусоидой напряжения «нулевого» уровня. Наглядно это представлено на рисунке.

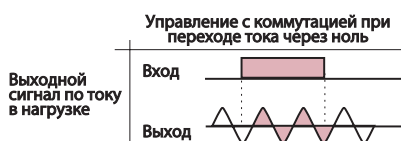


Диаграмма срабатывания ТТР KIPPRIBOR с контролем перехода через ноль.

**Преимущества** реле данного типа являются меньший начальный бросок тока в цепи нагрузки при включении, низкий уровень создаваемых электромагнитных помех и, как следствие, увеличенный срок службы коммутируемых нагрузок.

**Недостатком** реле данного типа является ограниченность их применения для коммутации индуктивной нагрузки, в случае когда  $\cos \varphi < 0.5$  (например, трансформаторы на холостом ходу), однако необходимость управления с помощью ТТР нагрузкой данного типа встречается редко.

Твердотельные реле с контролем перехода через ноль рекомендуются для коммутации преимущественно резистивной нагрузки и, при соблюдении условий выбора и применения, для слабоиндуктивной нагрузки.

## Способы коммутации

Что такое ТТР мгновенного (случайного) включения?



Данный тип реле, как правило, имеет в своем обозначении букву R, это сокращение от английского слова Random (в переводе «случайный»). В линейке продукции KIPPRIBOR реле данного типа на сегодняшний день не предусмотрено.

Напряжение в цепи нагрузки реле данного типа появляется одновременно с подачей управляющего сигнала (время задержки включения не более 1 мс), и включение реле возможно на любом участке синусоидального напряжения.

Наглядно это представлено на рисунке.



Диаграмма срабатывания ТТР мгновенного включения.

**Преимуществом** реле данного типа является практически полное отсутствие задержки между подачей сигнала управления и включением нагрузки, что позволяет использовать их в задачах передачи сигналов между цепями управления.

**Недостатком** реле данного типа является возникновение импульсных помех и начальных бросков тока при включении. После момента включения такое реле функционирует аналогично реле с контролем перехода через ноль.

Твердотельные реле мгновенного (случайного) включения применяются для коммутации нагрузки преимущественно высокоиндуктивного типа, могут использоваться и для управления резистивной нагрузкой.

Что такое ТТР с фазовым управлением?



К данному типу приборов относятся твердотельные регуляторы KIPPRIBOR, управляемые с помощью переменного резистора (модификация HD-xxxx.VA), унифицированного сигнала тока 4...20 мА (модификация HD-xxxx.LA) и унифицированного сигнала напряжения 0...10 В (модификация HD-xxxx.10U).

Величина напряжения в цепи нагрузки ТТР данного типа зависит от значения сигнала в управляющей цепи и пропорциональна его величине. Наглядно это представлено на рисунке.



Диаграмма срабатывания твердотельного регулятора KIPPRIBOR с фазовым управлением.

**Преимуществом** твердотельных регуляторов является возможность плавного регулирования уровня питающего напряжения, в отличие от реле дискретного типа (вкл/выкл), а также возможность прямого управления нагрузкой от контроллеров и регуляторов с аналоговым выходным сигналом.

**Недостатком** твердотельных регуляторов является большой уровень создаваемых помех и бросков тока при работе.

Возможность изменять величину напряжения в цепи питания нагрузки позволяет использовать твердотельные регуляторы для управления мощностью нагревательных элементов (регулирование мощности нагрева), управления лампами накаливания (регулирование уровня освещенности) и в других случаях, когда необходимо регулирование уровня напряжения.

## Типы нагрузки для ТТР KIPPRIBOR

Какой нагрузкой можно управлять с помощью твердотельных реле KIPPRIBOR?



Твердотельные реле различных производителей ориентированы преимущественно для управления **нагрузкой резистивного либо слабоиндуктивного типа**, коэффициент мощности которой ( $\cos \phi$ ) не ниже 0,7, обычно это нагревательные элементы различной конструкции и лампы накаливания. В линейке твердотельных реле KIPPRIBOR к таковым относятся серии MD, HD, HT. В целях снижения уровня создаваемых помех при коммутации нагрузки, эти типы реле обычно имеют схему контроля перехода через ноль, т.е. осуществляют переключение (включение и выключение) в нуле синусоиды напряжения, когда коммутируемые токи малы.

Наряду со стандартными сериями, в линейке KIPPRIBOR имеются специальные серии твердотельных реле HDH, BDH, SBDH, GaDH, GwDH выполненные с SCR-типом выхода. ТТР этих серий можно использовать для управления **нагрузкой индуктивного типа**, коэффициент мощности которой ( $\cos \phi$ ) более 0,5, например маломощными электродвигателями под нагрузкой, соленоидами, катушками клапанов и т.п. Эти серии реле подходят и для управления резистивной нагрузкой. Реле этого типа также имеют схему контроля переключения в нуле синусоиды напряжения и создают минимальный уровень помех.

Для **нагрузки высокоиндуктивного типа**, коэффициент мощности которой ( $\cos \phi$ ) менее 0,5 (например, трансформаторы на холостом ходу и некоторые типы электродвигателей), применение твердотельных реле сопряжено со многими нюансами, в частности, необходимо применять реле со схемой случайного (мгновенного) переключения. В линейке KIPPRIBOR таких реле на данный момент не предусмотрено, и коммутация высокоиндуктивной нагрузки с использованием существующих ТТР не рекомендуется.

Что такое резистивная нагрузка и как для неё выбрать реле?



Нагрузка резистивного типа – это электрическая нагрузка в виде сопротивления (резистора), на котором происходит преобразование электрической энергии в тепловую. Для такой нагрузки характерно практически полное отсутствие реактивной мощности, а коэффициент мощности ( $\cos \phi$ ) обычно близок к 1,0.

К резистивной нагрузке относится большинство типов нагревателей (в том числе ТЭН). Нагрузка этого типа характеризуется относительно малыми колебаниями потребляемого тока в процессе работы, что позволяет использовать для их коммутации твердотельное реле с минимальным запасом по току. Как правило, достаточен запас в 30...40% от номинального тока нагревателя, который покрывает погрешности номинальной мощности самого нагревателя ( $\pm 10\%$ ), увеличение мощности в холодном состоянии ( $\pm 10\%$ ) и возможные колебания сетевого напряжения питания ( $\pm 15\%$ ).

Лампы накаливания – это резистивная нагрузка?



Не совсем. Они имеют нить накала, которая представляет собой сопротивление и в процессе работы разогревается до высокой температуры, вызывая свечение. Однако алгоритм выбора реле для ламп накаливания отличается от такового для нагревателей. Дело в том, что, хотя нить лампы накаливания является по сути резистивной нагрузкой, она имеет достаточно высокие стартовые токи – до 12-кратных от номинального значения, это обусловлено очень большим разбросом сопротивлений нихромовой спирали лампы в холодном и раскаленном состоянии. Поэтому, выбирая твердотельное реле для лампы накаливания, необходимо производить выбор из расчета: ток реле = ток лампы  $\times$  12.

Что такое индуктивная нагрузка и как для неё выбрать реле?

К индуктивной нагрузке относятся все потребители, где есть активная и реактивная мощность, а коэффициент мощности ( $\cos \phi$ ) менее 1,0, или, простыми словами, любая нагрузка, в составе которой имеются электрические катушки либо обмотки: соленоиды клапанов, трансформаторы, электродвигатели, дроссели и т.п. Характерной особенностью индуктивной нагрузки являются высокие потребляемые токи при её включении (пусковые токи), вызванные переходными электрическими процессами в катушках и обмотках. Значения пусковых токов индуктивной нагрузки могут превышать номинальный ток в несколько десятков раз и быть достаточно длительными по времени, поэтому при применении твердотельного реле для коммутации индуктивной нагрузки необходимо выбирать номинал ТТР с учетом пусковых токов нагрузки. Узнать точное значение пускового тока применяемой нагрузки можно у производителя оборудования или оценить из открытых источников для аналогичного оборудования. Некоторые рекомендации на этот счет вы найдете в нашем каталоге.

## Управляющие сигналы

Как можно управлять ТТР KIPPRIBOR?

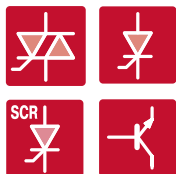
В линейке существует несколько модификаций твердотельных реле со следующими типами управляющих сигналов:

- управление напряжением постоянного тока (3...32 В) – модификации с индексом ...ZD3;
- управление напряжением переменного тока (90...250 В) – модификации с индексом ...ZA2;
- ручное управление выходным напряжением с помощью переменного резистора (470–560 кОм, 0,25–0,5 Вт) – модификации с индексом ...VA;
- аналоговое управление выходным напряжением с помощью унифицированного сигнала напряжения 0...10 В – модификации с индексом ...10U;
- аналоговое управление выходным напряжением с помощью унифицированного сигнала тока 4...20 мА – модификации с индексом ...LA;

Различные варианты управляющих сигналов позволяют применять твердотельные реле в качестве коммутационных элементов в разнотипных системах автоматического управления.

## Типы силовых выходных элементов

Какие типы коммутационных элементов применяются в твердотельных реле KIPPRIBOR?



Твердотельные реле и регуляторы KIPPRIBOR, в зависимости от модификации, могут иметь в качестве выходного ключа один из трех типов силовых элементов:

- **симисторный выход (TRIAC)** – применяется в ТТР серий MD, HD (кроме модификации DD3) и HT (с током до 80 А);
- **SCR выход** – применяется в ТТР серий HDH, BDH, SBDH, GaDH, GwDH и серии HT (с током 100 А и выше);
- **транзисторный MOSFET выход** – применяется в ТТР серии HD модификации DD3.

Симисторные выходы используются в ТТР с номинальным током до 60...80 А. Этот предел тока обусловлен тем, что при двустороннем протекании более высокого тока через ключ добиться эффективно отвода тепла от кристалла весьма сложно.

**SCR выходы** устанавливаются в твердотельные реле с токами нагрузки более 60...80 А. Условное обозначение SCR – это общепринятое международное наименование полупроводникового ключа на базе триодного тиристора (или просто тиристора). SCR-выход применительно к твердотельным реле KIPPRIBOR обозначает тип исполнения полупроводникового ключа, когда на металлическом основании реле размещается изолирующая керамическая подложка с непосредственно нанесенными на нее монокристаллами полупроводниковой структуры. Такая технологическая особенность позволяет обеспечить достаточную эффективность отвода тепла от ключевого элемента при коммутации больших токов.

**MOSFET выходы** применяются только в ТТР, коммутирующих цепи постоянного напряжения.

Когда предпочтительно использовать реле с SCR-выходом вместо реле на тиристорах?

**SCR-тип выхода** позволяет в значительной мере понизить тепловое сопротивление подложки реле и повысить характеристики теплоотвода. Поэтому реле данного типа имеют повышенные эксплуатационные характеристики по сравнению с твердотельными реле, выполненными с использованием обычных корпусных элементов (тиристоров и симисторов).

Реле данного типа ориентированы на работу в более сложных эксплуатационных условиях при наличии быстрых переходных процессов в сети питания: работа в сети с большим уровнем помех, работа на индуктивную нагрузку, работа в условиях высоких скачков тока нагрузки.

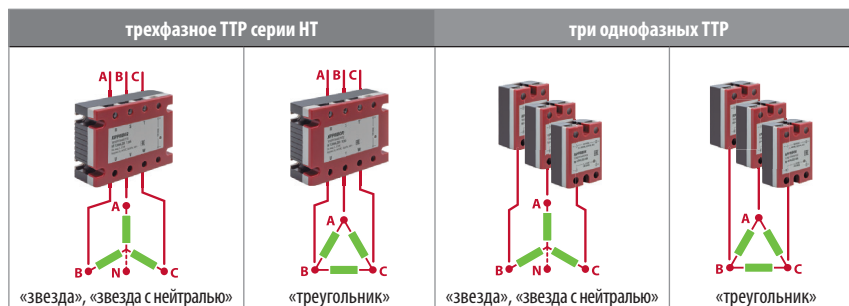
## Управление трехфазной нагрузкой

С помощью каких ТТР KIPPRIBOR возможно управлять трехфазной нагрузкой?

Существует специальная серия реле HT для одновременного управления тремя фазами (группами) нагрузки. Все три коммутационных элемента в таком реле являются управляемыми, что позволяет осуществлять коммутацию нагрузки с любой схемой включения («звезда», «звезда с нейтралью» и «треугольник»).

Кроме того, для управления трехфазной нагрузкой можно применять однофазные модификации твердотельных реле с объединением их цепей управления (использование одного реле на каждую фазу). Применение отдельного ТТР для каждой из 3-х фаз повышает надежность коммутации, за счет более оптимального охлаждения реле каждой фазы.

При этом в обоих вариантах для реле на номинальный ток коммутации менее 80 А не рекомендуется использование с индуктивной нагрузкой при  $\cos \phi < 0,7$ , а модификации на токи 80, 100, 120 А допускаются использовать с индуктивной нагрузкой при  $\cos \phi > 0,5$



## Рекомендации по выбору ТТР

Как правильно  
выбрать  
твердотельное реле?

Общие рекомендации и таблицы подбора твердотельных реле и регуляторов приведены в нашем каталоге (стр 6-7). В целом же **логика выбора ТТР** довольно проста и состоит из следующих шагов:

1. Определяем необходимую модификацию реле, исходя из типа напряжения питания (одно- либо трех-фазное, постоянного либо переменного тока), требуемого типа сигнала управления (дискретный постоянного или переменного тока, либо аналоговый).
2. Выбираем требуемое значение тока реле, исходя из условия, что ток твердотельного реле должен превышать значение тока нагрузки в любом режиме работы, другими словами, при выборе тока реле руководствуемся не номинальным током нагрузки, а пусковым, стартовым и т. п. Например, для нагревателя стартовый ток выше на 10 %, значит и при выборе руководствуемся на 30 - 40 % большим от номинального значением (10% -пусковой ток нагревателя, 20% -колебание напряжения в сети). А вот для лампы накаливания стартовый ток, как уже говорили, выше в 10–12 раз, значит и реле выбираем с током в 12 раз большим, нежели номинальный.
3. Выбираем необходимый радиатор охлаждения для выбранного твердотельного реле, исходя из номинального рабочего тока нагрузки, подключенной к реле. При выборе радиатора также лучше воспользоваться таблицей подбора радиатора, приведенной в каталоге. Просьба учитывать факторы, ухудшающие теплоотвод, и заведомо выбирать радиатор с запасом по рассеиваемой мощности.

Как узнать пусковые  
(стартовые) токи  
нагрузки?

Повышенные стартовые токи характерны преимущественно для нагрузки индуктивного типа, содержащей в своей конструкции сердечник или магнитопровод, например катушки клапанов и реле, асинхронные электродвигатели и т.п. Применяя ТТР для коммутации подобной нагрузки, обычно достаточно учитывать 10-кратный запас по току относительно номинальных значений. Однако существуют ещё некоторые типы нагрузки, которые имеют повышенные значения стартовых токов, наиболее распространенные из них перечислены ниже:

- **резистивная нагрузка (нагреватели)** создает минимально возможные скачки тока – до 20% выше номинальных значений, которые практически устраняются при использовании твердотельного реле с переключением в нуле;
- **лампы накаливания, галогенные лампы** имеют стартовый ток в 7...12 раз больше номинального;
- **флуоресцентные лампы** в течение первых 10 секунд создают кратковременные скачки тока, в 5...10 раз превышающие номинальный ток;
- **кварцевые лампы** создают кратковременные скачки тока, в 20 раз превышающие номинальный ток;
- **ртутные лампы** имеют тройную перегрузку по току в течение первых 3–5 мин;
- **обмотки электромагнитных реле** переменного тока имеют стартовый ток в 3...10 раз больше номинального в течение 1–2 периодов;
- **обмотки соленоидов:** стартовый ток в 10...20 раз больше номинального в течение 0,05–0,1 с;
- **электродвигатели:** стартовый ток в 5...10 раз больше номинального в течение 0,2–0,5 с;
- **высокоиндуктивные нагрузки с насыщающимися сердечниками** (трансформаторы на холостом ходу) при включении в фазе нуля напряжения: стартовый ток в 20...40 раз больше номинального в течение 0,05–0,2 с;
- **емкостные нагрузки** при включении в фазе, близкой к 90°: стартовый ток в 20...40 раз больше номинального в течение времени от десятков микросекунд до десятков миллисекунд.

Как правильно  
выбрать радиатор  
охлаждения?

Выбор радиатора охлаждения для ТТР KIPPRIBOR не требует от пользователя никаких особых навыков и позволяет сделать выбор требуемой модели радиатора вне зависимости от квалификации и уровня знаний. Рекомендации для выбора радиатора охлаждения сведены в таблицу (стр. 25) и справедливы для подавляющего большинства случаев применения. Однако стоит учитывать, что таблицы подбора радиаторов разработаны исходя из нормальных условий эксплуатации ТТР, когда температура эксплуатации не превышает 25 °С, а радиатор установлен в хорошо проветриваемом месте, где естественной циркуляции воздуха ничто не препятствует. Поэтому при выборе по таблицам подбора стоит обязательно учитывать факторы, ухудшающие теплоотдачу (размещение в шкафу, повышенную внешнюю температуру в месте установки и т. п.), и выбирать радиатор заведомо с запасом по рассеиваемой мощности. При этом нужно помнить что во избежание лишних трат радиатор выбирается исходя из номинального длительного тока нагрузки, а не тока, на которое рассчитано ТТР.

Радиаторы охлаждения KIPPRIBOR PTP представлены несколькими моделями, отличающимися между собой габаритно-техническими характеристиками и величиной рассеиваемой мощности.

В случае если стоит задача применения твердотельного реле KIPPRIBOR с радиатором охлаждения стороннего производителя, то необходимо будет провести тепловой расчет для выбора необходимого типа радиатора. Исходные данные и методику расчета в этом случае необходимо запросить у производителя радиатора охлаждения

## Гальваническая изоляция цепей

Имеют ли ТТР  
KIPPRIBOR  
электрическую  
изоляцию цепей  
управления от цепи  
нагрузки?

Да, все реле дискретного типа, которые либо полностью включают нагрузку, либо полностью выключают её, имеют оптическую изоляцию цепей управления от цепей нагрузки. Оптическая изоляция подразумевает полное отсутствие электрических связей между цепями и осуществляется за счет применения «оптопар», позволяющих передавать сигнал управления оптическим методом.

В модификации реле HD-xxxx.VA, осуществляющей регулирование выходного напряжения за счет управления переменным резистором, входные цепи не имеют электрической изоляции от цепи нагрузки. Это обусловлено схемотехнической особенностью реле.

В твердотельных регуляторах напряжения, управляемых сигналом тока 4...20 мА (HD-xxxx.LA) или сигналом напряжения 0...10 В (HD-xxxx.10U), цепи изолированы.

## Диагностика исправности работы ТТР

Можно ли проверить исправность выходных цепей ТТР мультиметром?

Нет. Коммутационный полупроводниковый ключ в ТТР снабжен дополнительными шунтирующими цепочками, в том числе и RC-цепью, поэтому проверить его исправность с помощью измерений мультиметром не получится. Ни в коем случае не пытайтесь проверять исправность реле мегомметром или прибором контроля изоляции, поскольку такие приборы генерируют измерительное напряжение высокого уровня и приведут к пробоем полупроводникового ключа ТТР. Проверять исправность твердотельного реле лучше всего непосредственным подключением к нему нагрузки, например маломощной лампы накаливания. Если ТТР исправно, то после подачи сигнала управления лампа будет гореть в полный накал, а при снятии управляющего сигнала полностью гаснуть.

Как оценить исправность цепи управления ТТР?

Все твердотельные реле марки KIPPRIBOR имеют встроенную светодиодную индикацию наличия управляющего сигнала, с помощью которой можно быстро оценить исправность работы цепи управления. Прибегать к дополнительным мерам диагностики цепи управления ТТР не требуется.

Твердотельное реле включает, но не выключает нагрузку, в чем причина?

В большинстве случаев причиной является попытка использования ТТР предназначенного для напряжения переменного тока с источником питания постоянного тока (смотрите вопрос выше). В ином случае имеет место пробой коммутационного ключа ТТР, при этом на нагрузке обычно наблюдается наличие одной полуволны сетевого напряжения, т. е. напряжение на нагрузке присутствует, но оно вполнину меньше номинального значения. Такая ситуация является следствием пробоя одного из коммутационных элементов ТТР. Ситуация, когда пробиты сразу оба коммутационных ключа, встречается реже. Наиболее вероятными причинами пробоя реле являются:

- большие броски тока в цепи нагрузки, превышающие допустимые пределы нагрузочной способности ТТР, например, когда при выборе реле не были учтены стартовые токи и реле было выбрано, только исходя из номинального тока нагрузки;
- наличие большого уровня помех (перенапряжений) сети питания в результате происходящих переходных процессов, например при коммутации других мощных нагрузок индуктивного типа на этой же линии сетевого питания;
- тепловой пробой возникает в случае, когда перегрев реле приводит к снижению допустимого тока коммутации и последующему пробоем коммутационного элемента по причине перегрузки; либо при превышении критической для ТТР температуры  $\sim 80^\circ\text{C}$ . Реже бывает ситуация, когда реле еще не повреждено и имеет место **тепловой перегрев ТТР**. В этом случае работоспособность реле может восстановиться после остывания реле до приемлемых значений температуры. Такая ситуация имеет место при недостаточности принятых мер по охлаждению реле в процессе работы;
- недостаточная вентиляция воздуха в месте установки ТТР, вследствие наличия препятствий свободному движению воздуха (слишком маленький шкаф, перекрыты вентиляционные отверстия и т. п.);
- неверно подобран радиатор охлаждения для твердотельного реле, либо не учтены факторы, понижающие его эффективность, например повышенная температура окружающей среды.

При возникновении теплового перегрева реле может перейти в неуправляемый режим коммутации, когда даже после снятия сигнала управления с ТТР нагрузка остается включенной, пока не будет отключена цепь питания.

Как отличить тепловой перегрев от теплового пробоя ТТР?

Проверить, имеет место перегрев реле или тепловой пробой, можно следующим образом: отключить реле от нагрузки, подождать полного остывания реле, затем, не подавая сигнала управления на реле, подключить к нему лампу накаливания и подать питание в цепь нагрузки. Если лампа будет гореть в пол-накала либо в полную мощность, то это будет свидетельствовать о наличии «пробоя» по одному либо двум коммутационным элементам реле.

Как проверить достаточность принятых мер по охлаждению ТТР?

Проверить правильность режима охлаждения ТТР можно измерив температуру основания реле (металлической пластины корпуса) в местах крепления к радиатору. Если температура близка к  $60^\circ\text{C}$  либо превышает это значение, то охлаждение для реле недостаточно и нужно предпринять дополнительные меры по улучшению теплоотвода. Проводить диагностику реле лучше всего используя бесконтактный термометр (пирометр).

В идеале температура основания ТТР при работе не должна превышать  $40^\circ\text{C}$ , в противном случае нужно выбирать ТТР с запасом по току, ориентируясь на график на странице 24.

## Материал основания ТТР

Почему основные серии ТТР KIPPRIBOR имеют медное основание?

Основание ТТР – это теплопроводящая металлическая основа твердотельного реле, необходимая для отвода тепла от коммутационного элемента ТТР к радиатору охлаждения. Основание может быть изготовлено из алюминиевого или из медного сплава.

Основание из меди наиболее эффективно с точки зрения теплоотвода. Поскольку теплопроводность меди значительно выше, чем алюминия, процесс отвода тепла от коммутационного элемента реле происходит значительно быстрее и эффективнее. Следовательно, ТТР с медным основанием (в отличие от реле с алюминиевым основанием) более эффективно выдерживает «пиковые» нагрузки и эффективнее работает в сложных условиях эксплуатации. Реле с медным основанием имеют более высокую стоимость относительно алюминиевого варианта.

Материал основания реле можно отличить визуально: основание, изготовленное из алюминиевого сплава, имеет матовый бледно-серый цвет, а основание из медного сплава напоминает вид матовой стали, а иногда может иметь практически зеркальную шлифованную поверхность. Медное основание имеет несвойственный ему зеркально-стальной вид вследствие покрытия его дополнительным слоем никеля, что исключает окисление меди при длительном либо неверном хранении.

## Меры по охлаждению ТТР. Радиаторы охлаждения

Зачем необходимо использовать радиатор охлаждения?

Твердотельное реле при протекании через него тока в цепи нагрузки нагревается, это обусловлено электрическими потерями на силовых полупроводниковых элементах. При этом увеличение температуры реле накладывает ограничение на величину коммутируемого им тока нагрузки. С целью охлаждения ТТР коммутационный элемент во всех твердотельных реле KIPPRIBOR смонтирован на металлическое основание корпуса, на которое рассеивается выделяемое в процессе работы тепло. Однако металлическое основание твердотельного реле ввиду малой своей площади способно успешно рассеивать лишь небольшое количество тепла, когда ток нагрузки не превышает 5 А. Следовательно, при длительной работе реле с токами нагрузки свыше 5 А требуется применение дополнительных мер охлаждения. Наиболее очевидный способ улучшить теплоотвод реле – увеличить площадь рассеивания тепла от металлического основания реле. Добиться этого можно установкой твердотельного реле на радиатор охлаждения.

Я не желаю использовать радиатор охлаждения для ТТР, каковы последствия?

Будет повод купить второе реле и дополнительно к нему радиатор охлаждения. ☺  
Значение тока нагрузки, обозначенное на шильдике твердотельного реле, указывается из условия нагрева основания реле не выше 40 °С. Чем выше температура разогрева реле, тем меньший ток оно способно коммутировать. При нагреве реле свыше 40 °С допустимая величина коммутируемого тока снижается и будет меньше заявленного на шильдике реле значения. А при нагреве до 80 °С уже возникает тепловой перегрев коммутационного ключа с переходом реле в неуправляемый режим, когда нагрузка включается с помощью ТТР, но отключиться уже не может. Длительный нагрев основания реле свыше 80 °С приводит к тепловому пробое коммутационного элемента и, соответственно, выходу реле из строя. Очевидно, что для нормальной эксплуатации твердотельного реле необходимо обеспечивать отвод тепла от коммутационного элемента, дабы избежать перегрева реле с последующим выходом его из строя.

Кроме того, работа реле при повышенных температурах (свыше 60 °С) сокращает ресурс эксплуатации и повышает вероятность выхода реле по другим причинам.

Что делать в случае повышенной температуры воздуха в месте установке ТТР?

В случае повышенной температуры окружающей среды (свыше 35 °С) ТТР не сможет нормально охлаждаться, даже при использовании радиатора с принудительным обдувом. В такой ситуации ТТР будет перегреваться и может выйти из строя. В этом случае возможны два варианта решения:

- предусматривать силовые шкафы с внешним охлаждением (кондиционеры)
- использовать ТТР с водяным охлаждением серии GwDH

Использование стандартной серии ТТР при повышенных температурах и без внешнего кондиционирования воздуха возможно, при условии выбора номинального тока реле с учетом его повышенной температуры эксплуатации (смотрите график на стр. 24)

Как правильно использовать радиатор охлаждения РТР KIPPRIBOR?

Установку радиатора охлаждения по месту применения необходимо проводить таким образом, чтобы его ребра охлаждения были параллельны потокам воздуха: при отсутствии принудительной вентиляции – вертикально по потоку естественной циркуляции воздуха (снизу вверх), либо в любом положении при наличии принудительного обдува с помощью вентилятора охлаждения. Монтаж всех моделей радиаторов РТР осуществляется на плоскость винтами.

Особое внимание следует уделить установке твердотельного реле на радиатор и проводить её с использованием теплопроводной пасты KIPPRIBOR КПТ-8.

Зачем нужно использовать теплопроводящую пасту при монтаже ТТР?

Теплопроводящая паста – это, как правило, паста на силиконовой основе, обладающая хорошей теплопроводностью. Используется она в электронных устройствах для улучшения процесса отвода тепла от компонентов, смонтированных на радиаторе. Применение теплопроводящей пасты при монтаже твердотельного реле на радиатор охлаждения значительно улучшает теплопередачу от реле к радиатору. Повышение эффективности теплоотдачи происходит за счет заполнения мелких пустот между поверхностями реле и радиатора, т.е. за счет компенсации шероховатостей и дефектов соприкасающихся поверхностей. Наиболее распространенной маркой теплопроводной пасты на российском рынке является паста марки КПТ-8 с рабочей температурой от –60 до +180 °С. Альтернативным вариантом может служить теплопроводная пластина, применяемая некоторыми производителями ТТР. Однако не стоит забывать, что теплопроводная паста способствует улучшению показателей теплоотвода только при правильном её нанесении.

Как правильно наносить теплопроводящую пасту?

При нанесении теплопроводной пасты на твердотельное реле внимание стоит уделять вопросу соблюдения оптимальной толщины и равномерности нанесенного слоя. Слишком толстый слой теплопроводного материала увеличивает тепловое сопротивление перехода «радиатор – реле» и препятствует нормальному отводу тепла от твердотельного реле. Неравномерный слой приводит к образованию между поверхностями реле и радиатора ещё большего количества воздушных пустот и резко повышает тепловое сопротивление перехода. Оптимальным считается слой теплопроводной пасты до 40 мкм, когда через слой термпасты видна структура поверхности радиатора, поскольку этого вполне достаточно для покрытия шероховатости поверхностей. Целесообразно наносить пасту на радиатор с использованием ровного металлического шпателя, добиваясь распределения пасты пропорционально дефектам поверхности. Нанесение пасты на радиатор эффективнее по причине большей неровности его поверхности по сравнению с основанием реле. После установки реле на радиатор с нанесенной термпастой необходимо осуществить «притирку» поверхностей. Притирка совершается небольшими колебательными движениями (до 5 мм, но без взаимного отрыва поверхностей!) с одновременным прижимом реле к радиатору. Только после этого можно совершать фиксацию реле на радиаторе винтами.



# Радиаторы для СПП



По вопросу приобретения радиаторов для полупроводниковых приборов обращайтесь по единому телефону поддержки KIPPRIBOR 8-800-700-4353.

## Радиаторы для силовых полупроводниковых приборов

Использование радиаторов с воздушным охлаждением является наиболее распространенным доступным способом отвода тепла от силовых полупроводниковых приборов штыревого исполнения.

- Совместимы с большинством стандартных корпусов полупроводниковых приборов штыревого исполнения.
- Отвечают требованиям ГОСТ 25293-82.
- Изготавливаются из стандартного профиля, выполненного из алюминиевого сплава АД31 по ГОСТ 4784-74.
- Не требуют дополнительного защитного покрытия при эксплуатации в различных климатических зонах
- Срок службы не менее 20 лет.

## Технические характеристики радиаторов для СПП

Артикул	Размер ВхШхД	Профиль	Ø контактной поверхности	Резьба	Тепловое сопротивление Rthsa			ΔPsa		
					Vsa=0 м/с	Vsa=3 м/с	Vsa=6 м/с	Vsa=3 м/с	Vsa=6 м/с	
РТР111-60	40x35x60 мм		18 мм	M5	5,6 °C/Вт	—	—	—	—	
РТР121-60				M6				—	—	
РТР221-60	60x45x60 мм		18 мм	M6	2,8 °C/Вт	—	—	—	—	
РТР131-60			32 мм					M8	—	—
РТР141-60								M10	—	—
РТР231-80	80x45x80 мм		32 мм	M8	2,1 °C/Вт	0,67 °C/Вт	0,48 °C/Вт	15 Па	48 Па	
РТР241-80				M10						
РТР151-80				M12						
РТР251-80	80x45x80 мм		32 мм	M12	1,9 °C/Вт	0,67 °C/Вт	0,48 °C/Вт	15 Па	48 Па	
РТР371-80			38 мм							M20
РТР171-80	100x70x80 мм		38 мм	M20	1,12 °C/Вт	0,35 °C/Вт	0,28 °C/Вт	18 Па	53 Па	
РТР181-80			48 мм							M24
РТР271-110	100x110x110 мм		32 мм	M20	0,71 °C/Вт	0,23 °C/Вт	0,17 °C/Вт	25 Па	83 Па	
РТР281-110			48 мм							M24

Vsa - скорость потока воздуха через радиатор.

ΔPsa - перепад давления потока воздуха на радиаторе.

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

# Преобразователи частоты



## Экономичные общепромышленные векторные преобразователи частоты KIPPRIBOR серии AFD-L (0,4...9,0 кВт)

Базовая серия преобразователей частоты KIPPRIBOR. Они представляют собой линейку компактных ПЧ с векторным управлением. Подходят для решения большинства задач по управлению трехфазными асинхронными электродвигателями мощностью до 9 кВт. Высокая функциональность, удобный интерфейс, легкость ввода в эксплуатацию, широкий набор опций «на борту» и доступная цена делает их универсальным инструментом для управления электроприводом практически на любом производственном предприятии. Продуманный конструктив и качественные комплектующие обеспечивают непревзойдённые показатели надёжности среди конкурентов (надёжность выше на 30–70%).

### Преимущества:

#### Быстрый ввод в эксплуатацию:



ПЧ готов к работе «из коробки». Для начала работы с ПЧ достаточно подключить кабели питания и электродвигатель, соответствующий номинальной мощности ПЧ.



Удобная маркировка клемм делает подключение кабелей понятным и сводит к минимуму вероятность неправильного подключения, которое может привести к повреждению ПЧ.



Часто используемые параметры всегда под рукой. Список этих параметров расположен под клеммной крышкой, к которой всегда есть доступ.

#### Продуманный конструктив:



Съемная панель управления может быть установлена отдельно от ПЧ, а их соединение осуществляется обычным сетевым кабелем с разъемами RJ45.



Съемная конструкция вентиляторов охлаждения облегчает их очистку и обслуживание при плановом ТО.



Универсальное крепление позволяет установить ПЧ на плоскость или DIN-рейку\*. \*Для ПЧ мощностью 0,4...2,2 кВт.

#### Безопасность и надежность:



2-х уровневый контроль качества ПЧ (при выходе из производства и при поступлении на распределительный склад) гарантирует стабильность рабочих характеристик ПЧ и исключает вероятность попадания на склад ПЧ с дефектами.



Высококачественные комплектующие в сочетании с продуманной конструкцией и высокопроизводительной системой охлаждения обеспечивают наилучший запас прочности и отличные показатели надёжности среди конкурентов.



Встроенные функции защиты обеспечивают защиту ПЧ и электродвигателя при возникновении аварийных ситуаций (см. характеристики ПЧ).

#### Высокая функциональность:



Широкий набор опций «на борту», таких как: встроенный ПЛК, ПИД-регулятор, счетчик импульсов, интерфейс RS-485, тормозной прерыватель, блок питания, дискретные и аналоговые входы/выходы, облегчает внедрение ПЧ в системы управления.



Набор специальных функций, например, «усиление момента», функция «вперед/назад», пользовательская настройка соотношения U/f и ряд других функций управления позволяют адаптировать ПЧ под различные условия эксплуатации.



Векторный режим управления позволяет применять ПЧ для решения задач с высокими требованиями к динамическим характеристикам электродвигателя.

### Основные технические характеристики преобразователей частоты KIPPRIBOR AFD-L:

Модель ПЧ	Ном. мощность двигателя	Ном. выходной ток ПЧ
ПЧ с однофазным питанием (вход 1-ф 220 VAC, выход 3-ф 220 VAC)		
AFD-L004.21B	0,4 кВт	3 А
AFD-L007.21B	0,75, кВт	5 А
AFD-L015.21B	1,5 кВт	7,5 А
AFD-L022.21B	2,2 кВт	10 А
AFD-L030.21B	3,0 кВт	14 А
AFD-L040.21B	4,0 кВт	16 А
AFD-L055.21B	5,5 кВт	25 А
AFD-L075.21B	7,5 кВт	33 А

Модель ПЧ	Ном. мощность двигателя	Ном. выходной ток ПЧ
ПЧ с трёхфазным питанием (вход 3-ф 380 VAC, выход 3-ф 380 VAC)		
AFD-L007.43B	0,75 кВт	2,5 А
AFD-L015.43B	1,5 кВт	4,5 А
AFD-L022.43B	2,2 кВт	5,5 А
AFD-L030.43B	3,0 кВт	7,5 А
AFD-L040.43B	4,0 кВт	9,5 А
AFD-L055.43B	5,5 кВт	13 А
AFD-L075.43B	7,5 кВт	17 А
AFD-L090.43B	9,0 кВт	21 А

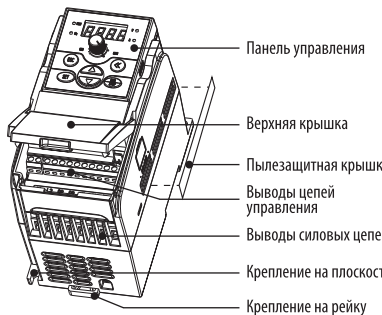
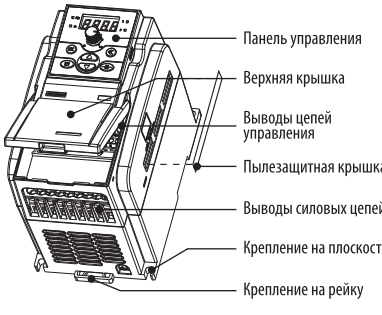
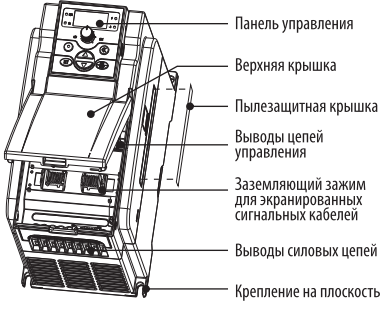
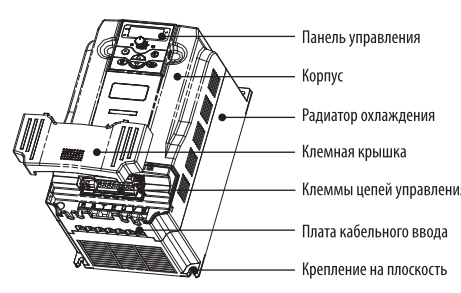
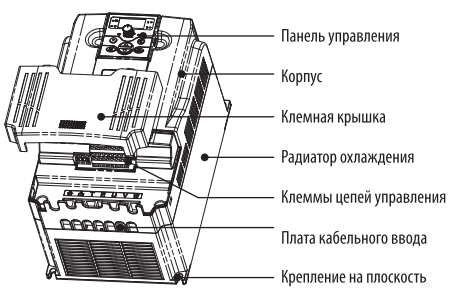
## Основные эксплуатационные характеристики преобразователей частоты KIPPRIBOR AFD-L:

	Характеристика	Описание
Параметры управления	Напряжение питания	180...260 VAC (1 фаза) для AFD-Lxxx.21B 300...460 VAC (3 фазы) для AFD-Lxxx.43B
	Выходное напряжение	0...250 VAC (3 фазы) для AFD-Lxxx.21B 0...500 VAC (3 фазы) для AFD-Lxxx.43B
	Диапазон выходной частоты	0...400 Гц
	Точность регулирования частоты	0,1 % от максимальной выходной частоты
	Режим управления	U/f – скалярный режим управления SVC – векторный режим управления без датчика обратной связи
	Глубина регулирования	1:50 в U/f режиме 1:100 в SVC режиме
	Перегрузочная способность	110 % - длительное время; 150% - 1 минута; 180% - 2 секунды
	Диапазон задания несущей частоты	1,5...10 кГц
	Пользовательская настройка кривой «Напряжение-частота»	Установка трех точек соотношения U/f для оптимизации работы двигателя под конкретные условия эксплуатации.
	Способ задания частоты	<b>Шесть способов задания частоты:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Внешний аналоговый сигнал;</li> <li>Кнопки больше/меньше на панели управления;</li> <li>Задание по интерфейсу RS485;</li> <li>Потенциометр на панели управления;</li> <li>Задание частоты с дискретных входов;</li> <li>Комбинированный режим.</li> </ul>
	Предустановленные скорости	Возможно использовать до семи предустановленных- скоростей.
	Способ пуска/останова	<b>Три способа пуска/останова:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>С панели управления кнопкой «RUN/STOP»;</li> <li>С дискретных входов (двух- или трехпроводная схема);</li> <li>Через интерфейс RS485.</li> </ul>
	Установка времени разгона / торможения	Настраивается в пределах 0,1 ... 600 сек.
Тормозной модуль	Встроен в ПЧ	
Тормозной момент	до 20% без использования внешнего тормозного резистора; до 100% с использованием внешнего тормозного резистора.	
Индикация и коммуникационный интерфейс	Дисплей панели управления	<b>Позволяет отображать рабочие параметры ПЧ:</b> В режиме работы - один из 13 назначаемых параметров (выходную частоту, выходной ток, выходное напряжение, скорость вращения двигателя, уставку частоты, рабочую температуру и др.); В режиме настройки - номера и значения настраиваемых параметров; В режиме мониторинга - номер и текущее значение параметра; При срабатывании защиты - код ошибки.
	Интерфейс RS485	<b>Внутренний протокол</b> - для связи ПЧ KIPPRIBOR между собой; <b>Протокол Modbus</b> - для связи ПЧ с внешним оборудованием.
	Аналоговый выход 0...10 В	Может использоваться для индикации рабочих параметров ПЧ (напряжение, ток, частота) на внешнем устройстве.
Входы	Дискретные	<b>4 дискретных многофункциональных входа:</b> программируемая логика работы. Тип входного сигнала: «сухой контакт», датчики NPN типа.
	Аналоговые	<b>Один аналоговый вход:</b> Программируемый 0...10 В, 0...20 мА, либо 4...20 мА.
Выходы	Дискретные	<b>Один релейный выход:</b> I <sub>max</sub> =1 А / 250 VAC, 1 А / 30 VDC программируемый НО или НЗ; <b>Один транзисторный выход:</b> I <sub>max</sub> =150 мА / 24 VDC, программируемый НО или НЗ;
	Аналоговые	<b>Один аналоговый выход:</b> 0...10 В.
	Встроенный источник питания	<b>Источник питания 24 VDC</b> (I <sub>max</sub> =50 мА) для питания внешнего оборудования, например, бесконтактных датчиков, датчиков давления и т.д.; <b>Источник питания 10 VDC</b> (I <sub>max</sub> =20 мА) для питания внешнего потенциометра.
Дополнительные функции	Встроенный ПИД-регулятор	Используется для автоматического поддержания скорости вращения двигателя по датчику обратной связи.
	Встроенный ПЛК	Используется для организации несложных алгоритмов управления электродвигателем.
	Усиление момента	Используется для усиления момента двигателя на низких оборотах
	Встроенный счетчик импульсов	Используется для счета импульсов, поступающих на дискретных вход ПЧ и выдачи управляющего сигнала при достижении уставки.

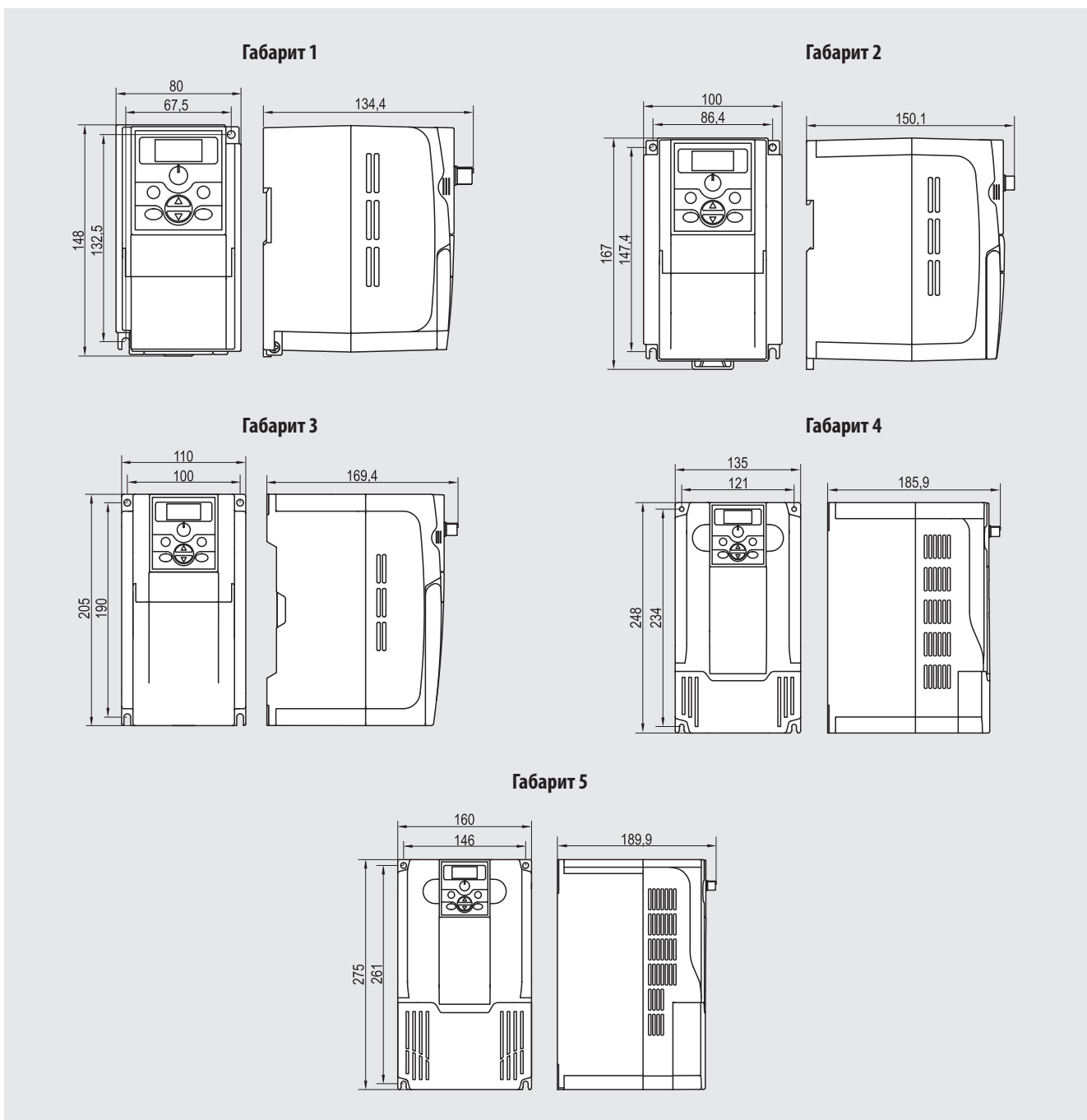
### Основные эксплуатационные характеристики преобразователей частоты KIPPRIBOR AFD-L (продолжение):

	Характеристика	Описание
Функции защиты	Перегрузка ПЧ по току	Срабатывает при перегрузке ПЧ по току во время разгона, работы или торможения
	Короткое замыкание на выходе ПЧ	Срабатывает при межфазном коротком замыкании на клеммах U, V, W
	Перегрузка ПЧ по напряжению	Срабатывает при перегрузке ПЧ по напряжению во время разгона, работы, торможения, или простоя
	Защита от пониженного напряжения	Срабатывает при снижении напряжения питания ПЧ ниже допустимого
	Защита от перегрузки преобразователя и двигателя	Срабатывает при чрезмерной нагрузке на валу двигателя или слишком малом времени разгона
	Защита ПЧ от перегрева	Срабатывает при перегреве преобразователя частоты
	Защита внешнего оборудования при аварии	Срабатывает, когда на дискретный вход ПЧ поступает аварийный сигнал от внешнего оборудования
	Защита при неисправности датчика тока	Срабатывает при неисправности или отказе датчика контроля тока
	Защита при неисправности датчика контроль температуры	Срабатывает при неисправности или отказе датчика контроля температуры
	Защита при потере обратной связи ПИД	Срабатывает при потере обратной связи с датчиком
	Защита при ошибке чтения/записи параметров управления	Срабатывает при ошибке чтения/записи параметров управления
Условия эксплуатации	Температура окружающего воздуха (при работе)	-10...+40 °C
	Температура окружающего воздуха (при хранении)	-20...+60 °C
	Допустимая влажность воздуха	≤ 90% без образования конденсата
	Степень защиты ПЧ	IP20

### Общий вид преобразователей частоты KIPPRIBOR AFD-L:

ГАБАРИТ 1 (преобразователи частоты AFD-L004.21В, AFD-L007.21В)	ГАБАРИТ 2 (преобразователи частоты AFD-L015.21В, AFD-L022.21В, AFD-L007.43В, AFD-L015.43В, AFD-L022.43В)	ГАБАРИТ 3 (преобразователи частоты AFD-L030.21В, AFD-L040.21В, AFD-L030.43В, AFD-L040.43В)
 <ul style="list-style-type: none"> <li>Панель управления</li> <li>Верхняя крышка</li> <li>Пылезащитная крышка</li> <li>Выводы цепей управления</li> <li>Выводы силовых цепей</li> <li>Крепление на плоскость</li> <li>Крепление на рейку</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>Панель управления</li> <li>Верхняя крышка</li> <li>Выводы цепей управления</li> <li>Пылезащитная крышка</li> <li>Выводы силовых цепей</li> <li>Крепление на плоскость</li> <li>Крепление на рейку</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>Панель управления</li> <li>Верхняя крышка</li> <li>Пылезащитная крышка</li> <li>Выводы цепей управления</li> <li>Заземляющий зажим для экранированных сигнальных кабелей</li> <li>Выводы силовых цепей</li> <li>Крепление на плоскость</li> </ul>
ГАБАРИТ 4 (преобразователи частоты AFD-L055.21В, AFD-L055.43В, AFD-L075.43В)	ГАБАРИТ 5 (преобразователи частоты AFD-L075.21В, AFD-L090.43В)	
 <ul style="list-style-type: none"> <li>Панель управления</li> <li>Корпус</li> <li>Радиатор охлаждения</li> <li>Клемная крышка</li> <li>Клеммы цепей управления</li> <li>Плата кабельного ввода</li> <li>Крепление на плоскость</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>Панель управления</li> <li>Корпус</li> <li>Клемная крышка</li> <li>Радиатор охлаждения</li> <li>Клеммы цепей управления</li> <li>Плата кабельного ввода</li> <li>Крепление на плоскость</li> </ul>	

## Габаритные, установочные размеры и вес преобразователей частоты KIPPRIBOR AFD-L:



Модель ПЧ	Ном. мощность двигателя	Габарит корпуса	Габаритный размер (ВхШхГ)	Вес	Крепёжный винт	Монтаж на DIN-рейку	Монтаж на плоскость
<b>ПЧ с однофазным питанием (вход 1-ф 220 VAC, выход 3-ф 220 VAC)</b>							
AFD-L004.21B	0,4 кВт	1 габарит	148x80x134,4 мм	0,82 кг	M4	Да	Да
AFD-L007.21B	0,75 кВт						
AFD-L015.21B	1,5 кВт	2 габарит	167x100x150,1 мм	1,54 кг	M4	Да	
AFD-L022.21B	2,2 кВт						
AFD-L030.21B	3,0 кВт	3 габарит	205x110x169,4 мм	1,82 кг	M5	Нет	
AFD-L040.21B	4,0 кВт						
AFD-L055.21B	5,5 кВт						
AFD-L075.21B	7,5 кВт	5 габарит	275x160x189,9 мм	4,3 кг	M5	Нет	

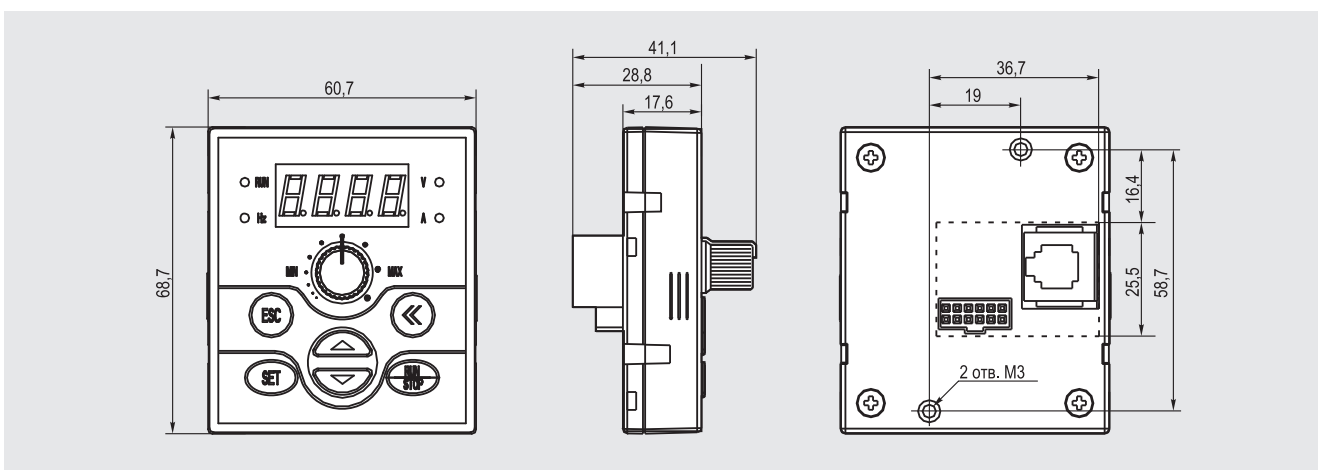
Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

## Габаритные, установочные размеры и вес преобразователей частоты KIPPRIBOR AFD-L (продолжение):

Модель ПЧ	Ном. мощность двигателя	Габарит корпуса	Габаритный размер (ВхШхГ)	Вес	Крепёжный винт	Монтаж на DIN-рейку	Монтаж на плоскость
ПЧ с трёхфазным питанием (вход 3-ф 380 VAC, выход 3-ф 380 VAC)							
AFD-L007.43B	0,75 кВт	2 габарит	167x100x150,1 мм	1,54 кг	M4	Да	Да
AFD-L015.43B	1,5 кВт						
AFD-L022.43B	2,2 кВт						
AFD-L030.43B	3,0 кВт	3 габарит	205x110x169,4 мм	1,82 кг	M5	Нет	
AFD-L040.43B	4,0 кВт						
AFD-L055.43B	5,5 кВт	4 габарит	248x135x185,9 мм	3,2 кг	M5	Нет	
AFD-L075.43B	7,5 кВт						
AFD-L090.43B	9,0 кВт	5 габарит	275x160x189,9 мм	4,3 кг	M5	Нет	

\* Преобразователи частоты AFD-L055.21B и AFD-L075.21B поставляются под заказ.

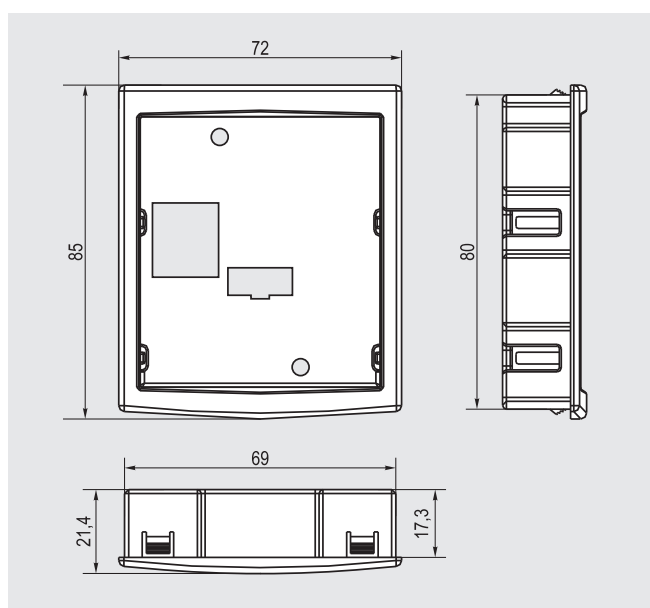
## Габаритные и установочные размеры панели управления AFD-LPNL.11



## Комплект для выносного монтажа панели управления AFD-LPNL.11\*

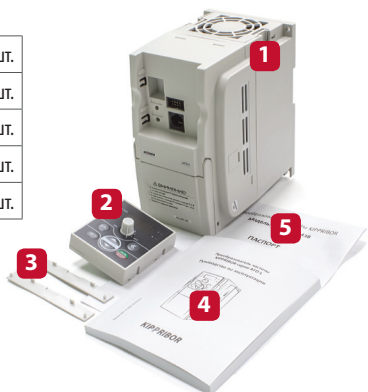


\* AFD-LPNL.MF – рамка для выносного монтажа панели AFD-LPNL.11.  
 AFD-XPNL.C2 – экранированный кабель (2 метра) с вводом для подключения заземления.  
 AFD-LPNL.M2 – комплект для выносного монтажа (рамка и кабель).



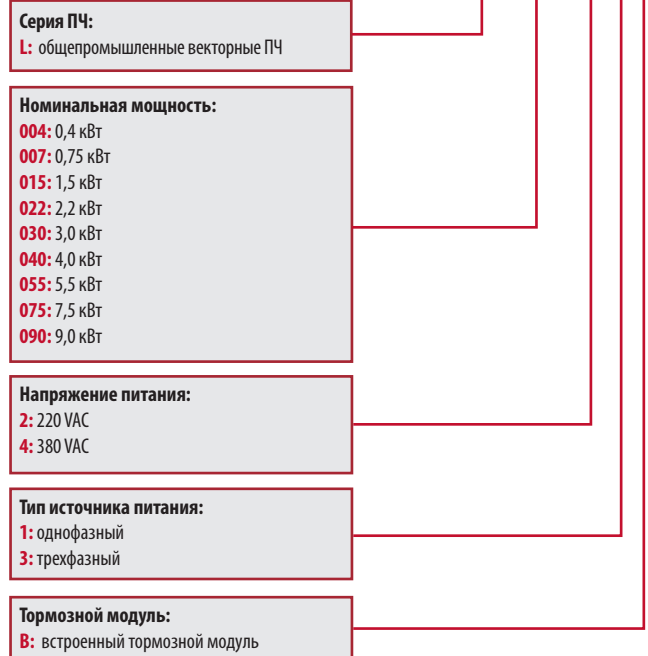
## Комплектность поставки

1	Преобразователь частоты	1 шт.
2	Съемная панель управления	1 шт.
3	Пылезащитная крышка	2 шт.
4	Руководство по эксплуатации	1 шт.
5	Паспорт и Гарантийный талон	1 шт.



## Структура условного обозначения преобразователей частоты KIPPRIBOR серии AFD-L

AFD-L XXX.XXX



## Пример обозначения:

**AFD-L015.43В** – компактный преобразователь частоты общепромышленной серии, номинальная мощность 1,5 кВт, трехфазное напряжение питания 380 VAC, встроенный тормозной модуль.

## Универсальные векторные преобразователи частоты KIPPRIBOR серии AFD-E (1,1...315 кВт)



Представляют линейку универсальных ПЧ с векторным управлением. Позволяют успешно решать абсолютное большинство задач по управлению асинхронными электродвигателями мощностью до 315 кВт. Преобразователи частоты KIPPRIBOR AFD-E обладают чрезвычайно гибкой конфигурацией параметров, что обеспечивает им высокую функциональность и удобство в эксплуатации. Они имеют возможность установки дополнительных карт расширения, позволяющих изменять конфигурацию ПЧ, при возникновении такой необходимости. Встроенная функция автонастройки параметров электродвигателя в сочетании с полноценным векторным режимом управления обеспечивают легкость ввода в эксплуатацию и отличные эксплуатационные характеристики.

### Преимущества:

#### Быстрый ввод в эксплуатацию:



Автонастройка параметров электродвигателя обеспечивает легкость ввода в эксплуатацию и высокую точность управления.



Удобные панели управления с двумя дисплеями облегчают работу с параметрами и навигацию по меню.



Оперативные параметры, которые чаще всего приходится корректировать, находятся в всегда под рукой. Список этих параметров расположен под передней крышкой ПЧ.

#### Продуманный конструктив:



Съемная панель управления может быть установлена отдельно от ПЧ без использования дополнительных монтажных частей, а подключение панели осуществляется обычным сетевым кабелем с разъемами RJ45.



Встроенный алюминиевый радиатор увеличенной площади улучшает эффективность системы охлаждения ПЧ повышая его надежность



Установка дополнительных карт расширения не требует особых навыков и специальных инструментов.

#### Безопасность и надежность:



2-х уровневый контроль качества ПЧ (при выходе из производства и при поступлении на распределительный склад) гарантирует стабильность рабочих характеристик ПЧ и исключает вероятность попадания на склад ПЧ с дефектами.



Высококачественные комплектующие в сочетании с продуманной конструкцией и высокопроизводительной системой охлаждения обеспечивают наилучший запас прочности и отличные показатели надёжности среди конкурентов.



Встроенные функции защиты обеспечивают защиту ПЧ и электродвигателя при возникновении аварийных ситуаций (см. характеристики ПЧ).

#### Высокая функциональность:



Три режима управления: U/f, SVC и VC позволяют оптимизировать преобразователь частоты под любые задачи.



Гибкая конфигурация параметров и широкие возможности по их настройке позволяют оптимизировать и упростить систему управления электродвигателем.



Возможность копирования, переноса и загрузки параметров конфигурации ПЧ при помощи панели управления значительно упрощает ввод в эксплуатацию при типовых задачах.

### Основные технические характеристики преобразователей частоты KIPPRIBOR серии AFD-E:

Модель ПЧ	Ном. мощность двигателя	Ном. выходной ток ПЧ
AFD-E011.43B	1,1 кВт	3 А
AFD-E015.43B	1,5 кВт	3,7 А
AFD-E022.43B	2,2 кВт	5,5 А
AFD-E030.43B	3 кВт	7,5 А
AFD-E040.43B	4 кВт	9,5 А
AFD-E055.43B	5,5 кВт	13 А
AFD-E075.43B	7,5 кВт	17 А
AFD-E090.43B	9 кВт	21 А
AFD-E110.43B	11 кВт	25 А

Модель ПЧ	Ном. мощность двигателя	Ном. выходной ток ПЧ
AFD-E150.43B	15 кВт	33 А
AFD-E185.43B	18,5 кВт	39 А
AFD-E220.43B	22 кВт	45 А
AFD-E300.43	30 кВт	60 А
AFD-E370.43	37 кВт	75 А
AFD-E450.43	45 кВт	95 А
AFD-E550.43	55 кВт	115 А
AFD-E750.43	75 кВт	150 А
AFD-E900.43	90 кВт	176 А

Модель ПЧ	Ном. мощность двигателя	Ном. выходной ток ПЧ
AFD-E1100.43	110 кВт	210 А
AFD-E1320.43	132 кВт	260 А
AFD-E1600.43	160 кВт	310 А
AFD-E1850.43	185 кВт	360 А
AFD-E2000.43	200 кВт	385 А
AFD-E2200.43	220 кВт	420 А
AFD-E2500.43	250 кВт	475 А
AFD-E2800.43	280 кВт	535 А
AFD-E3150.43	315 кВт	600 А



## Основные эксплуатационные характеристики преобразователей частоты KIPPRIBOR AFD-E:

Характеристика	Описание		
Напряжение питания	330...440 VAC (3 фазы)		
Выходное напряжение	0...500 VAC (3 фазы)		
Диапазон выходной частоты	Низкочастотный режим: 0...300 Гц Высокочастотный режим: 0...1000 Гц		
Режим управления	U/f - скалярный режим управления	SVC - векторный режим управления без датчика обратной связи	VC - векторный режим управления с датчиком обратной связи
Точность регулирования частоты при контроле скорости	± 0,5 % от максимальной выходной частоты	± 0,2 % от максимальной выходной частоты	± 0,02 % от максимальной выходной частоты
Точность регулирования частоты при контроле момента	—	± 5 % от максимальной выходной частоты	± 5 % от максимальной выходной частоты
Глубина регулирования	1:50	1:100	1:1000
Перегрузочная способность	110 % - длительное время; 150 % - 1 минута; 180 % - 2,5 секунды		
Диапазон задания несущей частоты	1,5...12,5 кГц		
Дискретность задания частоты	Низкочастотный режим: 0,01 Гц Высокочастотный режим: 0,1 Гц		
Время разгона / торможения	0,01...600 сек. или 0,01...600 мин		
Торможение магнитным потоком	Повышение эффективности торможения за счет увеличения магнитного потока электродвигателя в диапазоне 30...120 %		
Удержание постоянным током	Обеспечивает эффективную остановку и удержание вала электродвигателя за счет подачи постоянного напряжения на его обмотки		
Тормозной момент	До 20 % без использования внешнего тормозного модуля 50...100 % при использовании внешнего тормозного модуля		
Усиление момента	Усиление крутящего момента за счет подачи добавочного напряжения на обмотки электродвигателя на низких оборотах		
Стартовая частота	Определяет выходную частоту, с которой ПЧ начинает разгон электродвигателя после команды «RUN». Стартовая частота эффективна для систем с высоким моментом инерции		
	<b>Для AFD-E040.43B и ниже</b>		<b>AFD-E055.43B и выше</b>
Дискретные входы	5 дискретных входов (DI1...DI5): Программируемые (до 98 функций); Тип входного сигнала: «Сухой контакт», датчики NPN типа;		6 дискретных входов (DI1...DI6): Программируемые (до 98 функций); Тип входного сигнала: «Сухой контакт», датчики NPN типа;
Дискретные выходы	1 релейный выход (RO1): Программируемый (до 62 функций); 2 A / 250 VAC; 1 транзисторный выход (DO1): Программируемый (до 62 функций); 150 mA / 24 VDC;		1 релейный выход (RO1): Программируемый (до 62 функций); 2 A / 250 VAC; 2 транзисторных выхода (DO1...DO2): Программируемые (до 62 функций); 150 mA / 24 VDC;
Аналоговые входы	1 аналоговый вход 0...10 В (AI1); 1 аналоговый вход 0/4...20 mA (AI2);		1 аналоговый вход 0...10 В (AI1); 1 аналоговый вход 0/4...20 mA (AI2);
Аналоговые выходы	1 аналоговый выход (AO1): Программируемый (0...10, 0/4...20 mA); Программируемый (до 45 функций);		2 аналоговых выхода (AO1...AO2): Программируемые (0...10, 0/4...20 mA); Программируемые (до 45 функций);
<b>Карты расширения входов / выходов</b>			
AFD-XPLT.A102 (устанавливается вместо основной платы)	4 дискретных входа (DI1...DI4); 1 высокоскоростной транзисторный выход (DO3); 2 аналоговых входа (AI1, AI2); 1 релейный выход RO1 NO+NC (TC, TB, TA); 1 аналоговый выход (AO1); Интерфейс RS485 (RS+, RS-); Источник питания 10 VDC (10V, GND); Источник питания 24 VDC (24V, CM);		Не применяется
AFD-XPLT.A103 (устанавливается вместо основной платы)	4 дискретных входа (DI1...DI4); 1 дискретный высокоскоростной вход (DI9); 2 аналоговых входа (AI1, AI2); PG интерфейс (входы энкодера PGA, PGB, PGZ); Источник питания 12 VDC (12V, CM);		Не применяется
AFD-XPLT.D104 (устанавливается дополнительно к основной плате)	Не применяется		2 дискретных входа (DI7...DI8); 1 дискретный высокоскоростной вход (DI9); 1 аналоговый вход (AI3); 1 высокоскоростной транзисторный выход (DO3); 1 релейный выход RO2 NO+NC (TC1, TB1, TA1); Интерфейс RS485 (RS+, RS-); Источник питания ±10 VDC (-10V, +10V, GND);
AFD-XPLT.C000 (устанавливается дополнительно к основной плате)	Не применяется		PG интерфейс (входы энкодера A+, A-, B+, B-, Z+, Z-); Источник питания 12 VDC (+12V, GD);

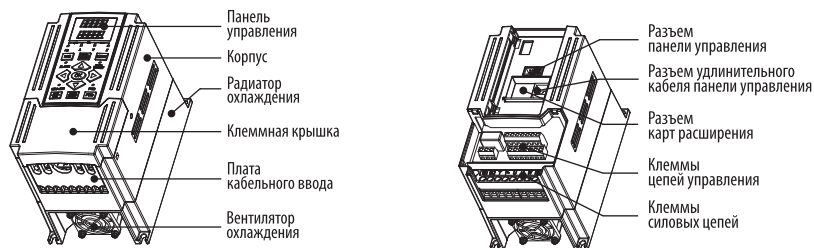
Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

**Основные эксплуатационные характеристики ПЧ KIPPRIBOR AFD-E (продолжение):**

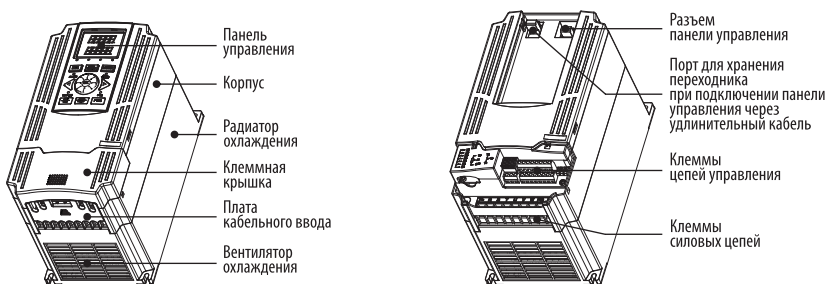
	Характеристика	Описание
Типовые функции	Предустановленные мульти-скорости	До 15-ти предустановленных мульти-скоростей
	Встроенный ПЛК	Позволяет организовать программы автоматического управления электродвигателем, с использованием 15-ти предустановленных мульти-скоростей или 7-и предустановленных мульти-скоростей ПИД-регулятора
	Встроенный ПИД-регулятор	Используется для автоматического поддержания скорости или момента. Может использоваться как независимый ПИД-регулятор для внешнего оборудования
	Коммуникационный интерфейс RS-485 (опция)	Доступен при установке соответствующей карты расширения (см. таблицу «краткие характеристики входов / выходов»)
Специальные и защитные функции	Функции повышения стабильности работы	Перезапуск после потери питания, перезапуск после аварии, автоматическая настройка параметров электродвигателя, блокировка команды «RUN», блокировка работы ПЧ, задержка запуска, компенсация повышенного / пониженного напряжения, компенсация повышенного тока нагрузки, настраиваемая U/f кривая, коррекция кривой аналоговых входов
	Виртуальные дискретные входы / выходы	8 виртуальных дискретных входов и выходов. Обладают таким же функционалом, как и физические дискретные входы, позволяют организовывать схемы управления без физического подключения сигнальных кабелей
	Виртуальные аналоговые входы	2 виртуальных аналоговых входа идентичны физическим аналоговым входам AI1 и AI2, но не выдают никаких физических сигналов. Использование виртуальных входов SA11 и SA12 позволяет не только упростить монтаж кабелей цепей управления, но и избежать возможных помех
	Настройка приоритета	Настройка приоритета между источниками задания частоты
	Встроенный таймер	3 встроенных таймера
	Счетчик импульсов	2 встроенных счетчика импульсов
	Макро параметры	Макропараметры позволяют перенастраивать ПЧ под типовые задачи при помощи изменения всего одного параметра
	Копирование параметров	Возможность копирования, переноса и хранения параметров в панели управления
	Режимы отображения параметров	4 режима отображения параметров ПЧ: Отображение параметров, активных в текущей конфигурации ПЧ; Отображение параметров, значение которых отличается от заводского; Отображение измененных и сохраненных параметров после последнего включения питания; Отображение измененных и несохраненных параметров после последнего включения питания.
	Обнаружение неисправности в компонентах ПЧ	Неверное измерение тока, ошибки EEPROM, ошибки платы управления
	Защита со стороны источника питания	Защита от пониженного напряжения, защита от перекоса фаз
Условия эксплуатации	Защиты во время работы	Защита от перегрузки по току, защита от перегрузки по напряжению. Защита ПЧ от перегрева, защита ПЧ от перегрузки, защита электродвигателя от перегрузки, защита от провала фазы, защита от перекоса фаз, защита при отключении электродвигателя, защита при неверной автонастройке параметров электродвигателя
	Место установки	Сухие отапливаемые помещения, исключающие попадания прямых солнечных лучей, без соляного и масляного тумана, токопроводящей пыли, защищающие ПЧ от атмосферных осадков
	Температура эксплуатации	-10...+40 °C
	Влажность	≤ 90 %, без образования конденсата
	Степень защиты	IP20

## Общий вид преобразователей частоты KIPPRIBOR серии AFD-E:

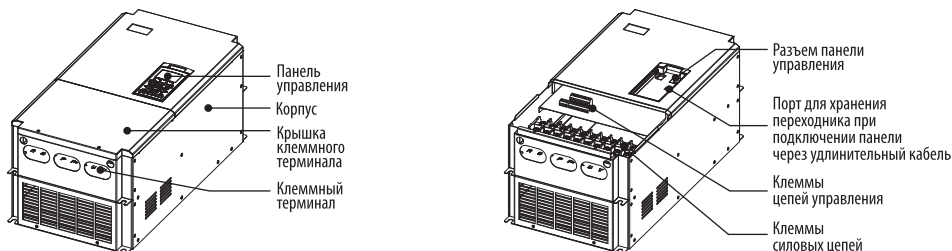
### Общий вид корпуса первого типа (модели с максимальной мощностью подключаемого двигателя 1,1...4,0 кВт, габарит 1, 2)



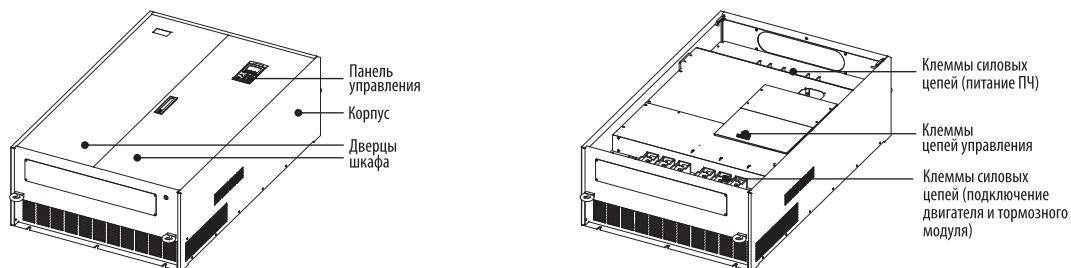
### Общий вид корпуса второго типа (модели с максимальной мощностью подключаемого двигателя 5,5...30,0 кВт, габарит 3, 4, 5, 6, 7)



### Общий вид корпуса 3 типа (модели с максимальной мощностью подключаемого двигателя 37...220 кВт, габарит 8, 9, 10, 11, 12)

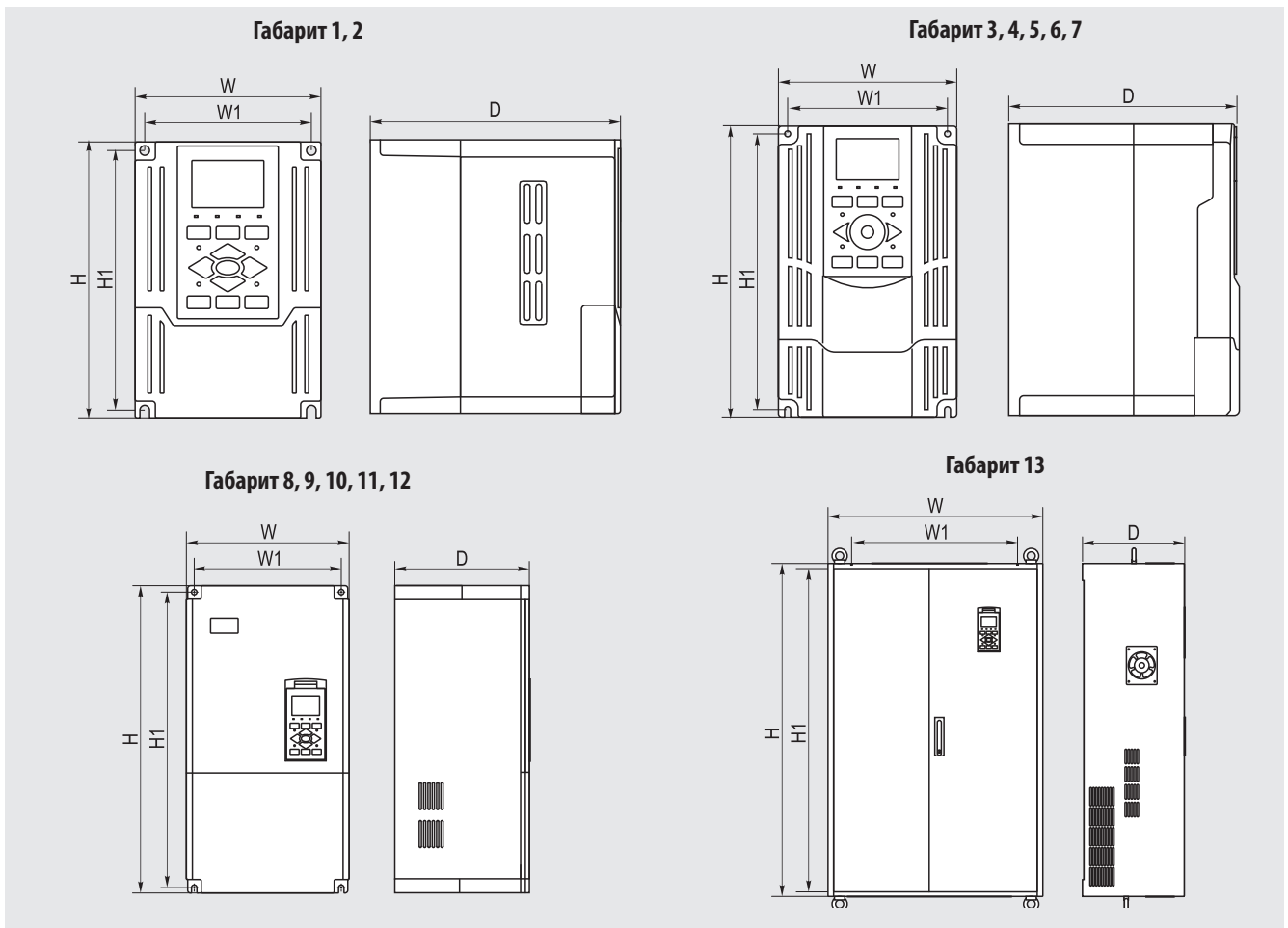


### Общий вид корпуса 4 типа (модели с максимальной мощностью подключаемого двигателя 250...315 кВт, габарит 13)



Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

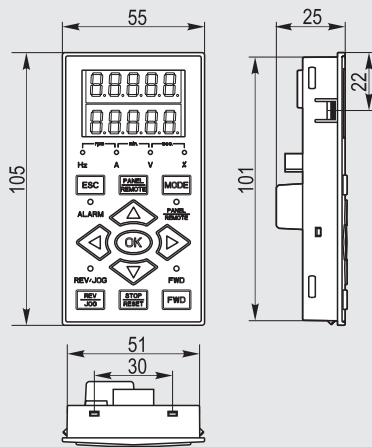
## Габаритные, установочные размеры и вес преобразователей частоты KIPPRIBOR серии AFD-E



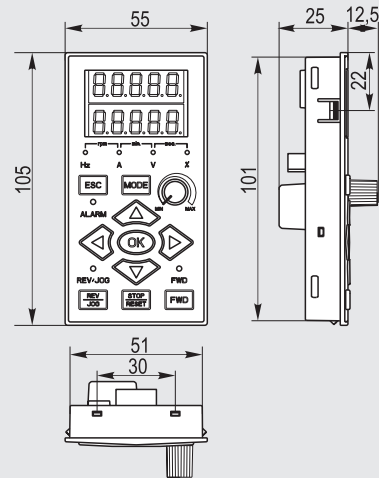
Модель ПЧ	Ном. мощность двигателя	Габарит корпуса	Габаритный размер (H × W × D)	Установочный размер (H1 × W1)	Вес	Крепёжный винт	Монтаж на DIN-рейку	Монтаж на плоскость			
AFD-E011.43B	1,1 кВт	1 габарит	97×162×130 мм	87×152 мм	1,9 кг	M4					
AFD-E015.43B	1,5 кВт				1,9 кг						
AFD-E022.43B	2,2 кВт	2 габарит	105×200×146 мм	95×190 мм	2,6 кг						
AFD-E030.43B	3 кВт				2,6 кг						
AFD-E040.43B	4 кВт				2,6 кг						
AFD-E055.43B	5,5 кВт	3 габарит	135×248×175 мм	121×234 мм	4,2 кг				M5	Нет	Да
AFD-E075.43B	7,5 кВт	4 габарит	160×275×179 мм	146×261 мм	5,3 кг						
AFD-E090.43B	9 кВт	5 габарит	180×305×179 мм	169×290 мм	6,5 кг						
AFD-E110.43B	11 кВт	6 габарит	210×405×202 мм	160×387 мм	9,3 кг				M6		
AFD-E150.43B	15 кВт				9,6 кг						
AFD-E185.43B	18,5 кВт				12,6 кг						
AFD-E220.43B	22 кВт	7 габарит	250×445×216 мм	160×422 мм	13,3 кг				M8		
AFD-E300.43B	30 кВт				35 кг						
AFD-E370.43B	37 кВт				35 кг						
AFD-E450.43B	45 кВт	8 габарит	300×567×250 мм	271×545 мм	36 кг	M8					
AFD-E550.43B	55 кВт				57,3 кг						
AFD-E750.43B	75 кВт				80 кг						
AFD-E900.43B	90 кВт	9 габарит	381×614×298 мм	344×588 мм	83 кг		M10				
AFD-E1100.43B	110 кВт				104 кг						
AFD-E1320.43B	132 кВт				102 кг						
AFD-E1600.43B	160 кВт	11 габарит	580×793×300 мм	400×760 мм	170 кг			M10			
AFD-E1850.43B	185 кВт				170 кг						
AFD-E2000.43B	200 кВт				195 кг						
AFD-E2200.43B	220 кВт	12 габарит	700×1000×340 мм	550×960 мм	203 кг				M10		
AFD-E2500.43B	250 кВт				207 кг						
AFD-E2800.43B	280 кВт				207 кг						
AFD-E3150.43B	315 кВт	13 габарит	730×1130×355 мм	580×1103 мм							

### Габаритные и установочные размеры панелей управления AFD-XPNL

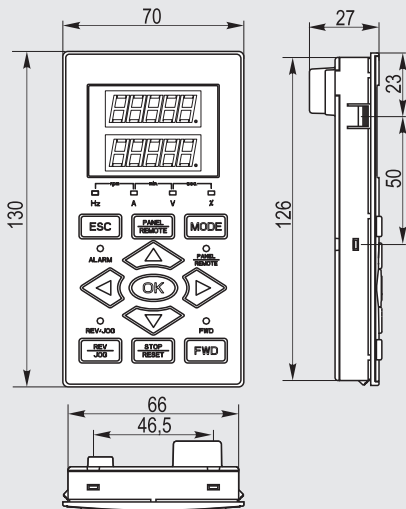
**Панель управления AFD-XPNL.11**  
используется с ПЧ AFD-E040.43В и ниже



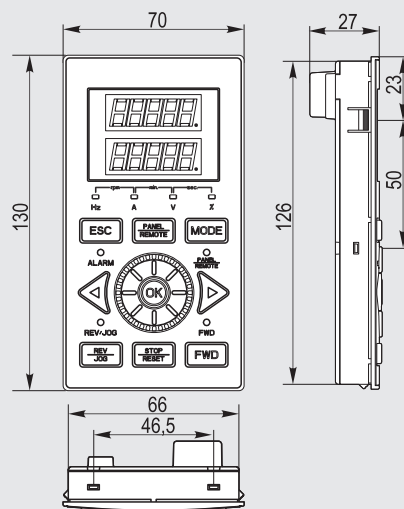
**Панель управления AFD-XPNL.12**  
используется с ПЧ AFD-E040.43В и ниже



**Панель управления AFD-XPNL.21**  
используется с ПЧ AFD-E055.43В и выше



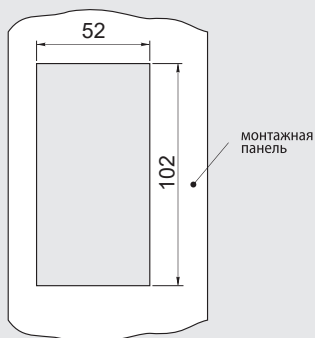
**Панель управления AFD-XPNL.22**  
Используется с ПЧ AFD-E055.43В и выше



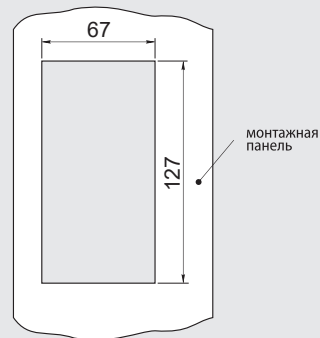
Для подключения панелей при выносном монтаже используется кабель AFD-XPNL.C2

#### Размер выреза в монтажной панели\* при выносном монтаже

панели AFD-XPNL.11 и AFD-XPNL.12



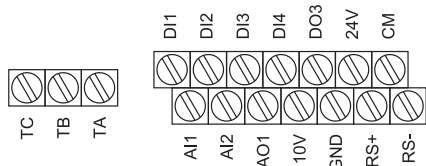
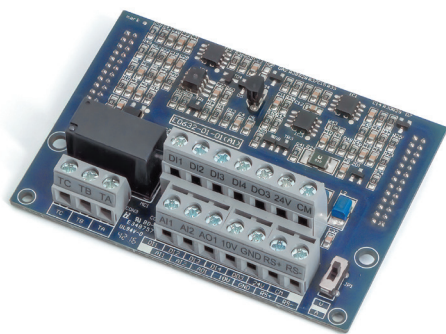
панели AFD-XPNL.21 и AFD-XPNL.22



\* Толщина монтажной панели ≤ 1,5 мм.

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

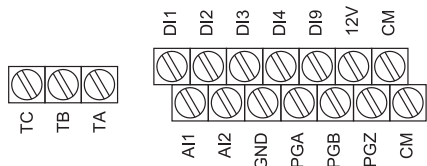
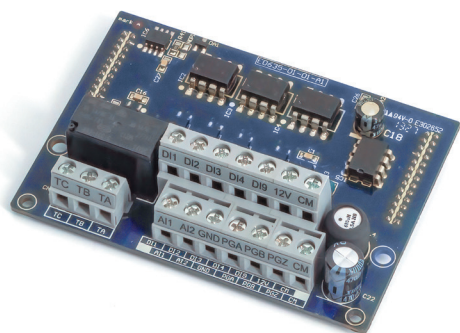
### Карты расширения для преобразователей частоты KIPPRIBOR серии AFD-E



**Карта интерфейса AFD-XPLT.A102** для преобразователя частоты AFD-E040.43В и ниже. Устанавливается взамен основной платы управления.

**Клеммы подключения и основные характеристики:**

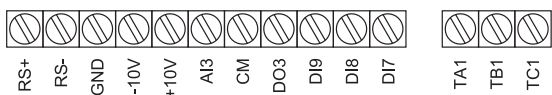
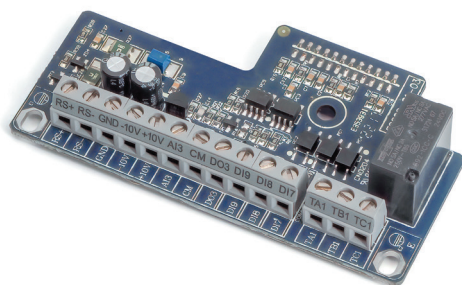
- **D11, D12, D13, D14** – 4 дискретных входа (24 В / 5мА / ≤1 кГц)
- **DO3** – высокоскоростной дискретный выход (24VDC / 50мА / ≤100 кГц)
- **TA, TB, TC** – настраиваемый релейный выход (1 А)
- **A11** – аналоговый вход (0...10 В)
- **A12** – аналоговый вход (0/4...20мА)
- **AO1** – настраиваемый аналоговый выход (0...10 В / 0/4...20 мА)
- **+24V** – источник питания внешних датчиков (24 В / 100мА)
- **+10V** – источник питания внешнего потенциометра (10 В / 10мА)
- **RS-, RS+** – коммуникационный порт RS485
- **GND** – клемма подключения аналоговой земли
- **CM** – клемма подключения цифровой земли



**Карта интерфейса AFD-XPLT.A103** для преобразователя частоты AFD-E040.43В и ниже. Устанавливается взамен основной платы управления.

**Клеммы подключения и основные характеристики:**

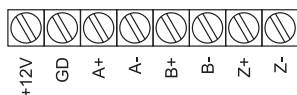
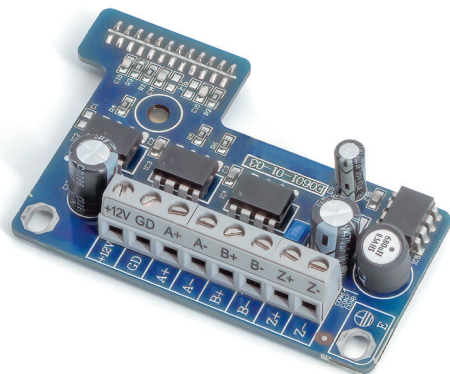
- **D11, D12, D13, D14** – 4 дискретных входа (24 В / 5мА / ≤1 кГц)
- **D19** – высокоскоростной дискретный вход (24 В / 50мА / ≤100 кГц)
- **TA, TB, TC** - настраиваемый релейный выход (1 А)
- **A11** – аналоговый вход (0... 10 В)
- **A12** – аналоговый вход (0/4...20 мА)
- **+12V** – источник питания внешних датчиков 12 В / 200 мА
- **PGA, PGB, PGZ** – интерфейс для подключения энкодера (100 кГц)
- **GND** – клемма подключения аналоговой земли
- **CM** – клемма подключения цифровой земли



**Карта расширения AFD-XPLT.D104** для преобразователя частоты AFD-E055.43В и выше. Устанавливается дополнительно к основной плате управления.

**Клеммы подключения и основные характеристики:**

- **D17, D18** – дискретные входы (24 В / 5мА / ≤1 кГц)
- **D19** – высокоскоростной дискретный вход (24 В / 50мА / ≤100 кГц)
- **DO3** – высокоскоростной дискретный выход (24 В / 50мА / ≤100 кГц)
- **TA1, TB1, TC1** – настраиваемый релейный выход (1 А)
- **A13** – аналоговый вход (-10...+10 В)
- **+10V, -10V** – источник питания внешних датчиков (±10 В / 100 мА)
- **RS-, RS+** – коммуникационный порт RS485
- **GND** – клемма подключения аналоговой земли
- **CM** – клемма подключения цифровой земли



**Карта расширения AFD-XPLT.C000** для преобразователя частоты AFD-E055.43B и выше. Устанавливается дополнительно к основной плате управления.

**Клеммы подключения и основные характеристики:**

- **+12V, GD** – источник питания внешних датчиков (12 В / 200 мА)
- **A+, A-, B+, B-, Z+, Z-** – интерфейс для подключения энкодера (200 кГц)

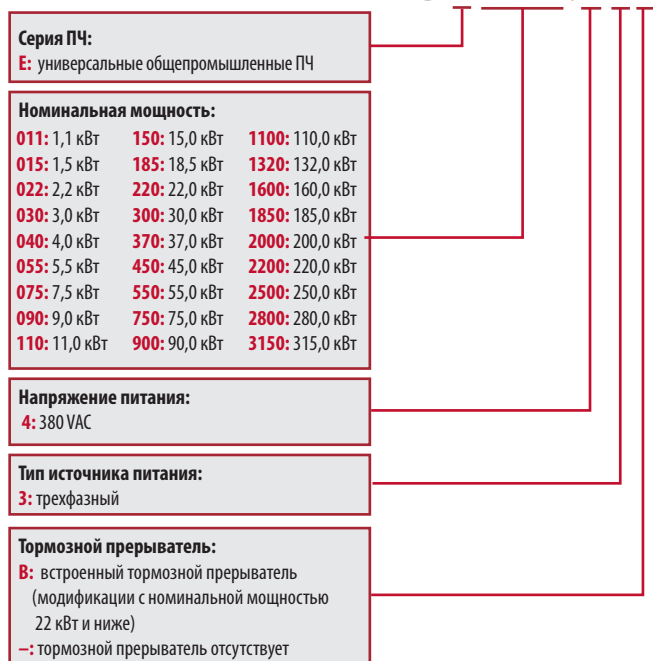
**Комплектность поставки**

1	Преобразователь частоты	1 шт.
2	Съемная панель управления	1 шт.
3	Руководство по эксплуатации	1 шт.
4	Паспорт и Гарантийный талон	1 шт.



**Структура условного обозначения преобразователей частоты KIPPRIBOR серии AFD-E**

**AFD-E XXXX.XXX**



**Пример обозначения:**

**AFD-E015.43B** – универсальный преобразователь частоты общепромышленной серии, номинальная мощность 1,5 кВт, трехфазное напряжение питания 380 VAC, встроенный тормозной модуль.

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

## Экспресс-сравнение преобразователей частоты AFD-L и AFD-E

Наименование	AFD-L	AFD-E
<b>Основные характеристики</b>		
Диапазон мощностей	0,4...9,0 кВт	1,1...315 кВт
Напряжение входное / выходное	180...260 VAC (1 фаза) / 0...250 VAC (3 фазы) 300...460 VAC (3 фазы) / 0...500 VAC (3 фазы)	330...440 VAC (3 фазы) / 0...500 VAC (3 фазы)
Возможный диапазон выходной частоты	0...400 Гц	0...300 Гц
Режимы управления	U/f (скалярный) SVC (Векторный, без обратной связи)	U/f (скалярный) SVC (Векторный, без обратной связи) VC (Векторный, с обратной связью)
Глубина регулирования	1:50 в U/f режиме 1:100 в SVC режиме	1:50 в U/f режиме 1:100 в SVC режиме 1:1000 в VC режиме
Перегрузочная способность	110% длительно; 150% - 1 мин.; 180% - 2 сек.	G режим: 110% длительно; 150% - 90 сек.; 180% - 2 сек. P режим: 105% длительно
<b>Входные и выходные интерфейсы</b>		
Кол-во дискретных входов	4 (тип NPN)	5 / 6* (тип NPN)
Кол-во релейных выходов	1 ( $I_{max} \leq 1 \text{ A} / 250 \text{ VAC} / 30 \text{ VDC}$ )	1 ( $I_{max} \leq 2 \text{ A} / 250 \text{ VAC} / 30 \text{ VDC}$ )
Кол-во транзисторных выходов	1 (NPN, $I_{max} \leq 150 \text{ mA} / 24 \text{ VDC}$ )	1 / 2* (NPN, $I_{max} \leq 50 \text{ mA} / 24 \text{ VDC}$ )
Кол-во аналоговых входов	1 (0-10 В или 4...20 мА, выбор переключкой V / A)	2 (один 0...10 В и один 4...20 мА)
Кол-во аналоговых выходов	1 (0...10 В)	1 / 2* (0...10 В или 4...20 мА, выбор DIP переключателем)
Встроенный источник питания	24 VDC, $I_{max} \leq 50 \text{ mA}$ 10 VDC, $I_{max} \leq 10 \text{ mA}$	24 VDC, $I_{max} \leq 100 \text{ mA}$ 10 VDC, $I_{max} \leq 10 \text{ mA}$ (может работать в режиме 5 VDC / 50 мА, выбор DIP переключателями)
Кол-во виртуальных дискретных входов	Нет	8
Кол-во виртуальных дискретных выходов	Нет	8
Кол-во виртуальных аналоговых входов	Нет	2
Возможность установки карт расширения	Нет	Есть
Встроенный интерфейс RS-485	Есть	Опция (требуется карта расширения)
Встроенный тормозной прерыватель	Да	До 18,5 кВт включительно
<b>Панель управления</b>		
Съёмная панель управления	Да	Да
Панель управления с 2-х строчным дисплеем	Нет	Да
Встраивание панели в дверь щита без монтажного комплекта	Нет	Да
Панель с многофункциональной клавишей	Нет	Да
Копирование и перенос настроек при помощи панели	Нет	Да
<b>Специальные функции</b>		
Количество предустановленных скоростей	7	15
Встроенный логический контроллер	Да	Да
Кол-во встроенных таймеров	1	3
Кол-во встроенных счётчиков	1	2
Встроенный ПИД-регулятор	Да	Да
Инверсия логики ПИД-регулятора	Нет	Да
Кол-во предустановленных скоростей ПИД	Нет	7
Режим «СОН» при управлении насосом	Да	Да
Автонастройка параметров двигателя	Да	Да
<b>Функции защиты</b>		
Защита двигателя от перегрузки по току	Да	Да
Защита ПЧ от перегрузки по току	Да	Да
Защита двигателя от перегрузки по моменту	Да	Да
Защита ПЧ от перегрузки по моменту	Да	Да
Защита ПЧ от пониженного напряжения	Да	Да
Защита ПЧ от повышенного напряжения	Да	Да
Защита ПЧ от перегрева	Да	Да
Защита от асимметрии входного напряжения	Нет	Да
Защита от обрыва фаз на выходе ПЧ	Нет	Да
Защита от перекоса фаз на выходе ПЧ	Нет	Да
Защита от КЗ на выходе ПЧ	Да	Да
Защита при обрыве обратной связи ПИД	Да	Да
Предварительная сигнализация об аварии (Alarm сигналы)	Нет	Да
Контроль неисправности датчика температуры	Да	Да
Контроль неисправности датчика температуры	Да	Да
Сигнализация при ошибке чтения/записи параметров управления	Да	Да
<b>Условия эксплуатации</b>		
Температура окружающего воздуха (при работе)	-10...+40 °C	-10...+40 °C
Температура окружающего воздуха (при хранении)	-20...+60 °C	-20...+60 °C
Допустимая влажность воздуха	≤ 90% без образования конденсата	≤ 90% без образования конденсата
Степень защиты ПЧ	IP20	IP20



## Выбор преобразователей частоты

Как определиться с мощностью преобразователя частоты и нужно ли брать ПЧ с запасом по мощности?

В большинстве случаев мощность преобразователя частоты выбирается по мощности электродвигателя, например, если электродвигатель имеет мощность 1,5 кВт, то и преобразователь частоты должен иметь мощность 1,5 кВт. Однако необходимо всегда проверять, чтобы выполнялось следующее условие: «Максимальный выходной ток ПЧ всегда должен быть больше, чем ток электродвигателя». Соответственно, если мощность ПЧ и электродвигателя одинаковы, а номинальный ток электродвигателя больше максимального выходного тока ПЧ, то необходимо выбрать ПЧ с запасом по мощности.

Существует ряд других случаев, в которых рекомендуется выбирать преобразователь частоты с запасом по мощности:

- ПЧ используется в системах подъемно-транспортного оборудования (например, лифты, лебедки и т.д.);
- ПЧ управляет электродвигателем с «тяжелым» пуском (пуск эл. двигателя под нагрузкой, наличие инерционной нагрузки на валу);
- ПЧ используется в механизмах с затяжным пуском / остановом;
- ПЧ используется в системах, в которых возможны значительные кратковременные перегрузки по току или высока вероятность генерации значительной энергии при торможении;
- ПЧ управляет электродвигателем, который подвергался ремонту (перемотке обмоток).

На сколько мощность преобразователя частоты может быть больше мощности электродвигателя?

Предел «завышения» мощности преобразователя частоты определяется режимом управления и диапазоном настройки защитных функций ПЧ.

Если преобразователь частоты работает в скалярном режиме (U/f), то его мощность может быть на два, три и более уровня выше чем мощность электродвигателя. В этом случае крайне важно учитывать тот факт, что если мощность ПЧ превышает мощность электродвигателя более чем на два уровня, то защитные функции ПЧ не будут работать должным образом (фактически их невозможно будет корректно настроить).

При векторном режиме управления (SVC или VC) следует стремиться к тому, чтобы мощность ПЧ и электродвигателя совпадали. Допускается так же использование ПЧ, номинальная мощность которого на два уровня выше чем мощность электродвигателя, однако при этом случае стоит корректно настраивать параметры защиты электродвигателя от перегрузки по току. В случае «завышения» мощности ПЧ более чем на два уровня преобразователь частоты не сможет корректно определить статические и динамические параметры электродвигателя и эффективность векторного управления электродвигателем будет крайне низкой.

Что такое режимы управления электродвигателем U/f, SVC и VC и чем они отличаются?

**U/f режим** – вольт-частотное (скалярное) управление. Наиболее простой режим управления, обеспечивающий глубину регулирования 1:50. Точность поддержания скорости в данном режиме составляет  $\pm 0,5\%$ . U/f режим не позволяет контролировать момент на валу электродвигателя, однако такой режим подходит для управления несколькими электродвигателями одновременно и не требует сложных настроек для начала эксплуатации. Кроме этого данный режим управления позволяет подключать к преобразователю частоты электродвигатель, мощность которого значительно меньше номинальной мощности ПЧ.

**SVC режим** – векторное управление без датчика обратной связи по скорости. Режим управления, обеспечивающий глубину регулирования 1:100. Точность поддержания скорости в данном режиме составляет  $\pm 0,2\%$ . SVC режим используется для нагрузок с высокими требованиями к динамическим характеристикам электродвигателя. Данный режим позволяет контролировать момент на валу электродвигателя с точностью до  $\pm 5\%$ .

**VC режим** – векторное управление с датчиком обратной связи по скорости. Режим управления, обеспечивающий глубину регулирования 1:1000. Точность поддержания скорости в данном режиме составляет  $\pm 0,02\%$ . VC режим используется с нагрузок с самыми жесткими требованиями к динамическим характеристикам электродвигателя, например, необходимость точного позиционирования вала электродвигателя. Данный режим позволяет контролировать момент на валу электродвигателя с точностью до  $\pm 5\%$ .

Что такое глубина регулирования?

Глубина регулирования определяется отношением максимального количества оборотов к минимально возможному количеству оборотов при условии сохранения момента на валу электродвигателя. Например: глубина регулирования 1:10 для двигателя 1500 об./мин. будет означать, что ПЧ сможет понизить обороты данного электродвигателя до 150 об./мин. При снижении числа оборотов ниже 150 момент на валу электродвигателя будет снижаться.

Можно ли разогнать электродвигатель выше номинальных оборотов при помощи ПЧ?

Максимальная выходная частота ПЧ может быть значительно выше чем рабочая частота стандартного асинхронного электродвигателя, которая составляет 50 Гц. У серии AFD-L до 400 Гц, у серии AFD-E до 300 Гц. Следовательно, преобразователь частоты может увеличить скорость вращения стандартного асинхронного электродвигателя больше номинальной. Однако следует помнить, что при увеличении выходной частоты ПЧ выше стандартных 50 Гц электродвигатель начинает терять момент. Существенная потеря момента будет наблюдаться со 100...120 % от номинальной частоты, а при увеличении частоты до 200...250 % значительно повышается скольжение и электродвигатель может остановиться даже если на его валу нет нагрузки.

Кроме потери момента разгон электродвигателя выше номинальной скорости приводит к повышенному износу подшипников, увеличению вибрации, что в свою очередь может спровоцировать разрушение изоляции обмоток, короткое или межвитковое замыкание.

На сколько преобразователь частоты может снизить частоту вращения электродвигателя?

Преобразователь частоты способен регулировать скорость вращения асинхронного электродвигателя вплоть до 0 Гц. При значительном снижении оборотов вала электродвигателя следует учитывать возможности ПЧ по глубине регулирования (возможна потеря момента) и вероятность перегрева электродвигателя (при длительной работе электродвигателя на низких скоростях (менее 25 Гц) снижается эффективность его охлаждения). В случае длительной работы электродвигателя на низких оборотах необходимо предусмотреть его дополнительное внешнее охлаждение.

## Подключение преобразователей частоты

Какой силовой кабель использовать для подключения преобразователя частоты?

Подключение преобразователя частоты к источнику питания (к сети переменного напряжения) осуществляется при помощи гибкого медного многожильного кабеля, опрессованного изолированными наконечниками. Ни в коем случае не используйте жесткий одножильный провод, а также гибкий кабель без наконечников.

Использование жесткого кабеля не обеспечивает надежной фиксации его жил в клеммах ПЧ и создает повышенную механическую нагрузку на клеммы. Это может привести к ослаблению контакта и выгоранию силовых клемм ПЧ.

Использование гибкого многожильного кабеля без наконечников на практике зачастую приводит к межфазному замыканию входной или выходной цепей ПЧ. Дело в том, что при подключении не обжатого гибкого кабеля к клеммам ПЧ отдельные жилки могут не попадать в клеммник, а отгибаться и контактировать с жилами соседней клеммы.

Рекомендуемое сечение силовых кабелей приведено в соответствующих таблицах в руководстве по эксплуатации.

На сколько длинным может быть силовой кабель между ПЧ и электродвигателем?

Длина кабеля между электродвигателем и преобразователем частоты (моторного кабеля) не должна превышать 30 м. Это связано с тем, что емкость кабелей большой длины способна вызывать повышенный ток ПЧ, высокие токи утечки и внести погрешность в измерение тока. При использовании кабеля с длиной, больше рекомендуемой возникает необходимость установки моторного дросселя.

Также следует учитывать, что при увеличении длины моторного кабеля значение частоты коммутации (несущей частоты) должно быть уменьшено. Значения несущей частоты для определенной длины кабеля приведены в руководстве по эксплуатации ПЧ.

Нужно ли устанавливать автоматический выключатель перед преобразователем частоты?

Установка автоматического выключателя перед преобразователем частоты строго обязательна. Номинальный ток автоматического выключателя выбирается по таблицам из руководства по эксплуатации для соответствующей модели преобразователя.

Нужно ли устанавливать контактор перед преобразователем частоты?

Установка контактора (электромагнитного пускателя) на входе преобразователя частоты не является обязательным требованием. Обычно контактор устанавливается перед преобразователем частоты если того требует схема управления. При использовании контактора для подачи напряжения питания на ПЧ следует учитывать, что одновременный запуск электродвигателя и подача напряжения питания на ПЧ категорически запрещены.

Допускается ли отключение работающего ПЧ от сети при помощи контактора?

Отключение работающего преобразователя частоты от линии питания (остановка электродвигателя) при помощи контактора допускается. Однако не стоит использовать такой метод остановки электродвигателя как штатный, т.к. при таком способе остановки преобразователь частоты будет записывать в архив коды сообщений об аварийном отключении. Такой режим останова можно использовать только в крайнем случае и только в качестве аварийного.

Можно ли устанавливать контактор между преобразователем частоты и электродвигателем?

Установка контактора или любой другой коммутационной аппаратуры между преобразователем частоты и электродвигателем категорически запрещена. Это связано с тем, что, в случае отключения электродвигателя от преобразователя частоты во время работы, ПЧ может выйти из строя. Даже если схема управления предусматривает переключение контактора только при остановленном электродвигателе существует риск выхода ПЧ из строя при случайном отключении контактора (например, сгорела катушка) или ухудшении состояния его силовых контактов.

Можно ли подключать к преобразователю частоты несколько электродвигателей одновременно?

Одновременное подключение нескольких электродвигателей к выходу одного преобразователя частоты допускается. При таком подключении суммарный ток всех электродвигателей не должен превышать максимальный выходной ток ПЧ. Каждый электродвигатель должен быть оборудован тепловым реле защиты, а преобразователь частоты должен работать в U/f (скалярном) режиме управления.

Какой кабель использовать для цепей управления?

Для подключения цепей управления, датчиков и других контрольно-измерительных приборов к преобразователю частоты используется гибкий многожильный экранированный медный кабель с сечением жил 0,35...0,75 мм<sup>2</sup> концы которого опрессованы изолированными наконечниками соответствующего сечения. Экран кабелей цепи управления необходимо заземлять на клемму «Е». Экран кабеля рекомендуется заземлять с двух сторон.

Какие существуют рекомендации по прокладке силовых кабелей и кабелей цепей управления?

Силовые кабели рекомендуется прокладывать отдельно от сигнальных кабелей цепи управления, так как помехи от силовых кабелей ПЧ могут вызвать сбои в чувствительном электронном оборудовании, ложные срабатывания датчиков, а также входов/выходов контроллеров. Силовые кабели необходимо располагать не менее чем в 30 см от кабелей цепи управления и по возможности не допускать их пересечения. Если пересечения кабелей не удастся избежать, то его нужно постараться сделать под углом 90°.

Для подключения ПЧ лучше использовать экранированный силовой кабель. Если используется не экранированный кабель, то его рекомендуется прокладывать в металлической трубе или другом защитном экране. Экран кабеля необходимо заземлить с двух сторон.

Кабели цепей управления и сигнальные кабели должны располагаться отдельно от силовых кабелей преобразователя частоты и кабелей другого силового электрооборудования. Расстояние от кабелей цепей управления до силовых кабелей должно быть не менее 30 см. Экран кабелей цепи управления необходимо заземлять на клемму «Е». Экран кабеля рекомендуется заземлять с двух сторон.

## Монтаж преобразователей частоты

Возможно ли установить панель управления отдельно от ПЧ и какой кабель для этого используется?

Да возможно. Кабель для выносного монтажа панели управления можно изготовить самостоятельно. Для этого необходимо использовать экранированный сетевой кабель Cat.5e, обжатый с двух сторон коннекторами RJ-45 по схеме TIA / EIA-T568B. (см. раздел «Схемы подключения») в руководстве по эксплуатации на соответствующий ПЧ). Длина кабеля не должна превышать 15 м для AFD-E и 3 м для AFD-L. Экран кабеля необходимо заземлить на клемму «Е».

Допускается ли открытый монтаж преобразователя частоты?

Открытая установка ПЧ в помещении допускается лишь в том случае, если условия окружающей среды в данном помещении соответствуют определенным требованиям:

- Место установки преобразователя частоты должно быть хорошо вентилируемым.
- Температура окружающего воздуха в месте установки ПЧ должна находиться в диапазоне -10...+40 °С.
- Влажность воздуха в месте установки преобразователя частоты не должна превышать 90% (без образования конденсата).
- Преобразователь частоты должен быть защищен от попадания внутрь корпуса влаги, пыли, мелких металлических частиц.
- ПЧ не должен подвергаться воздействию прямых солнечных лучей.
- Преобразователь частоты не допускается устанавливать в местах, где возможно присутствие взрывоопасных и легковоспламеняющихся веществ.
- ПЧ должен быть защищен от контакта с агрессивными жидкостями и газами.
- Место установки преобразователя частоты должно исключать доступ неквалифицированного персонала к ПЧ.

На практике открытая установка ПЧ в помещении встречается крайне редко. Такой способ монтажа допускается, но не рекомендуется, так как в этом случае преобразователь частоты наиболее подвержен воздействию на него окружающей среды и вероятность его выхода из строя возрастает.

На что обратить внимание при выборе шкафа управления для монтажа ПЧ?

Преобразователь частоты имеет степень защиты IP20, поэтому, для защиты от воздействия внешних факторов его рекомендуется устанавливать в защитную оболочку (шкаф управления), обеспечивающую степень защиты IP54.

При выборе размеров шкафа управления необходимо соблюсти требования по минимальным расстояниям от ПЧ до стенок шкафа. Сверху и снизу расстояние должно составлять не менее 120 мм, слева и справа не менее 50 мм. До передней панели ПЧ также необходимо обеспечить свободное пространство не менее 50 мм.

Если ПЧ устанавливается в шкаф без принудительной вентиляции, то для рассеивания всего тепла, которое ПЧ выделяет при работе, требуется шкаф очень больших размеров. Горячий воздух в этом случае будет циркулировать внутри шкафа, а избыточное тепло будет рассеиваться только через стенки шкафа, что крайне неэффективно. Если кроме преобразователя частоты в шкафу устанавливается еще какое-либо оборудование, то при выборе шкафа следует учитывать тепловыделения данного оборудования.

В шкаф управления с преобразователем частоты можно установить систему принудительной вентиляции. Это позволит значительно уменьшить габаритные размеры шкафа, не снижая при этом эффективность теплоотвода.

При выборе системы вентиляции необходимо учесть важное правило: «Производительность системы вентиляции должна быть больше суммарной производительности всех встроенных вентиляторов ПЧ». Значения производительности встроенных вентиляторов и данные по рассеиваемой преобразователем частоты мощности приведены в руководстве по эксплуатации.

Для упрощения выбора шкафа управления в руководстве по эксплуатации приведена таблица с рекомендуемыми минимальными размерами шкафа управления для каждой модели преобразователей частоты KIPPRIBOR для различных условий эксплуатации.

## Настройка преобразователей частоты

Я впервые использую преобразователь частоты KIPPRIBOR. Какие сложности могут возникнуть при первичной настройке?

Одной из отличительных особенностей преобразователей частоты KIPPRIBOR является как раз легкость ввода в эксплуатацию. Для первого запуска ПЧ при решении стандартных задач по управлению асинхронными электродвигателями ПЧ KIPPRIBOR либо вовсе не требует настройки, либо вся настройка сводится к изменению 1-2 параметров. В комплекте с преобразователем частоты поставляется руководство по быстрому запуску, которое поможет Вам осуществить правильное подключение и легкий запуск ПЧ при вводе в эксплуатацию.

ПЧ KIPPRIBOR используется в комплектации серийно выпускаемого оборудования. Существует ли возможность быстрой загрузки готовой конфигурации ПЧ?

Преобразователи частоты серии AFD-E поддерживают функцию копирования и переноса параметров при помощи панели управления. Конфигурация настроенного ПЧ может быть скопирована в память панели управления и загружена в память нового (не настроенного) ПЧ. В зависимости от выбранного режима загрузки Вы можете загрузить в ПЧ все параметры конфигурации, либо все параметры за исключением параметров электродвигателя.

Преобразователи частоты серии AFD-L не поддерживают функцию копирования и переноса параметров.

Существует ли какой-то общий алгоритм настройки встроенного ПИД-регулятора ПЧ при работе с насосом для задачи поддержания заданного давления?

Суть настройки встроенного ПИД-регулятора у всех преобразователей частоты приблизительно одинакова и сводится в общем случае к следующим действиям:

- Подключить датчик давления к клеммам ПЧ;
- Включить ПИД-регулятор в настройках ПЧ;
- Задать параметры сигнала обратной связи;
- Выбрать способ задания уставки ПИД-регулятора;
- Задать уставку ПИД-регулятора;
- Запустить ПЧ, дождаться пока давление в системе выйдет на заданную уставку и, при необходимости, откорректировать уставку ПИД-регулятора, ориентируясь на показания манометра в системе.

Как можно определить значение уставки для поддержания требуемого давления в системе?

Предварительно значение уставки можно определить, воспользовавшись следующим соотношением:

$$f_{уст.} = \frac{P \times f_{макс.}}{P_{макс.}} ;$$

В приведенном соотношении:

**f<sub>уст.</sub>** – выходная частота, необходимая для поддержания давления P;

**P** – значение давления, которое необходимо поддерживать в системе (в единицах измерения датчика);

**f<sub>макс.</sub>** – верхний предел выходной частоты ПЧ;

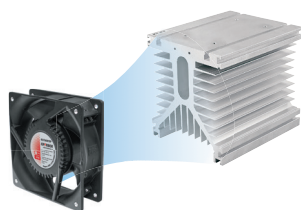
**P<sub>макс.</sub>** – верхний предел измерения датчика давления;

При выполнении предварительного расчета уставки следует помнить, что датчик давления обычно выбирается с запасом и производительность насоса по давлению при максимальной выходной частоте ПЧ как правило ниже чем верхний предел изменения датчика. В связи с этим такой расчет является приблизительным и полученное значение уставки может потребовать корректировки при запуске ПЧ на реальном объекте.

# Вентиляторы охлаждения

## Вентиляторы охлаждения KIPPRIBOR серии VENT для радиаторов ТТР и шкафов автоматики

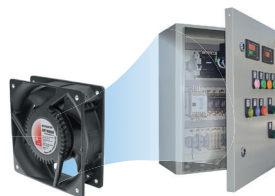
Вентиляторы охлаждения KIPPRIBOR серии VENT предназначены для монтажа на радиаторы охлаждения электронного оборудования, в том числе на радиаторы твердотельных реле, а также для установки на впускные решетки шкафов управления. Кроме этого вентиляторы охлаждения KIPPRIBOR серии VENT используются в системах охлаждения промышленного оборудования для повышения эффективности отвода выделяемого оборудованием тепла.



### Использование вентиляторов VENT с радиаторами охлаждения

Установка вентиляторов на радиаторы охлаждения твердотельных реле необходима в тех случаях, когда естественной циркуляции воздуха недостаточно для эффективного охлаждения ТТР, а именно:

- при плотном монтаже твердотельных реле в шкафу управления;
- при коммутации ТТР индуктивной нагрузки (нагрузки с высокими пусковыми токами); при установке ТТР в шкафах управления совместно с приборами, выделяющими большое количество тепла (блоками питания, преобразователями частоты и т.п.)



### Использование вентиляторов VENT для шкафов управления

Вентиляторы KIPPRIBOR серии VENT имеют стандартные для промышленных вентиляторов установочные размеры, что позволяет использовать их для монтажа на стандартные решетки вентиляции в шкафах управления. Установка вентилятора в шкаф управления необходима, если внутри шкафа смонтировано оборудование, выделяющее большое количество тепла:

- блоки питания;
- преобразователи частоты;
- твердотельные реле.

## Используйте защитную решетку KIPPRIBOR

Защитные решетки, совместимые с вентиляторами KIPPRIBOR серии VENT:

Модель вентилятора	Модель защитной решетки
VENT-80	VENT-80.MG
VENT-92	VENT-92.MG
VENT-120	VENT-120.MG
VENT-127	VENT-120.MG
VENT-150	VENT-160.MG
VENT-160	VENT-160.MG
VENT-172	VENT-172.MG
VENT-180	VENT-180.MG
VENT-222	VENT-220.MG
VENT-208	VENT-250.MG
VENT-225	VENT-250.MG
VENT-254	VENT-250.MG



Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

## Преимущества вентиляторов KIPPRIBOR серии VENT

Вентиляторы KIPPRIBOR серии VENT обладают тщательно продуманной конструкцией корпуса и крыльчатки. Они стали первыми вентиляторами, в конструкции которых используется крыльчатка из магниевого сплава. Продуманность конструкции и особенности используемых материалов для производства вентиляторов VENT дают следующие преимущества перед конкурентами.

### Конструктивные особенности



**Подшипник качения**, в отличие от подшипников скольжения, менее шумный, устойчив к абразивному износу в результате попадания пыли, имеет высокий механический ресурс, не склонен к заклиниванию при повышенных температурах



**Цельнометаллический корпус**, отлитый из алюминия, не подвержен деформации при значительных перепадах температуры, например, при установке на радиаторы охлаждения для твердотельных реле и регуляторов.










**Расширенный ассортимент типоразмеров** для установки на впускные решетки шкафов управления, радиаторы электронного оборудования, воздухопроводы и системы охлаждения промышленного оборудования.



1. Крыльчатка из магниевого сплава наделяет вентиляторы высокими эксплуатационными характеристиками и улучшенными показателями ЭМС.
2. Специальный канал защищает от влаги, пыли и механических воздействий, проложенные в нем от двигателя до клеммника провода.
3. Высокий уровень безопасности у всех вентиляторов обеспечивается применением закрытого клеммника и (по желанию заказчика) дополнительной установкой защитных решеток.
4. Улучшенная теплоотдача за счет применяемых материалов и специального оребрения двигательной части крыльчатки увеличивает механический ресурс подшипников и расширяет температурный диапазон эксплуатации вентиляторов.
5. Высокая степень защиты вентиляторов, обусловленная особой конфигурацией корпуса и крыльчатки, позволяет использовать вентиляторы VENT во влажных и пыльных условиях. Профиль лопастей обеспечивает высокую производительность при малом уровне шума.

Все вышеперечисленные особенности выгодно отличают вентиляторы KIPPRIBOR серии VENT от аналогичных вентиляторов таких известных производителей как SUNON, FULLTECH и COMAIR.

## Технические характеристики вентиляторов KIPPRIBOR серии VENT

Модификация	Рном, Вт	Ином, А	Скорость вращения, об/мин	Производительность, м <sup>3</sup> /мин**	Статическое давление, Па	Диапазон рабочих температур, °С	Уровень шума, дБ	Количество лопастей	Масса, г	Форм-фактор
<b>Квадратные вентиляторы с напряжением питания 220 VAC</b>										
VENT-8025.220VAC.7MSHB	20	0,1	2700	0,5	29,9	-20...+85	30	7	210	
VENT-8038.220VAC.7MSHB	15	0,07	2300	0,7	32,4	-20...+85	30	7	260	
VENT-9225.220VAC.7MSHB.C50	20	0,1	2650	0,8	34,9	-50...+85	35	7	220	
VENT-9238.220VAC.5MSHB	14	0,08	2500	1,1	44,8	-20...+85	37	5	330	
VENT-12025.220VAC.5MSHB	12	0,07	2100	1,8	32,4	-20...+85	44	5	320	
VENT-12038.220VAC.5MSLB	9	0,05	2300	2	54,8	-20...+85	39	5	450	
VENT-12038.220VAC.5MSMB	14	0,08	2500	2,2	57,3	-20...+85	41	5	455	
VENT-12038.220VAC.5MSHB	21	0,13	2700	2,4	69,7	-20...+85	49	5	460	
VENT-12038.220VAC.7MSXB	23	0,15	2500	2,9	64,8	-20...+85	50	7	470	
VENT-12738.220VAC.7PSHB*	21	0,13	2700	2,7	74,7	-20...+85	50	7	460	
VENT-15051.220VAC.5MSHB	45	0,35	2800	5,6	127	-20...+85	57	5	990	
VENT-16065.220VAC.7MSHB	27	0,12	2800	7,3	144,5	-20...+85	59	7	1130	
VENT-18065.220VAC.7MSHB	56	0,39	2800	11,2	179,4	-20...+85	61	7	1450	
VENT-18065.220VAC.7MSHB.SA	55	0,24	2800	11,2	179,3	-20...+85	61	7	1450	
VENT-20872.220VAC.7MSHB	81	0,38	2800	25,8	184,3	-20...+85	70	7	2220	
<b>Квадратные вентиляторы с напряжением питания 24 VDC</b>										
VENT-18065.24VDC.7MSHB	90	3,6	4000	16	300	-20...+85	73	7	1380	
VENT-20872.24VDC.5MSHB	95	4	3600	23	300	-20...+85	76	5	1500	
<b>Овальные вентиляторы с напряжением питания 220 VAC</b>										
VENT-17251.220VAC.5MOHB.H10	30	0,2	2700	5	119,6	-20...+100	56	5	850	
VENT-17251.220VAC.5MOHB	45	0,27	2800	5,6	127	-20...+85	57	5	940	
VENT-17255.220VAC.5MOHB	45	0,28	2600	5,9	112,1	-20...+85	58	5	980	
VENT-17255.220VAC.7MOHB	45	0,28	2600	5,3	137	-20...+85	55	7	960	
<b>Круглые вентиляторы с напряжением питания 220 VAC</b>										
VENT-22260.220VAC.5MRHB	54	0,26	2800	13,6	122,5	-20...+85	63	5	1200	
<b>Круглые вентиляторы с напряжением питания 24 VDC</b>										
VENT-22260.24VDC.5MRHB	60	2,5	4000	19,2	380	-20...+85	72	5	1200	
VENT-22280.24VDC.3MRHB	55	2,3	3500	20,4	240	-20...+85	79	3	1260	
VENT-25490.24VDC.3MRHB	100	4,2	3000	28,8	275	-20...+85	72	3	1600	
VENT-22580.24VDC.9MRHB	86	3,6	3600	21,1	360	-20...+85	71	9	1730	
VENT-28080.24VDC.7MRHB	100	4,2	2950	32,4	250	-20...+85	71	7	2050	

\* Вентилятор VENT-12738.220VAC.7PSHB поставляется с крыльчаткой из поликарбоната.

\*\* Любой вентилятор KIPPRIBOR может быть изготовлен с одним из четырех уровней производительности. Уровень производительности указан в предпоследнем символе обозначения вентилятора и может принимать значения:

L – низкий;  
M – средний;  
H – высокий;  
X – максимальный.

### Структура условного обозначения

**VENT- XX XX . X . X X X X X . XXX**

**Габаритный размер корпуса:**  
**80** – 80 × 80 мм  
**92** – 92 × 92 мм  
**120** – 120 × 120 мм  
**127** – 127 × 127 мм  
**150** – 150 × 150 мм  
**160** – 160 × 160 мм  
**172** – 172 × 150 мм  
**180** – 180 × 180 мм  
**208** – 208 × 208 мм  
**222** – ∅ 222 мм  
**225** – ∅ 225 мм  
**254** – ∅ 254 мм  
**280** – ∅ 280 мм

**Толщина корпуса вентилятора:**  
**25** – 25 мм; **65** – 65 мм;  
**38** – 38 мм; **72** – 72 мм;  
**51** – 51 мм; **80** – 80 мм;  
**55** – 55 мм; **90** – 90 мм;  
**60** – 60 мм;

**Напряжение питания:**  
**220VAC** – 220 VAC;  
**24VDC** – 24 VDC

**Количество лопастей:**  
**3** – 3 лопасти;  
**5** – 5 лопастей;  
**7** – 7 лопастей;  
**9** – 9 лопастей;

**Диапазон рабочих температур:**  
**[отсутствует]** – стандартный диапазон –20...+85°C;  
**C50** – расширенный диапазон –50...+85°C;  
**H10** – расширенный диапазон –20...+100°C;  
**SA** – стандартный диапазон –20...+85°C с защитой от перегрева

**Тип подшипника:**  
**B** – подшипник качения

**Уровень производительности:**  
**L** – низкая;  
**M** – средняя;  
**H** – высокая;  
**X** – максимальная

**Форма корпуса вентилятора:**  
**S** – квадратный;  
**O** – овальный;  
**R** – круглый

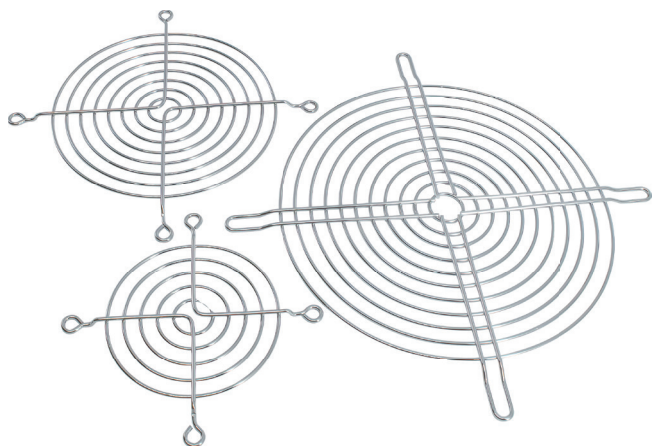
**Материал крыльчатки:**  
**P** – пластик;  
**M** – магниевый сплав

**Пример обозначения:**

**VENT17251-220VAC.7MONB.H10** – вентилятор охлаждения KIPPRIBOR серии VENT с габаритными размерами 172х51 мм, с напряжением питания 220 VAC/50 Гц, крыльчатка с семью лопастями, из магниевого сплава, корпус овальной формы, высокой производительности, с подшипником качения и расширенным температурным диапазоном –20...+100 °С.



## Защитные решетки VENT



**Защитные решетки VENT** предназначены для установки на вентиляторы с целью защиты как крыльчатки самого вентилятора от попадания посторонних предметов и повреждения, так и защиты обслуживающего персонала от проникновения в зону вращающихся лопастей и получения травмы.

Решетки устанавливаются как на вентиляторы KIPPRIBOR серии VENT, так и на вентиляторы прочих производителей при условии идентичности присоединительных размеров. Изготовлены из стали, покрытие – хром. При этом обладают привлекательными массовыми характеристиками и высокой прочностью.

### Габаритные размеры защитных решеток VENT

Модификация	Габаритные размеры	Совместимость с вентиляторами VENT
VENT-80.MG		VENT-8025 VENT-8038
VENT-92.MG		VENT-9225 VENT-9238
VENT-120.MG		VENT-12025 VENT-12038 VENT-12738
VENT-160.MG		VENT-15051 VENT-16065

Модификация	Габаритные размеры	Совместимость с вентиляторами VENT
VENT-172.MG		VENT-17251 VENT-17255
VENT-180.MG		VENT-18065
VENT-220.MG		VENT-22260 VENT-22280
VENT-250.MG		VENT-20872 VENT-22580 VENT-25490

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

# Вентиляционные решетки

## Впускные решетки с вентиляторами серии KIPVENT



Впускные решетки KIPVENT с вентиляторами предназначены для врезки в боковую стенку или дверцу шкафа управления для обеспечения принудительной циркуляции воздуха внутри оболочки шкафа. Организация принудительной циркуляции воздуха позволяет поддерживать в шкафу управления оптимальный для оборудования микроклимат. Оборудованы сменным фильтром, предотвращающим попадание пыли внутрь шкафа. Рекомендуется использовать совместно с выпускными решетками KIPVENT.



К данным решеткам возможно приобрести сменные фильтры

### Технические характеристики впускных решеток с вентиляторами KIPVENT:

Параметр	Значение параметра						
Фото							
Модификация	KIPVENT-100.01.230	KIPVENT-200.01.230	KIPVENT-300.01.230	KIPVENT-400.01.230	KIPVENT-400.11.230	KIPVENT-400.21.230	KIPVENT-500.01.230
Напряжение питания	220 VAC						
Частота питающей сети	50 Гц						
Электрическое подключение	разъем Faston 0,110" (наконечники поставляются в комплекте)			Кабельный вывод	разъем Faston 0,110" (наконечники поставляются в комплекте)		
Свободная подача воздуха	42 м <sup>3</sup> /ч	88 м <sup>3</sup> /ч	111 м <sup>3</sup> /ч	269 м <sup>3</sup> /ч	541 м <sup>3</sup> /ч	580 м <sup>3</sup> /ч	580 м <sup>3</sup> /ч
Подача воздуха в комбинации с выпускной решеткой	36 м <sup>3</sup> /ч	65 м <sup>3</sup> /ч	94 м <sup>3</sup> /ч	238 м <sup>3</sup> /ч	429 м <sup>3</sup> /ч	456 м <sup>3</sup> /ч	511 м <sup>3</sup> /ч
Макс. статическое давление	28 Па	26 Па	55 Па	110 Па	143 Па	155 Па	115 Па
Поверхностная плотность фильтра	150 г/м <sup>2</sup>						
Класс фильтра (DIN 779)	G2						
Уровень шума (DIN 45 635)	35 дБ	49 дБ	49 дБ	57 дБ	61 дБ	63 дБ	63 дБ
Тип подшипника	Подшипник качения						
Степень защиты	IP54						
Габаритные размеры	121 × 121 × 60,5	149 × 149 × 73	204 × 204 × 102	255 × 255 × 115	255*255*130	255*255*124	322 × 322 × 124,5
Размер выреза	93,5 × 93,5	121 × 121	174 × 174	224 × 224	224 × 224	224 × 224	291 × 291
Масса	0,38	0,79	1,01	1,64	2,28	1,73	2,99
Материал	Не поддерживающий горение ABS-FR пластик, категория воспламеняемости V0 согласно UL94						
Цвет	RAL7035						
Рабочая температура	-20...+60 °С						
Температура хранения	-40...+70 °С						



## Выпускные решетки с фильтрами KIPPRIBOR серии KIPVENT

Выпускные решетки KIPVENT с фильтрами

Используются совместно с впускными решетками KIPVENT с вентиляторами для обеспечения принудительной или естественной вентиляции шкафов управления. Снабжены сменным фильтром, предотвращающим попадание пыли внутрь шкафа. Устанавливаются в боковую стенку или дверцу шкафа.



К данным решеткам возможно приобрести сменные фильтры

### Технические характеристики выпускных решеток KIPVENT:

Параметр	Значение параметра				
Фото					
Модификация	KIPVENT-100.01.300	KIPVENT-200.01.300	KIPVENT-300.01.300	KIPVENT-400.01.300	KIPVENT-500.01.300
Поверхностная плотность фильтра	150 г/м <sup>2</sup>				
Класс фильтра (DIN 779)	G2				
Степень защиты	IP 54				
Габаритные размеры	121 × 121 × 29,5 мм	149 × 149 × 29,5 мм	204 × 204 × 29 мм	255 × 255 × 26,5 мм	321 × 321 × 26 мм
Размер выреза	93,5 × 93,5 мм	121 × 121 мм	174 × 174 мм	222 × 222 мм	291 × 291 мм
Масса	0,07 кг	0,16 кг	0,29 кг	0,43 кг	0,66 кг
Материал	Не поддерживающий горение ABS-FR пластик, категория воспламеняемости V0 согласно UL94				
Цвет	RAL7035				
Рабочая температура	-20...+60 °C				
Температура хранения	-40...+70 °C				



### Замена фильтра в решетках KIPPRIBOR серии KIPVENT



### Комплекты сменных фильтров для решеток серии KIPVENT

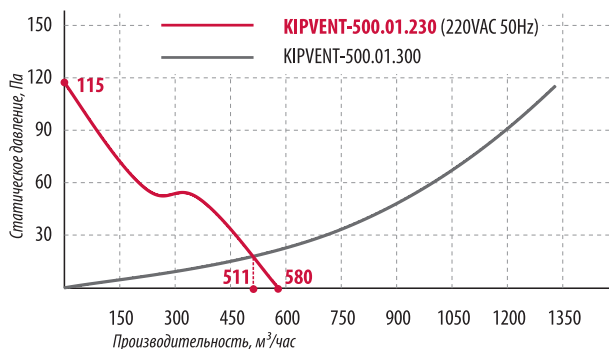
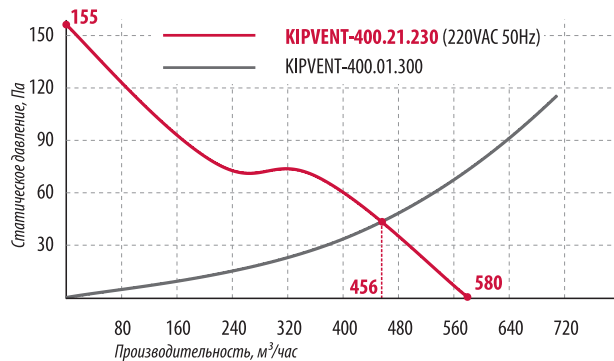
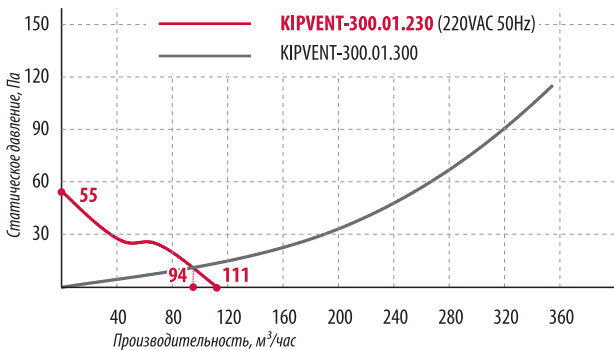
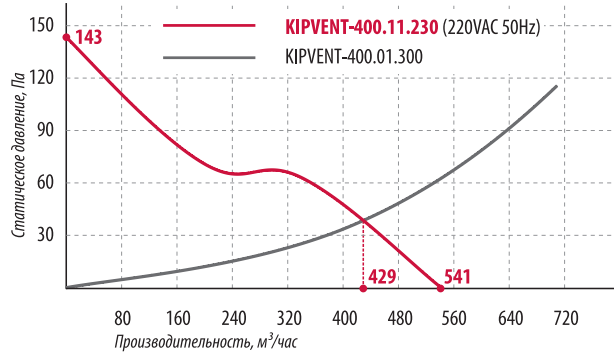
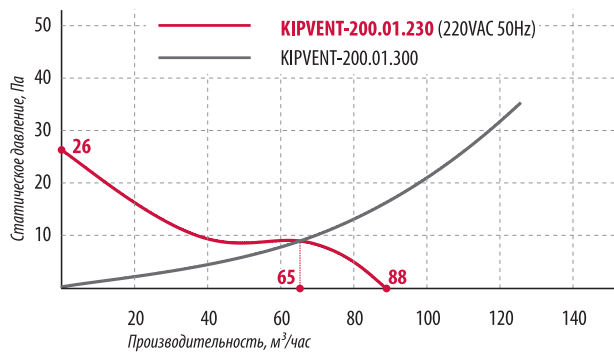
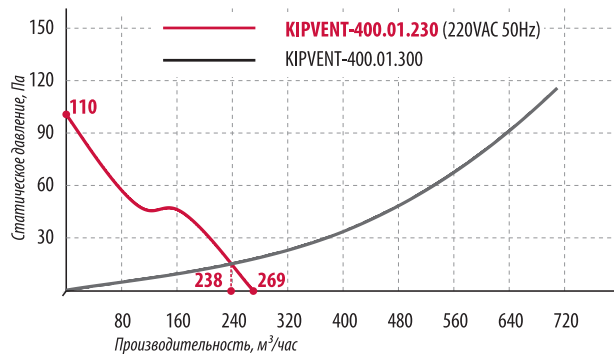
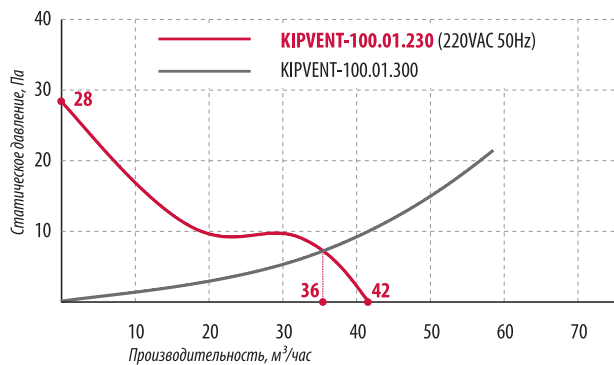
Артикул	Наименование	Для впускных решеток	Для выпускных решеток
KIPVENT-100-FP-G3	сменный фильтр (комплект 5 штук)	KIPVENT-100.01.230	KIPVENT-100.01.300
KIPVENT-200-FP-G3	сменный фильтр (комплект 5 штук)	KIPVENT-200.01.230	KIPVENT-200.01.300
KIPVENT-300-FP-G3	сменный фильтр (комплект 5 штук)	KIPVENT-300.01.230	KIPVENT-300.01.300
KIPVENT-400-FP-G3	сменный фильтр (комплект 5 штук)	KIPVENT-400.01.230 KIPVENT-400.11.230 KIPVENT-400.21.230	KIPVENT-400.01.300
KIPVENT-500-FP-G3	сменный фильтр (комплект 5 штук)	KIPVENT-500.01.230	KIPVENT-500.01.300

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

### Некоторые правила использования вентиляторов и решеток KIPVENT:

- Используйте впускные решетки с вентиляторами и выпускные решетки, когда температура снаружи ниже, чем температура внутри шкафа. В этом случае применение решеток и вентиляторов будет наиболее экономичным и эффективным.
- Используйте впускную решетку с вентилятором для нагнетания воздуха внутрь шкафа, а не наоборот, тогда из-за создаваемого в шкафу избыточного давления весь объем воздуха будет проходить исключительно через фильтрующие элементы.
- Устанавливайте впускную решетку с вентилятором в нижней трети шкафа, а выпускную решетку в верхней трети как можно выше. Это будет способствовать естественной конвекции воздуха, предотвратит скопление теплого воздуха выше вентилятора и исключит появление локальных зон перегрева.
- Обеспечьте свободный доступ воздуха к впускным и выпускным решеткам шкафа, чтобы излишнее тепло беспрепятственно могло быть передано из шкафа в окружающую среду.

### Характеристики вентиляторов в координатах «давление/расход»:



**Габаритные и установочные размеры впускных решеток с вентиляторами и выпускных решеток KIPVENT:**

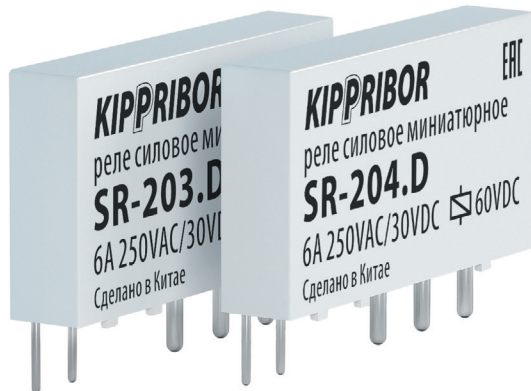
KIPVENT-100.01.230	KIPVENT-100.01.300	Вырез под установку
KIPVENT-200.01.230	KIPVENT-200.01.300	Вырез под установку
KIPVENT-300.01.230	KIPVENT-300.01.300	Вырез под установку

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

KIPVENT-400.01.230	KIPVENT-400.01.300	Вырез под установку
		<p>вырез под выпускную решетку</p>
		<p>вырез под впускную решетку</p>
		<p>Вырез под установку</p>

# Промежуточные реле

## Тонкие интерфейсные промежуточные реле серии SR



Используются в качестве развязывающего (согласующего) элемента между управляющим устройством (выходом терморегулятора, контроллера, датчика и пр.) и нагрузкой, а также для построения схем релейной логики в случаях, когда пространство для монтажа ограничено и необходимо установить большое количество реле в одном шкафу управления. Промежуточные реле KIPPRIBOR серии SR выполнены в ультратонком корпусе, шириной всего 5 мм. Несмотря на свои миниатюрные размеры, промежуточные реле KIPPRIBOR серии SR имеют достаточно мощные контакты, что позволяет использовать их взамен большинства компактных общепромышленных реле, значительно экономя при этом пространство при монтаже.

### Преимущества промежуточных реле KIPPRIBOR серии SR



значительно меньшие габариты реле при сопоставимых токах



модуль защиты и индикации встроен в колодки



монтаж на DIN-рейку или печатную плату



ширина монтажной колодки – всего 6.3 мм



полная совместимость с реле данного типа других производителей

#### Степень защиты

корпуса реле  
IP67



со стороны клемм  
IP00

### Стандартные модификации

Модификация реле	Характеристики
SR-203.D	24 VDC, 6 А при 250 VAC / 30 VDC
SR-204.D	60 VDC, 6 А при 250 VAC / 30 VDC

### Колодки для монтажа на DIN-рейку:

3-ярусная колодка с винтовыми клеммами KIPPRIBOR PYF-11BE/3.24DC.24DC для реле SR-203.D



3-ярусная колодка с винтовыми клеммами KIPPRIBOR PYF-011BE/3.240AC.60DC для реле SR-204.D



**Монтажные колодки KIPPRIBOR PYF-011BE/3 снабжены встроенным модулем защиты и индикации.**

### Технические характеристики

Характеристика	Значение
Время включения (при $U_{ном}$ )	не более 8 мс
Время выключения (при $U_{ном}$ )	не более 4 мс
Диапазон рабочих температур	-40...+85 °C
Относительная влажность	5...85%
Атмосферное давление	86...106 кПа
Ударопрочность	10g (длительность полуволны синусоиды ударного импульса 11 мс)
Виброустойчивость	10...55 Гц (удвоенная амплитуда 1,0 мм)
Масса	не более 5 г

Электрические характеристики КОНТАКТОВ	Постоянный ток (DC)	Переменный ток (AC)
	Номинальные ток и напряжение коммутации	6 А при 30 В
Начальное сопротивление контактов	не более 100 мОм	
Материал контакта	серебряный сплав (AgSnO <sub>2</sub> )	
Минимальная коммутируемая нагрузка	1000 мВт (10 В/10 мА)	
Электрический ресурс	не менее 10 <sup>5</sup>	
Механический ресурс (при 300 вкл./мин)	не менее 10 <sup>7</sup>	
Электрическая прочность изоляции между группами контактов	не менее 1000 В ~ при токе утечки 1 мА в течение 1 минуты	

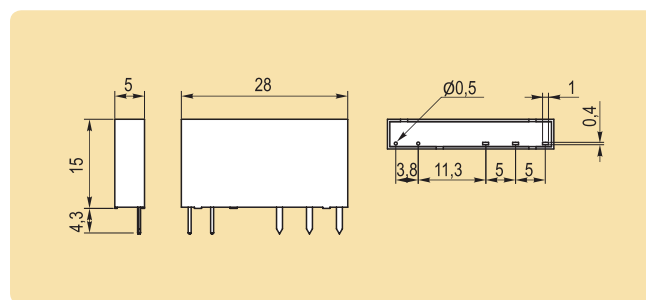
Электротехнические характеристики обмотки КАТУШКИ	Постоянный ток (DC)	
	Номинальное напряжение питания катушки $U_{ном}$	24 В*
Напряжение включения (при 25 °C)	не менее 0,75 $U_{ном}$	
Напряжение выключения (при 25 °C)	не более 0,05 $U_{ном}$	
Предельное напряжение питания катушки (при 25 °C)	1,1 $U_{ном}$	
Мощность катушки	0,17 Вт	0,21 ВА
Электрическая прочность изоляции между контактами и катушкой	не менее 4000 В ~ при токе утечки 1 мА в течение 1 минуты	

\* Выбирается при заказе.

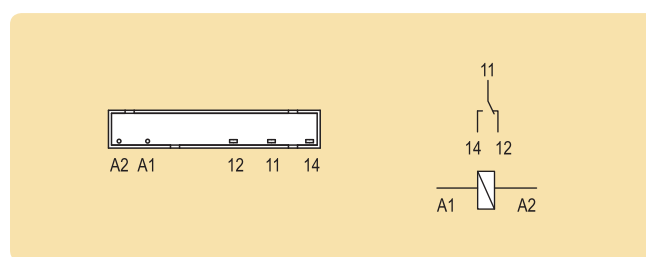
### Комплектность поставки

1	Реле	1 шт.
Колодки и аксессуары приобретаются отдельно.		

### Габаритные размеры



### Схема подключения



### Структура условного обозначения

SR-X XX.X

**Количество контактов:**

**2:** 1 переключающий контакт

**Напряжение питания обмотки:**

**03:** 24 В

**04:** 60 В

**Вид тока обмотки:**

**D:** постоянный ток

### Пример обозначения:

SR-203.D – промежуточное реле KIPPRIBOR серии SR с одним переключающим контактом, напряжением питания катушки 24 VDC.



## Общепромышленные промежуточные реле серии RP



Имеют обновленный дизайн корпуса, позволяющий четко идентифицировать модификацию реле при групповом монтаже. Используются в качестве развязывающего (согласующего) элемента между управляющим устройством (терморегулятором, контроллером и пр.) и коммутационным элементом исполнительного устройства, а также для построения схем релейной логики.



Промежуточные реле KIPPRIBOR серии RP позволяют коммутировать и переключать электрические цепи управления постоянного и переменного тока.

### Преимущества промежуточных реле KIPPRIBOR серии RP



прозрачный корпус, позволяющий чётко видеть состояние контактов реле



полная совместимость с реле данного типа других производителей (в соответствии с ГОСТ 11152-82)



удобный ручной дублёр с фиксацией (для модификаций LTU)



яркий двунаправленный светодиод индикации срабатывания реле, защищающий оборудование от обратного напряжения



увеличенный межконтактный изолятор, предотвращающий перекрытие соседних контактов электрической дугой



поперечное оребрение контактов, способствующее эффективной самоочистке контактов от нагара

### Степень защиты

корпуса реле IP40 со стороны клемм IP00

### Цветомаркировка элементов индикации и управления

Вид тока обмотки реле	LED-индикатор	Механический индикатор	Ручной дублёр
Постоянный ток	●	●	●
Переменный ток	●	●	●

### Стандартные модификации

Модификация реле	Характеристики
<b>Складские позиции</b>	
RP-402.DLTU	12 VDC, 5 A при 250 V, механический индикатор, LED-индикатор, ручной дублёр
RP-402.ALTU	12 VAC, 5 A при 250 V, механический индикатор, LED-индикатор, ручной дублёр
RP-403.DL	24 VDC, 5 A при 250 V, LED-индикатор
RP-403.ALTU	24 VAC, 5 A при 250 V, механический индикатор, LED-индикатор, ручной дублёр
RP-403.DLTU	24 VDC, 5 A при 250 V, механический индикатор, LED-индикатор, ручной дублёр
RP-405.ALTU	110 VAC, 5 A при 250 V, механический индикатор, LED-индикатор, ручной дублёр
RP-405.DLTU	110 VDC, 5 A при 250 V, механический индикатор, LED-индикатор, ручной дублёр
RP-407.AL	220 VAC, 5 A при 250 V, LED-индикатор
RP-407.ALTU	220 VAC, 5 A при 250 V, механический индикатор, LED-индикатор, ручной дублёр
<b>При отсутствии на складе реле поставляются под заказ.</b>	
<i>Минимальная партия 100 шт, кратность заказа 100 шт, срок производства 10-12 недель.</i>	
RP-402.AL	12 VAC, 5 A при 250 V, LED-индикатор
RP-402.DL	12 VDC, 5 A при 250 V, LED-индикатор
RP-403.AL	24 VAC, 5 A при 250 V, LED-индикатор
RP-405.AL	110 VAC, 5 A при 250 V, LED-индикатор
RP-405.DL	110 VDC, 5 A при 250 V, LED-индикатор

### Колдки для монтажа на DIN-рейку или плоскость:

2-ярусные колдки

с винтовыми клеммами

**KIPPRIBOR**  
PYF-044BE  
PYF-044BE/2  
PYF-044BE/2BL  
PYF-044BE/2WH



3-ярусные колдки

с винтовыми клеммами

**KIPPRIBOR**  
PYF-044BE/3  
PYF-044BE/3WH



3-ярусная колдка

с самозажимными клеммами

**KIPPRIBOR**  
PYF-144BE/3



Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

### Технические характеристики

Характеристика	Модификации без ручного дублиера	Модификации с ручным дублиером
Время включения (при $U_{ном}$ )	не более 20 мс	
Время выключения (при $U_{ном}$ )	не более 20 мс	
Диапазон рабочих температур	-40...+70 °C	
Относительная влажность	35%...80% RH	
Атмосферное давление	86...106 кПа	
Светодиодный LED-индикатор срабатывания	есть	есть
Ручное дублирование срабатывания	нет	есть
Механическая индикация срабатывания	нет	есть
Ударопрочность	10g (длительность полуволны синусоиды ударного импульса 11 мс)	
Виброустойчивость	10...55 Гц (удвоенная амплитуда 1,0 мм)	
Масса	не более 37 г	

Электрические характеристики КОНТАКТОВ	Постоянный ток (DC)	Переменный ток (AC)
Номинальные ток и напряжение коммутации	5 А при 30 В	5 А при 250 В
Начальное сопротивление контактов	не более 100 мОм	
Материал контакта	серебряный сплав (AgSnO2)	
Минимальная коммутируемая нагрузка	1000 мВт (10 В/10 мА)	
Электрический ресурс	не менее $10^5$	
Механический ресурс (при 300 вкл./мин)	не менее $10^7$	
Электрическая прочность изоляции между группами контактов	не менее 1500 В ~ при токе утечки 1 мА в течение 1 минуты	

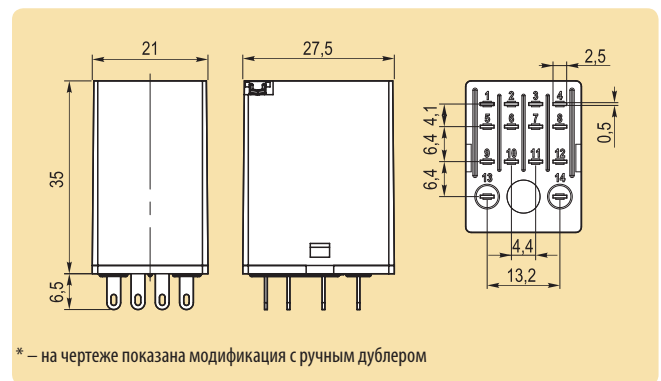
Электротехнические характеристики обмотки КАТУШКИ	Постоянный ток (DC)	Переменный ток (AC)
Номинальное напряжение питания катушки $U_{ном}$	12/24/110 В*	12/24/110/220 В*
Напряжение включения (при 25 °C)	не менее $0,8U_{ном}$	не менее $0,8U_{ном}$
Напряжение выключения (при 25 °C)	не более $0,1U_{ном}$	не более $0,3U_{ном}$
Предельное напряжение питания катушки (при 25 °C)	$1,1U_{ном}$	
Мощность катушки	0,9 Вт	1,2 ВА
Электрическая прочность изоляции между контактами и катушкой	не менее 1500 В ~ при токе утечки 1 мА в течение 1 минуты	

\* Выбирается при заказе.

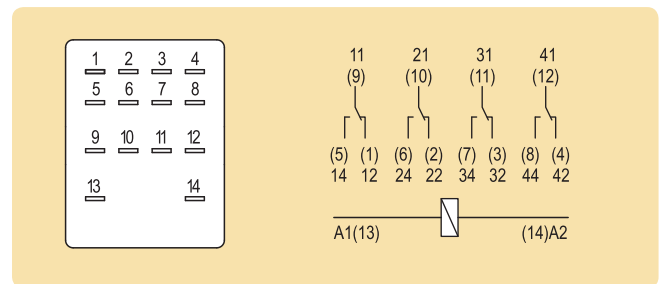
### Комплектность поставки

1	Реле	1 шт.
Колодки и аксессуары приобретаются отдельно.		

### Габаритные размеры\*

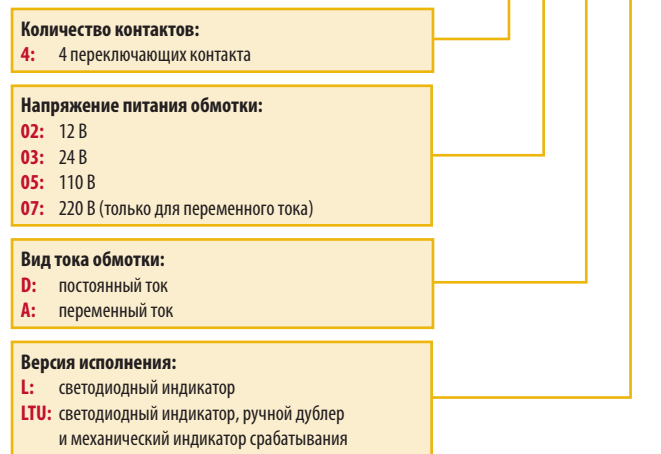


### Схема подключения



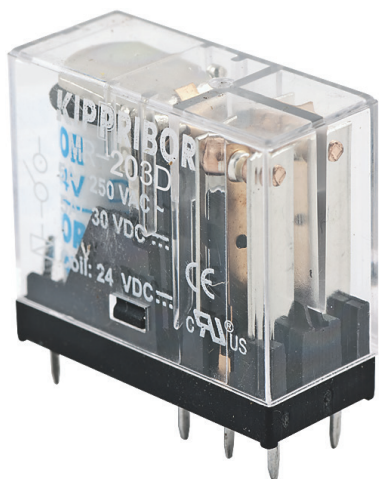
### Структура условного обозначения

**RP-4 XX.XXXX**



### Пример обозначения:

**RP-407.ALTU** – 4-контактное общепромышленное промежуточное реле KIPPRIBOR, серия RP, с напряжением питания 220 В~, светодиодным индикатором, ручным дублиером и механическим индикатором срабатывания.



## Промежуточные реле в компактном корпусе серии MR (2-контактные)

Используются в качестве развязывающего (согласующего) элемента между управляющим устройством (терморегулятором, контроллером и пр.) и коммутационным элементом исполнительного устройства, а также для построения схем релейной логики.

Промежуточные реле KIPPRIBOR серии MR позволяют коммутировать и переключать электрические цепи управления постоянного и переменного тока.

### Преимущества промежуточных реле KIPPRIBOR серии MR



значительно меньшие габариты реле при сопоставимых токах



полная совместимость с реле данного типа других производителей (в соответствии с ГОСТ 11152-82)



монтаж на DIN-рейку или печатную плату



ширина монтажной колодки – всего 16 мм

### Стандартные модификации

Модификация реле	Характеристики
MR-202D	12 VDC, 5A при 250 VAC
MR-203D	24 VDC, 5A при 250 VAC
MR-203A	24 VAC, 5A при 250 VAC
MR-207A	220 VAC, 5A при 250 VAC

### Колодки для монтажа на DIN-рейку:

2-ярусная колодка с винтовыми клеммами  
**KIPPRIBOR PYF-022BE/2**



3-ярусная колодка с винтовыми клеммами  
**KIPPRIBOR PYF-022BE/3**



3-ярусная колодка с самозажимными клеммами  
**KIPPRIBOR PYF-122BE/3**



### Технические характеристики

Характеристика	Значение
Время включения (при $U_{ном}$ )	не более 20 мс
Время выключения (при $U_{ном}$ )	не более 10 мс
Диапазон рабочих температур	-55...+70 °C
Относительная влажность	35%...80% RH
Атмосферное давление	86...106 кПа
Ударопрочность	10g (длительность полуволны синусоиды ударного импульса 11 мс)
Виброустойчивость	10...55 Гц (удвоенная амплитуда 1,0 мм)
Масса	не более 17 г

Электрические характеристики КОНТАКТОВ	Постоянный ток (DC)	Переменный ток (AC)
Номинальные ток и напряжение коммутации	5 А при 30 В	5 А при 250 В
Начальное сопротивление контактов	не более 100 мОм	
Материал контакта	серебряный сплав (AgSnO2)	
Минимальная коммутируемая нагрузка	1000 мВт (10 В/10 мА)	
Электрический ресурс	не менее $10^5$	
Механический ресурс (при 300 вкл./мин)	не менее $10^7$	
Электрическая прочность изоляции между группами контактов	не менее 1000 В ~ при токе утечки 1 мА в течение 1 минуты	

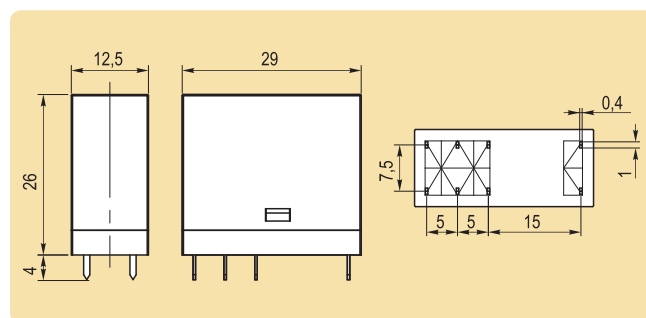
Электротехнические характеристики обмотки КАТУШКИ	Постоянный ток (DC)	Переменный ток (AC)
Номинальное напряжение питания катушки $U_{ном}$	12/24 В*	220 В*
Напряжение включения (при 25 °C)	не менее $0,75U_{ном}$	не менее $0,8U_{ном}$
Напряжение выключения (при 25 °C)	не более $0,1U_{ном}$	не более $0,3U_{ном}$
Предельное напряжение питания катушки (при 25 °C)	1,10 $U_{ном}$	
Мощность катушки	0,53 Вт	1,0 ВА
Электрическая прочность изоляции между контактами и катушкой	не менее 5000 В ~ при токе утечки 1 мА в течение 1 минуты	

\* Выбирается при заказе.

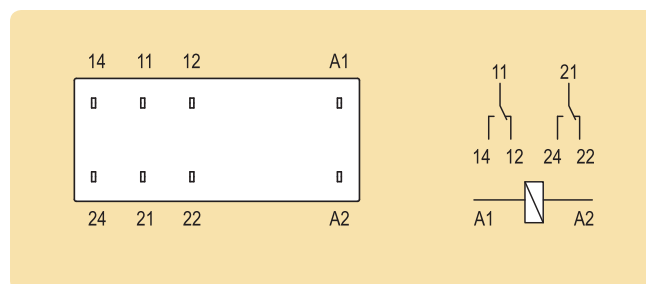
### Комплектность поставки

1	Реле	1 шт.
Колодки и аксессуары приобретаются отдельно.		

### Габаритные размеры



### Схема подключения



### Структура условного обозначения

**MR-X XX.X**

**Количество контактов:**

**2:** 2 переключающих контакта

**Напряжение питания обмотки:**

**02:** 12 В

**03:** 24 В

**07:** 220 В

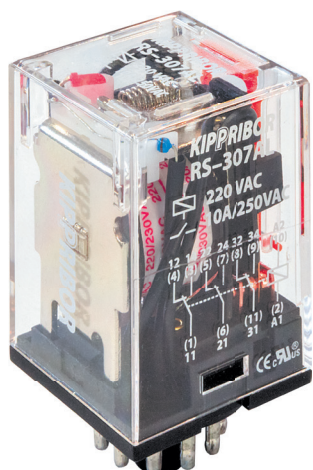
**Вид тока обмотки:**

**D:** постоянный ток

**A:** переменный ток

### Пример обозначения:

**MR-203.D** – промежуточное реле KIPPRIBOR серии MR с двумя переключающими контактами, напряжением питания катушки 24 VDC.



## Силовые реле серии RS (3-контактные)

Силовые реле серии RS предназначены для коммутации как силовых цепей, так и цепей управления. Монтаж реле на DIN-рейку осуществляется с помощью колодок с 11-контактным круглым разъемом, который гарантирует высокую надежность электрического контакта и прочную фиксацию реле в колодке. Специальная направляющая в центре круглого разъема реле обеспечивает его безошибочную ориентацию при установке в монтажную колодку.

Контактная группа, состоящая из трех переключающих контактов, рассчитана на ток нагрузки до 10 А (по AC-1). Реле KIPPRIBOR серии RS оптимально подходят для коммутации такой нагрузки как вентиляторы, катушки клапанов, циркуляционные насосы, нагревательные элементы и т.д.

### Преимущества промежуточных реле KIPPRIBOR серии RS



мощные силовые контакты



полная совместимость с реле данного типа других производителей (в соответствии с ГОСТ 11152-82)



прозрачный корпус, позволяющий чётко видеть состояние контактов реле



яркий светодиод индикации срабатывания реле

#### Степень защиты

корпуса реле IP40 со стороны клемм IP00

### Стандартные модификации

Модификация реле	Характеристики
<b>Складские позиции</b>	
RS-303.DLTU	24 VDC, 10A при 250V, механический индикатор, LED- индикатор, ручной дублер
RS-303.ALTU	24 VAC, 10A при 250V, механический индикатор, LED- индикатор, ручной дублер
RS-305.ALTU	110 VAC, 10A при 250V, механический индикатор, LED- индикатор, ручной дублер
RS-307.ALTU	220 VAC, 10A при 250V, механический индикатор, LED- индикатор, ручной дублер
<b>При отсутствии на складе реле поставляются под заказ.</b> Минимальная партия 100 шт, кратность заказа 100 шт, срок производства 10-12 недель.	
RS-303.DL	24 VDC, 10 A при 250 V, LED-индикатор
RS-303.AL	24 VAC, 10 A при 250 V, LED-индикатор
RS-305.AL	110 VAC, 10 A при 250 V, LED-индикатор
RS-307.AL	220 VAC, 10 A при 250 V, LED-индикатор

### Колодки для монтажа на DIN-рейку:

Колодка с винтовыми клеммами  
**KIPPRIBOR PYF-039BE**



Колодка с винтовыми клеммами  
**KIPPRIBOR PYF-039BE/M**



### Технические характеристики

Характеристика	Значение
Время включения (при $U_{ном}$ )	не более 30 мс
Время выключения (при $U_{ном}$ )	не более 30 мс
Диапазон рабочих температур	-40...+55 °C
Относительная влажность	35%...80% RH
Атмосферное давление	86...106 кПа
Ударопрочность	10g (длительность полуволны синусоиды ударного импульса 11 мс)
Виброустойчивость	10...55 Гц (удвоенная амплитуда 1,0 мм)
Масса	не более 100 г

Электрические характеристики КОНТАКТОВ	Постоянный ток (DC)	Переменный ток (AC)
Номинальные ток и напряжение коммутации	10 А при 28 В	10 А при 250 В
Начальное сопротивление контактов	не более 100 мОм	
Материал контакта	серебряный сплав (AgNi)	
Электрический ресурс	не менее $10^5$	
Механический ресурс (при 300 вкл./мин)	не менее $10^7$	
Электрическая прочность изоляции между группами контактов	не менее 1500 В ~ при токе утечки 1 мА в течение 1 минуты	

Электротехнические характеристики обмотки КАТУШКИ	Постоянный ток (DC)	Переменный ток (AC)
Номинальное напряжение питания катушки $U_{ном}$	24 В*	24/110/220 В*
Напряжение включения (при 25 °C)	не менее $0,8U_{ном}$	не менее $0,8U_{ном}$
Напряжение выключения (при 25 °C)	не более $0,1U_{ном}$	не более $0,3U_{ном}$
Предельное напряжение питания катушки (при 25 °C)	$1,1U_{ном}$	
Мощность катушки	2,4 Вт	1,5 ВА
Электрическая прочность изоляции между контактами и катушкой	не менее 1500 В ~ при токе утечки 1 мА в течение 1 минуты	

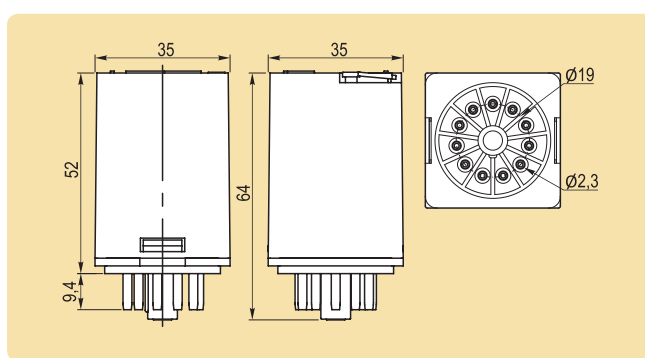
\* Выбирается при заказе.

### Комплектность поставки

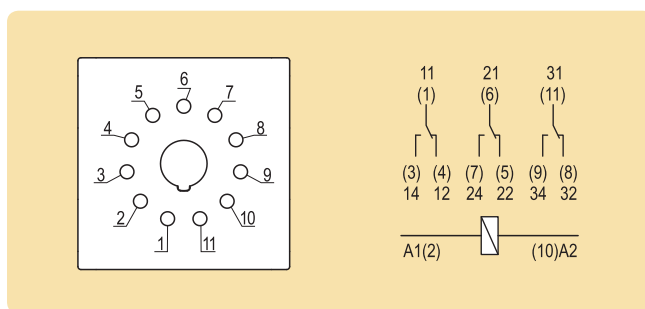
1	Реле	1 шт.
---	------	-------

Колодки и аксессуары приобретаются отдельно.

### Габаритные размеры

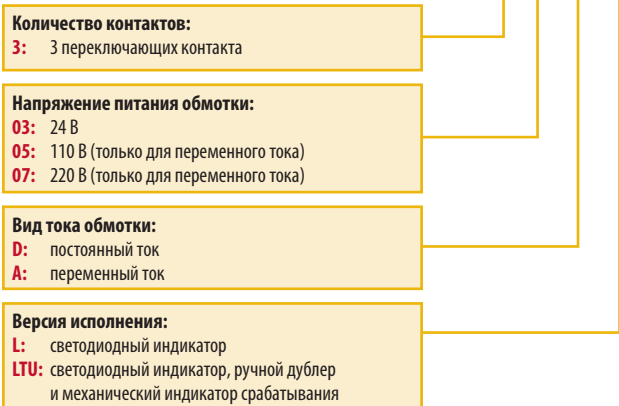


### Схема подключения



### Структура условного обозначения

**RS-3 XX .X XXX**



### Пример обозначения:

**RS-307.AL** – Вы заказали: 3-контактное промежуточное реле KIPPRIBOR, серия RS, с напряжением питания 220 В~ и светодиодным индикатором

## Реле серии REP (2-контактные и 4-контактные силловые реле)



Силловые реле серии REP – это универсальная серия силовых промежуточных реле KIPPRIBOR, которая оптимально подходит для коммутации как цепей управления, так и силовых цепей питания нагрузки. Серия REP включает в себя реле с 2 или 4 контактами, которые способны выдерживать ток до 10 А (по AC-1).

При правильном подходе к выбору реле под определенные типы нагрузки, промежуточные реле REP зачастую позволяют обходиться без применения контакторов в схемах управления циркуляционными насосами, вентиляторами, катушками клапанов, нагревателями и т. д. Это позволяет оптимизировать место под монтаж оборудования в шкафу управления без снижения надежности всей схемы.

### Преимущества промежуточных реле KIPPRIBOR серии REP



мощные силовые контакты



полная совместимость с реле данного типа других производителей (в соответствии с ГОСТ 11152-82)



прозрачный корпус, позволяющий чётко видеть состояние контактов реле



яркий светодиод индикации срабатывания реле

#### Степень защиты

корпуса реле KIPPRIBOR IP40 со стороны клемм IP00

### Модификации

Модификация реле	Характеристики
REP-203.DL	2-контактное, 24 VDC, 10 А при 250 VAC / 28 VDC
REP-207.AL	2-контактное, 220 VAC, 10 А при 250 VAC / 28 VDC
REP-403.DL	4-контактное, 24 VDC, 10 А при 250 VAC / 28 VDC
REP-407.AL	4-контактное, 220 VAC, 10 А при 250 VAC / 28 VDC

### Колодки для монтажа на DIN-рейку:

2-ярусная колодка с винтовыми клеммами  
**KIPPRIBOR PYF-025BE**  
для 2-контактных реле



2-ярусная колодка с винтовыми клеммами  
**KIPPRIBOR PYF-025BE/2**  
для 2-контактных реле



2-ярусная колодка с винтовыми клеммами  
**KIPPRIBOR PYF-045BE**  
для 4-контактных реле



### Технические характеристики

Характеристика	Значение
Время включения (при $U_{ном}$ )	не более 20 мс
Время выключения (при $U_{ном}$ )	не более 20 мс
Диапазон рабочих температур	-25...55 °C
Относительная влажность	45...75% RH
Атмосферное давление	86...106 кПа
Ударопрочность	10g (длительность полуволны синусоиды ударного импульса 11 мс)
Виброустойчивость	10...55 Гц (удвоенная амплитуда 1,0 мм)
Масса	не более 35 г (2-конт.), 65 г (4-конт.)

Электрические характеристики контактов	Постоянный ток (DC)	Переменный ток (AC)
Номинальные ток и напряжение коммутации	10 А при 28 В	10 А при 250 В
Начальное сопротивление контактов	не более 100 мОм	
Материал контакта	серебряный сплав (AgNi)	
Электрический ресурс	не менее $10^5$	
Механический ресурс (при 300 вкл./мин)	не менее $10^7$	
Электрическая прочность изоляции между группами контактов	не менее 1500 В ~ при токе утечки 1 мА в течение 1 минуты	

Электротехнические характеристики обмотки КАТУШКИ	Постоянный ток (DC)	Переменный ток (AC)
Номинальное напряжение питания катушки $U_{ном}$	24 В*	220 В*
Напряжение включения (при 25 °C)	не менее $0,8U_{ном}$	не менее $0,8U_{ном}$
Напряжение выключения (при 25 °C)	не более $0,1U_{ном}$	не более $0,3U_{ном}$
Предельное напряжение питания катушки (при 25 °C)	$1,1U_{ном}$	
Мощность катушки	0,9 Вт (2- контактные) 1,5 Вт (4- контактные)	1,2 ВА (2-контатные) 2,5 ВА (4- контактные)
Электрическая прочность изоляции пробоя между контактами и катушкой	не менее 1500 В ~ при токе утечки 1 мА в течение 1 минуты	

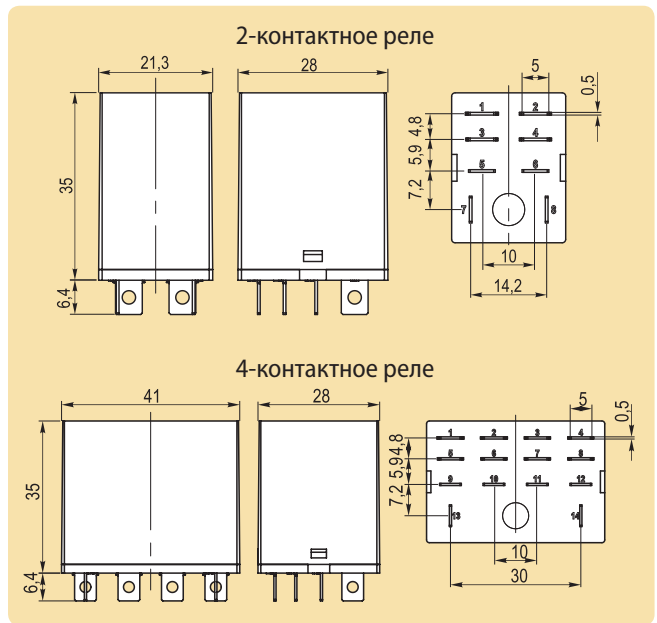
\* выбирается при заказе

### Комплектность поставки

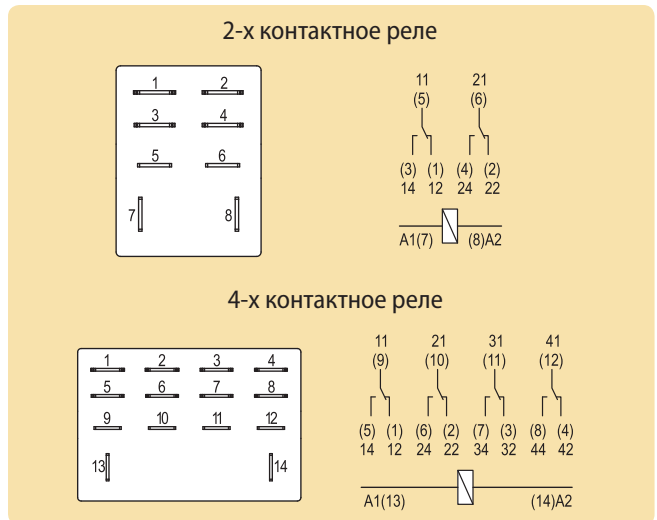
1 Реле	1 шт.
--------	-------

Колодки и аксессуары приобретаются отдельно.

### Габаритные размеры



### Схемы подключения



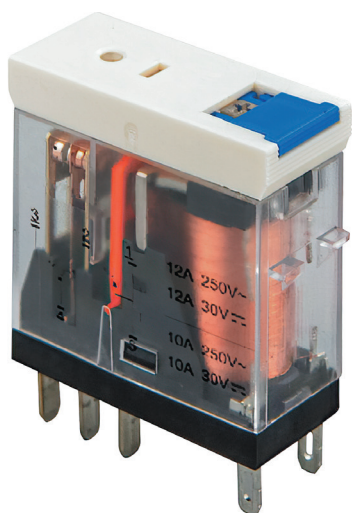
### Структура условного обозначения

**REP-X XX.XX**

- Количество контактов:**
  - 2:** 2 переключающих контакта
  - 4:** 4 переключающих контакта
- Напряжение питания обмотки:**
  - 03:** 24 В
  - 07:** 220 В
- Вид тока обмотки:**
  - D:** постоянный ток
  - A:** переменный ток
- Версия исполнения:**
  - L:** светодиодный индикатор

**Пример обозначения:**  
**REP-207.AL** – 2-контатное промежуточное реле KIPPRIBOR, серия REP, с напряжением питания 220 В~ и светодиодным индикатором.





## Силовые реле KIPPRIBOR в компактном корпусе серии MPR

Реле серии MPR позволяют коммутировать как управляющие, так и силовые цепи. В корпусе компактного размера смонтированы две группы переключающих контактов, рассчитанных на токи до 8 А.

### Преимущества промежуточных реле KIPPRIBOR серии MPR



мощные силовые контакты



полная совместимость с реле данного типа других производителей (в соответствии с ГОСТ 11152-82)



прозрачный корпус, позволяющий чётко видеть состояние контактов реле



яркий светодиод индикации срабатывания реле

#### Степень защиты

корпуса реле KIPPRIBOR IP40 со стороны клемм IP00

### Модификации

Модификация реле	Характеристики
MPR-203.DLTU	24 VDC, 8А при 250V, механический индикатор, LED-индикатор, ручной дублер
MPR-207.ALTU	220 VAC, 8А при 250V, механический индикатор, LED-индикатор, ручной дублер

### Колодки для монтажа на DIN-рейку:

колодка с винтовыми клеммами KIPPRIBOR PYF-023BE/3



### Технические характеристики

Характеристика	Значение
Время включения (при $U_{ном}$ )	не более 20 мс
Время выключения (при $U_{ном}$ )	не более 10 мс
Диапазон рабочих температур	-40...+55 °C
Относительная влажность	5%...85% RH
Атмосферное давление	86...106 кПа
Ударопрочность	10g (длительность полуволны синусоиды ударного импульса 11 мс)
Виброустойчивость	10...55 Гц (удвоенная амплитуда 1,0 мм)
Масса	не более 20 г

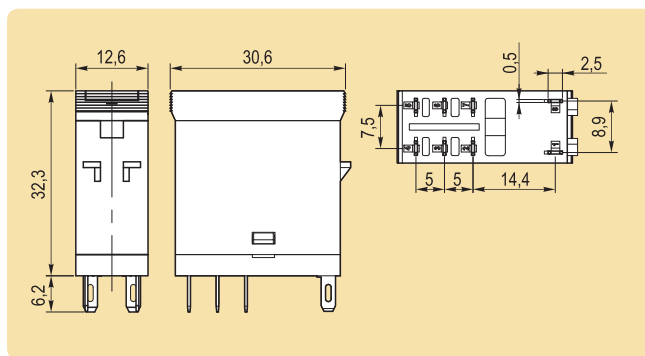
Электрические характеристики КОНТАКТОВ	Постоянный ток (DC)	Переменный ток (AC)
Номинальные ток и напряжение коммутации	8 А при 30 В	8 А при 250 В
Начальное сопротивление контактов	не более 50 мОм	
Материал контакта	серебряный сплав (AgNi)	
Электрический ресурс	не менее $10^5$	
Механический ресурс	не менее $10^7$	
Сопротивление пробоя между группами контактов	не менее 3000 В ~ при токе утечки 1 мА в течение 1 минуты	

Электрические характеристики КАТУШКИ	Постоянный ток (DC)	Переменный ток (AC)
Номинальное напряжение питания катушки $U_{ном}$	24 В	220 В
Напряжение включения (при 25 °C)	не менее $0,75U_{ном}$	не менее $0,8U_{ном}$
Напряжение выключения (при 25 °C)	не более $0,1U_{ном}$	не более $0,3U_{ном}$
Предельное напряжение питания катушки (при 25 °C)	1,1 $U_{ном}$	
Мощность катушки	0,53 Вт	1 ВА
Сопротивление пробоя между контактами и катушкой	не менее 2000 В ~ при токе утечки 1 мА в течение 1 минуты	

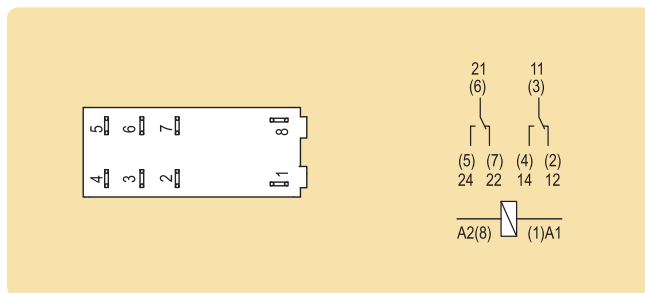
### Комплектность поставки

1	Реле	1 шт.
Колодки и аксессуары приобретаются отдельно.		

### Габаритные размеры



### Схемы подключения



### Структура условного обозначения

**MPR-X XX.XX**



### Пример обозначения:

**MPR-207.ALTU** – 2-контактное силовое промежуточное реле KIPPRIBOR, серия MPR, с напряжением питания 220 В~, светодиодным индикатором, ручным дублером и механическим индикатором срабатывания.

### Колодки монтажные KIPPRIBOR PYF-011BE/3 для 1-контактных промежуточных реле

- **Предназначены** для установки на DIN-рейку 1-контактных тонких интерфейсных промежуточных реле различных производителей.
- **Изготавливаются** из полиамида ПА66, обладающего высокой прочностью, теплостойкостью и деформационной устойчивостью.
- **Дополнительные элементы.** Дополнительно можно приобрести 20-полюсный соединитель для колодок (BC-011.20P), комплект из 64-х маркировочных пластин (MT-011), разделитель колодок (SP-011.S).

Модель	PYF-011BE/3.24DC.24DC	PYF-011BE/3.240AC.60DC
Схема подключения		
Описание	3-ярусная монтажная колодка с винтовыми клеммами. Для реле с катушкой 24 VDC. Встроенный модуль защиты и индикации	3-ярусная монтажная колодка с винтовыми клеммами. Для реле с катушкой 60 VDC. Встроенный преобразователь напряжения, модуль защиты и индикации
Цоколевка и схема модуля защиты и индикации*		
Номинальный ток и напряжение коммутации	6А при 250 VAC	6А при 250 VAC
Номинальное входное / выходное напряжение	6...24 VDC / 6...24 VDC	220...240 VAC/DC / 60 VDC
Возможные варианты упаковки	● картонная коробка (20 шт. / 530 г) ● 600 шт. / 17 кг	● картонная коробка (20 шт. / 530 г) ● 600 шт. / 17 кг

### Дополнительные элементы к колодкам KIPPRIBOR PYF-011

BC-011.20P	MT-011	SP-011.S
20-полюсная соединительная шина	Комплект из 64-х маркировочных пластин	Разделитель колодок

### Колодки монтажные KIPPRIBOR PYF-012BE, PYF-112BE для 1-контактных промежуточных реле

- **Предназначены** для установки на DIN-рейку 1-контактных промежуточных реле различных производителей.
- **Изготавливаются** из полиамида ПА66, обладающего высокой прочностью, теплостойкостью и деформационной устойчивостью.
- **Дополнительные элементы.** В комплект поставки входит маркировочная пластина. Дополнительно можно приобрести пластиковый удерживающий зажим BS-2/15P (BS-2/25P) для фиксации реле высотой 15 (25) мм и модуль LED-индикации LM (см. ниже).

Модель	PYF-012BE/2	PYF-012BE/3	PYF-112BE/3
Схема подключения			
Описание	2-ярусная монтажная колодка с винтовыми клеммами	3-ярусная монтажная колодка с винтовыми клеммами	3-ярусная монтажная колодка с самозажимными клеммами
Цоколевка			
Номинальный ток и напряжение коммутации	12 А при 300 VAC	12 А при 300 VAC	12 А при 300 VAC
Возможные варианты упаковки	● картонная коробка (20 шт. / 920 г)	● картонная коробка (20 шт. / 900 г)	● картонная коробка (20 шт. / 1920 г)

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

### Колодки монтажные KIPPRIBOR PYF-022BE, PYF-122BE для 2-контактных промежуточных реле

- **Предназначены** для установки на DIN-рейку 2-контактных промежуточных реле различных производителей.
- **Изготавливаются** из полиамида ПА66, обладающего высокой прочностью, теплостойкостью и деформационной устойчивостью.
- **Дополнительные элементы.** В комплект поставки входит маркировочная пластина. Дополнительно можно приобрести пластиковый удерживающий зажим BS-2/15P (BS-2/25P) для фиксации реле высотой 15 (25) мм и модуль LED-индикации LM (см. ниже).

Модель	PYF-022BE/2	PYF-022BE/2BL	PYF-022BE/2WH	PYF-022BE/3	PYF-122BE/3
<p>Схема подключения</p>					<p>При монтаже используйте отвертку с прямым шлицем шириной 2 мм.</p>
Описание	2-ярусная монтажная колодка с винтовыми клеммами			3-ярусная монтажная колодка с винтовыми клеммами	3-ярусная монтажная колодка с самозажимными клеммами
Цоколевка					
Номинальный ток и напряжение коммутации	12 А при 300 VAC			12 А при 300 VAC	12 А при 300 VAC
Возможные варианты упаковки	<ul style="list-style-type: none"> <li>● картонная коробка (20 шт. / 775 г)</li> <li>● транспортная коробка (400 шт. / 15,5 кг)</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>● картонная коробка (20 шт. / 980 г)</li> <li>● транспортная коробка (320 шт. / 15,7 кг)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● картонная коробка (20 шт. / 2160 г)</li> </ul>

### Колодки монтажные KIPPRIBOR PYF-023BE/2, PYF-023BE/3 для 2-контактных промежуточных реле

- **Предназначены** для установки на DIN-рейку 2-контактных промежуточных реле различных производителей.
- **Изготавливаются** из полиамида ПА66, обладающего высокой прочностью, теплостойкостью и деформационной устойчивостью.
- **Дополнительные элементы.** Дополнительно можно приобрести модуль LED-индикации LM. (см. ниже).

Модель	PYF-023BE/2	PYF-023BE/3
<p>Схема подключения</p>		
Описание	2-ярусная монтажная колодка с винтовыми клеммами	3-ярусная монтажная колодка с винтовыми клеммами
Цоколевка		
Номинальный ток и напряжение коммутации	10 А при 300 VAC	12 А при 300 VAC

### Колодки монтажные KIPPRIBOR PYF-025BE, PYF-045BE для 2-х и 4-контактных промежуточных реле

- **Предназначены** для установки на DIN-рейку 2-х и 4-контактных промежуточных реле различных производителей.
- **Изготавливаются** из полиамида ПА66, обладающего высокой прочностью, теплостойкостью и деформационной устойчивостью.

Модель	PYF-025BE	PYF-025BE/2	PYF-045BE
Схемы подключения			
Описание	2-ярусная монтажная колодка с винтовыми клеммами	3-ярусная монтажная колодка с винтовыми клеммами	3-ярусная монтажная колодка с винтовыми клеммами
Цоколевка			
Номинальный ток и напряжение коммутации	12 А при 300 VAC	12 А при 250 VAC	12 А при 300 VAC
Возможные варианты упаковки	<ul style="list-style-type: none"> <li>● картонная коробка (10 шт. / 410 г)</li> <li>● транспортная коробка (400 шт. / 17 кг)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● картонная коробка (10 шт. / 525 г)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● картонная коробка (10 шт. / 800 г)</li> <li>● транспортная коробка (280 шт. / 23 кг)</li> </ul>

### Колодки монтажные KIPPRIBOR PYF-029BE, PYF-039BE для 2- и 3-контактных промежуточных реле

- **Предназначены** для установки на DIN-рейку или плоскость 2-контактных (8-штырьковых) и 3-контактных (11-штырьковых) промежуточных реле и реле времени различных производителей.
- **Изготавливаются** из полиамида ПА66, обладающего высокой прочностью, теплостойкостью и деформационной устойчивостью.

Схема подключения	PYF-029BE	PYF-029BE/М	Схема подключения	PYF-039BE	PYF-039BE/М
Описание	Монтажная колодка с винтовыми клеммами для 2-контактного реле		Описание	Монтажная колодка с винтовыми клеммами для 3-контактного реле	
Цоколевка			Цоколевка		
Номинальный ток и напряжение коммутации	12 А при 300 VAC		Номинальный ток и напряжение коммутации	12 А при 300 VAC	
Возможные варианты упаковки	<ul style="list-style-type: none"> <li>● картонная коробка (10 шт. / 510 г)</li> <li>● транспортная коробка (320 шт. / 16,3 кг)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● картонная коробка (10 шт. / 510 г)</li> </ul>	Возможные варианты упаковки	<ul style="list-style-type: none"> <li>● картонная коробка (10 шт. / 580 г)</li> <li>● транспортная коробка (320 шт. / 18,6 кг)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● картонная коробка (10 шт. / 690 г)</li> </ul>

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

### Колодки монтажные KIPPRIBOR PYF-044BE, PYF-144BE для 4-контактных промежуточных реле

- **Предназначены** для установки на DIN-рейку или плоскость 4-контактных общепромышленных промежуточных реле KIPPRIBOR серии RP или аналогичных реле других производителей.
- **Изготавливаются** из полиамида ПА66, обладающего высокой прочностью, теплостойкостью и деформационной устойчивостью.
- **Дополнительные элементы.** В комплект поставки входит маркировочная пластина. Дополнительно можно приобрести пластиковый удерживающий зажим BS-4/36P для фиксации реле высотой 36 мм и модуль LED-индикации LM (см. ниже).

Модель	PYF-044BE	PYF-044BE/2	PYF-144BE/2BL	PYF-144BE/2WH
<p>Схема подключения</p> <p>12 11 10 9 41 31 21 11 44 42 34 32 24 22 14 12 8 4 7 3 6 2 5 1</p> <p>14 A2 — 13 A1</p> <p>■ номер ножки реле ■ номер клеммы колодки</p>				
Описание	2-ярусная монтажная колодка с винтовыми клеммами	2-ярусная монтажная колодка с винтовыми клеммами	2-ярусная монтажная колодка с винтовыми клеммами	2-ярусная монтажная колодка с винтовыми клеммами
Цоколевка				
Номинальный ток и напряжение коммутации	10 А при 300 VAC	12 А при 300 VAC	12 А при 300 VAC	12 А при 300 VAC
Возможные варианты упаковки	<ul style="list-style-type: none"> <li>● картонная коробка (10 шт. / 500 г)</li> <li>● транспортная коробка (280 шт. / 25 кг)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● картонная коробка (10 шт. / 650 г)</li> <li>● транспортная коробка (280 шт. / 18 кг)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● картонная коробка (10 шт. / 650 г)</li> <li>● транспортная коробка (280 шт. / 18 кг)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● картонная коробка (10 шт. / 650 г)</li> <li>● транспортная коробка (280 шт. / 18 кг)</li> </ul>

Модель	PYF-044BE/3	PYF-044BE/3WH	PYF-144BE/3
<p>Схема подключения</p> <p>12 11 10 9 41 31 21 11 44 42 34 32 24 22 14 12 8 4 7 3 6 2 5 1</p> <p>14 A2 — 13 A1</p> <p>■ номер ножки реле ■ номер клеммы колодки</p>			<p>При монтаже используйте отвертку с прямым шлицем шириной 2 мм.</p>
Описание	3-ярусная монтажная колодка с винтовыми клеммами	3-ярусная монтажная колодка с винтовыми клеммами	3-ярусная монтажная колодка с самозажимными клеммами
Цоколевка			
Номинальный ток и напряжение коммутации	12 А при 300 VAC	12 А при 300 VAC	12 А при 300 VAC
Возможные варианты упаковки	<ul style="list-style-type: none"> <li>● картонная коробка (10 шт. / 850 г)</li> <li>● транспортная коробка (280 шт. / 24 кг)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● картонная коробка (10 шт. / 850 г)</li> <li>● транспортная коробка (280 шт. / 24 кг)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● картонная коробка (10 шт. / 950 г)</li> </ul>



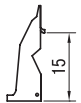

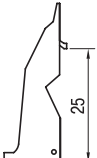

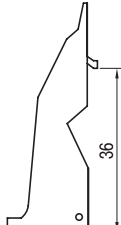



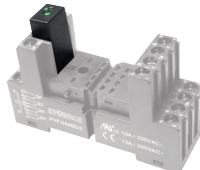
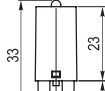
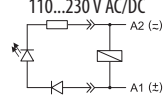

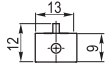
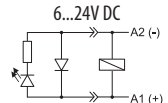


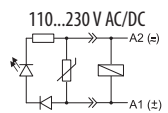
#### Комплектность поставки колодок PYF-012, PYF-112, PYF-022, PYF-122, PYF-044, PYF-144:

1	Колодка	1 шт.
2	Маркировочная пластина	1 шт.

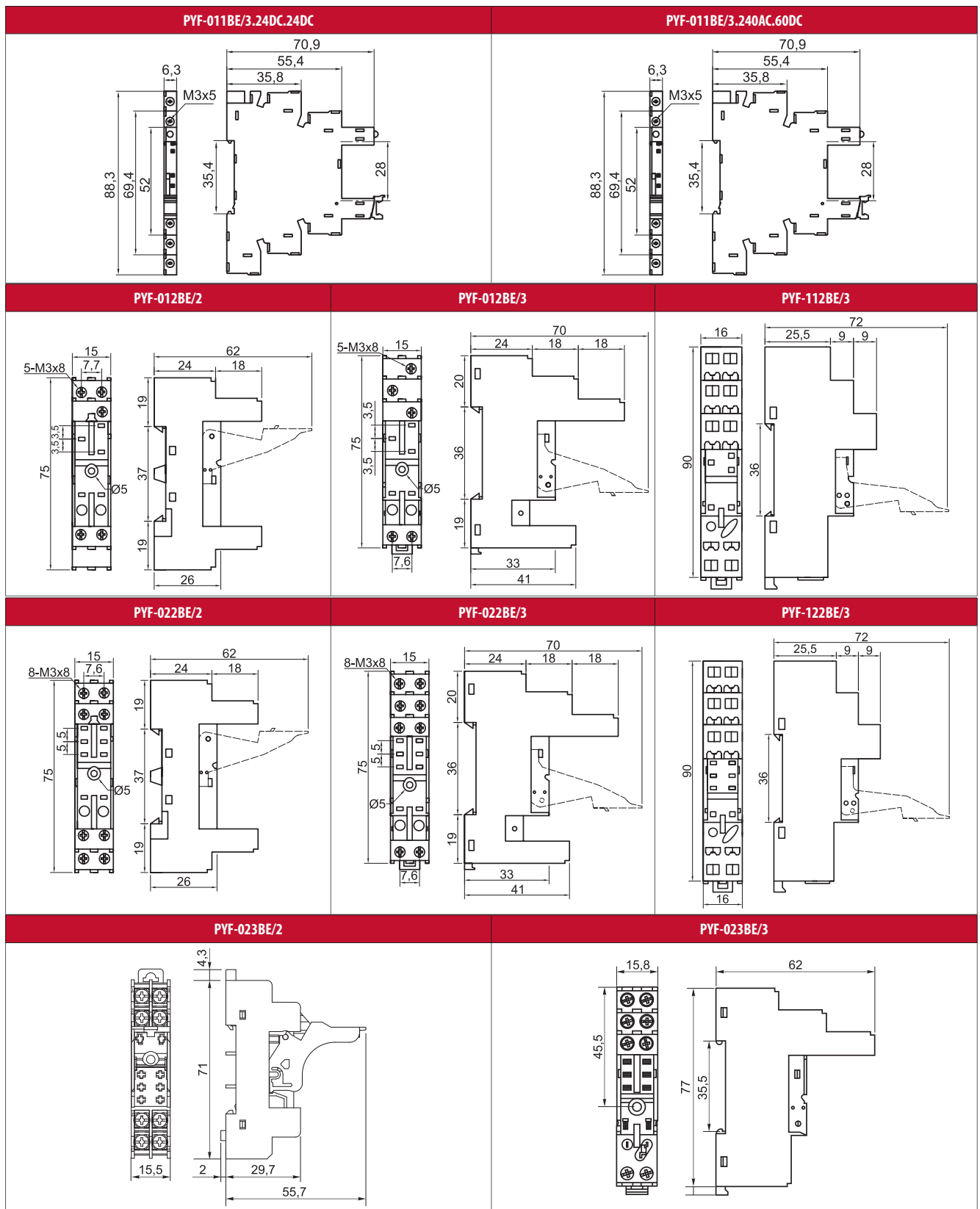
#### Комплектность поставки колодок PYF-011, PYF-023, PYF-025, PYF-029, PYF-039, PYF-045:

1	Колодка	1 шт.
---	---------	-------

## Дополнительные элементы к колодкам KIPPRIBOR PYF

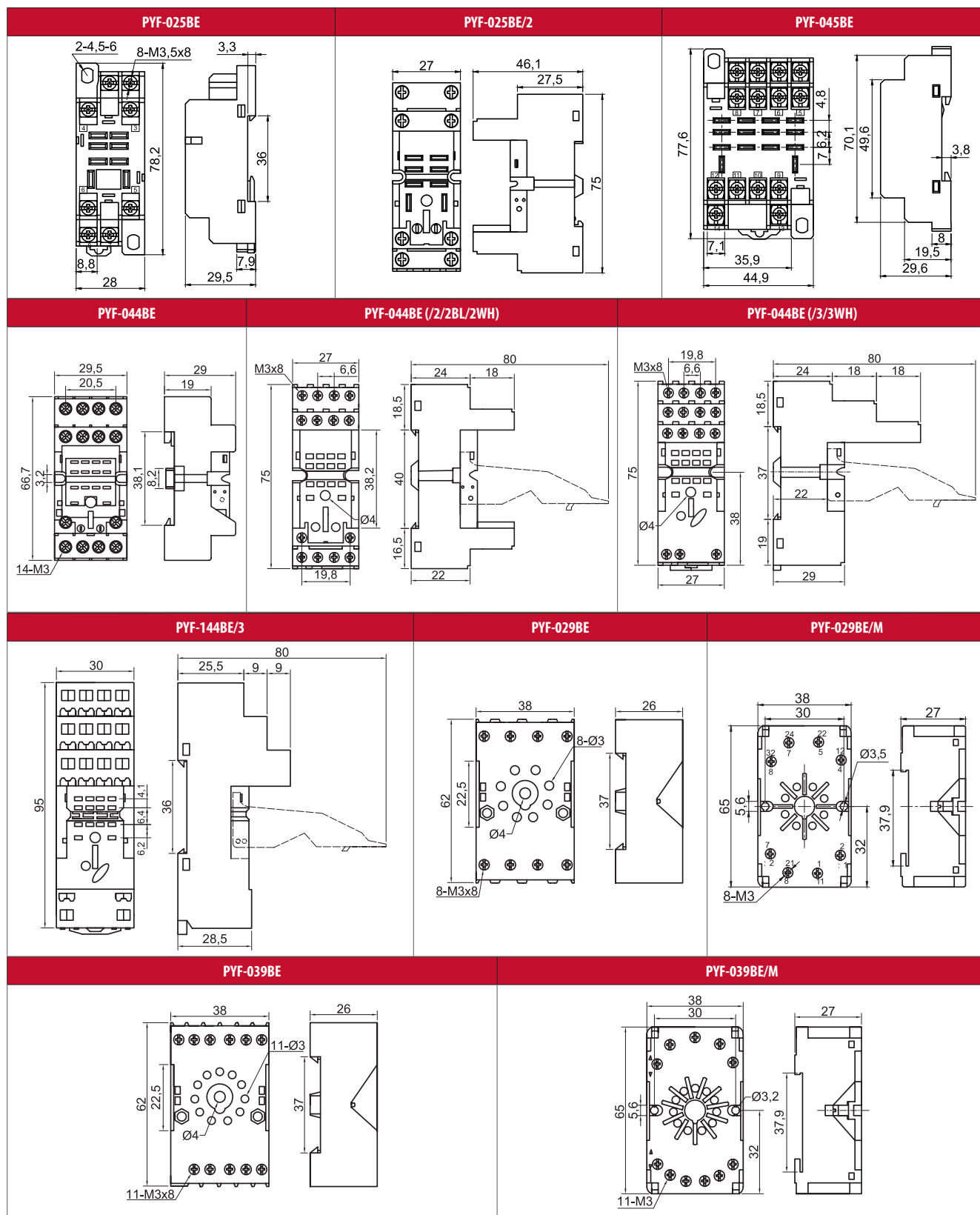
Дополнительный элемент	Модификация		Фото	Габаритные размеры	Модели совместимых колодок KIPPRIBOR	Высота устанавливаемого реле	Схема подключения	
<b>Зажим пластмассовый удерживающий.</b> Применяется для фиксации реле и защиты от выпадения в условиях вибрации	BS-2/15P				PYF-012 PYF-022 PYF-112 PYF-122	15 мм	—	
	BS-2/25P				PYF-012 PYF-022 PYF-112 PYF-122	25 мм		
	BS-4/36P				PYF-044 PYF-144	36 мм		
	BS-4/36P.WH							
	BS-4/36P.BL							
<b>Модуль LED-индикации и защиты.</b> Предназначен для индикации работы реле и защиты выходов приборов от токов самоиндукции реле	LM-EN230.R				кроме колодок серий PYF-029 PYF-039	—		
	LM-CF24.G							
	LM-FQ230.R							

**Габаритные размеры колодок KIPPRIBOR PYF**





Габаритные размеры колодок KIPPRIBOR PYF (продолжение)



Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

## Перечень реле, совместимых с колодками KIPPRIBOR PYF

Производитель реле	Серия реле, совместимого с колодками KIPPRIBOR PYF									
	PYF-011BE		PYF-012BE, PYF-112BE	PYF-022BE, PYF-122BE	PYF-023BE	PYF-025BE	PYF-029BE	PYF-039BE	PYF-044BE, PYF-144BE	PYF-045
	24DC/24DC	230AC/60DC								
<b>KIPPRIBOR</b>	SR		—	MR		REP-2	RS-2	RS-3	RP	REP-4
<b>Schneider Electric</b>	RSL1GB		RSB	RSB		RPM 2	RUMC2 RE48ATM12, RE48AMH13 (таймеры)	RUMC3 RE48ACV12, RE48AML12 (таймеры)	RXM4	RPM 4
<b>Finder</b>	34.51		40.51	40.52		56.32	60.12 88.12 (таймер)	60.13 88.02 (таймер)	55.34	56.34
<b>Relpol</b>			RM85	RM84		RY2	R15...2C/0	R15...3C/0	R4	—
<b>Omron</b>	—		G2R1	G2R2		LY2	МК2 НЗRC (таймер 8-штырьковый)	МК3 НЗRC (таймер 11-штырьковый)	MY4	LY4
<b>Phoenix Contact</b>	REL-MR- 24DC/21	REL-MR- 60DC/21	REL-MR-...21HC	REL-MR-...21-21		—	REL-OR.../2x21	REL-OR.../3x21	REL-IR/...4x21AU (4-контактные реле)	—
<b>Goodsky</b>	—		MI-SH	EMI-SS		RET-2P	RK-2P	RK-3P	RE	RET-4P
<b>Siemens</b>	—		—	—		—	—	—	3TH40 04-xxx 3TH40 13-xxx 3TH40 22-xxx 3TH40 31-xxx 3TH40 40-xxx	—
<b>Idec</b>	—		RJ	RQ		RH2B	RR2P	RR3PA	RU4S/RU2S RY4S/R42S	RH4B
<b>TDM Electric</b>	—		—	—		—	PB1, PB2, PB3 (таймеры)	—	РЭП-21	РЭК77/4
<b>ИЭК</b>	—		—	—		—	—	—	РЭК78/4	РП 22/4
<b>ЭКФ</b>	—		—	—		—	—	—	—	РЭК78/4
<b>SHRACK</b>	—		RT1	RT1		—	MT-2	MT-3	PT	—
<b>ABB</b>	—		CR-P	CR-P		—	CR-U...C2L	CR-U...C3L	CR-M	—

# Бесконтактные датчики

## Индуктивные бесконтактные датчики (выключатели) KIPPRIBOR серии LA в цилиндрическом корпусе с кабельным выводом

Индуктивный бесконтактный выключатель серии LA – это датчик, имеющий корпус цилиндрической формы и реагирующий на появление металлического предмета в зоне его действия.



Особенность индуктивных выключателей серии LA реагировать только на металлические предметы исключает ложное срабатывание при контроле конечных и промежуточных положений различных металлических частей механизмов.




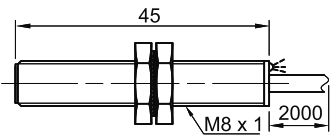

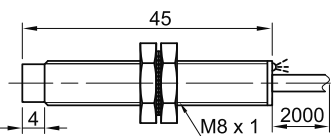

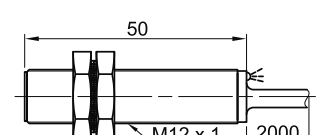
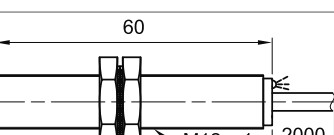

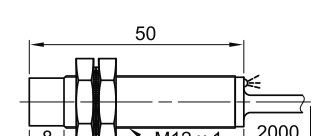
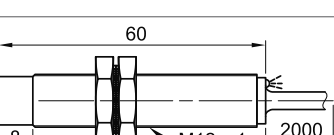
Благодаря высоким значениям рабочей частоты переключения они успешно используются в качестве первичных датчиков скорости совместно с тахометрами и счетчиками импульсов.

### Общие технические характеристики

Параметр	Значение параметра							
	M08		M12		M18		M30	
	DC	DC	AC	DC	AC	DC	AC	
Напряжение питания	10...30 VDC	10...30 VDC; 10...60 VDC;	20...250 VAC	10...30 VDC; 10...60 VDC;	20...250 VAC	10...30 VDC; 10...60 VDC;	20...250 VAC	
Номинальный ток нагрузки	≤ 200 mA	≤ 200 mA	≤ 400 mA	≤ 200 mA	≤ 400 mA	≤ 200 mA	≤ 400 mA	
Минимальный ток нагрузки	-	-	≥ 5 mA	-	≥ 5 mA	-	≥ 5 mA	
Ток утечки	≤ 0,01 mA	≤ 0,01 mA	≤ 1,8 mA	≤ 0,01 mA	≤ 1,8 mA	≤ 0,01 mA	≤ 1,8 mA	
Падение напряжения	≤ 2 B	≤ 1,5 B	≤ 8 B	≤ 1,5 B	≤ 8 B	≤ 1,5 B	≤ 8 B	
Защита от перегрузки	да	да	нет	да	нет	да	нет	
Точка срабатывания защиты	220 mA	220 mA	-	220 mA	-	220 mA	-	
Защита от переплюсовки	да	да	-	да	-	да	-	
Защита от короткого замыкания	нет							
Гистерезис переключения	≤ 15 % Sr*							
Точность повторения	≤ 1 % Sr*							
Индикация срабатывания	Светодиод							
Материал корпуса	Никелированная латунь							
Материал активной части	Ударопрочный конструкционный пластик							
Температура эксплуатации	-25...+70 °C							
Температурная погрешность	≤ 10 % Sr*							
Степень защиты	IP 67							
Электрическое подключение	Кабельный вывод, длина 2 м							

\* Реальное расстояние срабатывания конкретного бесконтактного выключателя, измеренное при номинальном напряжении питания, определенных температуре и условиях монтажа.

**Таблица выбора индуктивных бесконтактных датчиков (выключателей) KIPPRIBOR серии LA в цилиндрическом корпусе с кабельным выводом**

Исполнение	Габаритный чертеж	Напряжение питания	Схема подключения	Коммутационная функция	Номинальное расстояние срабатывания	Максимальная частота срабатывания	Модификация
<b>Диаметр корпуса 8 мм</b>							
 Утапливаемое исполнение		10...30 VDC	NPN трехпроводная	NO	1 мм	500 Гц	LA08-45.1N1.U1.K
				NC			LA08-45.1N2.U1.K
			NPN четырехпроводная	NO+NC			LA08-45.1N4.U1.K
				PNP трехпроводная			NO
			NC				LA08-45.1P2.U1.K
PNP четырехпроводная	NO+NC	LA08-45.1P4.U1.K					
 Неутапливаемое исполнение		10...30 VDC	NPN трехпроводная	NO	2 мм	300 Гц	LA08M-45.2N1.U1.K
				NC			LA08M-45.2N2.U1.K
			NPN четырехпроводная	NO+NC			LA08M-45.2N4.U1.K
				PNP трехпроводная			NO
			NC				LA08M-45.2P2.U1.K
PNP четырехпроводная	NO+NC	LA08M-45.2P4.U1.K					
<b>Диаметр корпуса 12 мм</b>							
 Утапливаемое исполнение		10...30 VDC	NPN трехпроводная	NO	2 мм	2 кГц	LA12-50.2N1.U1.K
				NC			LA12-50.2N2.U1.K
			NPN четырехпроводная	NO+NC			LA12-50.2N4.U1.K
				PNP трехпроводная			NO
	NC	LA12-50.2P2.U1.K					
	NPN четырехпроводная	NO+NC	LA12-50.2P4.U1.K				
		двухпроводная	NO	LA12-50.2D1.U4.K			
	NC		LA12-50.2D2.U4.K				
	20...250 VAC	трехпроводная*	NO	25 Гц	LA12-60.2A1.U7.K		
			NC		LA12-60.2A2.U7.K		
 Неутапливаемое исполнение		10...30 VDC	NPN трехпроводная	NO	4 мм	1 кГц	LA12M-50.4N1.U1.K
				NC			LA12M-50.4N2.U1.K
			NPN четырехпроводная	NO+NC			LA12M-50.4N4.U1.K
				PNP трехпроводная			NO
	NC	LA12M-50.4P2.U1.K					
	PNP четырехпроводная	NO+NC	LA12M-50.4P4.U1.K				
		двухпроводная	NO	LA12M-50.4D1.U4.K			
	NC		LA12M-50.4D2.U4.K				
		20...250 VAC	трехпроводная*	NO	25 Гц	LA12M-60.4A1.U7.K	
				NC		LA12M-60.4A2.U7.K	

\* Третий провод используется для заземления корпуса.

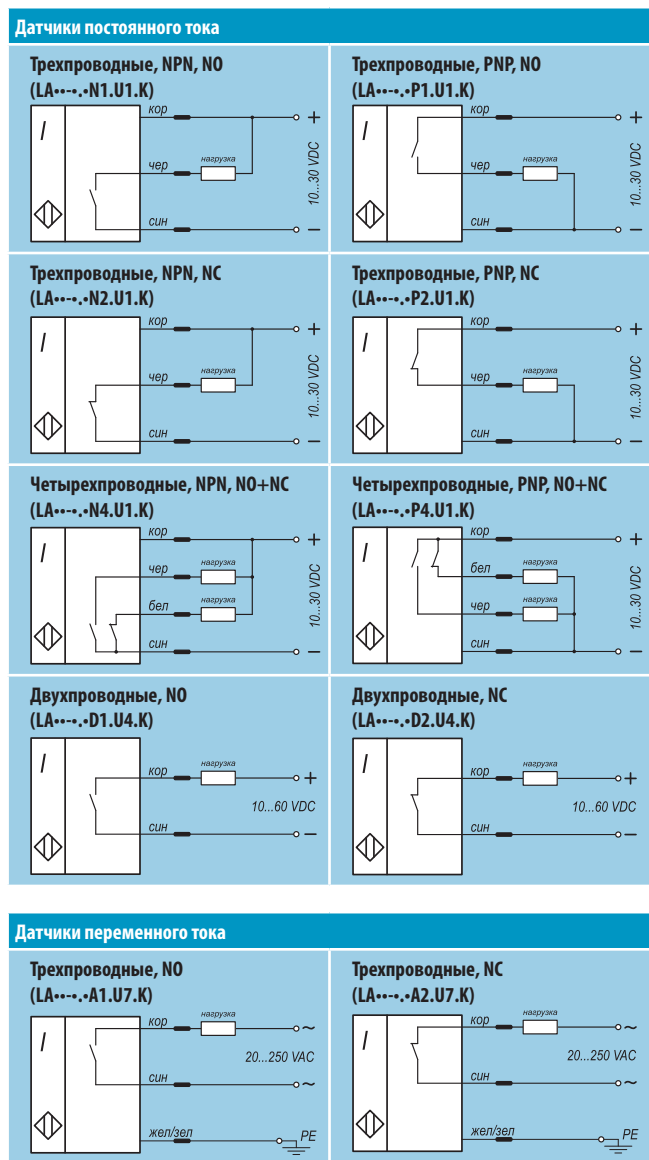
**Таблица выбора индуктивных бесконтактных датчиков (выключателей) KIPPRIBOR серии LA в цилиндрическом корпусе с кабельным выводом (продолжение)**

Исполнение	Габаритный чертеж	Напряжение питания	Схема подключения	Коммутационная функция	Номинальное расстояние срабатывания	Максимальная частота срабатывания	Модификация				
<b>Диаметр корпуса 18 мм</b>											
Углубляемое исполнение		10...30 VDC	NPN трехпроводная	NO	5 мм	1 кГц	LA18-55.5N1.U1.K				
			NC	LA18-55.5N2.U1.K							
			NPN четырехпроводная	NO+NC			LA18-55.5N4.U1.K				
			PNP трехпроводная	NO			LA18-55.5P1.U1.K				
		NC	LA18-55.5P2.U1.K								
		PNP четырехпроводная	NO+NC	LA18-55.5P4.U1.K							
		10...60 VDC	двухпроводная	NO			LA18-55.5D1.U4.K				
			NC	LA18-55.5D2.U4.K							
		20...250 VAC	трехпроводная*	NO		LA18-55.5A1.U7.K					
				NC		LA18-55.5A2.U7.K					
Неуглубляемое исполнение		10...30 VDC	NPN трехпроводная	NO	8 мм	500 Гц	LA18M-55.8N1.U1.K				
			NC	LA18M-55.8N2.U1.K							
			NPN четырехпроводная	NO+NC			LA18M-55.8N4.U1.K				
			PNP трехпроводная	NO			LA18M-55.8P1.U1.K				
		NC	LA18M-55.8P2.U1.K								
		PNP четырехпроводная	NO+NC	LA18M-55.8P4.U1.K							
		10...60 VDC	двухпроводная	NO			LA18M-55.8D1.U4.K				
			NC	LA18M-55.8D2.U4.K							
		20...250 VAC	трехпроводная*	NO			LA18M-55.8A1.U7.K				
				NC			LA18M-55.8A2.U7.K				
		<b>Диаметр корпуса 30 мм</b>									
		Углубляемое исполнение		10...30 VDC			NPN трехпроводная	NO	10 мм	300 Гц	LA30-55.10N1.U1.K
						NC	LA30-55.10N2.U1.K				
						NPN четырехпроводная	NO+NC	LA30-55.10N4.U1.K			
PNP трехпроводная	NO				LA30-55.10P1.U1.K						
NC	LA30-55.10P2.U1.K										
PNP четырехпроводная	NO+NC		LA30-55.10P4.U1.K								
10...60 VDC	двухпроводная		NO	LA30-55.10D1.U4.K							
			NC	LA30-55.10D2.U4.K							
	20...250 VAC	трехпроводная*	NO	LA30-80.10A1.U7.K							
			NC	LA30-80.10A2.U7.K							
Неуглубляемое исполнение		10...30 VDC	NPN трехпроводная	NO	15 мм	150 Гц	LA30M-55.15N1.U1.K				
			NC	LA30M-55.15N2.U1.K							
			NPN четырехпроводная	NO+NC			LA30M-55.15N4.U1.K				
			PNP трехпроводная	NO			LA30M-55.15P1.U1.K				
	NC	LA30M-55.15P2.U1.K									
	PNP четырехпроводная	NO+NC	LA30M-55.15P4.U1.K								
	10...60 VDC	двухпроводная	NO	LA30M-55.15D1.U4.K							
			NC	LA30M-55.15D2.U4.K							
		20...250 VAC	трехпроводная*	NO		LA30M-80.15A1.U7.K					
				NC		LA30M-80.15A2.U7.K					

\* Третий провод используется для заземления корпуса.

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

Схемы подключения



Комплектность поставки

1	Датчик с кабельным выводом длиной 2 м	1 шт.
---	---------------------------------------	-------

Упаковка

Возможные варианты упаковки	Масса одного датчика
Пакет (1 шт.)	LA08 (с диаметром корпуса 8 мм) – не более 40 г LA12 (с диаметром корпуса 12 мм) – не более 77 г LA18 (с диаметром корпуса 18 мм) – не более 161 г LA30 (с диаметром корпуса 30 мм) – не более 247 г

Структура условного обозначения

LA XX - X.XXX.X.X

- Диаметр корпуса:**  
08: 8 мм  
12: 12 мм  
18: 18 мм  
30: 30 мм
- Исполнение:**  
M: неутпливаемое  
-: утпливаемое
- Длина корпуса:**  
45: 45 мм  
50: 50 мм  
55: 55 мм  
60: 60 мм  
80: 80 мм
- Расстояние срабатывания (Sn):**  
1: 1 мм  
2: 2 мм  
4: 4 мм  
5: 5 мм  
8: 8 мм  
10: 10 мм  
15: 15 мм
- Схема подключения:**  
N: NPN (трехпроводная)  
P: PNP (трехпроводная)  
D: двухпроводная (постоянный ток)  
A: двухпроводная (переменный ток)
- Коммутационная функция:**  
1: NO  
2: NC  
4: NO+NC
- Напряжение питания:**  
U1: 10...30 VDC  
U4: 10...60 VDC  
U7: 20...250 VAC
- Тип электрического подключения:**  
K: кабельный вывод 2 м

Пример обозначения:

LA12-55.5N1.U1.K – индуктивный датчик с диаметром корпуса 12 мм утпливаемого исполнения с номинальным расстоянием срабатывания 5 мм, схемой подключения – трехпроводной NPN, коммутационной функцией – NO, напряжением питания 10...30 VDC, кабельным выводом 2 м.

## Индуктивные бесконтактные датчики (выключатели) KIPPRIBOR серии LA в цилиндрическом корпусе с разъемом



Имеют корпус цилиндрической формы. Реагируют на металлические предметы, возникающие в области чувствительного элемента. Подключение с помощью разъема M12 облегчает монтаж датчика на новом оборудовании, а также позволяет оперативно осуществить замену датчика, вышедшего из строя.



индикатор срабатывания



Особенность индуктивных выключателей серии LA реагировать только на металлические предметы исключает ложное срабатывание при контроле конечных и промежуточных положений различных металлических частей механизмов.



Благодаря высоким значениям рабочей частоты переключения они успешно используются в качестве первичных датчиков скорости совместно с тахометрами и счетчиками импульсов.

### Общие технические характеристики

Параметр	Значение параметра
	M12
Напряжение питания	10...30 VDC; 10...60 VDC
Номинальный ток нагрузки	≤ 200 mA
Ток утечки	≤ 0,01 mA
Падение напряжения	≤ 1,5 V
Защита от перегрузки	Да
Ток срабатывания защиты	220 mA
Защита от обратной полярности	Да
Защита от короткого замыкания	Нет
Гистерезис переключения	≤ 15 % Sr*
Точность повторения	≤ 1 % Sr
Индикация срабатывания	LED-индикатор
Материал корпуса	Никелированная латунь
Материал активной части	Ударопрочный конструкционный пластик
Температура окружающей среды	-25...+70 °C
Температурная погрешность	≤ 10 % Sr
Степень защиты	IP 67
Электрическое подключение	Разъем M12 (male)

\* Реальное расстояние срабатывания конкретного бесконтактного выключателя, измеренное при номинальном напряжении питания, определенных температуре и условиях монтажа.

**Таблица выбора индуктивных бесконтактных датчиков (выключателей) KIPPRIBOR серии LA в цилиндрическом корпусе с разъемом**

Исполнение	Габаритный чертеж	Напряжение питания	Схема подключения	Коммутационная функция	Номинальное расстояние срабатывания	Максимальная частота срабатывания	Модификация
<b>Диаметр корпуса 12 мм</b>							
Утапливаемое исполнение		10...30 VDC	NPN трехпроводная	NO	2 мм	2 кГц	LA12-68.2N1.U1.E
				NC			LA12-68.2N2.U1.E
			NPN четырехпроводная	NO+NC			LA12-68.2N4.U1.E
				NO			LA12-68.2P1.U1.E
			PNP трехпроводная	NC			LA12-68.2P2.U1.E
				NO+NC			LA12-68.2P4.U1.E
10...60 VDC	двухпроводная	NO	LA12-68.2D1.U4.E				
		NC	LA12-68.2D2.U4.E				
Неутапливаемое исполнение		10...30 VDC	NPN трехпроводная	NO	4 мм	1 кГц	LA12M-68.4N1.U1.E
				NC			LA12M-68.4N2.U1.E
			NPN четырехпроводная	NO+NC			LA12M-68.4N4.U1.E
				NO			LA12M-68.4P1.U1.E
			PNP трехпроводная	NC			LA12M-68.4P2.U1.E
				NO+NC			LA12M-68.4P4.U1.E
10...60 VDC	двухпроводная	NO	LA12M-68.4D1.U4.E				
		NC	LA12M-68.4D2.U4.E				

**Схемы подключений**

**Датчики постоянного тока**

<p><b>Трехпроводные, NPN, NO (LA...-N1.U1.E)</b></p>	<p><b>Трехпроводные, PNP, NO (LA...-P1.U1.E)</b></p>
<p><b>Трехпроводные, NPN, NC (LA...-N2.U1.E)</b></p>	<p><b>Трехпроводные, PNP, NC (LA...-P2.U1.E)</b></p>
<p><b>Четырехпроводные, NPN, NO+NC (LA...-N4.U1.E)</b></p>	<p><b>Четырехпроводные, PNP, NO+NC (LA...-P4.U1.E)</b></p>
<p><b>Двухпроводные, NO (LA...-D1.U4.E)</b></p>	<p><b>Двухпроводные, NC (LA...-D2.U4.E)</b></p>

**Структура условного обозначения**

**LA X X - X . X X X . X . X**

<b>Диаметр корпуса:</b> 12: 12 мм	
<b>Исполнение:</b> M: неутапливаемое -: утапливаемое	
<b>Длина корпуса:</b> 68: 68 мм	
<b>Расстояние срабатывания (Sp):</b> 2: 2 мм 4: 4 мм	
<b>Схема подключения:</b> N: NPN (трехпроводная) P: PNP (трехпроводная) D: двухпроводная (постоянный ток)	
<b>Коммутационная функция:</b> 1: NO 2: NC 4: NO+NC	
<b>Напряжение питания:</b> U1: 10...30 VDC U4: 10...60 VDC	
<b>Тип электрического подключения:</b> E: разъем M12	

**Комплектность поставки**

1 Датчик с разъемом M12	1 шт.
-------------------------	-------

**Упаковка**

Возможные варианты упаковки	Масса одного датчика
Пакет (1 шт.)	Не более 0,05 кг

**Пример обозначения:**

**LA12M-68.2N2.U1.E** – индуктивный датчик в металлическом цилиндрическом корпусе диаметром 12 мм, неутапливаемое исполнение, длина корпуса 68 мм, номинальное расстояние срабатывания 2 мм, схема подключения – трехпроводная NPN, коммутационная функция – NC, напряжение питания 10...30 VDC, тип подключения – разъем M12





## Индуктивные бесконтактные датчики (выключатели) KIPPRIBOR серии LK в прямоугольном корпусе

Индуктивный бесконтактный выключатель серии LK имеет компактный пластиковый корпус для установки на плоскость. Датчик реагирует на появление металлического предмета в зоне его действия.

Индуктивные бесконтактные выключатели серии LK применяются для сигнализации конечного или промежуточного положения металлического объекта в автоматических линиях, станках и т. п.

Датчики серии LK предназначены для установки в ограниченном пространстве, а также в случаях, когда установка датчиков в цилиндрическом корпусе невозможна либо затруднена.


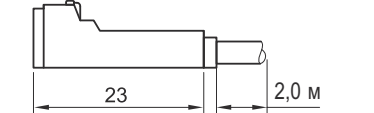
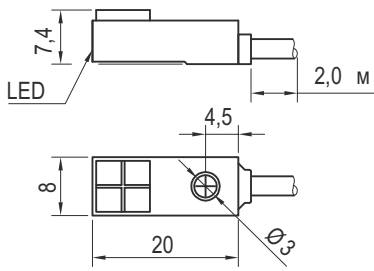
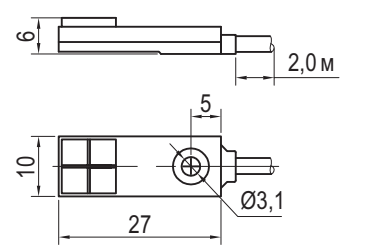
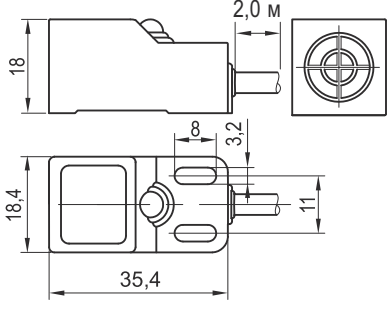


### Общие технические характеристики

Параметр	Значение параметра		
	Ширина корпуса 8 мм	Ширина корпуса 10 мм	Ширина корпуса 18 мм
Напряжение питания	10...30 VDC	10...30 VDC	10...30 VDC / 10...60 VDC
Номинальный ток нагрузки	< 10 mA	< 10 mA	< 10 mA
Максимальный ток нагрузки	≤ 100 mA	≤ 100 mA	≤ 100 mA
Ток утечки		≤ 0,01 mA	
Падение напряжения		≤ 1,5 В	
Защита от перегрузки	да	да	да
Точка срабатывания защиты	120 mA	120 mA	220 mA
Защита от переплюсовки		да	
Защита от короткого замыкания		да	
Гистерезис переключения		≤ 15 % Sr*	
Точность повторения		≤ 1 % Sr*	
Индикация срабатывания		Светодиод	
Материал корпуса	Поликарбонат		ABS пластик
Материал активной части	Поликарбонат		ABS пластик
Температура эксплуатации	-25...+70 °C		
Температурная погрешность	≤ 10 % Sr*		
Степень защиты	IP67		
Электрическое подключение	Кабельный вывод, длина 2 м		

\* Реальное расстояние срабатывания конкретного бесконтактного выключателя, измеренное при номинальном напряжении питания, определенных температуре и условиях монтажа.

**Таблица выбора индуктивных бесконтактных датчиков (выключателей) KIPPRIBOR серии LK в прямоугольном корпусе**

Исполнение	Габаритный чертеж	Напряжение питания	Схема подключения	Коммутационная функция	Номинальное расстояние срабатывания	Максимальная частота срабатывания	Модификация
 Для крепления на плоскость	<b>Ширина корпуса 8 мм</b>						
		10...30 VDC	NPN трехпроводная	NO	2,5 мм	500 Гц	LK08M-23.2,5N1.U1.K
				NC			LK08M-23.2,5N2.U1.K
	PNP трехпроводная		NO	LK08M-23.2,5P1.U1.K			
			NC	LK08M-23.2,5P2.U1.K			
			NPN трехпроводная	NO			LKF08M-20.2,5N1.U1.K
				NC			LKF08M-20.2,5N2.U1.K
	PNP трехпроводная	NO	LKF08M-20.2,5P1.U1.K				
		NC	LKF08M-20.2,5P2.U1.K				
	<b>Ширина корпуса 10 мм</b>						
		10...30 VDC	NPN трехпроводная	NO	2 мм	500 Гц	LKF10M-27.2N1.U1.K
				NC			LKF10M-27.2N2.U1.K
PNP трехпроводная			NO	LKF10M-27.2P1.U1.K			
			NC	LKF10M-27.2P2.U1.K			
NPN трехпроводная			NO	4 мм	LKF10M-27.4N1.U1.K		
			NC		LKF10M-27.4N2.U1.K		
PNP трехпроводная			NO	LKF10M-27.4P1.U1.K			
			NC	LKF10M-27.4P2.U1.K			
<b>Ширина корпуса 18 мм</b>							
	10...30 VDC	NPN трехпроводная	NO	4 мм	500 Гц	LK18M-35.4N1.U1.K	
			NC			LK18M-35.4N2.U1.K	
		PNP трехпроводная	NO			LK18M-35.4P1.U1.K	
			NC			LK18M-35.4P2.U1.K	
	10...60 VDC	NPN четырёхпроводная	NO+NC	12 мм		LK18M-35.4N4.U1.K	
			PNP четырёхпроводная			NO+NC	LK18M-35.4P4.U1.K
	10...30 VDC	двухпроводная	NO	12 мм		LK18M-35.4D1.U4.K	
			NC			LK18M-35.4D2.U4.K	
		NPN трехпроводная	NO			LK18M-35.12N1.U1.K	
			NC			LK18M-35.12N2.U1.K	
		PNP трехпроводная	NO			LK18M-35.12P1.U1.K	
			NC			LK18M-35.12P2.U1.K	
10...60 VDC	двухпроводная	NO	LK18M-35.12N4.U1.K				
		NC	LK18M-35.12P4.U1.K				
10...60 VDC	двухпроводная	NO	LK18M-35.12D1.U4.K				
		NC	LK18M-35.12D2.U4.K				

### Схемы подключения

**Датчики с напряжением питания 10...30 VDC**

<p><b>Трехпроводные, NPN, NO (LK/LKF-M--N1.U1.K)</b></p>	<p><b>Трехпроводные, PNP, NO (LK/LKF-M--P1.U1.K)</b></p>
<p><b>Трехпроводные, NPN, NC (LK/LKF-M--N2.U1.K)</b></p>	<p><b>Трехпроводные, PNP, NC (LK/LKF-M--P2.U1.K)</b></p>
<p><b>Четырехпроводные, NPN, NO+NC (LK/LKF-M--N4.U1.K)</b></p>	<p><b>Четырехпроводные, PNP, NO+NC (LK/LKF-M--P4.U1.K)</b></p>
<p><b>Двухпроводные NO (LK/LKF-M--D1.U4.K)</b></p>	<p><b>Двухпроводные NC (LK/LKF-M--D2.U4.K)</b></p>

### Комплектность поставки

1 Датчик с кабелем присоединения (для LKF 1,5 м, для остальных 2 м)	1 шт.
---	-------

### Упаковка

Возможные варианты упаковки	Масса одного датчика
Пакет (1 шт.)	LK08 (ширина корпуса 8 мм) – не более 12 г LK/LKF10 (ширина корпуса 10 мм) – не более 20 г LK18 (ширина корпуса 18 мм) – не более 58 г

### Структура условного обозначения

**LX X M - X . X X X . X . X**

<b>Расположение чувствительной части:</b>	<b>K:</b> с торца <b>KF:</b> сверху
<b>Ширина корпуса:</b>	<b>08:</b> 8 мм <b>10:</b> 10 мм <b>18:</b> 18 мм
<b>Исполнение:</b>	<b>M:</b> Неуталиваемое
<b>Длина корпуса:</b>	<b>20:</b> 20 мм <b>23:</b> 23 мм <b>30:</b> 30 мм <b>35:</b> 35 мм
<b>Расстояние срабатывания (Sn):</b>	<b>2:</b> 2 мм <b>2,5:</b> 2,5 мм <b>4:</b> 4 мм <b>12:</b> 12 мм
<b>Схема подключения:</b>	<b>N:</b> NPN <b>P:</b> PNP <b>D:</b> двухпроводная (постоянный ток)
<b>Коммутационная функция:</b>	<b>1:</b> NO <b>2:</b> NC <b>4:</b> NO+NC
<b>Напряжение питания:</b>	<b>U1:</b> 10...30 VDC <b>U4:</b> 10...60 VDC
<b>Тип электрического подключения:</b>	<b>K:</b> кабельный вывод 2 м

### Пример обозначения:

**LK18M-35.4N1.U1.K** – Индуктивный датчик с расположением чувствительной части с торца, с прямоугольным корпусом шириной 18 мм, с номинальным расстоянием срабатывания 4 мм; схемой подключения – трехпроводной NPN, коммутационной функцией – NO; напряжением питания 10...30 VDC; кабельным выводом 2 м.

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления



## Емкостные бесконтактные датчики (выключатели) KIPPRIBOR серии CAP в цилиндрическом корпусе с кабельным выводом

Емкостные бесконтактные датчики выполнены в цилиндрическом корпусе. Состоят из чувствительного элемента, представляющего собой обкладки конденсатора, и электронной схемы, обрабатывающей получаемый от чувствительного элемента сигнал. Электронная «начинка» реагирует на возникновение объекта в зоне действия чувствительного элемента и выдает управляющее воздействие на выходной элемент датчика, изменяя его состояние.

### Преимущества емкостных бесконтактных датчиков KIPPRIBOR серии CAP с кабельным выводом:


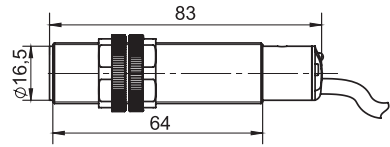

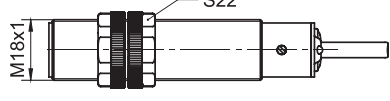

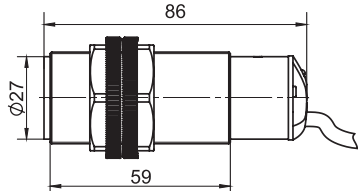

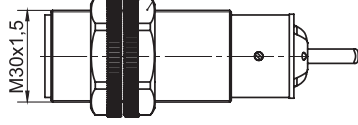
- Чувствительный элемент датчика способен реагировать на объекты практически из любого материала (металлы, пластики и прочие диэлектрические материалы, органика, жидкости);
- Объект может быть твердым/жидким, представлять собой однородную массу, гранулированное или порошкообразное вещество.

### Общие технические характеристики

Параметр	Значение параметра			
	CAP18-...-...-U1.K	CAP18-...-...-U9.K	CAP30-...-...-U1.K	CAP30-...-...-U9.K
Модификация	CAP18-...-...-U1.K	CAP18-...-...-U9.K	CAP30-...-...-U1.K	CAP30-...-...-U9.K
Напряжение питания	10...30 VDC	20...250 VAC/VDC	10...30 VDC	20...250 VAC/VDC
Диаметр корпуса	18 мм		30 мм	
Расстояние дальности действия (Sn)	16 мм (утапливаемое исп.), 25 мм (неутапливаемое исп.)	8 мм (утапливаемое исп.), 15 мм (неутапливаемое исп.)	20 мм (утапливаемое исп.), 30 мм (неутапливаемое исп.)	20 мм (утапливаемое исп.), 25 мм (неутапливаемое исп.)
Гистерезис	15% от Sr*			
Точность повторения	≤5% от Sr	≤1% от Sr	≤5% от Sr	≤1% от Sr
Максимальный ток нагрузки	300 мА	200 мА	300 мА	200 мА
Ток утечки	≤0,01 мА	≤2,5 мА	≤0,01 мА	≤2,5 мА
Падение напряжения	≤ 2 V	≤ 10 VAC / ≤ 8 VDC	≤ 2 V	≤ 10 VAC / ≤ 8 VDC
Максимальная частота срабатывания	100 Гц	25 Гц (при AC питании); 40 Гц (при DC питании)	100 Гц	25 Гц (при AC питании); 40 Гц (при DC питании)
Время отклика	1,5 мс	10 мс	1,5 мс	10 мс
Степень защиты	IP67			
Защита от короткого замыкания	Есть			
Защита от обратной полярности	Есть (датчики постоянного тока)			
Индикация срабатывания	Желтый светодиод			
Температура окружающей среды	-25...+70°C			
Материал корпуса	PBT - пластик			
Электрическое подключение	Кабельный вывод 2 м			

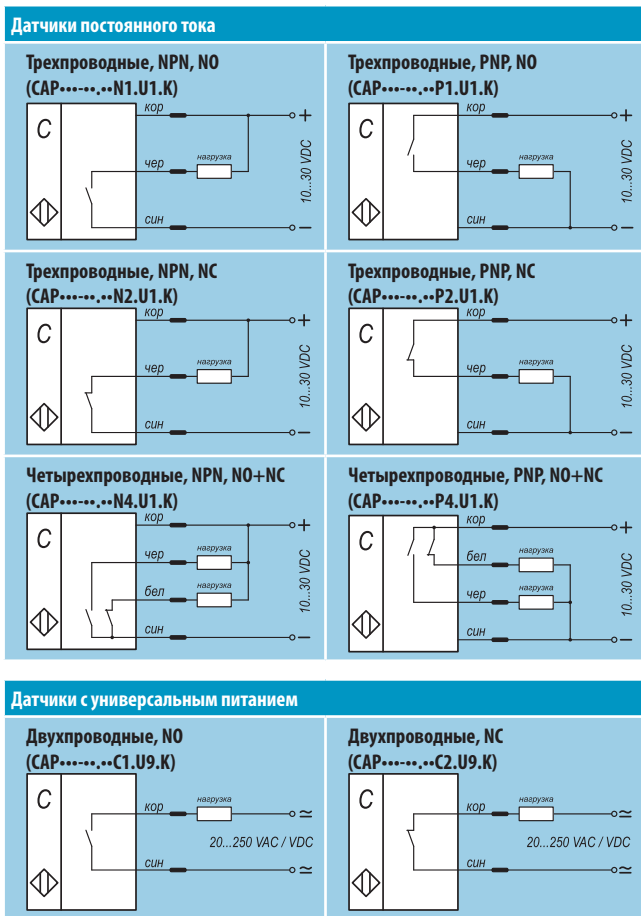
\* Эффективное расстояние дальности действия – значение расстояния дальности действия конкретного датчика, измеренное при номинальной температуре, номинальном напряжении питания и определенных условиях монтажа.

**Таблица выбора емкостных бесконтактных датчиков KIPPRIBOR серии CAP с кабельным выводом**

Исполнение	Габаритный чертеж	Напряжение питания	Схема подключения	Коммутационная функция	Номинальное расстояние срабатывания	Модификация		
<b>Диаметр корпуса 18 мм</b>								
 Угтапливаемое исполнение		10...30 VDC	NPN трехпроводная	NO	16 мм	CAP18-80.16N1.U1.K		
				NC		CAP18-80.16N2.U1.K		
			NPN четырехпроводная	NO+NC		CAP18-80.16N4.U1.K		
			PNP трехпроводная	NO		CAP18-80.16P1.U1.K		
			NC	CAP18-80.16P2.U1.K				
			NO+NC	CAP18-80.16P4.U1.K				
	20...250 VAC/VDC	двухпроводная	NO	8 мм	CAP18-80.8C1.U9.K			
			NC		CAP18-80.8C2.U9.K			
 Неугтапливаемое исполнение		10...30 VDC	NPN трехпроводная	NO	25 мм	CAP18M-80.25N1.U1.K		
				NC		CAP18M-80.25N2.U1.K		
			NPN четырехпроводная	NO+NC		CAP18M-80.25N4.U1.K		
			PNP трехпроводная	NO		CAP18M-80.25P1.U1.K		
			NC	CAP18M-80.25P2.U1.K				
			NO+NC	CAP18M-80.25P4.U1.K				
			20...250 VAC/VDC	двухпроводная	NO	15 мм	CAP18M-80.15C1.U9.K	
					NC		CAP18M-80.15C2.U9.K	
		<b>Диаметр корпуса 30 мм</b>						
		 Угтапливаемое исполнение		10...30 VDC	NPN трехпроводная	NO	20 мм	CAP30-80.20N1.U1.K
	NC				CAP30-80.20N2.U1.K			
NPN четырехпроводная	NO+NC				CAP30-80.20N4.U1.K			
PNP трехпроводная	NO				CAP30-80.20P1.U1.K			
	NC			CAP30-80.20P2.U1.K				
	NO+NC			CAP30-80.20P4.U1.K				
	20...250 VAC/VDC	двухпроводная	NO	20 мм	CAP30-80.20C1.U9.K			
			NC		CAP30-80.20C2.U9.K			
 Неугтапливаемое исполнение		10...30 VDC	NPN трехпроводная	NO	30 мм	CAP30M-80.30N1.U1.K		
				NC		CAP30M-80.30N2.U1.K		
			NPN четырехпроводная	NO+NC		CAP30M-80.30N4.U1.K		
			PNP трехпроводная	NO		CAP30M-80.30P1.U1.K		
			NC	CAP30M-80.30P2.U1.K				
			NO+NC	CAP30M-80.30P4.U1.K				
			20...250 VAC/VDC	двухпроводная	NO	25 мм	CAP30M-80.25C1.U9.K	
					NC		CAP30M-80.25C2.U9.K	

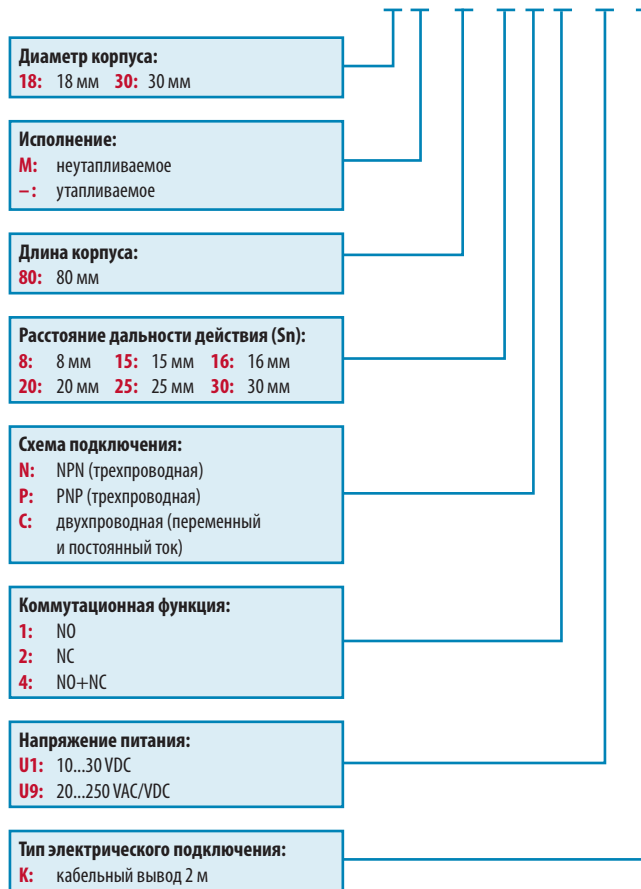
Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

### Схемы подключения



### Структура условного обозначения

**CAP X X - X . X X X . X . X**



### Комплектность поставки

1	Датчик с кабельным выводом	1 шт.
---	----------------------------	-------

### Упаковка

Возможные варианты упаковки	Масса одного датчика
Пакет (1 шт.)	CAP18 – не более 0,1 кг CAP30 – не более 0,16 кг

### Пример обозначения:

**CAP30M-80.30N4.U1.K** – емкостный датчик в пластиковом корпусе диаметром 30 мм неутепляемого исполнения, длина корпуса 80 мм, расстояние дальности действия 30 мм, схема подключения NPN, коммутационная функция NO+NC, с напряжением питания 10...30 В постоянного тока и кабельным выводом 2 метра.



## Емкостные бесконтактные датчики (выключатели) KIPPRIBOR серии CAP в цилиндрическом корпусе с разъемом

Емкостные бесконтактные датчики выполнены в цилиндрическом корпусе из пластика. Позволяют определить наличие объекта в широком диапазоне расстояний (до 30 мм).

### Преимущества емкостных бесконтактных датчиков KIPPRIBOR серии CAP с разъемом

- Чувствительный элемент датчика способен реагировать на объекты практически из любого материала (металлы, пластики и прочие диэлектрические материалы, органика, жидкости);
- Объект может быть твердым/жидким, представлять собой однородную массу, гранулированное или порошкообразное вещество;
- На заднем торце датчика установлен стандартный разъем M12 для подключения.


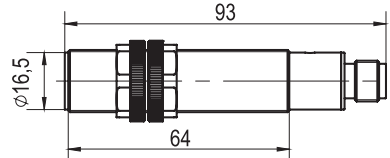



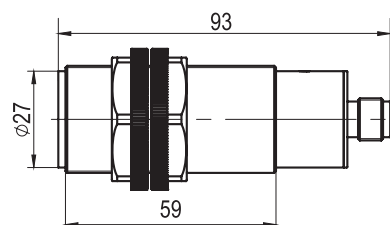

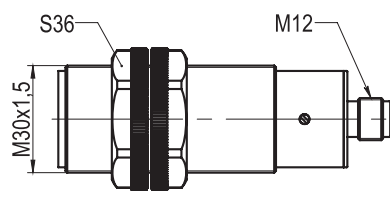
## Общие технические характеристики

Параметр	Значение			
	CAP18x-xx.xxxx.U1.E	CAP30 x-xx.xxxx.U1.E	CAP18 x-xx.xxxx.U9.E	CAP30 x-xx.xxxx.U9.E
Модификация				
Диаметр корпуса	18 мм	30 мм	18 мм	30 мм
Расстояние дальности действия (Sn)	16 мм, 25 мм	20 мм, 30 мм	8 мм, 15 мм	20 мм, 25 мм
Напряжение питания	10...30 VDC		20...250 VAC/VDC	
Гистерезис	15% от Sr*		15% от Sr*	
Точность повторения	≤5% от Sr		≤1% от Sr	
Максимальный ток нагрузки	300 mA		200 mA	
Ток утечки	≤0,01 mA		≤2,5 mA	
Падение напряжения	≤ 2 V		≤ 10 VAC / ≤ 8 VDC	
Максимальная частота срабатывания	100 Гц		25 Гц (с питанием 20...250 VAC); 40 Гц (с питанием 20...250 VDC)	
Время отклика	1,5 мс		10 мс	
Регулировка чувствительности	Есть (потенциометром на корпусе)			
Степень защиты	IP67			
Защита от короткого замыкания	Есть			
Защита от обратной полярности	Есть		Нет	
Индикация срабатывания	Желтый светодиод			
Температура окружающей среды	-25...+70°C			
Материал корпуса	PBT - пластик			

\* Эффективное расстояние дальности действия – значение расстояния дальности действия конкретного датчика, измеренное при номинальной температуре, номинальном напряжении питания и определенных условиях монтажа.

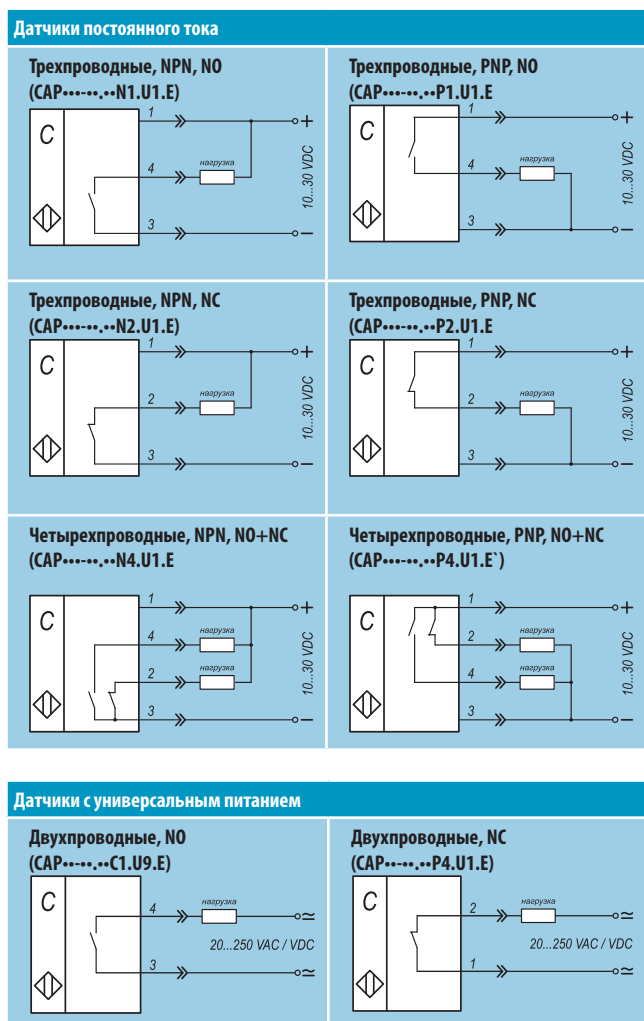
Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

**Таблица выбора емкостных бесконтактных датчиков KIPPRIBOR серии CAP с кабельным выводом**

Исполнение	Габаритный чертеж	Напряжение питания	Схема подключения	Коммутационная функция	Расстояние срабатывания	Модификация
<b>Диаметр корпуса 18 мм</b>						
 Утапливаемое исполнение		10...30 VDC	NPN	NO	16 мм	CAP18-80.16N1.U1.K
				NC		CAP18-80.16N2.U1.K
				NO+NC		CAP18-80.16N4.U1.K
			PNP	NO		CAP18-80.16P1.U1.K
				NC		CAP18-80.16P2.U1.K
				NO+NC		CAP18-80.16P4.U1.K
20...250 VAC/VDC	Двухпроводная	NO	8 мм	CAP18-80.8C1.U9.K		
		NC		CAP18-80.8C2.U9.K		
 Неутапливаемое исполнение		10...30 VDC	NPN	NO	25 мм	CAP18M-80.25N1.U1.K
				NC		CAP18M-80.25N2.U1.K
				NO+NC		CAP18M-80.25N4.U1.K
			PNP	NO		CAP18M-80.25P1.U1.K
				NC		CAP18M-80.25P2.U1.K
				NO+NC		CAP18M-80.25P4.U1.K
		20...250 VAC/VDC	Двухпроводная	NO	15 мм	CAP18M-80.15C1.U9.K
				NC		CAP18M-80.15C2.U9.K
<b>Диаметр корпуса 30 мм</b>						
 Утапливаемое исполнение		10...30 VDC	NPN	NO	20 мм	CAP30-80.20N1.U1.K
				NC		CAP30-80.20N2.U1.K
				NO+NC		CAP30-80.20N4.U1.K
			PNP	NO		CAP30-80.20P1.U1.K
				NC		CAP30-80.20P2.U1.K
				NO+NC		CAP30-80.20P4.U1.K
20...250 VAC/VDC	Двухпроводная	NO	20 мм	CAP30-80.20C1.U9.K		
		NC		CAP30-80.20C2.U9.K		
 Неутапливаемое исполнение		10...30 VDC	NPN	NO	30 мм	CAP30M-80.30N1.U1.K
				NC		CAP30M-80.30N2.U1.K
				NO+NC		CAP30M-80.30N4.U1.K
			PNP	NO		CAP30M-80.30P1.U1.K
				NC		CAP30M-80.30P2.U1.K
				NO+NC		CAP30M-80.30P4.U1.K
		20...250 VAC/VDC	Двухпроводная	NO	25 мм	CAP30M-80.25C1.U9.K
				NC		CAP30M-80.25C2.U9.K



### Схемы подключения



### Комплектность поставки

1	Датчик с разъемом M12.	1 шт.
---	------------------------	-------

### Упаковка

Возможные варианты упаковки	Масса одного датчика
Пакет (1 шт.)	CAP18 – не более 0,04 кг CAP30 – не более 0,09 кг

### Структура условного обозначения

**CAP X X - X . X X X . X . X**

- Диаметр корпуса:**  
18: 18 мм  
30: 30 мм
- Исполнение:**  
M: неутапленное  
-: утапленное
- Длина корпуса:**  
90: 90 мм
- Расстояние дальности действия (Sn):**  
8: 8 мм  
15: 15 мм  
16: 16 мм  
20: 20 мм  
25: 25 мм  
30: 30 мм
- Схема подключения:**  
N: NPN (трехпроводная)  
P: PNP (трехпроводная)  
C: двухпроводная (переменный и постоянный ток)
- Коммутационная функция:**  
1: NO  
2: NC  
4: NO+NC
- Напряжение питания:**  
U1: 10...30 VDC  
U9: 20...250 VAC/VDC
- Тип электрического подключения:**  
E: разъем M12

### Пример обозначения:

**CAP30M-90.30N2.U1.E** – емкостный датчик в пластиковом корпусе диаметром 30 мм неутапленного исполнения, длина корпуса 90 мм, расстояние дальности действия 30 мм, схема подключения NPN, коммутационная функция NC, с напряжением питания 10...30 В постоянного тока и разъемом M12.

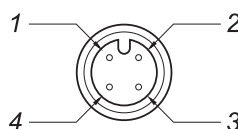
### Дополнительные принадлежности

Для подключения датчиков предлагаются соединительные кабели KIPPRIBOR с разъемом M12.

#### Модели:

**CM12-4.F30** соединительный кабель с прямым разъемом  
**CM12-4.F30.L** соединительный кабель с угловым разъемом

#### Цоколевка разъема M12

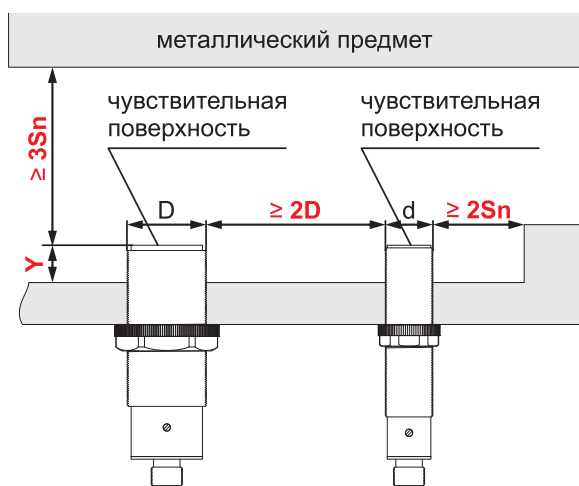


Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

## Особенности монтажа бесконтактных емкостных датчиков KIPPRIBOR серии CAP

Емкостные датчики KIPPRIBOR в утапливаемом и неутапливаемом исполнении не имеют визуальных различий. Их возможно отличить только по маркировке, указанной на информационной табличке. Поэтому изучите внимательно структуру обозначения датчиков и ознакомьтесь с особенностями монтажа

### Монтаж датчиков неутапливаемого исполнения\*



\* На рисунках показаны датчики в исполнении с разъемом

Монтаж датчиков неутапливаемого исполнения выполняется с превышением чувствительной поверхности над уровнем монтажной. Требуется выдерживание минимальных расстояний от окружающих объектов:

- превышение чувствительной поверхности над уровнем монтажной должно быть: не менее, чем значение  $Y$ , которое составляет: для CAP18 не менее **16 мм**, для CAP30 не менее **22 мм**.
- расстояние от чувствительной поверхности датчика до металлических частей оборудования, расположенных напротив чувствительной поверхности должно быть не менее трех расстояний дальности действия ( $\geq 3Sn$ );
- расстояние между двумя рядом смонтированными датчиками должно быть не меньше удвоенного диаметра большего из них ( $\geq 2D$ );
- расстояние от выступающей над монтажной поверхностью части датчика до расположенных сбоку от нее металлических предметов должно быть не менее двух расстояний дальности действия ( $\geq 2Sn$ )

### Монтаж датчиков утапливаемого исполнения\*



\* На рисунках показаны датчики в исполнении с разъемом

Монтаж датчиков утапливаемого исполнения подразумевает возможность их установки заподлицо с монтажной поверхностью. Материал монтажной поверхности может быть любым. При этом для уверенной работы датчика следует выполнить условия:

- расстояние от чувствительной поверхности датчика до металлических частей оборудования, расположенных напротив чувствительной поверхности должно быть не менее трех расстояний дальности действия ( $\geq 3Sn$ );
- расстояние между двумя рядом смонтированными датчиками должно быть не меньше диаметра большего из них ( $\geq D$ ).

## Магнитные датчики положения KIPPRIBOR серии LM для пневмоцилиндров

Магнитные датчики KIPPRIBOR серии LM контролируют промежуточные и конечные положения поршня пневматического цилиндра. Датчик формирует дискретный сигнал о положении поршня, что позволяет автоматизировать оборудование, на котором установлен пневмоцилиндр. Датчики KIPPRIBOR серии LM применяются при автоматизации станков в машиностроении, пищевой и деревообрабатывающей промышленности, а также в оборудовании для производства пластиковых окон. Датчики подойдут для пневмоцилиндров всех мировых брендов: Festo, KIPVALVE, SMC, Camozzi, Pneumax.

### Особенности магнитных датчиков KIPPRIBOR:


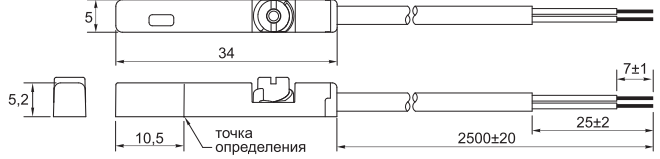
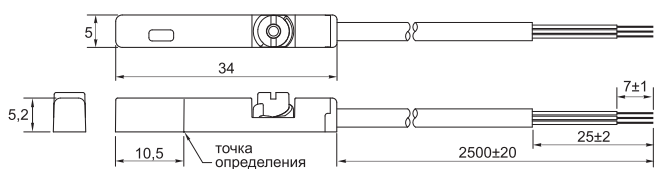
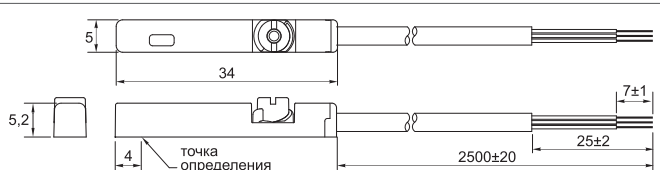
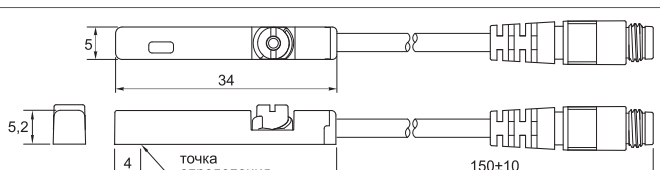
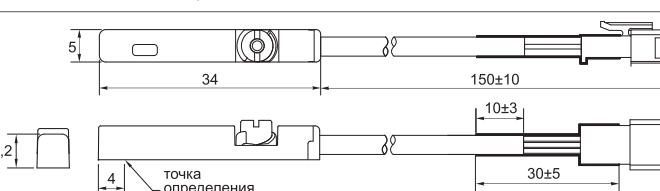
- Совместимы с тремя типами цилиндров: с круглой гильзой, со стяжными шпильками или с Т-образным пазом;
- Типовые разъемы M8 и EZ3 магнитных датчиков KIPPRIBOR обеспечивают лёгкую замену и безошибочное подключение;
- Соединители и монтажные наборы KIPPRIBOR значительно упрощают монтаж и подключение датчиков;
- Прочный износостойкий корпус с винтовым зажимом обеспечивает надёжную фиксацию датчиков даже на вибронгруженном оборудовании;
- Маслостойкие материалы корпуса и кабеля, высокая допустимая температура эксплуатации, корпус со степенью защиты IP67 позволяют использовать датчики в тяжелых промышленных условиях;
- Яркий дизайн и светодиодная индикация облегчают визуальный контроль за датчиком в процессе эксплуатации и настройки.

## Общие технические характеристики

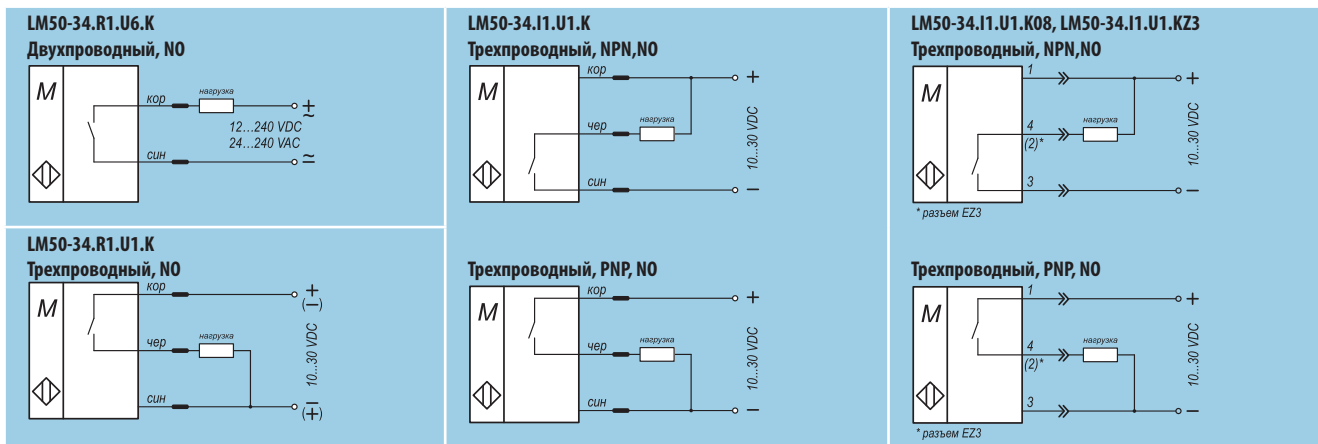
Параметр	Значение параметра		
	LM50-34.R1.U6.K	LM50-34.R1.U1.K	LM50-34.I1.U1.K; LM50-34.I1.U1.K08; LM50-34.I1.U1.KZ3
Модификация			
Тип датчика	герконовый	герконовый	магниторезистивный (датчик Холла)
Коммутационная функция	NO (2-х проводное подключение)	NO (3-х проводное подключение)	NO (3-х проводное подключение)
Коммутационный элемент	геркон	геркон	транзистор (PNP/NPN автоопределение)
Номинальное напряжение	12...240 VDC / 24...240 VAC	10...30 VDC	10...30 VDC
Коммутируемый ток (max)	100 mA	500 mA	100 mA
Максимальная отключаемая нагрузка (max)	10 Вт	10 Вт	3 Вт
Потребляемый ток (max)	—	10 mA, при 24В	7,5 mA, при 24В
Падение напряжения на датчике	2,5 В, при токе 100 mA DC	0,1 В, при токе 500 mA DC	1 В, при токе 100 mA DC
Ток утечки (max)	—	—	0,01 mA
Индикация	красный светодиод*	желтый светодиод	красный светодиод
Кабель	∅2,9 мм, 2 жилы, маслостойкая изоляция	∅2,9 мм, 3 жилы, маслостойкая изоляция	∅2,9 мм, 3 жилы, маслостойкая изоляция
Чувствительность	35...45 Гс	35...45 Гс	40...800 Гс
Частота срабатывания	200 Гц	200 Гц	5000 Гц
Температура эксплуатации	-10...70°C	-10...70°C	-10...70°C
Стойкость к ударной нагрузке	30 g	30 g	50 g
Стойкой к вибрационной нагрузке	9 g	9 g	9 g
Класс защиты	IP67	IP67	IP67
Встроенная электрическая защита	—	—	От тока обратной полярности, от перенапряжения
Подключение	кабельный вывод 2,5м	кабельный вывод 2,5м	кабельный вывод 2,5м, разъем M8, разъем EZ3

\* При питании датчика постоянным напряжением, для корректной работы светодиода требуется соблюдение полярности.

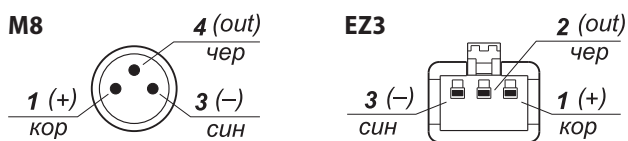
Таблица выбора магнитных датчиков KIPPRIBOR серии LM

Исполнение	Габаритные размеры	Напряжение питания	Схема подключения	Коммутационная функция	Модификация
 Установка в Т-паз пневмоцилиндра		12...240 VDC / 24...240 VAC	2-х проводное подключение	NO	LM50-34.R1.U6.K
		10...30 VDC	3-х проводное подключение		LM50-34.R1.U1.K
		10...30 VDC	3-х проводное подключение PNP/NPN автоопределение	NO	LM50-34.I1.U1.K
					LM50-34.I1.U1.K08
					LM50-34.I1.U1.KZ3

Схемы подключения



Распиновка разъемов M8 и EZ3



### Комплектность поставки

1	Датчик	1 шт.
---	--------	-------

### Упаковка

Возможные варианты упаковки	Масса одного датчика
Пакет (1 шт.)	LM50-34.R1.U6.K – не более 0,04 кг LM50-34.R1.U1.K – не более 0,04 кг LM50-34.I1.U1.K – не более 0,04 кг LM50-34.I1.U1.K08 – не более 0,02 кг LM50-34.I1.U1.KZ3 – не более 0,02 кг

### Структура условного обозначения

**LM XX - XX . X X . XX . XXX**

<b>Ширина датчика:</b> 50: 5 мм	
<b>Длина датчика:</b> 34: 34 мм	
<b>Коммутационный элемент:</b> R: геркон I: NPN/PNP с автоопределением	
<b>Коммутационная функция:</b> 1: NO (нормально разомкнутый контакт)	
<b>Напряжение питания:</b> U1: 10...30 VDC U6: 24...240 VAC / 12...240 VDC	
<b>Тип электрического подключения:</b> K: кабельный вывод 2,5 м K08: разъем M8 на кабельном выводе 0,15 м KZ3: разъем EZ3 на кабельном выводе 0,15 м	

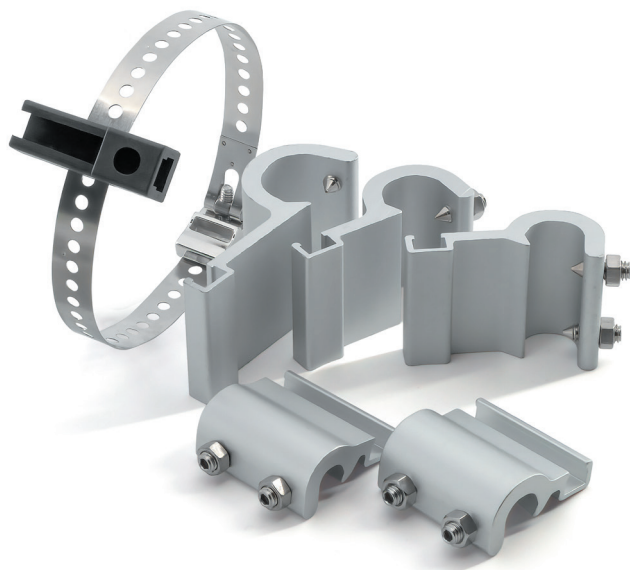
### Пример обозначения:

**LM50-34.I1.U1.K08** – магнитный датчик с шириной корпуса 5 мм и длиной 34 мм. С автоматическим определением схемы (PNP/NPN), с коммутационной функцией NO, напряжением питания 10...30 VDC и разъемом M8.

### Способы монтажа магнитных датчиков KIPPRIBOR серии LM

	Фиксация в Т-пазе винтовым зажимом	Фиксация на гильзе круглого цилиндра с помощью монтажного набора серии PBI	Фиксация на стяжной шпильке пневмоцилиндра с помощью монтажного набора серии PN
<b>Тип цилиндра</b>	 Пневмоцилиндр с Т-образным пазом	 Круглый пневмоцилиндр	 Пневмоцилиндр со стяжными шпильками
<b>Способ монтажа</b>	 1 2 3 Фиксация винтовым зажимом	 Монтажный набор серии PBI	 Монтажный набор серии PN
<b>Монтажные размеры</b>	 Размеры Т-паза	Диаметр цилиндра: PBI-01: Ø6-63 мм; PBI-02: Ø6-125 мм	Диаметр шпильки: PN-6: Ø4-6 мм; PN-8: Ø8 мм; PN-10: Ø10 мм; PN-12: Ø12 мм; PN-16: Ø14-16 мм

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления



## Монтажные наборы KIPPRIBOR серий PBI и PN

Магнитные датчики KIPPRIBOR предназначены для установки на пневмоцилиндры с T-образным пазом. Для установки датчиков на другие типы пневмоцилиндров используются монтажные наборы KIPPRIBOR:

- Для пневмоцилиндров со стяжными шпильками диаметром от 4 до 16 мм – серия PN.
- Для круглых пневмоцилиндров диаметром от 6 до 125 мм – серия PBI,

Монтажные наборы KIPPRIBOR PN и PBI устойчивы к коррозии, обеспечивают быструю установку и надёжную фиксацию датчиков.

### Общие технические характеристики

Модель	Внешний вид	Характеристика
PN-6		на шпильку $\varnothing$ 4-6 мм
PN-8		на шпильку $\varnothing$ 8 мм
PN-10		на шпильку $\varnothing$ 10 мм
PN-12		на шпильку $\varnothing$ 12 мм
PN-16		на шпильку $\varnothing$ 14-16 мм
PBI-01		для цилиндров $\varnothing$ 6-63 мм
PBI-02		для цилиндров $\varnothing$ 6-125 мм



## Соединители KIPPRIBOR серии CM для датчиков с разъемами M8, M12 и EZ3

С помощью соединителей KIPPRIBOR серии CM осуществляется подключение магнитных датчиков положения к аппаратуре управления (контроллеры, программируемые реле, промежуточные реле и т.д.).

Соединители серии CM подходят для подключения датчиков KIPPRIBOR, Camozzi, FESTO, TEKO, SMC, Sick.

**Соединители типа M8 и M12** подходят для самых суровых условий эксплуатации: электрическое соединение герметично. Степень защиты IP67.

**Соединители типа EZ3** подойдут для сухих помещений с невзрывоопасной средой, как при производстве пластиковых окон.

### Общие технические характеристики

Тип	Кол-во контактов	Номинальный ток	Степень защиты	Число механических операций соединения	Диапазон рабочих температур
CM08-3.F30	3	3 А	IP67	более 100 раз	-25...85 °С
CM12-4.F30	4	4 А	IP67	более 100 раз	-25...85 °С
CMEZ-3.F30	3	2,5 А	IP00	более 100 раз	-25...85 °С

### Почему следует применять соединители KIPPRIBOR?

- Быстрая замена датчика сокращает время простоя;
- Конструкция соединителя обеспечивает правильное подключение. Исключается повреждение оборудования из-за ошибок при подключении;
- Изгибоустойчивый кабель легко прокладывается;
- Длина кабеля 3м. Достаточно для подключения к аппаратуре управления в большинстве случаев;
- Специальное покрытие контактов соединителей серии CM повышает проводимость и защищает от коррозии, обеспечивая надёжный контакт и безотказную эксплуатацию.

### Габаритные размеры и распиновка соединителей KIPPRIBOR серии CM

Модель	Габаритные размеры	Распиновка
CM08-3.F30		
CM12-4.F30		
CMEZ-3.F30		

### Комплектность поставки

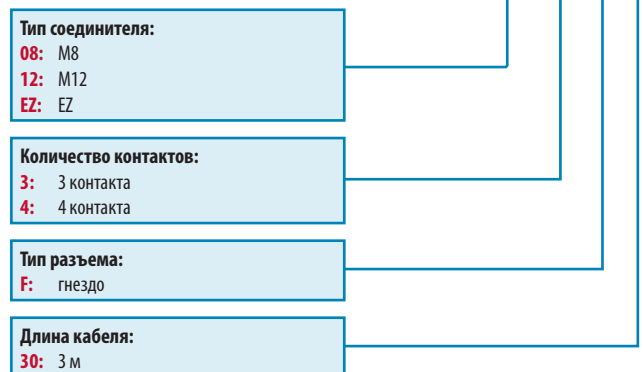
1	Соединитель	1 шт.
---	-------------	-------

### Упаковка

Возможные варианты упаковки	Масса одного датчика
Пакет (1 шт.)	CM08-3.F30 – не более 0,04 кг CM12-4.F30 – не более 0,04 кг CMEZ-3.F30 – не более 0,04 кг

### Структура условного обозначения

**CM XX - X . X XX**



### Например: CM08-3.F30

CM08-3.F30 – соединитель M8 с тремя контактами, разъемом - гнездо и длиной кабеля 3 метра.

### Таблица аналогов магнитных датчиков KIPPRIBOR серии LM

KIPPRIBOR	Camozzi	FESTO	ТЕКО	SMC	Sick
LM50-34.R1.U6	CST-220 CST-221	SME-8T	MS FE8	DY-59B D-Y7BA	RZT7
LM50-34.R1.U1	CST-232				
LM50-34.I1.U1.K	CST-332	SMT-8T		DY-59A D-Y7P D-Y7G F-Y59B	MZT8
LM50-34.I1.U1.K08	CST-362				
LM50-34.I1.U1.KZ3					

### Таблица применимости датчиков KIPPRIBOR серии LM на пневмоцилиндрах

Производитель	Серия цилиндров с установкой датчика в Т-паз	Серия цилиндров для установки датчика с помощью монтажного набор серии PN	Серия цилиндров для установки датчика с помощью монтажного набор серии PBI
Festo	ADN DSBC	DFSP	DSNU
KIPVALVE		KVNG KVSC	KVMAL
SMC	C95, C55 с Т-слотом	C96	C85
Camozzi	31-31R 32-32R 52 QC-QCTB-QCTF 47 62 61 69	40 60	Серия 63 с круглой гильзой
Pneumax	1540-1550 ECOMPACT-S SERIES с магнитом в поршне	1394 1315 1306, 1307, 1308	1230-1232 1280-1294 1260-1274 с магнитом в поршне 1280-1294 "MIR"





## Оптические бесконтактные датчики (выключатели) KIPPRIBOR серии OA18 в цилиндрическом корпусе

Бесконтактные оптические датчики в круглом корпусе применяются при проектировании нового оборудования либо для замены вышедших из строя датчиков в промышленных производственных линиях, оборудовании пищевых производств, полиграфическом оборудовании, оргтехнике, системах мониторинга.

### Преимущества оптических бесконтактных датчиков KIPPRIBOR серии OA18:

- Высокая надежность и продолжительный срок эксплуатации без ухудшения рабочих характеристик;
- Широкий диапазон дистанций срабатывания;
- Возможность регулировки чувствительности;
- Светодиодная индикация состояния датчика;
- Отсутствие непосредственного контакта с контролируемым объектом.

### Общие технические характеристики

Параметр	Значение		
	OA18-T	OA18-D	OA18-R
Модификация	Барьерного типа	Диффузного типа	Рефлекторного типа
Тип датчика	Барьерного типа	Диффузного типа	Рефлекторного типа
Диаметр датчика	18 мм		
Расстояние срабатывания номинальное (Sn)	15 м	0,15 м; 0,5 м	1 м; 3 м
Гистерезис переключения	≤15% от Sr*		
Точность повторения	±10% от Sn		
Тип выхода	NPN / PNP		
Коммутационная функция	NO+NC (переключающий контакт)		
Напряжение питания	10...30 VDC		
Максимальный ток нагрузки	200 mA		
Падение напряжения	≤ 2,5V		
Потребляемый ток	≤ 30mA		
Источник излучения	ИК диод (880nm)		ИК диод (880 нм); Красный диод (650 нм)**
Время отклика	1 мс		
Допустимое внешнее освещение	≤ 10000 люкс		
Электрическая прочность изоляции	500 VDC в течение 1 мин		
Степень защиты	IP67		
Защита от короткого замыкания	Есть		
Защита от обратной полярности	Есть		
Защита от перегрузки	Есть		
Индикация срабатывания	Светодиодная		
Электрическое подключение	Кабельный вывод 2 м		
Виброустойчивость	10...55 Гц с амплитудой 1 мм в каждой координате X, Y, Z в течение 30 мин		
Ударопрочность	30G 6 раз в координатах X, Y, Z		
Температура окружающей среды	-25...+55°C		
Влажность окружающей среды	35...85%		
Материал корпуса	Латунь никелированная		

\* Расстояние дальности действия конкретного датчика, измеренное при номинальной температуре, номинальном напряжении питания и определенных условиях монтажа.

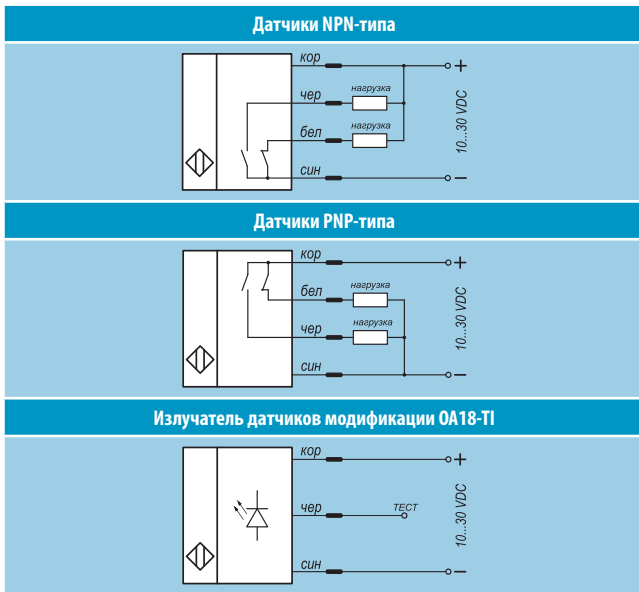
\*\* Модификации с поляризационным фильтром.

Таблица выбора оптических бесконтактных датчиков KIPPRIBOR серии OA18

Тип датчика	Габаритный чертеж	Напряжение питания	Схема подключения	Коммутационная функция	Номинальное расстояние срабатывания	Модификация
Диффузный		10...30 VDC	NPN четырехпроводная	NO+NC	0,15 м	OA18-DI0015N4.U1.K
			PNP четырехпроводная			OA18-DI0015P4.U1.K
			NPN четырехпроводная		0,5 м	OA18-DI0050N4.U1.K
			PNP четырехпроводная			OA18-DI0050P4.U1.K
Рефлекторный			NPN четырехпроводная		1 м	OA18-RR0100N4.U1.K.F
			PNP четырехпроводная			OA18-RR0100P4.U1.K.F
			NPN четырехпроводная		3 м	OA18-RI0300N4.U1.K
			PNP четырехпроводная			OA18-RI0300P4.U1.K
Барьерный		NPN четырехпроводная*	15 м	OA18-TI1500N4.U1.K		
		PNP четырехпроводная*			OA18-TI1500P4.U1.K	
		NPN четырехпроводная*		15 м	OA18-TI1500N4.U1.K	
		PNP четырехпроводная*				OA18-TI1500P4.U1.K

\* Излучатель датчиков барьерного типа имеет трехпроводную схему подключения.

### Схемы подключения



### Комплектность поставки

1	Датчик с кабельным выводом	1 шт.
---	----------------------------	-------

\* Для датчиков OA18-TI в комплект поставки входит излучатель 1шт. и приемник 1шт.

### Упаковка

Возможные варианты упаковки	Масса одного датчика
Пакет (1 шт.)	OA18-DI – 0.12 кг OA18-RI/RR – 0.12 кг OA18-TI – 0.245 кг

### Структура условного обозначения

**OA18-X X XXXX X X.XX.X.X**

- Тип датчика:**
  - T:** барьерного типа
  - D:** диффузионного типа
  - R:** рефлекторного типа
- Тип излучателя:**
  - I:** инфракрасный
  - R:** красный
- Номинальное расстояние срабатывания (Sn):**
  - 0015:** 150 мм
  - 0050:** 500 мм
  - 0100:** 1 м
  - 0300:** 3 м
  - 1500:** 15 м
- Тип выхода:**
  - N:** NPN
  - P:** PNP
- Коммутационная функция:**
  - 4:** NO+NC
- Напряжение питания:**
  - U1:** 10...30 VDC
- Тип электрического подключения:**
  - K:** кабельный вывод 2 м
- Дополнительные опции:**
  - F:** с поляризационным фильтром

### Пример обозначения:

**OA18-RR0100N4.U1.K.F** – оптический датчик в металлическом цилиндрическом корпусе диаметром 18 мм, рефлекторного типа, с красным излучателем, с номинальным расстоянием срабатывания 1 м, NPN – типом выхода, с NO+NC контактами, напряжением питания 10...30 VDC, кабельным выводом и поляризационным фильтром.



## Оптические бесконтактные датчики (выключатели) KIPPRIBOR серии ОК30 в миниатюрном корпусе из пластика

Применяются в промышленных установках, производственных линиях, полиграфическом оборудовании, оргтехнике, в решениях автоматизации производственных процессов.

### Преимущества оптических бесконтактных датчиков KIPPRIBOR серии ОК30:

- Габариты датчика позволяют выполнить монтаж в условиях ограниченного объема;
- Высокая надежность и продолжительный срок эксплуатации без ухудшения рабочих характеристик;
- Широкий диапазон дистанций срабатывания;
- Низкая потребляемая мощность;
- Отсутствие непосредственного контакта с контролируемым объектом.

### Общие технические характеристики

Параметр	Значение		
	ОК30-Т	ОК30-D	ОК30-R
Модификация	Барьерного типа	Диффузного типа	Рефлекторного типа
Тип датчика	Барьерного типа	Диффузного типа	Рефлекторного типа
Расстояние срабатывания номинальное (Sn)*	5 м; 10 м	0,35 м; 0,8 м	0,7 м; 2 м; 4 м
Гистерезис	15%		
Тип выхода	NPN / PNP		
Коммутационная функция	NO+NC (переключающий контакт)		
Напряжение питания	10...30 VDC		
Максимальный ток нагрузки	100 мА		
Падение напряжения	≤ 2 В		
Потребляемый ток	≤ 30 мА		
Время отклика	1 мс		
Источник излучения	ИК диод (880 нм)		ИК диод (880 нм); Красный диод (650 нм)**
Допустимое внешнее освещение	≤ 5000 люкс		
Электрическая прочность изоляции	500 VDC в течение 1 мин		
Степень защиты	IP67		
Защита от короткого замыкания	Есть		
Защита от обратной полярности	Есть		
Индикация состояния	Зеленый светодиод – индикация питания; Желтый светодиод – индикация срабатывания		
Электрическое подключение	Кабельный вывод 2 м		
Температура окружающей среды	-25...+55°C		
Влажность окружающей среды	35...85%		
Материал корпуса	PBT - пластик		

\* Расстояние дальности действия конкретного датчика, измеренное при номинальной температуре, номинальном напряжении питания и определенных условиях монтажа.

\*\* Модификации с поляризационным фильтром.

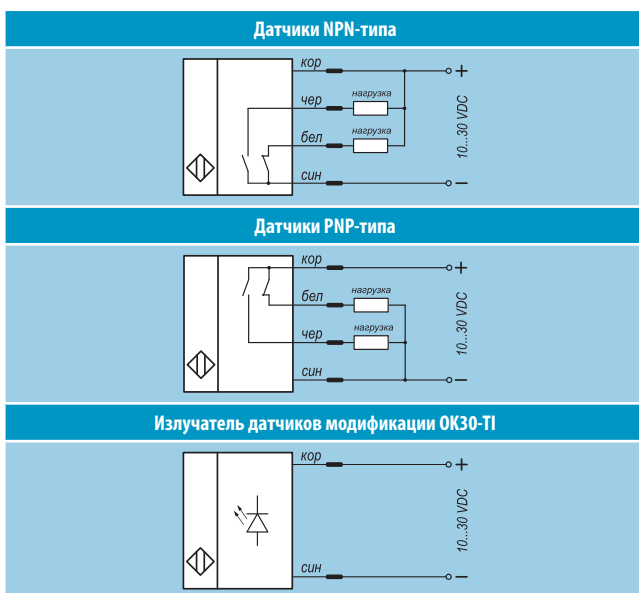
**Таблица выбора оптических бесконтактных датчиков KIPPRIBOR серии ОК30**

Тип датчика	Габаритный чертеж	Напряжение питания	Схема подключения	Коммутационная функция	Номинальное расстояние срабатывания	Модификация	
Диффузный		10...30 VDC	NPN четырехпроводная	NO+NC	0,35 м	OK30-DI0035N4.U1.K	
			PNP четырехпроводная			OK30-DI0035P4.U1.K	
NPN четырехпроводная			0,8 м		OK30-DI0080N4.U1.K		
PNP четырехпроводная					OK30-DI0080P4.U1.K		
NPN четырехпроводная			0,7 м		OK30-RI0070N4.U1.K.T		
PNP четырехпроводная					OK30-RI0070P4.U1.K.T		
NPN четырехпроводная			2 м		OK30-RR0200N4.U1.K.F		
PNP четырехпроводная					OK30-RR0200P4.U1.K.F		
NPN четырехпроводная			4 м		OK30-RI0400N4.U1.K		
PNP четырехпроводная					OK30-RI0400P4.U1.K		
Барьерный		10...30 VDC	NPN четырехпроводная*	NO+NC	5 м	OK30-TI0500N4.U1.K	
			PNP четырехпроводная*			OK30-TI0500P4.U1.K	
	NPN четырехпроводная*		10 м		OK30-TI1000N4.U1.K		
	PNP четырехпроводная*				OK30-TI1000P4.U1.K		
			NPN четырехпроводная*			10 м	OK30-TI1000N4.U1.K
			PNP четырехпроводная*				OK30-TI1000P4.U1.K

\* Излучатель датчиков барьерного типа имеет двухпроводную схему подключения.

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

### Схемы подключения



### Комплектность поставки

1	Датчик с кабельным выводом*	1 шт.
---	-----------------------------	-------

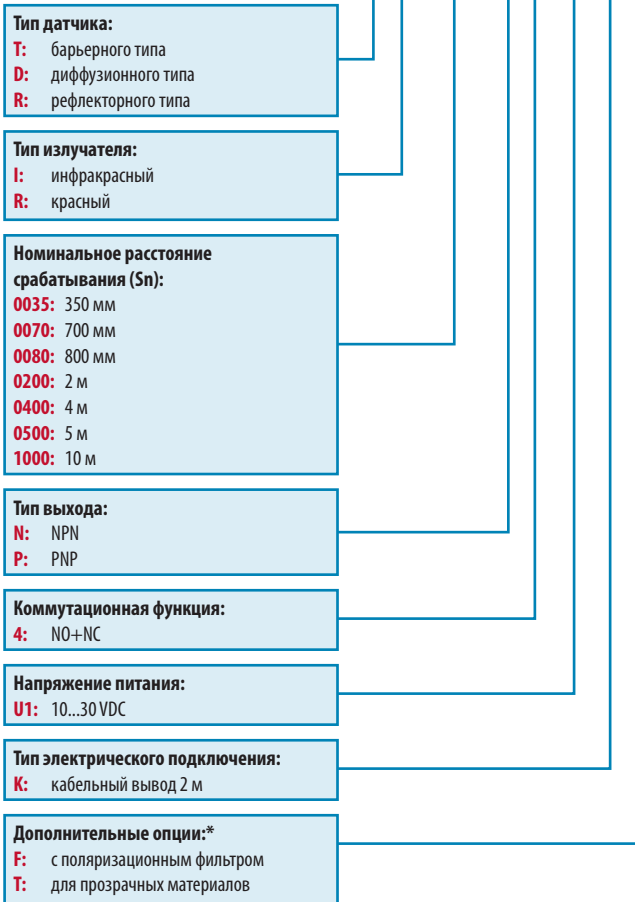
\* Для датчиков ОК30-ТI в комплект поставки входит излучатель 1 шт. и приемник 1 шт.

### Упаковка

Возможные варианты упаковки	Масса одного датчика
Пакет (1 шт.)	ОК30-DI – 0.05 кг ОК30-RI/RR – 0.05 кг ОК30-TI – 0.1 кг

### Структура условного обозначения

**ОК30-Х Х ХХХХ Х Х.ХХ.Х.Х**



Для работы с блестящими поверхностями поставляются датчики с поляризационным фильтром (индекс F в условном обозначении). Датчики с индексом T в условном обозначении предназначены для работы с прозрачными материалами

### Пример обозначения:

**ОК30-RI0070N4.U1.K.T** – оптический датчик в миниатюрном прямоугольном корпусе из пластика, рефлекторного типа, с инфракрасным излучателем, номинальным расстоянием срабатывания 0,7 м, NPN – типом выхода, с NO+NC контактами, напряжением питания 10...30 VDC, исполнение для прозрачных материалов.

## Оптические бесконтактные датчики (выключатели) KIPPRIBOR серии OK50 в корпусе из пластика



Бесконтактные оптические датчики применяются для получения информации о наличии/отсутствии объекта, его размерах, положении, наполнении объема, подсчета продукции, оптических барьерах безопасности. Датчики находят применение в машиностроительной и пищевой промышленности, в различных системах мониторинга.

### Преимущества оптических бесконтактных датчиков KIPPRIBOR серии OK50:

- Серия представлена датчиками с универсальным питанием и датчиками с программируемым выходом;
- Длительный срок эксплуатации без ухудшения рабочих характеристик;
- Возможность выбрать оптимальную модификацию из трех типов датчиков (диффузного, рефлекторного и барьерного типа);
- Монтажный кронштейн в комплекте.

### Общие технические характеристики датчиков с универсальным питанием

Параметр	Значение		
	OK50-T	OK50-D	OK50-R
Модификация	OK50-T	OK50-D	OK50-R
Тип датчика	Барьерного типа	Диффузного типа	Рефлекторного типа
Расстояние срабатывания номинальное (Sn)	20 м	0,4 м; 1 м; 2 м	6 м; 10 м
Гистерезис переключения	≤10% от S <sup>*</sup>		
Точность повторения	±10% от Sn		
Тип выхода	Реле SPDT		
Коммутационная функция	NO/NC (переключающий контакт)		
Напряжение питания	12...240 VDC / 24...240 VAC		
Максимальный ток нагрузки	3 А / 30 VDC; 1 А / 220 VAC		
Падение напряжения	≤ 2,5 V		
Потребляемый ток	≤ 30mA		
Время отклика	10 мс		
Источник излучения	ИК диод (880nm)		ИК диод (880 nm); Красный диод (650 nm)**
Допустимое внешнее освещение	≤10000 люкс		
Электрическая прочность изоляции	500 VDC в течение 1 мин		
Степень защиты	IP65		
Индикация состояния	Зеленый светодиод – индикация питания; Желтый светодиод – индикация срабатывания		
Электрическое подключение	Кабельный вывод 2 м		
Температура окружающей среды	-10...+60°C		
Влажность окружающей среды	35...85%		
Материал корпуса	PBT - пластик		

\* Расстояние дальности действия конкретного датчика, измеренное при номинальной температуре, номинальном напряжении питания и определенных условиях монтажа.

\*\* Модификации с поляризационным фильтром.

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

## Общие технические характеристики датчиков с программируемым выходом

Параметр	Значение		
	ОК50-Т	ОК50-Д	ОК50-Р
Модификация			
Тип датчика	Барьерного типа	Диффузного типа	Рефлекторного типа
Расстояние срабатывания номинальное (Sn)	20 м	0,4 м; 1 м; 2 м	6 м; 10 м
Гистерезис переключения	≤10% от Sr*		
Точность повторения	±10% от Sn		
Тип выхода	Программируемый NPN / PNP		
Коммутационная функция	Программируемый NO / NC		
Напряжение питания	10...30 VDC;		
Максимальный ток нагрузки	200 мА		
Падение напряжения	≤ 2V		
Потребляемый ток	≤ 30мА		
Время отклика	5 мс		
Источник излучения	ИК диод (880нм)	ИК диод (880 нм); Красный диод (650 нм)**	
Допустимое внешнее освещение	≤10000 люкс		
Электрическая прочность изоляции	500 VDC в течение 1 мин		
Степень защиты	IP65		
Защита от короткого замыкания	Есть		
Защита от обратной полярности	Есть		
Индикация состояния	Зеленый светодиод – индикация питания; Желтый светодиод – индикация срабатывания		
Электрическое подключение	Кабельный вывод 2 м		
Температура окружающей среды	-10...+60°C		
Влажность окружающей среды	35...85%		
Материал корпуса	PBT - пластик		

\* Расстояние дальности действия конкретного датчика, измеренное при номинальной температуре, номинальном напряжении питания и определенных условиях монтажа.

\*\* Модификации с поляризационным фильтром.

## Таблица выбора датчиков KIPPRIBOR серии ОК50

Тип датчика	Напряжение питания	Схема подключения	Коммутационная функция	Номинальное расстояние срабатывания	Модификация
Диффузный	12...240 VDC / 24...240 VAC	SPDT – реле, 5 проводная*	NO+NC	0,4 м	OK50-DI0040R4.U6.K
				1 м	OK50-DI0100R4.U6.K
				2 м	OK50-DI0200R4.U6.K
Рефлекторный				6 м	OK50-RR0600R4.U6.K.F
				10 м	OK50-RI1000R4.U6.K
				Барьерный	20 м
10...30 VDC	Программируемый NPN/PNP, 4 проводная*	Программируемая NO/NC	0,4 м		OK50-DI0040S3.U1.K
			1 м		OK50-DI0100S3.U1.K
			2 м	OK50-DI0200S3.U1.K	
			Рефлекторный	6 м	OK50-RR0600S3.U1.K.F
				10 м	OK50-RI1000S3.U1.K
				Барьерный	20 м

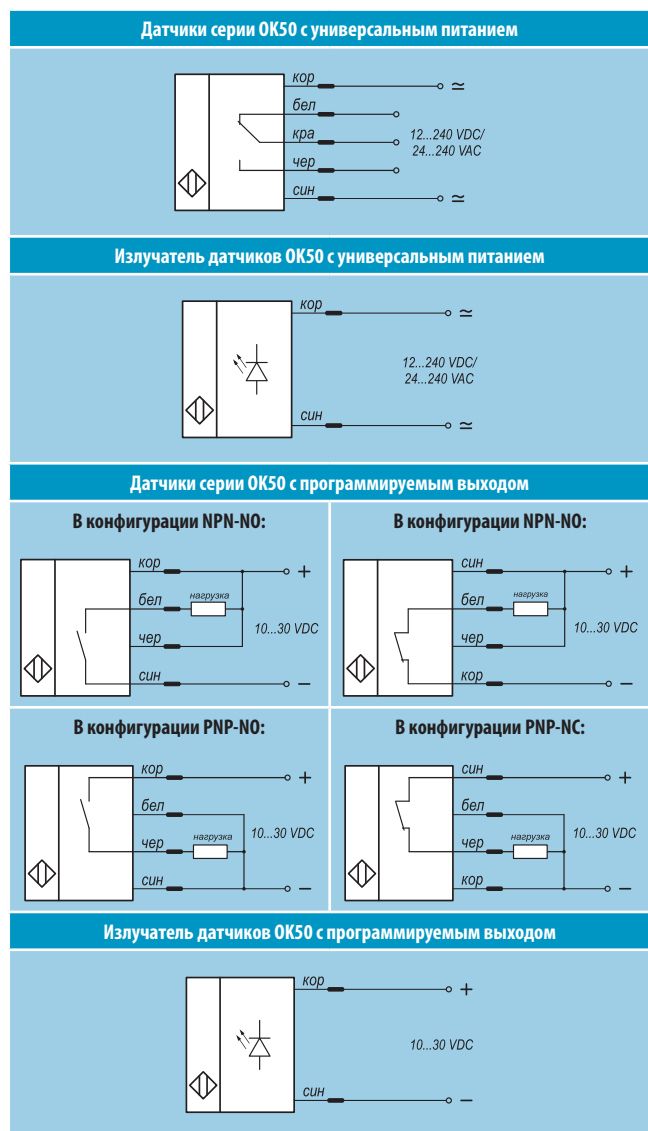
\* Излучатель датчиков барьерного типа имеет двухпроводную схему подключения.



### Габаритные чертежи датчиков KIPPRIBOR серии ОК50



### Схемы подключения



### Комплектность поставки

1	Датчик с кабельным выводом*	1 шт.
2	Монтажный комплект	1 шт.

\* Для датчиков ОК50-Т1 в комплект поставки входит излучатель 1 шт. и приемник 1 шт.

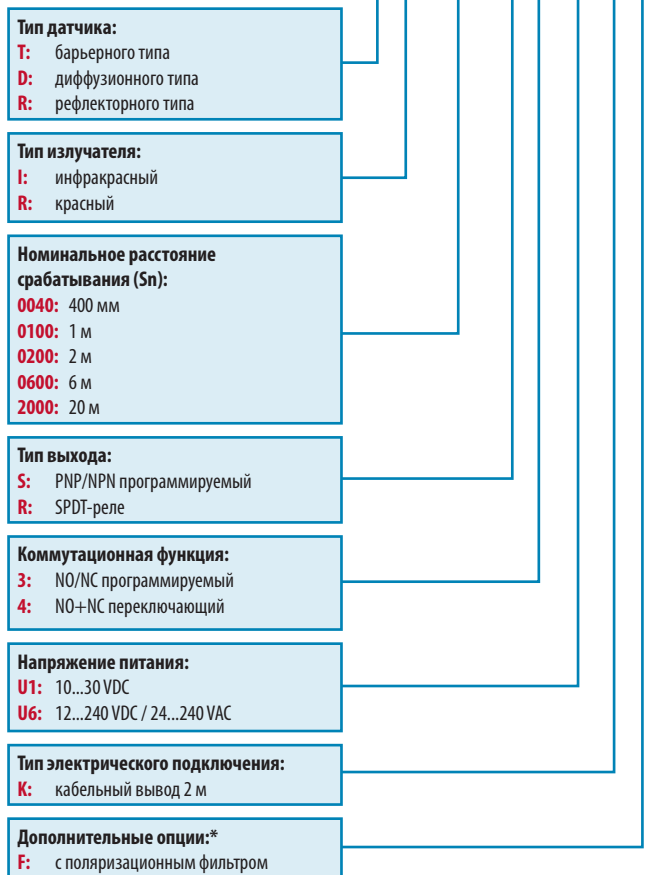
### Упаковка

Возможные варианты упаковки	Масса одного датчика
Пакет (1 шт.)	ОК50-DI – около 0.18 кг ОК50-RI/RR – около 0.18 кг ОК50-Т1 – около 0.35 кг

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

### Структура условного обозначения

ОК50-**X X XXXX X X.XX.X.X**



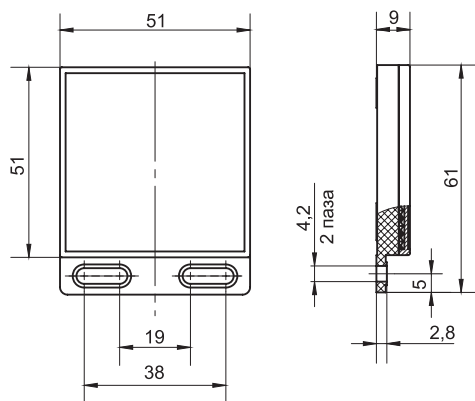
### Пример обозначения:

**ОК50-RR0600R4.U6.K.F** – оптический датчик в прямоугольном корпусе из пластика, рефлекторного типа, с красным источником излучения, номинальным расстоянием срабатывания 6 м, выходом типа SPDT – реле, с NO+NC контактами, универсальным напряжением питания 12...240 VDC / 24...240 VAC, кабельным 2-метровым выводом, с поляризационным фильтром.

### Дополнительные принадлежности и опции для оптических датчиков KIPPRIBOR

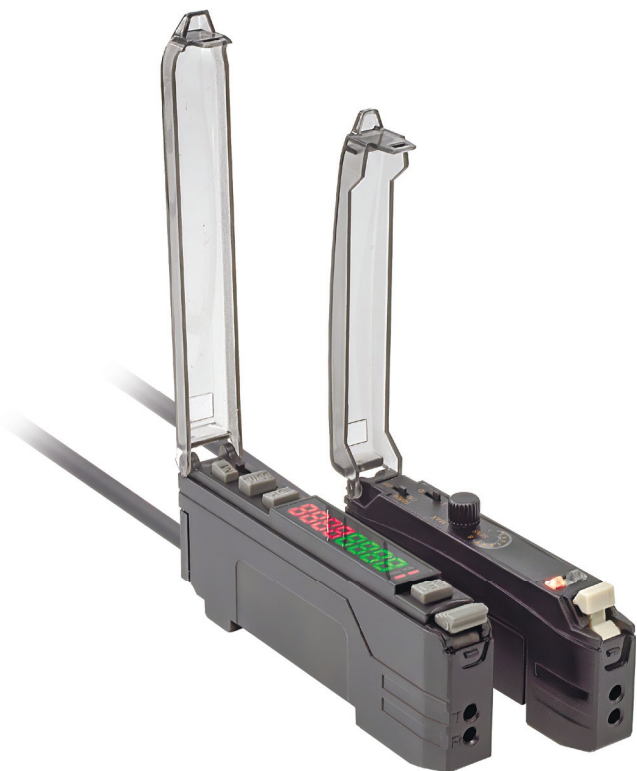
- Для работы с блестящими поверхностями поставляются датчики с поляризационным фильтром (индекс F в условном обозначении).
- Датчики с индексом T в условном обозначении предназначены для работы с прозрачными материалами.

Рефлекторные датчики KIPPRIBOR рекомендуется использовать с отражателем KIPPRIBOR OR51-S.



Отражатель OR51-S

Рефлектор поставляется в индивидуальной упаковке (пакет). Масса изделия около 40 г.



## Оптоволоконные усилители KIPPRIBOR серии OF65

Оптоволоконные усилители используются для бесконтактного определения наличия и местоположения предметов, позиционирования заготовок в производственном и технологическом оборудовании, регистрации оптических меток, подсчета изделий на линиях и в автоматах. Оптоволоконные усилители находят применение в пищевом и промышленном оборудовании, в линиях фасовки, дозирующих аппаратах и аппликаторах.

### Преимущества оптоволоконных усилителей OF65:

- Возможность обнаружения объектов практически из любых материалов.
- Возможность регулировки чувствительности позволяет корректировать работу датчика в зависимости от специфики условий эксплуатации, а также использовать одну модель усилителя для разных задач.
- Не требуют непосредственного контакта с объектом для его обнаружения, тем самым сводят на нет такие понятия как механический ресурс и механический износ.
- Подходят для монтажа в условиях дефицита монтажного объема. Сам усилитель может быть установлен в шкафу управления, а чувствительная часть в зоне обнаружения объекта. Такой тип монтажа особо актуален в условиях, когда установка датчика непосредственно в зоне контроля нежелательна или физически невозможна.
- Могут использоваться в качестве датчика оптической (цветовой) метки (при высокой контрастности метки и фона, например, черная метка и белый фон).
- Наличие дисплея в (модификации с индексом «DD») упрощает процедуру настройки датчика на объекте.

## Общие технические характеристики оптоволоконных усилителей

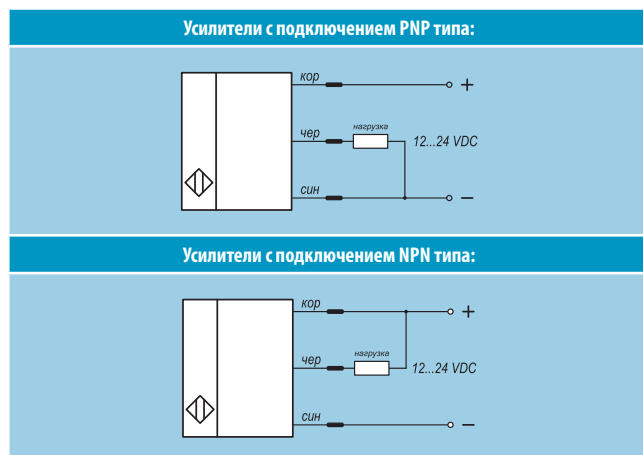
Параметр	Значение параметра	
Модификация	OF65-UR000FN3.U5.K.MD OF65-UR000FP3.U5.K.MD	OF65-UR000FN3.U5.K.DD OF65-UR000FP3.U5.K.DD
Напряжение питания	12...24 VDC	
Потребляемый ток	≤ 50 mA	≤ 52 mA
Характеристика выхода	NPN / PNP с открыты коллектором, 24 VDC, падение напряжения ≤ 1,1 VDC	
Максимальный ток нагрузки	50 mA	100 mA
Защита цепей	От обратной полярности, короткого замыкания	От обратной полярности, короткого замыкания, перегрузки
Источник излучения	Красный светодиод	
Режим работы	LIGHT-ON / DARK-ON (переключаемый)	
Элементы индикации	LED – индикатор срабатывания, LED – индикатор питания/стабильности, Механический индикатор значения уставки	LED – дисплей
Настройка чувствительности	Потенциометр многооборотный	Программируемая
Время отклика	≤ 1 мс	200мкс / 100 мкс (настраиваемое)
Функция таймера	40 мс	4 режима с установкой времени 1...9999 мс
Степень защиты	IP50	
Температура эксплуатации	-20...+55 °C	
Влажность воздуха	35...85%	
Виброустойчивость	10...55 Гц с амплитудой 1,5 мм в каждой координате X, Y, Z в течение 2 часов	
Электрическое подключение	Кабельный вывод 2 м	
Монтаж	На DIN – рейку / на поверхность	
Материал корпуса	PVC-пластик	

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

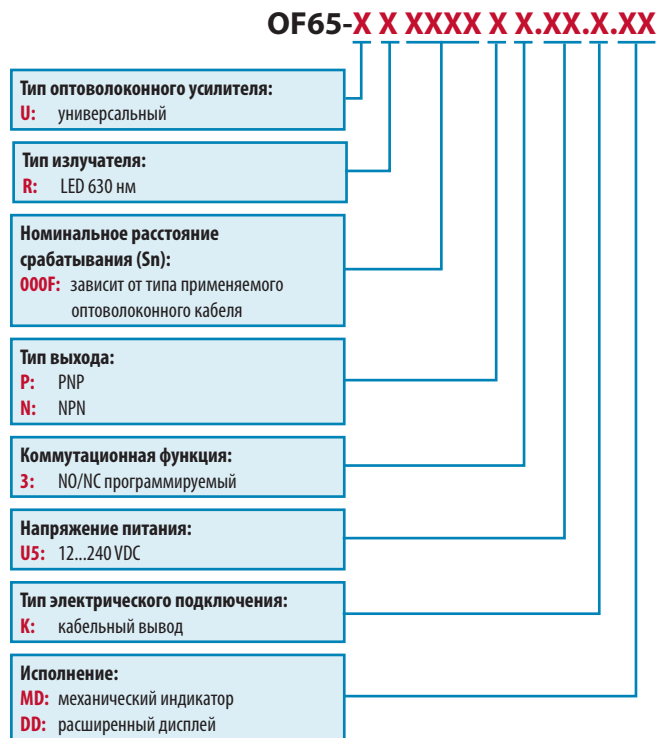
**Таблица выбора оптоволоконных усилителей KIPPRIBOR серии OF65**

Исполнение	Габаритный чертеж	Напряжение питания	Схема подключения	Коммутационная функция	Номинальное расстояние срабатывания	Модификация
С механическим индикатором		12...24VDC	NPN трехпроводная	NO / NC	Зависит от подключенного оптоволоконного кабеля	OF65-UR000FN3.U5.K.MD
			PNP трехпроводная			OF65-UR000FP3.U5.K.MD
С расширенным дисплеем			NPN трехпроводная			OF65-UR000FN3.U5.K.DD
			PNP трехпроводная			OF65-UR000FP3.U5.K.DD

**Схемы подключения**



**Структура условного обозначения**



**Комплектность поставки**

1	Усилитель оптоволоконный с кабельным выводом	1 шт.
2	Монтажный комплект	1 шт.

**Упаковка**

Возможные варианты упаковки	Масса одного усилителя
Пакет (1 шт.)	Не более 0,11 кг

**Пример обозначения:**

**OF65-UR000FN3.U5.K.D** – оптоволоконный усилитель с красным излучателем с номинальным расстоянием срабатывания, зависящим от оптоволоконного кабеля, с выходом NPN – типа, коммутационной функцией NC/NO, напряжение питания 12...24 VDC с кабельным выводом 2 метра, исполнение с дисплеем.

## Кабели оптоволоконные KIPPRIBOR серии OF

Оптоволоконные усилители KIPPRIBOR серии OF65 используются для подключения к оптоволоконным усилителям KIPPRIBOR серии OF65. Кабель является средством передачи оптического сигнала между усилителем и зоной контроля.

### Особенности оптоволоконных кабелей серии OF:

- Серия представлена двумя типами кабелей: на отражение и на пересечение луча.
- На концах кабелей установлены удобные монтажные головки с резьбой для установки.
- Большой ресурс работы.
- Незначительное затухание сигнала.

### Общие технические характеристики оптоволоконных кабелей

Параметр	Значение параметра			
Модификация	OFM4-TR0015.2M	OFM4-DR0002.2M	OFM6-TR0020.2M	OFM6-DR0006.2M
Тип кабеля	На пересечение	На отражение	На пересечение	На отражение
Размер установочной головки	M4	M4	M6*0,75	M6*0,75
Диаметр кабеля	2 мм	1 мм	2 мм	2 мм
Минимальный радиус изгиба	25 мм			
Температура эксплуатации	-10...+50°C (без конденсации влаги)			
Длина кабеля	2 м			

### Таблица выбора оптоволоконных кабелей KIPPRIBOR серии OF

Тип кабеля	Габаритный чертеж	Минимальный размер объекта	Номинальное расстояние срабатывания, Sn	Модификация
На пересечение луча		4 мм	150 мм	OFM4-TR0015.2M
На отражение луча			20 мм	OFM4-DR0002.2M
На пересечение луча			200 мм	OFM6-TR0020.2M
На отражение луча			65 мм	OFM6-DR0006.2M

### Структура условного обозначения

**OFXX - XX XXXX.XX**

<b>Тип головки оптоволоконного кабеля:</b> M4: металлическая с резьбой M4 M6: металлическая с резьбой M6
<b>Тип детектирования:</b> DR: диффузное отражение TR: на пересечение луча
<b>Номинальное Расстояние срабатывания (Sn)::</b> 0002: 20 мм      0015: 150 мм 0006: 65 мм      0020: 200 мм
<b>Длина оптического кабеля:</b> 2M: 2 метра

### Пример обозначения:

**OFM6-DR0006.2M** – оптоволоконный кабель с установленной головкой с резьбой M6, диффузным типом детектирования, с номинальным расстоянием срабатывания 65 мм, длина кабеля 2 метра.

### Комплектность поставки

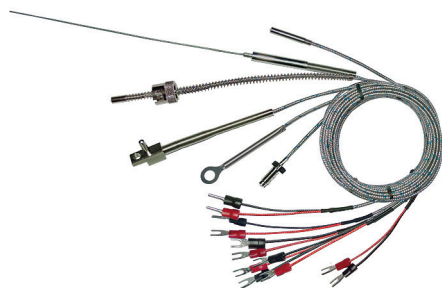
1	Оптоволоконный кабель длиной 2 метра, с установленной головкой.	1 шт.
---	---	-------

### Упаковка

Возможные варианты упаковки	Масса одного усилителя
Пакет (1 шт.)	около 0,025 кг

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

# Термопары



## Термопары для технологического оборудования KIPPRIBOR серии ТХА с оплеткой кабеля из нержавеющей стали

- Диапазон измеряемых температур:  $-50 \dots +300^\circ\text{C}$
- Диапазон рабочих температур кабеля:  $-50 \dots +200^\circ\text{C}$
- Кабельный вывод: длина 2 м, марка кабеля КТК-7/0,2-КХ-Н-СГА
- Рабочий спай изолирован от корпуса

Модель термопары	Фото	Чертеж	Чувствительная часть
ТХА-108-4x11-0-КХ-7/0.2-2000			гильза с креплением на плоскость
ТХА-104В-d5-0-КХ-7/0.2-2000			кольцо для крепления на плоскость
ТХА-106-M6x16-0-КХ-7/0.2-2000			подвижный болт* M6 × 16
ТХА-600С-1.0x150-0-КХ-7/0.2-2000			игла $\varnothing = 1 \text{ мм } L = 150 \text{ мм}$
ТХА-005-4x25-0-КХ-7/0.2-2000			гильза 4 × 25 мм
ТХА-107-5x10-0-КХ-7/0.2-2000			гильза 5 × 10 мм с поворотной защелкой (для экструдеров)

\* Исключает перекручивание кабеля при монтаже.

## Термопары для технологического оборудования с оплеткой кабеля из каптона

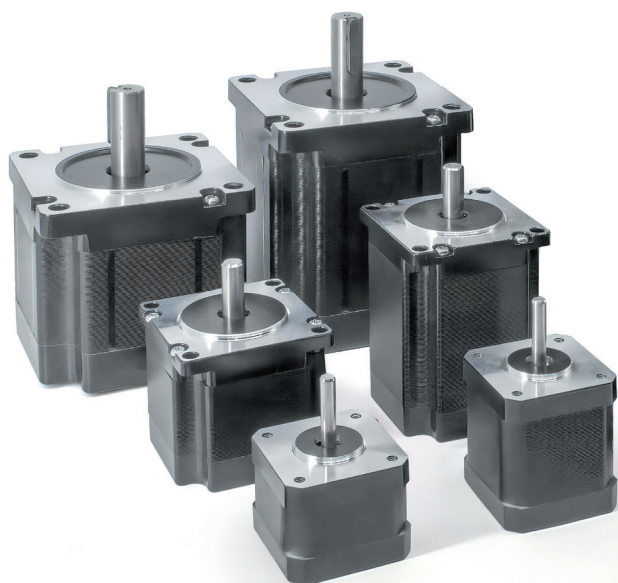
- Диапазон измеряемых температур:  $-50 \dots +300^\circ\text{C}$
- Диапазон рабочих температур кабеля:  $-50 \dots +400^\circ\text{C}$
- Кабельный вывод: длина 2 м, марка кабеля КТК-7/0.2-КХ АФА
- Рабочий спай изолирован от корпуса



Модель термопары	Фото	Чертеж	Чувствительная часть
ТХА-700-1.0x150-0-КХ-АФА-7/0.2-2000			игла $\varnothing = 1 \text{ мм } L = 150 \text{ мм}$

Технические характеристики и цены могут быть изменены без предварительного уведомления

# Шаговый привод



## Гибридные шаговые двигатели KIPPRIBOR серии SMO

Гибридные шаговые двигатели KIPPRIBOR серии SMO – синхронные бесщёточные электродвигатели, преобразующие управляющий сигнал в виде последовательности импульсов в пропорциональный числу импульсов фиксированный угол поворота. Предназначены для установки в системы перемещения порталов станков, оборудования; роботизированные установки для обеспечения прецизионного перемещения в пространстве узлов машин; манипуляторов, выполняющих всевозможные технологические операции.

Точность работы гибридного шагового двигателя заложена в его архитектуре на физическом уровне. При подаче единичного тактового импульса на управляющий драйвер, ротор двигателя совершает поворот на строго определенный угол. Величина этого угла называется угловым шагом и в режимах микрошагового управления достигает долей градуса.

### Особенности гибридных шаговых двигателей KIPPRIBOR серии SMO:

- Двигатели серии SMO соответствуют стандарту NEMA (National Environment Management Authority) и представлены в трех габаритах SMO-17, SMO-23, SMO-34. Таким образом, серия закрывает самый востребованный сегмент рынка шаговых двигателей.
- Гибридный тип двигателя сочетает в себе лучшие качества реактивных шаговых двигателей и двигателей с постоянными магнитами.
- Способность обеспечивать точность перемещения без применения в приводе элементов обратной связи (датчиков, энкодеров) уменьшает итоговую стоимость технического решения.
- Высокие показатели механических характеристик. Величина максимального статического синхронизирующего момента до 122 кг·см.
- Наличие в серии двигателей не только с четырехвыводной, но и с восьмивыводной схемой соединения обмоток, которая предоставляет гибкие преимущества при выборе вариантов подключения: параллельное включение пар обмоток для управления низким напряжением с большими токами, либо последовательное включение пар обмоток для управления большим напряжением с малым током.
- Конструкция двигателей обеспечивает длительный срок эксплуатации.

### Общие технические характеристики

Параметр	Значение параметра		
	SMO-17	SMO-23	SMO-34
Серия	SMO-17	SMO-23	SMO-34
Ширина опорной поверхности	42 мм (NEMA17)	57 мм (NEMA23)	86 мм (NEMA34)
Количество фаз обмотки	2		
Угловой шаг	1,8°		
Радиальное биение вала	≤0,02 мм		
Осевой разбег вала	≤0,08 мм		
Максимальная радиальная нагрузка (на расстоянии 20 мм от фланца)	28 Н	75 Н	220 Н
Максимальная осевая нагрузка	10 Н	15 Н	60 Н
Тип электрического подключения	Кабельный вывод (~450 мм)		
Сопротивление изоляции	≥100 МОм (500VDC)		
Диэлектрическая стойкость изоляции	500VAC (в течение 1 минуты)		
Максимальная рабочая температура двигателя	80°C		
Температура эксплуатации	-20...+50°C		

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

## Модификации гибридных шаговых двигателей KIPPRIBOR серии SMO-17

Модификация	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток фазы, А	Сопротивление обмотки, Ом	Индуктивность обмотки, мГн	Удерживающий момент, кг*см	Количество выводов, шт	Длина двигателя L, мм	Масса двигателя, кг
SMO-17.H218S.3K20.040.4K.034	12	0,4	30	35	3,2	4	34	0,22
SMO-17.H218S.2K80.084.4K.034	4,8	0,84	5,75	8	2,8	4	34	0,22
SMO-17.H218S.2K80.170.4K.034	2,2	1,7	1,3	1,8	2,8	4	34	0,22
SMO-17.H218S.4K20.040.4K.040	12	0,4	30	60	4,2	4	40	0,28
SMO-17.H218S.4K50.080.4K.040	5,4	0,8	6,8	12	4,5	4	40	0,28
SMO-17.H218S.5K20.120.4K.040	6,6	1,2	5,5	11	5,2	4	40	0,28
SMO-17.H218S.4K00.168.4K.040	2,8	1,68	1,68	3,4	4	4	40	0,28
SMO-17.H218S.4K00.170.4K.040	3,4	1,7	2	3	4	4	40	0,28
SMO-17.H218S.4K50.040.4K.048	12	0,4	30	45	4,5	4	48	0,38
SMO-17.H218S.5K00.100.4K.048	4,5	1	4,5	10	5	4	48	0,38
SMO-17.H218S.5K50.130.4K.048	4,6	1,3	3,5	6,6	5,5	4	48	0,38
SMO-17.H218S.5K50.150.4K.048	4,2	1,5	2,8	5,5	5,5	4	48	0,38
SMO-17.H218S.5K20.168.4K.048	3,4	1,68	2	3,8	5,2	4	48	0,38
SMO-17.H218S.7K00.150.4K.060	3,8	1,5	2,5	6	7	4	60	0,55

## Модификации гибридных шаговых двигателей KIPPRIBOR серии SMO-23

Модификация	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток фазы, А	Сопротивление обмотки, Ом	Индуктивность обмотки, мГн	Удерживающий момент, кг*см	Количество выводов, шт	Длина двигателя L, мм	Масса двигателя, кг
SMO-23.H218S.5K50.100.4K.041	5,4	1	5,4	9,5	5,5	4	41	0,45
SMO-23.H218S.5K00.200.4K.041	2	2	1	2,2	5	4	41	0,45
SMO-23.H218S.8K20.150.4K.051	2,4	1,5	1,6	3,8	8,2	4	51	0,65
SMO-23.H218S.9K00.200.4K.051	2,4	2	1,2	3	9	4	51	0,65
SMO-23.H218S.13K5.150.4K.056	5,7	1,5	3,8	12	13,5	4	56	0,7
SMO-23.H218S.12K6.280.4K.056	2,8	2,8	1	3	12,6	4	56	0,7
SMO-23.H218S.12K0.300.4K.056	2,85	3	0,95	2,8	12	4	56	0,7
SMO-23.H218S.19K0.280.4K.076	3,08	2,8	1,1	3,6	19	4	76	1
SMO-23.H218S.20K0.300.4K.076	2,7	3	0,9	3,5	20	4	76	1
SMO-23.H218S.20K0.400.4K.076	2,4	4	0,6	2,2	20	4	76	1
SMO-23.H218S.22K0.300.4K.082	4,2	3	1,4	5	22	4	82	1,2
SMO-23.H218S.20K0.400.4K.082	3	4	0,75	3,5	20	4	82	1,2
SMO-23.H218S.25K0.300.4K.100	3	3	1	4,5	25	4	100	1,4
SMO-23.H218S.25K0.400.4K.100	2,2	4	0,55	1,8	25	4	100	1,4
SMO-23.H218S.30K0.300.4K.112	3,9	3	1,3	6,5	30	4	112	1,7
SMO-23.H218S.28K0.350.4K.112	2,45	3,5	0,7	3	28	4	112	1,7
SMO-23.H218S.30K0.400.4K.112	3,6	4	0,9	4	30	4	112	1,7

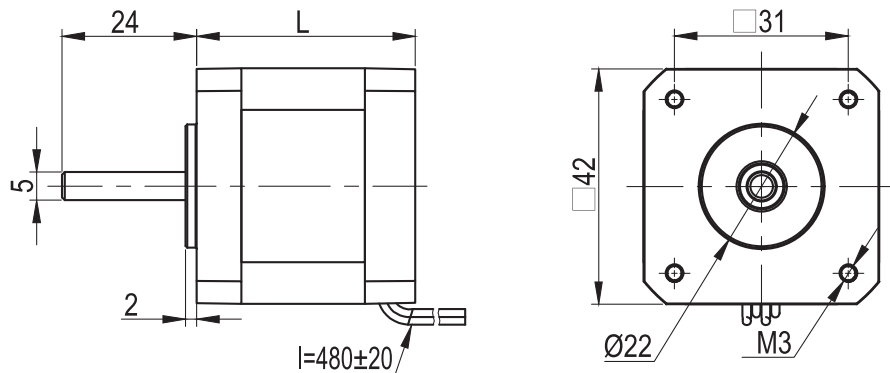
## Модификации гибридных шаговых двигателей KIPPRIBOR серии SMO-23

Модификация	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток фазы, А	Сопротивление обмотки, Ом	Индуктивность обмотки, мГн	Удерживающий момент, кг*см	Количество выводов, шт	Длина двигателя L, мм	Масса двигателя, кг
SMO-34.H218S.35K0.400.4K.078	1,5	4	0,38	2,5	35	4	78	2,3
SMO-34.H218S.45K0.420.4K.078	1,9	4,2	0,45	4	45	4	78	2,3
SMO-34.H218S.45K0.600.8K.078	3	6	0,5	4	45	8	78	2,3
SMO-34.H218S.45K0.450.4K.082	1,4	4,5	0,32	2,8	45	4	82	2,5
SMO-34.H218S.50K0.560.8K.082	2	5,6	0,35	3	50	8	82	2,5
SMO-34.H218S.68K0.500.4K.100	2,5	5	0,5	4	68	4	100	3,2
SMO-34.H218S.65K0.500.8K.100	2,5	5	0,5	4	65	8	100	3,2
SMO-34.H218S.60K0.500.4K.118	3	5	0,6	2,8	60	4	118	3,2
SMO-34.H218S.85K0.600.4K.118	3,6	6	0,6	6	85	4	118	3,7
SMO-34.H218S.85K0.500.8K.118	3,5	5	0,7	6,5	85	8	118	3,7
SMO-34.H218S.85K0.560.8K.118	3,4	5,6	0,6	6	85	8	118	3,7
SMO-34.H218S.100K.500.4K.156	3	5	0,6	6	100	4	156	5,5
SMO-34.H218S.122K.620.4K.156	3,6	6,2	0,75	9	122	4	156	5,5
SMO-34.H218S.120K.490.8K.156	3,7	4,9	0,75	9	120	8	156	5,5
SMO-34.H218S.120K.560.8K.156	3,6	5,6	0,65	9	120	8	156	5,5

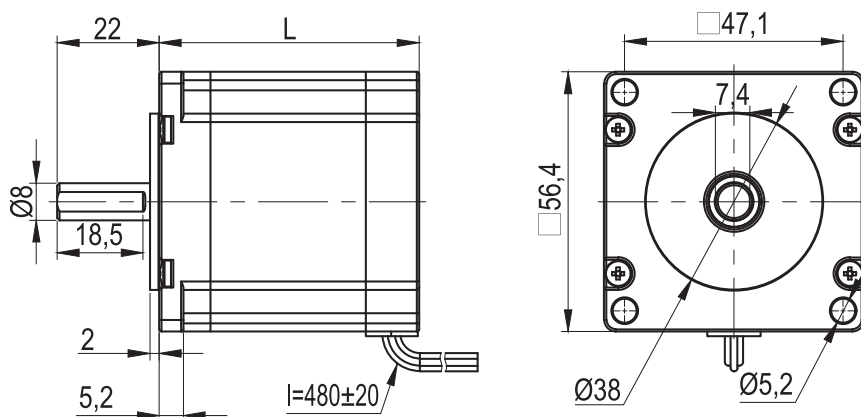


**Габаритные и установочные размеры гибридных шаговых двигателей KIPPRIBOR серии SMO\***

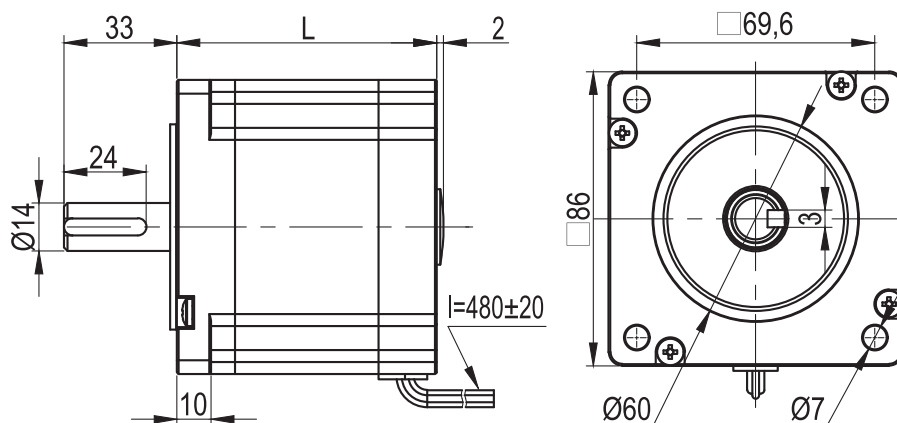
**SMO-17**



**SMO-23**



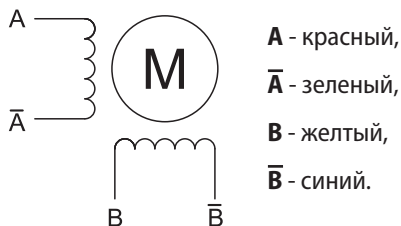
**SMO-34**



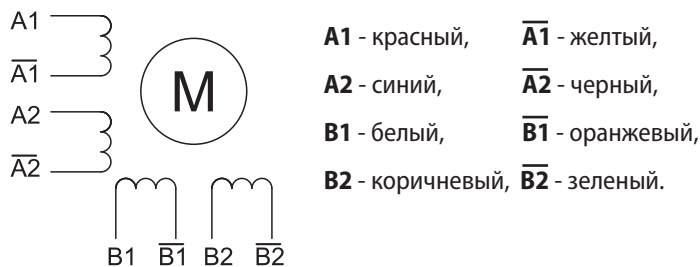
\* Значение L (длина двигателя) указано в таблице модификаций для двигателей соответствующего габарита.

### Схемы обмоток шаговых двигателей KIPPRIBOR серии SMO

#### Модификации с 4 выводами

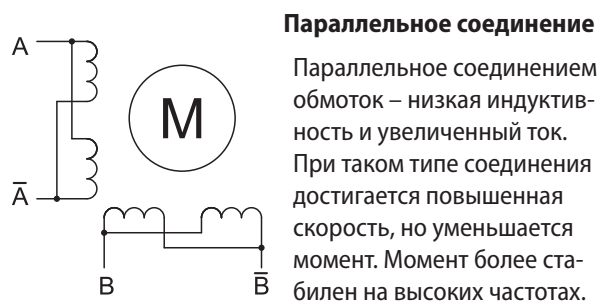
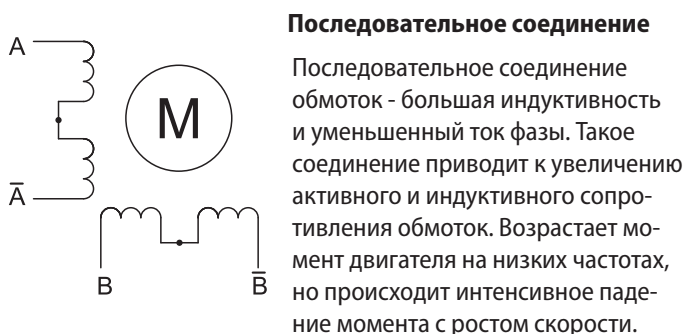


#### Модификации с 8 выводами



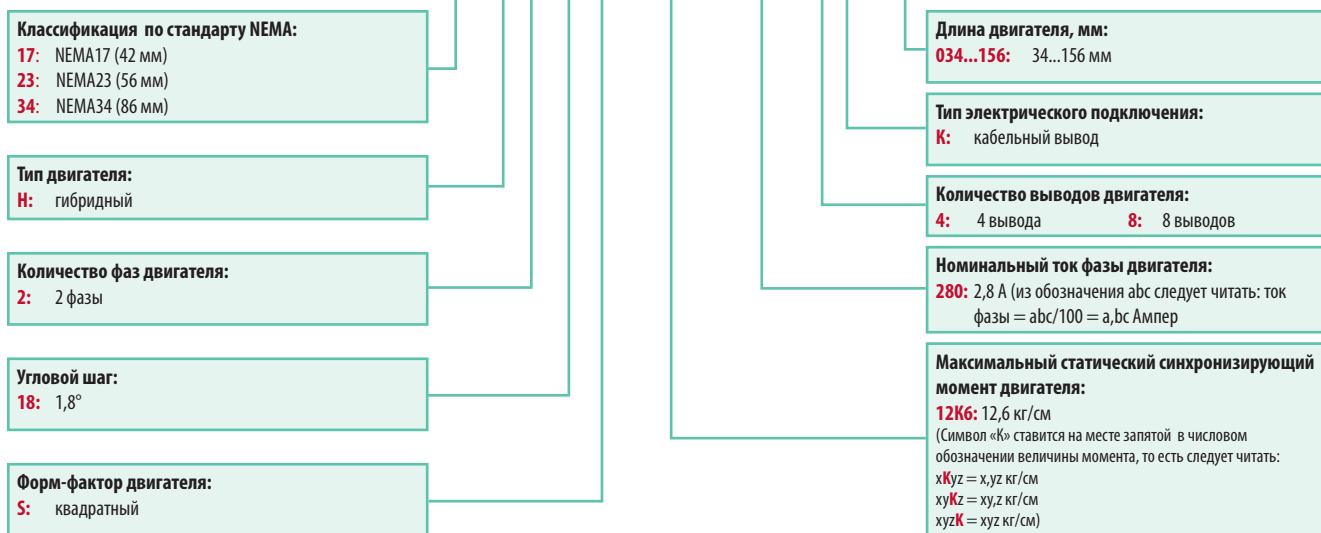
### Схемы соединения обмоток шаговых двигателей

В то время, как для двигателей с 4 выводами подключение предполагает единственный вариант, для 8-выводных двигателей существует несколько вариантов соединения обмоток. Каждый вариант имеет свои особенности:



### Структура условного обозначения гибридных шаговых двигателей KIPPRIBOR серии SMO

**SMO-XX . X X XX X . XXXX . XXX . X X . XXX**



#### Пример обозначения:

**SMO-23.H218S.12K6.280.4K.056** – гибридный шаговый двигатель KIPPRIBOR серии SMO-23, NEMA23 с фланцем 56 мм, 2-фазный с угловым шагом 1,8 градусов, квадратного исполнения, максимальный статический синхронизирующий момент 12,6 кг/см, номинальным током фазы 2,8 А, 4-выводной, длина мотора 56 мм.

#### Комплектность поставки

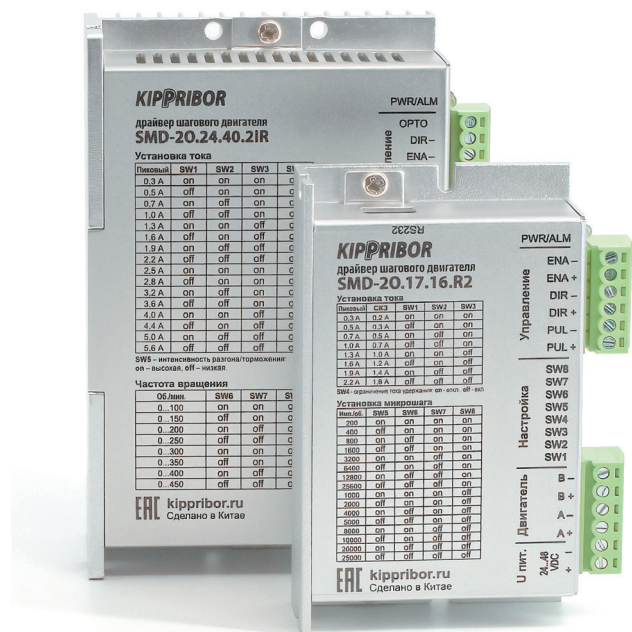
1	Двигатель	1 шт.
---	-----------	-------

## Драйверы для шаговых двигателей KIPPRIBOR серии SMD

Драйверы KIPPRIBOR серии SMD предназначены для управления шаговыми двигателями. Драйвер позволяет интерпретировать команды контроллера в последовательность коммутационных состояний выходных элементов, питающих обмотки шагового двигателя. Таким образом происходит преобразование команд контроллера во вращательное движение ротора двигателя, причем параметры преобразования четко заданы драйвером с учетом характеристик подключенного двигателя.

### Особенности драйверов KIPPRIBOR серии SMD

- Линейка драйверов представлена модификациями, управляемыми по протоколу STEP/DIR, драйвером, управляемым от сигнала концевых выключателей, моделями с регулировкой скорости вращения от потенциометра, мультиосевыми драйверами.
- Ограничение тока обмоток в режиме удержания для предотвращения перегрева двигателя.
- Дискретные настройки тока фазы.
- Настройка коэффициента микрошага DIP-переключателями.
- Функция подавления резонанса.
- S-образная кривая разгона/торможения.
- Функция изменения интенсивности разгона/торможения двигателя.



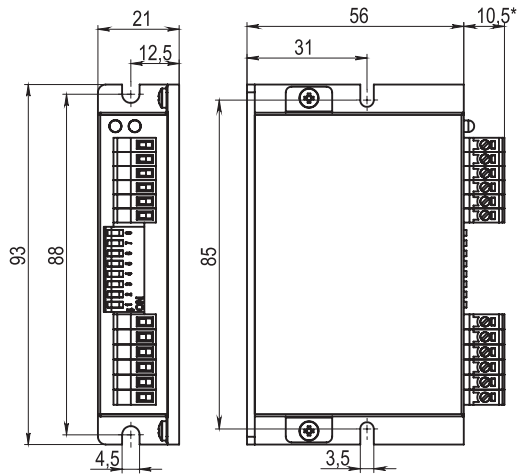
## Общие технические характеристики

Параметр	Значение параметра					
	SMD-20.17.16.R2	SMD-20.24.40	SMD-20.34.60	SMD-20.24.40.IO	SMD-20.24.40.IR	SMD-20.24.40.2IR
Модель драйвера	SMD-20.17.16.R2	SMD-20.24.40	SMD-20.34.60	SMD-20.24.40.IO	SMD-20.24.40.IR	SMD-20.24.40.2IR
Число подключаемых двигателей	1			2		
Максимальный габарит подключаемых двигателей	NEMA 17 (42 мм)	NEMA 24 (60 мм)	NEMA 34 (86 мм)	NEMA 24 (60 мм)	NEMA 24 (60 мм)	NEMA 24 (60 мм)
Количество фаз	2					
Напряжение питания драйвера	24...48 VDC	24...48 VDC	24...100 VDC 24...80 VAC	24...48 VDC	24...48 VDC	24...48 VDC
Максимальный ток фазы шагового двигателя	1,6 А	4 А	6 А	4 А	4 А	4 А
Число установок тока	8	8	8	8	8	16
Число установок микрошага	16	16	16	16	16	16
Функция подавления резонанса	Есть					
Функция фильтрации управляющих импульсов	Есть					
S-образная характеристика разгона/торможения	Есть					
Функция изменения интенсивности разгона/торможения	Нет	Нет	Нет	Есть	Есть	Есть
Ограничение тока фазы в режиме удержания	Есть	Есть	Есть	Нет	Нет	Нет
Тип охлаждения	Естественное	Естественное	Встроенный вентилятор	Естественное	Естественное	Естественное
Наличие интерфейсов	RS232	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Максимально допустимая вибрация	5G					
Температура эксплуатации	0...45°C					
Влажность окружающей среды	≤90 RH					

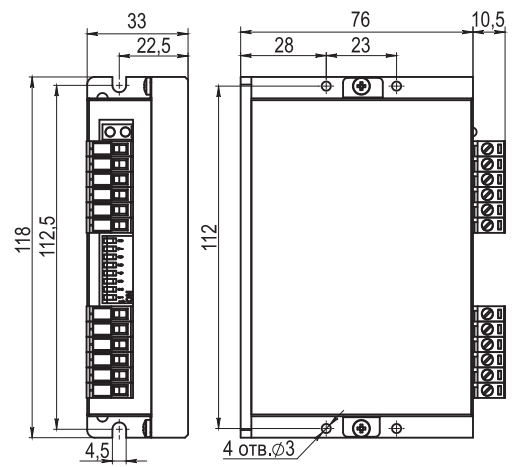
Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

## Габаритные и установочные размеры драйверов KIPPRIBOR серии SMD

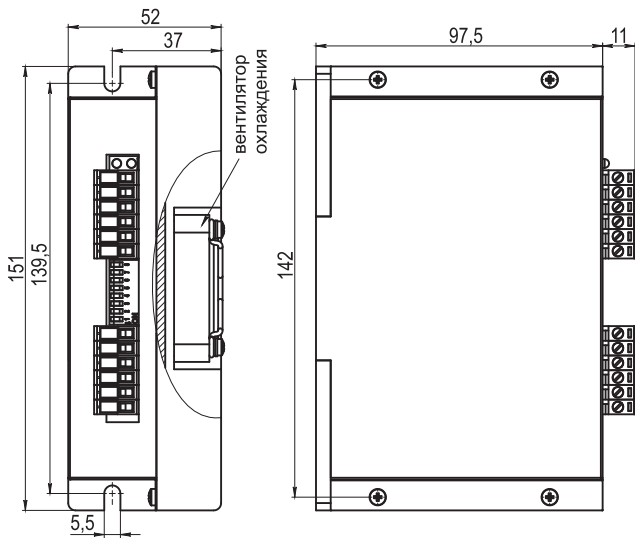
SMD-20.17.16.R2



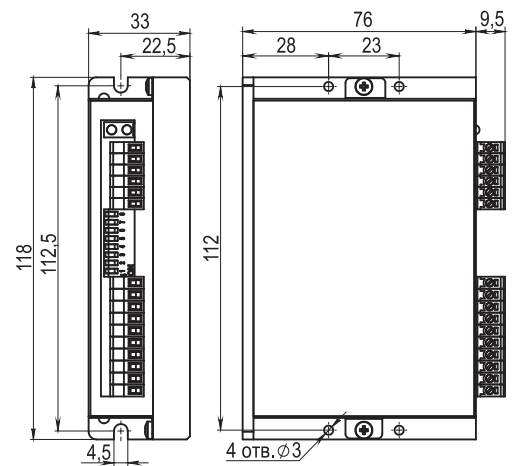
SMD-20.24.40, SMD-20.24.40.IO, SMD-20.24.40.IR



SMD-20.34.60



SMD-20.24.40.2IR



## Возможные варианты настройки драйверов KIPPRIBOR серии SMD

### SMD-20.17.16.R2

Настройка микрошагового режима				
Микрошаговый режим (шагов на оборот)	Положение DIP-переключателей			
	SW5	SW6	SW7	SW8
200	on	on	on	on
400	off	on	on	on
800	on	off	on	on
1600	off	off	on	on
3200	on	on	off	on
6400	off	on	off	on
12800	on	off	off	on
25600	off	off	off	on
1000	on	on	on	off
2000	off	on	on	off
4000	on	off	on	off
5000	off	off	on	off
8000	on	on	off	off
10000	off	on	off	off
20000	on	off	off	off
25000	off	off	off	off

Установка максимального тока				
Ток обмоток шагового двигателя, А		Положение DIP-переключателей		
Максимальное значение	Действующее значение	SW1	SW2	SW3
0,3А	0,2А	on	on	on
0,5А	0,3А	off	on	on
0,7А	0,5А	on	off	on
1,0А	0,7А	off	off	on
1,3А	1,0А	on	on	off
1,6А	1,2А	off	on	off
1,9А	1,4А	on	off	off
2,2А	1,6А	off	off	off

### SMD-20.24.40

Настройка микрошагового режима				
Микрошаговый режим (шагов на оборот)	Положение DIP-переключателей			
	SW5	SW6	SW7	SW8
200	on	on	on	on
400	off	on	on	on
800	on	off	on	on
1600	off	off	on	on
3200	on	on	off	on
6400	off	on	off	on
12800	on	off	off	on
25600	off	off	off	on
1000	on	on	on	off
2000	off	on	on	off
4000	on	off	on	off
5000	off	off	on	off
8000	on	on	off	off
10000	off	on	off	off
20000	on	off	off	off
25000	off	off	off	off

Установка максимального тока				
Ток обмоток шагового двигателя, А		Положение DIP-переключателей		
Максимальное значение	Действующее значение	SW1	SW2	SW3
1,4А	1,0А	on	on	on
2,1А	1,5А	off	on	on
2,7А	1,9А	on	off	on
3,2А	2,3А	off	off	on
3,8А	2,7А	on	on	off
4,3А	3,1А	off	on	off
4,9А	3,5А	on	off	off
5,6А	4,0А	off	off	off

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

**Возможные варианты настройки драйверов KIPPRIBOR серии SMD (продолжение)****SMD-20.34.60**

Настройка микрошагового режима				
Микрошаговый режим (шагов на оборот)	Положение DIP-переключателей			
	SW5	SW6	SW7	SW8
400	on	on	on	on
800	off	on	on	on
1600	on	off	on	on
3200	off	off	on	on
6400	on	on	off	on
12800	off	on	off	on
25600	on	off	off	on
51200	off	off	off	on
1000	on	on	on	off
2000	off	on	on	off
4000	on	off	on	off
5000	off	off	on	off
8000	on	on	off	off
10000	off	on	off	off
20000	on	off	off	off
40000	off	off	off	off

Установка максимального тока				
Ток обмоток шагового двигателя, А		Положение DIP-переключателей		
Максимальное значение	Действующее значение	SW1	SW2	SW3
2,4А	2,0А	on	on	on
3,1А	2,6А	off	on	on
3,8А	3,1А	on	off	on
4,5А	3,7А	off	off	on
5,2А	4,3А	on	on	off
5,8А	4,9А	off	on	off
6,5А	5,4А	on	off	off
7,2А	6,0А	off	off	off

**SMD-20.24.40.IO**

Настройка микрошагового режима				
Частота вращения, об/мин	Положение DIP-переключателей			
	SW5	SW6	SW7	SW8
10	on	on	on	on
20	off	on	on	on
30	on	off	on	on
50	off	off	on	on
60	on	on	off	on
80	off	on	off	on
100	on	off	off	on
150	off	off	off	on
200	on	on	on	off
250	off	on	on	off
300	on	off	on	off
400	off	off	on	off
500	on	on	off	off
600	off	on	off	off
700	on	off	off	Off
800	off	off	off	off

Установка максимального тока				
Ток обмоток шагового двигателя, А		Положение DIP-переключателей		
Максимальное значение	Действующее значение	SW1	SW2	SW3
1,4А	1,0А	on	on	on
2,1А	1,5А	off	on	on
2,7А	1,9А	on	off	on
3,2А	2,3А	off	off	on
3,8А	2,7А	on	on	off
4,3А	3,1А	off	on	off
4,9А	3,5А	on	off	off
5,6А	4,0А	off	off	off

## Возможные варианты настройки драйверов KIPPRIBOR серии SMD (продолжение)

### SMD-20.24.40.1R

Настройка микрошагового режима				
Частота вращения, об/мин	Положение DIP-переключателей			
	SW5	SW6	SW7	SW8
0...10	on	on	on	on
0...20	off	on	on	on
0...30	on	off	on	on
0...50	off	off	on	on
0...60	on	on	off	on
0...80	off	on	off	on
0...100	on	off	off	on
0...150	off	off	off	on
0...200	on	on	on	off
0...250	off	on	on	off
0...300	on	off	on	off
0...400	off	off	on	off
0...500	on	on	off	off
0...600	off	on	off	off
0...700	on	off	off	Off
0...800	off	off	off	off

Установка максимального тока				
Ток обмоток шагового двигателя, А		Положение DIP-переключателей		
Максимальное значение	Действующее значение	SW1	SW2	SW3
1,4А	1,0А	on	on	on
2,1А	1,5А	off	on	on
2,7А	1,9А	on	off	on
3,2А	2,3А	off	off	on
3,8А	2,7А	on	on	off
4,3А	3,1А	off	on	off
4,9А	3,5А	on	off	off
5,6А	4,0А	off	off	off

### SMD-20.24.40.21R

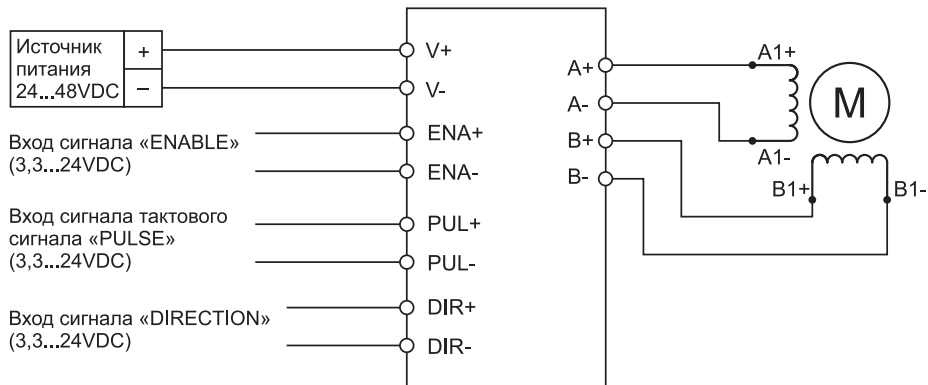
Настройка			
Частота вращения, об/мин	Положение DIP-переключателей		
	SW6	SW7	SW8
0...100	ON	ON	ON
0...150	OFF	ON	ON
0...200	ON	OFF	ON
0...250	OFF	OFF	ON
0...300	ON	ON	OFF
0...350	OFF	ON	OFF
0...400	ON	OFF	OFF
0...450	OFF	OFF	OFF

Установка максимального тока					
Ток обмоток шагового двигателя, А		Положение DIP-переключателей			
Максимальное значение	Действующее значение	SW1	SW2	SW3	SW4
0,3	0,2	on	on	on	on
0,5	0,4	off	on	on	on
0,7	0,5	on	off	on	on
1,0	0,7	off	off	on	on
1,3	0,9	on	on	off	on
1,6	1,1	off	on	off	on
1,9	1,4	on	off	off	on
2,2	1,6	off	off	off	on
2,5	1,8	on	on	on	off
2,8	2,0	off	on	on	off
3,2	2,3	on	off	on	off
3,6	2,6	off	off	on	off
4,0	2,9	on	on	off	off
4,4	3,1	off	on	off	off
5,0	3,6	on	off	off	off
5,6	4,0	off	off	off	off

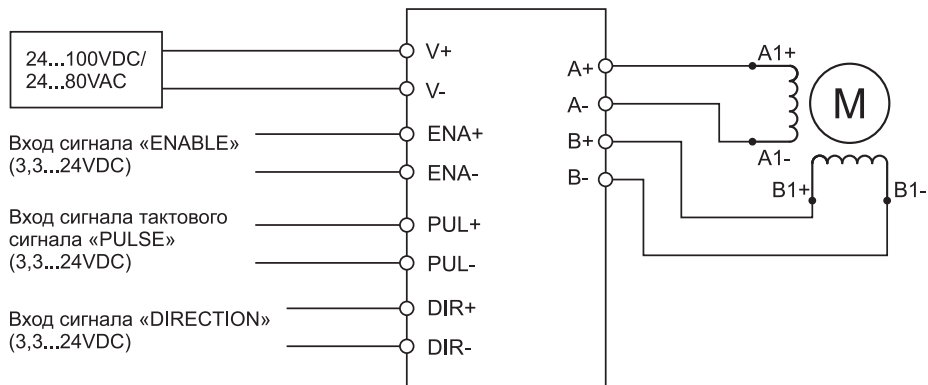
Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

## Схемы подключения драйверов шаговых двигателей KIPPRIBOR серии SMD

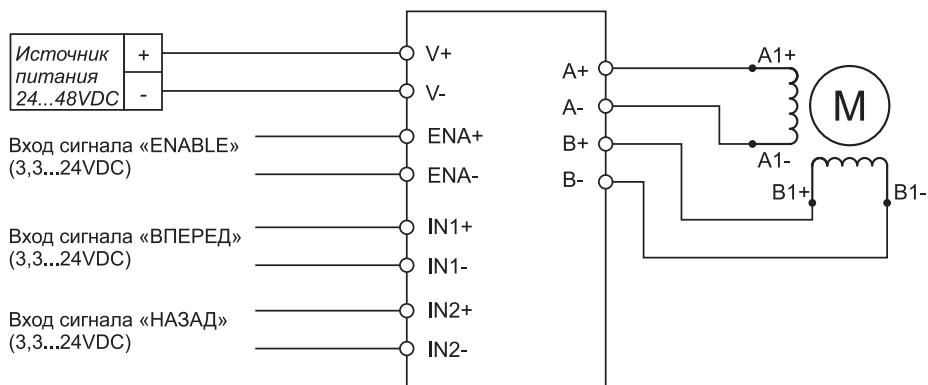
SMD-20.17.16.R2, SMD-20.24.40



SMD-20.34.60

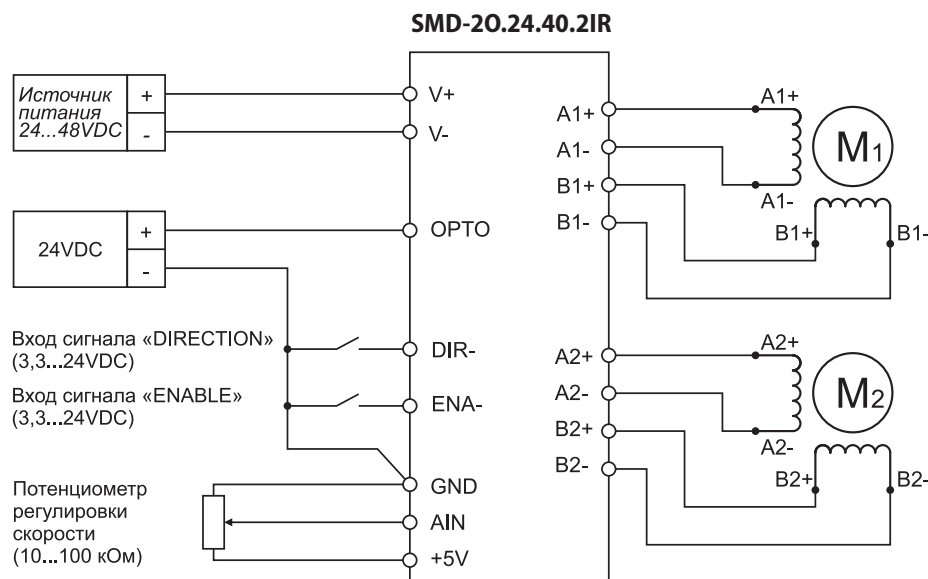
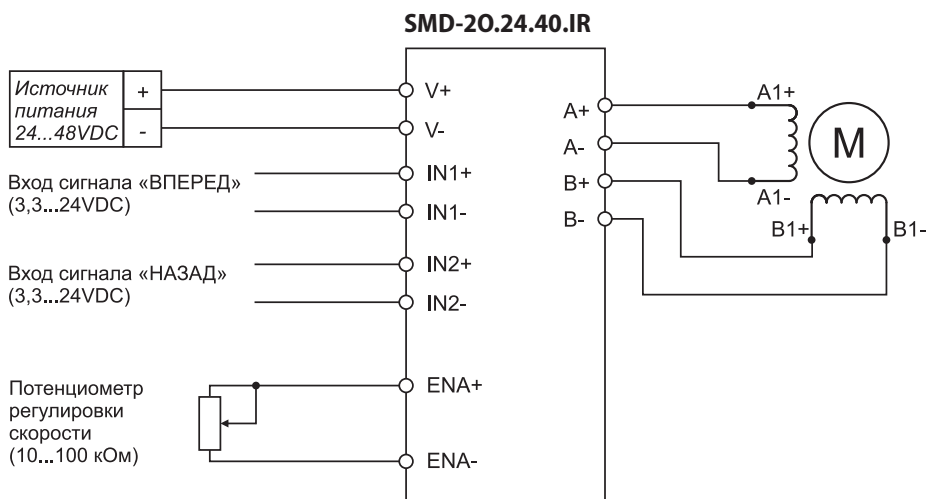


SMD-20.24.40.IO





Схемы подключения драйверов шаговых двигателей KIPPRIBOR серии SMD (продолжение)



**SMD-20 . XX . XX . X XX**

<b>Тип подключаемых двигателей:</b>	<b>2:</b> 2-фазные шаговые двигатели
<b>Тип управления:</b>	<b>0:</b> без обратной связи
<b>Размер фланца двигателя по стандарту NEMA (не более):</b>	<b>17:</b> 42 мм <b>24:</b> 60 мм <b>34:</b> 86 мм
<b>Ток фазы подключаемых двигателей (ср. кв. значение):</b>	<b>40:</b> 4,0 А (Для получения тока в амперах следует значение маркировки умножить на 0,1)
<b>Число подключаемых двигателей:</b>	<b>-:</b> 1 двигатель <b>2:</b> 2 двигателя
<b>Функциональные опции и интерфейс:</b>	<b>-:</b> нет опций и интерфейса <b>R2:</b> интерфейс RS232 <b>Ю:</b> управление дискретным сигналом <b>IR:</b> управление потенциометром

**Пример обозначения:**

**SMD-20.34.60** – драйвер серии SMD без обратной связи для 2-фазного шагового двигателя с размером фланца 84 мм и максимальным током фазы 6,0 А. Число подключаемых двигателей – 1.

**Комплектность поставки**

1	Драйвер	1 шт.
---	---------	-------

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления

## Рекомендации по выбору драйверов для шаговых двигателей KIPPRIBOR

Модель шагового двигателя KIPPRIBOR	Модель драйвера					
	SMD-20.17.16.R2	SMD-20.24.40	SMD-20.34.60	SMD-20.24.40.IO	SMD-20.24.40.IR	SMD-20.24.40.2IR
SMD-17.H218S.3K20.040.4K.034	+					
SMD-17.H218S.2K80.084.4K.034	+					
SMD-17.H218S.2K80.170.4K.034	+					
SMD-17.H218S.4K20.040.4K.040	+					
SMD-17.H218S.4K50.080.4K.040	+					
SMD-17.H218S.5K20.120.4K.040	+					
SMD-17.H218S.4K00.168.4K.040	+					
SMD-17.H218S.4K00.170.4K.040	+					
SMD-17.H218S.4K50.040.4K.048	+					
SMD-17.H218S.5K00.100.4K.048	+					
SMD-17.H218S.5K50.130.4K.048	+					
SMD-17.H218S.5K50.150.4K.048	+					
SMD-17.H218S.5K20.168.4K.048	+					
SMD-17.H218S.7K00.150.4K.060	+					
SMD-23.H218S.5K50.100.4K.041	+					
SMD-23.H218S.5K00.200.4K.041		+		+	+	+
SMD-23.H218S.8K20.150.4K.051		+		+	+	+
SMD-23.H218S.9K00.200.4K.051		+		+	+	+
SMD-23.H218S.13K5.150.4K.056		+		+	+	+
SMD-23.H218S.12K6.280.4K.056		+		+	+	+
SMD-23.H218S.12K0.300.4K.056		+		+	+	+
SMD-23.H218S.19K0.280.4K.076		+		+	+	+
SMD-23.H218S.20K0.300.4K.076		+		+	+	+
SMD-23.H218S.20K0.400.4K.076		+		+	+	+
SMD-23.H218S.22K0.300.4K.082		+		+	+	+
SMD-23.H218S.20K0.400.4K.082		+		+	+	+
SMD-23.H218S.25K0.300.4K.100		+		+	+	+
SMD-23.H218S.25K0.400.4K.100		+		+	+	+
SMD-23.H218S.30K0.300.4K.112		+		+	+	+
SMD-23.H218S.28K0.350.4K.112		+		+	+	+
SMD-23.H218S.30K0.400.4K.112		+		+	+	+
SMD-34.H218S.35K0.400.4K.078			+			
SMD-34.H218S.45K0.420.4K.078			+			
SMD-34.H218S.45K0.600.8K.078			+			
SMD-34.H218S.45K0.450.4K.082			+			
SMD-34.H218S.50K0.560.8K.082			+			
SMD-34.H218S.68K0.500.4K.100			+			
SMD-34.H218S.65K0.500.8K.100			+			
SMD-34.H218S.60K0.500.4K.118			+			
SMD-34.H218S.85K0.600.4K.118			+			
SMD-34.H218S.85K0.500.8K.118			+			
SMD-34.H218S.85K0.560.8K.118			+			
SMD-34.H218S.100K.500.4K.156			+			
SMD-34.H218S.122K.620.4K.156			+			
SMD-34.H218S.120K.490.8K.156			+			
SMD-34.H218S.120K.560.8K.156			+			

## Некоторые ключевые моменты выбора и применения шагового привода

В связке двигатель-драйвер характеристики каждого компонента играют важную роль.

Двигатель, как правило, подбирается исходя из механических параметров привода, характера нагрузки, ее инерции, требуемой скорости перемещения. Зная требуемую максимальную скорость вращения двигателя и момент, который должен обеспечивать двигатель на этой скорости, по кривой скорость-моментной характеристики можно определить подходит двигатель под выполнение задачи или нет.

Драйвер в простейшем случае выбирается с управлением по протоколу STEP/DIR. Для такого драйвера достаточно установить максимальное значение тока обмоток, коэффициент деления шага и подать на него сигналы «ENABLE», «DIRECTION» и управляющие импульсы. Значение тока обмоток, устанавливаемое на драйвере должно соответствовать номинальному току фазы двигателя.

Кроме драйверов, работающих по протоколу STEP/DIR, в линейке представлены функциональные драйверы:

- драйвер SMD-20.24.40.IO имеет внутренний генератор тактовых импульсов и может реверсировать двигатель по сигналам концевых выключателей. Такая конструкция позволяет использовать драйвер в решениях, где требуется возвратно-поступательное движение рабочего органа. Например, в покрасочной камере.
- драйвер SMD-20.24.40.IR аналогичен модификации SMD-20.24.40.IO, но скорость вращения двигателя задается от внешнего потенциометра. Такой драйвер возможно применять, например, для управления конвейером, скорость движения которого требуется часто менять.
- драйвер SMD-20.24.40.2IR управляет двумя двигателями одновременно и также позволяет регулировать скорость вращения потенциометром.



### Технические характеристики шкивов KIPPRIBOR серии TBP

Модель	Профиль	Шаг зубьев, мм	Число зубьев	Ширина ремня, мм	Диаметр посадочного отверстия, мм
TBP-AT5.1210.00D.F21A	AT5	5	12	10	Центровые отверстия
TBP-AT5.1510.00D.F21A	AT5	5	15	10	
TBP-AT5.1810.00D.F21A	AT5	5	18	10	
TBP-AT5.2610.00D.F21A	AT5	5	26	10	
TBP-AT5.3010.08P.F21A	AT5	5	30	10	8

Шкивы KIPPRIBOR серии TBP поставляются без отверстий под установочные винты.

### Обозначение при заказе шкивов KIPPRIBOR серии TBP

**TBP-AT5.XX10.XX X.F21A**

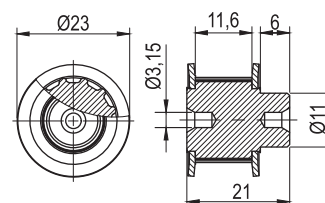
<b>Профиль зуба:</b> AT: AT	
<b>Шаг зубьев:</b> 5: 5 мм	
<b>Число зубьев шкива:</b> 12: 12 15: 15 18: 18 26: 26 30: 30	
<b>Ширина ремня:</b> 10: 10 мм	
<b>Диаметр посадочного отверстия:</b> 00: — 08: 8 мм	
<b>Тип посадочного отверстия:</b> D: центровые отверстия P: цилиндрическое	
<b>Исполнение:</b> F: с ребрами	
<b>Длина ступицы:</b> 21: 21 мм	
<b>Материал:</b> A: алюминий	

### Шкивы KIPPRIBOR серии TBP

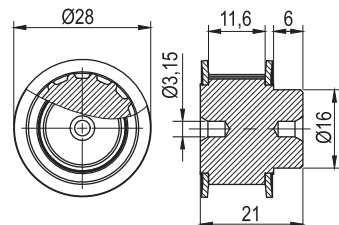
Шкивы KIPPRIBOR серии TBP предназначены для установки на вал шагового двигателя при конструировании передачи с использованием зубчатого ремня. Изготовлены из легкого алюминиевого сплава. За счет этого позволяют снизить момент инерции и получить высокие динамические характеристики привода. Изготавливаются с ребрами для предотвращения соскальзывания ремня.

### Габаритные размеры шкивов KIPPRIBOR серии TBP

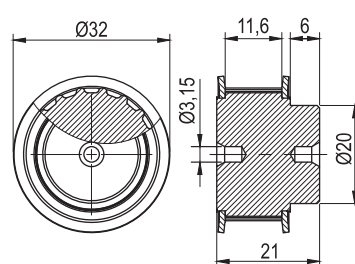
TBP-AT5.1210.00D.F21A



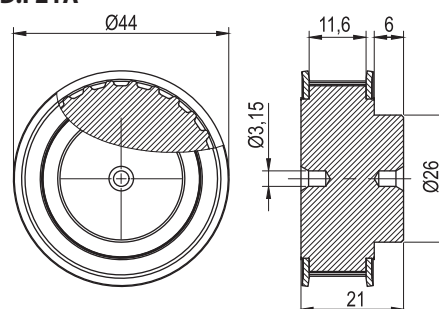
TBP-AT5.1510.00D.F21A



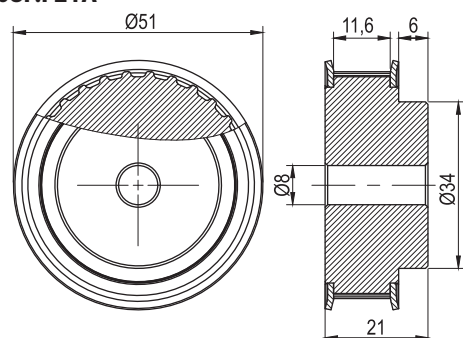
TBP-AT5.1810.00D.F21A



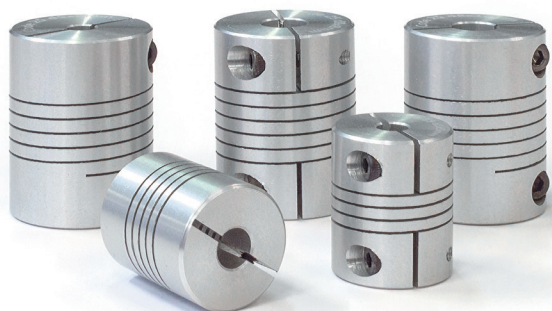
TBP-AT5.2610.00D.F21A



TBP-AT5.3010.08P.F21A



Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления



## Спиральные муфты KIPPRIBOR серии SRC

Муфты соединительные спиральные KIPPRIBOR серии SRC предназначены для соединения приводного вала с валом шагового двигателя для передачи крутящего момента. Изготовлены из алюминия. Муфты конструктивно выполнены без зазоров и имеют высокую жесткость на скручивание. Спиральные муфты серии SRC способны компенсировать довольно значительную несоосность валов двигателя и нагрузки.

### Технические характеристики муфт KIPPRIBOR серии SRC

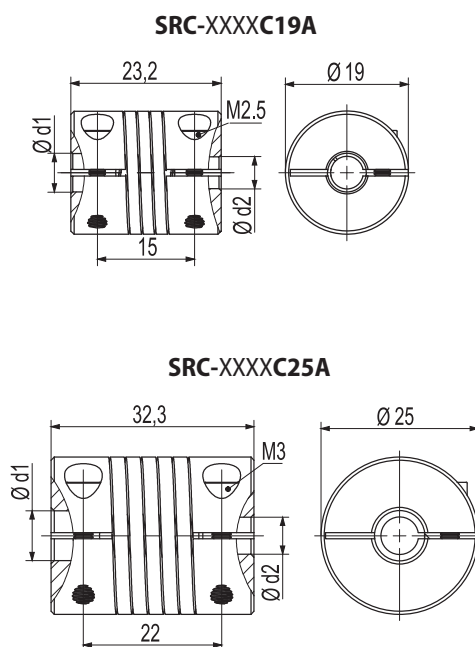
Модель	Наружный диаметр, мм	Номинальный передаваемый момент, Н·м	Максимальная скорость, об/мин	Диаметр d1, мм	Диаметр d2, мм	Тип соединения с валом	Масса, г
SRC-0505C.19A	19	0,5	8000	5	5	Clamp	14
SRC-0506C.19A				5	6		
SRC-0506C.25A	25	1,2	6000	5	6		34
SRC-0508C.25A				5	8		
SRC-0606C.25A				6	6		
SRC-0608C.25A				6	8		
SRC-0610C.25A				6	10		
SRC-0808C.25A				8	8		
SRC-0810C.25A				8	10		
SRC-1010C.25A				10	10		

### Обозначение при заказе муфт KIPPRIBOR серии SRC

**SRC- XX XX C. XX A**

<b>Диаметр посадки 1:</b>	<b>05:</b> 5 мм <b>06:</b> 6 мм <b>08:</b> 8 мм <b>10:</b> 10 мм
<b>Диаметр посадки 2:</b>	<b>05:</b> 5 мм <b>06:</b> 6 мм <b>08:</b> 8 мм <b>10:</b> 10 мм
<b>Соединение с валом:</b>	<b>C:</b> clamp
<b>Наружный диаметр муфты:</b>	<b>19:</b> 19 мм <b>25:</b> 25 мм
<b>Материал:</b>	<b>A:</b> алюминий

### Габаритные размеры муфт KIPPRIBOR серии SRC





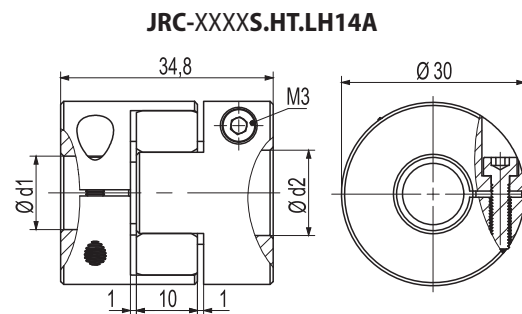
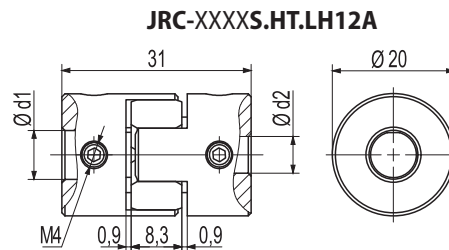
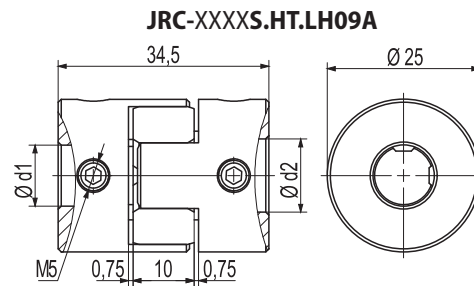
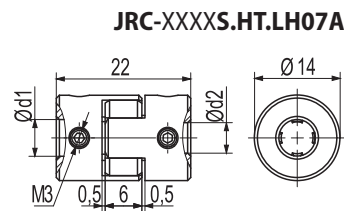
## Кулачковые муфты KIPPRIBOR серии JRC

Муфты соединительные кулачковые KIPPRIBOR серии JRC предназначены для соединения приводного вала с валом шагового двигателя для передачи крутящего момента. Изготовлены из алюминия. Муфты конструктивно выполнены без зазоров и имеют высокую жесткость на скручивание. Кулачковые муфты JRC за счет применения полиуретановой вставки обеспечивают существенное поглощение вибраций.

### Технические характеристики муфт KIPPRIBOR серии JRC

Модель	Наружный диаметр, мм	Номинальный передаваемый момент, Н·м	Диаметр d1, мм	Диаметр d2, мм	Тип соединения с валом	Масса, г	
JRC-0404S.HT.LH07A	14	1,5	4	4	Установочные винты	7	
JRC-0405S.HT.LH07A			4	5			
JRC-0406S.HT.LH07A			4	6			
JRC-0505S.HT.LH07A			5	5			
JRC-0506S.HT.LH07A			5	6			
JRC-0606S.HT.LH07A	20	2,2	6	6		20	
JRC-0508S.HT.LH09A			5	8			
JRC-0608S.HT.LH09A			6	8			
JRC-0808S.HT.LH09A	25	3,5	8	8		36	
JRC-0612S.HT.LH12A			6	12			
JRC-0812S.HT.LH12A			8	12			
JRC-1012S.HT.LH12A			10	12			
JRC-1212S.HT.LH12A	30	12	12	12		Clamp	49
JRC-0614C.HT.LH14A			6	14			
JRC-0814C.HT.LH14A			8	14			
JRC-1014C.HT.LH14A			10	14			
JRC-1214C.HT.LH14A			12	14			
JRC-1414C.HT.LH14A			14	14			

### Габаритные размеры муфт KIPPRIBOR серии JRC



### Обозначение при заказе муфт KIPPRIBOR серии JRC

JRC-XX XX X.HT.LH XX A

Диаметр посадки 1:  
05: 5 мм 06: 6 мм 08: 8 мм 10: 10 мм

Диаметр посадки 2:  
05: 5 мм 06: 6 мм 08: 8 мм 10: 10 мм

Соединение с валом:  
C: clamp S: установочные винты

Твердость вставки:  
HT: высокая

Тип полумуфты:  
LH: усиленная

Габарит:  
07: 7 09: 9 12: 12 14: 14

Материал:  
A: алюминий

Технические характеристики и могут быть изменены без предварительного уведомления



## Импульсные блоки питания KIPPRIBOR серии WBP

Блоки питания KIPPRIBOR серии WBP предназначены для использования в системах промышленной автоматики в качестве источников питания стабилизированным напряжением 24 В постоянного тока. Блоки питания серии WBP рекомендуются применять для питания датчиков давления, нормирующих преобразователей, контроллеров, программируемых и промежуточных реле, аппаратуры управления, светосигнальной аппаратуры и иных приборов и средств автоматизации.

### Особенности блоков питания KIPPRIBOR серии WBP

- Широкий диапазон мощностей позволяет выбрать для решаемой задачи оптимальный по мощности блок питания, вплоть до нагрузки мощностью 360 Вт (с током до 15 А).
- Корпус промышленного исполнения обеспечивает надежную защиту компонентов блока питания от внешних механических воздействий, не снижая при этом эффективность охлаждения.
- Блоки питания KIPPRIBOR серии WBP можно устанавливать как на DIN-рейку стандарта 35 мм, так и на плоскость.
- Блоки питания KIPPRIBOR серии WBP имеют возможность подстройки выходного напряжения в пределах  $\pm 2$  В. Это позволяет скорректировать выходное напряжение блока питания в зависимости от конкретных условий эксплуатации,
- Клеммы блоков питания KIPPRIBOR серии WBP имеют легко читаемую маркировку. А наличие съемной защитной крышки из прозрачного пластика обеспечивает свободный доступ при монтаже к цепям питающего напряжения и цепям нагрузки.
- Полный комплекс защит – от перенапряжения, от перегрузки, от короткого замыкания.
- Стоимость единицы Ватта выходной мощности блоков питания KIPPRIBOR серии WBP почти в 2 раза ниже, чем у ближайших конкурентных предложений.



### Полный комплекс защит

Полный комплекс защит в блоках питания KIPPRIBOR серии WBP-1xxx.24x снижает вероятность выхода из строя как самого блока питания, так и подключенной к нему нагрузки при ошибках эксплуатации или подключения.



### ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ:

блок питания автоматически отключается при превышении входного напряжения и автоматически возобновляет работу при возврате входного напряжения в рабочий диапазон 100...240 ВАС.



### ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРУЗКИ:

блок питания автоматически отключается при превышении максимально допустимого тока нагрузки и автоматически возобновляет работу при возврате тока нагрузки в диапазон допустимых значений.



### ЗАЩИТА ОТ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ:

блок питания автоматически отключается при возникновении короткого замыкания в цепи нагрузки и автоматически возобновляет работу после устранения неисправности.

### Клеммы, элементы управления и индикации



### Технические характеристики

Модификация блока питания	WBP-1024.24P	WBP-1048.24P	WBP-1072.24M	WBP-1100.24M	WBP-1150.24M	WBP-1240.24M	WBP-1360.24M
Фото							
Входное напряжение	100...240 VAC						
Частота питающей сети	50...60 Гц						
Пусковой ток	22 A/115 VAC 44 A/230 VAC						
Ток потребления	1 A	1 A	1,5 A	2,5 A	3 A	5 A	6 A
Номинальная мощность	24 Вт	48 Вт	72 Вт	100 Вт	150 Вт	240 Вт	360 Вт
Максимальный ток нагрузки	1 A	2 A	3 A	4 A	6,3 A	10 A	15 A
Выходное напряжение	24 VDC						
Подстройка выходного напряжения	±2 VDC						
Амплитуда пульсации выходного напряжения	150 мВ						100 мВ
Допустимое отклонение выходного напряжения	±1%						
Встроенный вентилятор охлаждения	нет					есть	есть
Защита от перенапряжения	есть						
Защита от перегрузки	есть						
Защита от короткого замыкания	есть						
КПД	83%		81%		82%		
Материал корпуса	пластик			металл			
Степень защиты	IP20						
Температура эксплуатации	-20...+50 °C						
Габаритные размеры	45×96×74,5 мм		56×110×121 мм		75×110×121 мм		

### Схема установки блоков питания

#### Монтаж на DIN-рейку

Монтаж блока питания WBP-1xxx.24x

Демонтаж блока питания WBP-1xxx.24x

Установка нескольких блоков питания серии WBP-1xxx.24x

#### Монтаж на плоскость

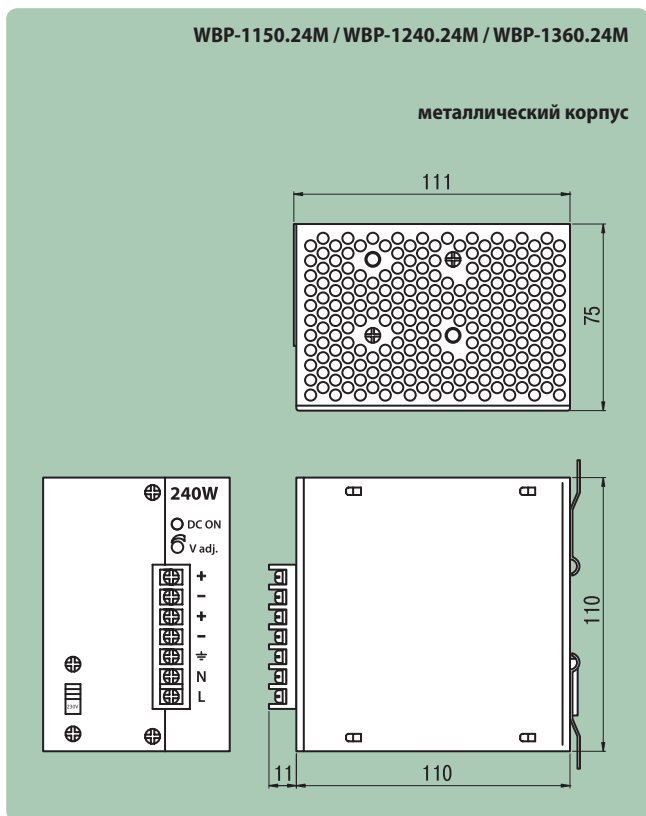
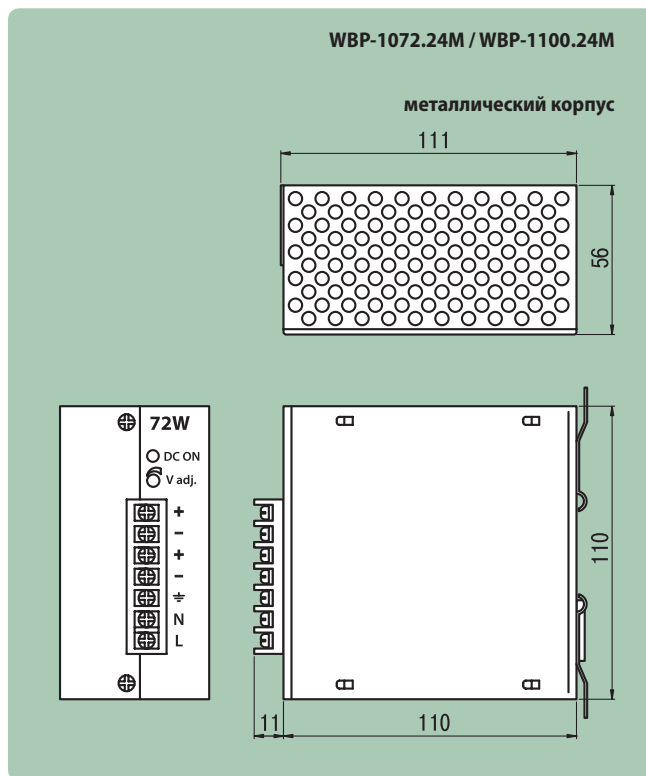
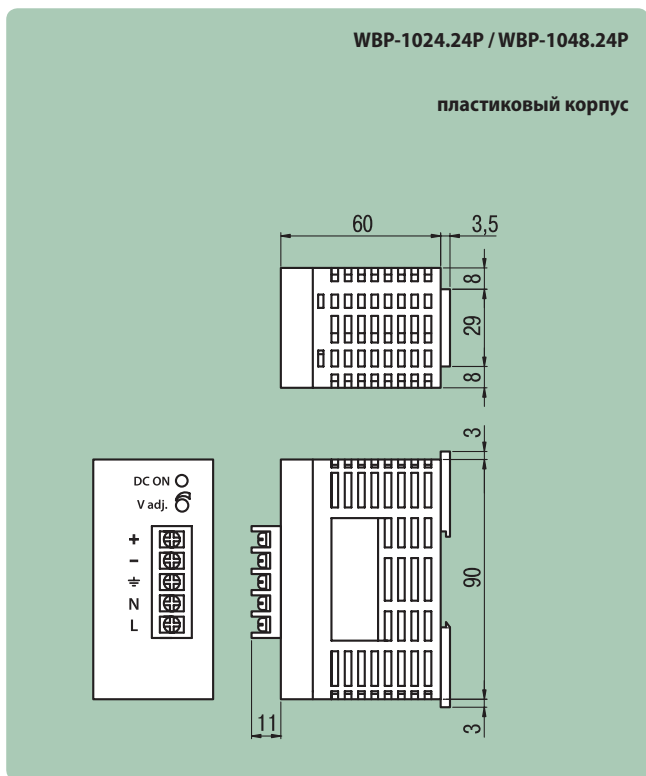
проушина для крепления на плоскость\*

\* Блоки питания KIPPRIBOR в пластиковом корпусе (модификации WBP-1024, WBP-1048) по умолчанию имеют две пластиковые проушины для крепления на плоскость.

Для блоков питания KIPPRIBOR в металлическом корпусе (модификации WBP-1072, WBP-1100) необходимо дополнительно установить металлическую проушину, которая входит в комплект поставки.

Установка дополнительной проушины на блоки питания серии WBP в металлическом корпусе

### Габаритные размеры



### Структура условного обозначения

**WBP-1 XXX.24X**

**Количество каналов:**

**1:** одноканальный

**Мощность:**

**024:** 24 Вт  
**048:** 48 Вт  
**072:** 72 Вт  
**100:** 100 Вт  
**150:** 150 Вт  
**240:** 240 Вт  
**360:** 360 Вт

**Выходное напряжение:**

**24:** 24VDC

**Материал корпуса:**

**P:** пластик (только для модификаций с мощностью 24/48 Вт)  
**M:** металл (только для модификаций с мощностью 72/100/150/240/360 Вт)

### Пример обозначения:

**WBP-1100.24M** – одноканальный блок питания, мощностью 100 Вт, с выходным напряжением 24 VDC, в металлическом корпусе.

### Комплектность поставки

1	Блок питания	1 шт.
2	Проушина для крепления на плоскость*	1 шт.

\* Для блоков питания в металлическом корпусе дополнительная металлическая проушина поставляется в комплекте и устанавливается при необходимости. У блоков питания в пластиковом корпусе по умолчанию установлены две пластиковые проушины.



# Наши дилеры

Город	Название	Сайт	E-mail	Телефон
Казахстан, Алматы	ТОО АКЭТО	aketo.kz/kipribor	1000@aketo.org	+7 (727) 390-32-07
Армавир	ООО «Бином автоматик»	binomkip.ru	omv@binomkip.ru	+7 (86137) 3-33-66, +7 (86137) 3-87-99
Барнаул	ООО «Техком-Автоматика»	roskip.ru	sales@roskip.ru	+7 (3852) 22-98-68, +7 (3852) 33-35-06
Белгород	База Автоматики (ИП Круппа В.А.)	pribor31.ru	info@pribor31.ru	+7 (4722) 22-26-22, +7 (4722) 22-28-71,
	ООО «ПКФ «Теплогаз-КИП» (ИП Гомон В.И.)	teplogazkip.ru	teplogazkip@mail.ru	+7 (4722) 34-16-36, +7 (4722) 31-70-15
Благовещенск	ООО «Амурская Электронная Станция»	aesdv.ru	manager@aesdv.ru	+7 (4162) 77-46-43, +7 (914) 557-31-57
Волгоград	ООО «КИПАСО»	kipaso.ru	info@kipaso.ru	+7 (8442) 26-76-52
Воронеж	ООО «ОВЕН-КИП»	kipsamara.ru	butuzov@kipsamara.ru	+7 (473) 210-45-65, +7 (473) 229-61-11
Дзержинск	ООО «Техно-КИП»	tehno-kip.ru	tehno-kip@bk.ru	+7 (8313) 23-38-05, +7 (8313) 35-10-04
Екатеринбург	ООО «Техком-Автоматика»	roskip.ru	ural@roskip.ru	+7 (343) 385-04-34
Ижевск	ООО «Системы автоматизации»	kipdepo.ru	info@kipdepo.ru	+7 (3412) 52-92-98, +7 (3412) 52-92-75
	ООО «Смарт-Инжиниринг»	smart-engineer.ru	office@smart-engineer.ru	+7 (3412) 51-24-55
	ООО ТПП «Уральский Центр Автоматизации»	ural-avtomatika.ru	lpe@ural-avtomatika.ru	+7 (3412) 65-87-08
Йошкар-Ола	ООО Компания «КИП-Комплект»	kip12.ru	info@kip12.ru	+7 (8362) 63-20-00, +7 (8362) 97-91-92
Казань	ООО «СОЮЗ-ПРИБОР»	souz-pribor.ru	info@souz-pribor.ru	+7 (843) 233-38-30
Калининград	ООО «Западпромавтоматика»	zpa39.ru	zapadpromavtomat@yandex.ru	+7 (4012) 40-34-39
Киров	ООО «ЭНЕРГИС»	energis.ru	energis@mail.ru	+7 (8332) 61-14-52, +7 (8332) 51-72-71
Кострома	ООО «КИП центр»	kipcentr-k.ru	kipcentr-k@yandex.ru	+7 (4942) 51-45-66, +7 (4942) 49-54-01
Красноярск	ООО Группа компаний «Симплекс»	sim-plex.tiu.ru	sim-plex1@yandex.ru	+7 (391) 205-10-01, +7 (391) 240-47-28
	ООО «Сибирь КИПиА Центр»	sibkip.ru	sales@sibkip.ru	+7 (391) 291-39-52, +7 (391) 292-81-14
Курск	ООО «НВП Кварцоль»	kvartsol.ru	kvartsol@kursknet.ru	+7 (4712) 58-12-75
Москва	ООО «ОвенКомплектАвтоматика»	owenkomplekt.ru	info@owenkomplekt.ru	+7 (495) 799-82-00, +7 (800) 600-49-09
	ООО «ЭЛПРОРУС»	elprorus.com	info@elprorus.com	+7 (800) 777-18-56, +7 (495) 108-68-78
	ООО «Электрополюс»	100amper.ru	mail@100amper.ru	+7 (495) 987-11-37
Нижний Новгород	ООО «Техно-КИП»	tehno-kip.ru	tehno-kip@yandex.ru	+7 (831) 265-35-96
Новосибирск	ООО «Техком-Автоматика»	roskip.ru	nsk@roskip.ru	+7 (383) 284-78-08
Омск	ООО «Агроком»	643588.ru agrokom-omsk.ru	ira@643588.ru	+7 (3812) 344-772, +7 (3812) 643-588
Оренбург	ООО «Промавтоматика»	promavtomatika56.ru	info@promavtomatika56.ru promavto@esoo.ru	+7 (3532) 66-33-00, +7 (3532) 52-16-76 доб. 12
Пенза	ООО «50 ГЕРЦ»	electro58.ru	info@electro58.ru	+7 (8412) 49-93-66
	ООО «ТДА»	tda-group.ru	tda@tda-group.ru	+7 (8412) 45-88-88
Пермь	ООО «ПРИСК»	pribor-perm.ru	dir@pribor-perm.ru info@pribor-perm.ru	+7 (342) 215-91-42
	ООО «БРИКО Автоматик»	termoeds.ru	termoeds@yandex.ru	+7 (342) 202-99-22
Пятигорск	ООО «ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ»	eltehno.ru	solartehno@mail.ru	+7 (928) 341-40-24, +7 (962) 016-96-33
Самара	ООО «КИП-АС»	kipsamara.ru	zakaz@kipsamara.ru	+7 (846) 310-86-23, +7 (846) 310-86-22
Санкт-Петербург	ООО «ИТЦ «Термоника»	termonika.ru	termonika@yandex.ru	+7 (812) 677-56-53
	ООО «ОВЕН СПБ»	ovenspb.ru	mail@ovenspb.ru	+7 (812) 528-68-38
Саратов	ООО «Поволжский метрологический центр»	volga-kip.ru	info@volga-kip.ru	+7 (8452) 60-60-65
Ставрополь	«КИП-Юг»	kip-yug.pф	421225@list.ru	+7 (9624) 42-12-25
Томск	ООО «Сибавтоматика»	sib-a.ru	zakaz@sib-a.ru	+7 (3822) 90-08-09, +7 (3823) 99-39-00
	ООО «Спектр»	spectr.net.ru	info@spectr.net.ru	+7 (3822) 22-62-04
Уфа	ООО «Альтор»	provod-ufa.ru	altor-sale@yandex.ru	+7 (3472) 92-11-76, +7 (3472) 35-74-83
	ООО «Онни»	privod-ufa.ru	privod-ufa@yandex.ru	+7 (347) 294-79-09, +7 (347) 246-66-94
Хабаровск	Торговый дом «Электротехника»	pribor-dv.ru	tdpribor103@rambler.ru	+7 (4212) 42-57-57, +7 (4212) 41-22-57
Челябинск	ООО ПКП «Дельта Инжиниринг»	pkpdelta.ru	zakaz@pkpdelta.ru	+7(351)-214-30-07
	ООО «ИНДЕЛЬТА»	indelta.ru	sales@indelta.ru	+7 (351) 731-14-03, +7 (351) 731-14-04
	ООО ИТЦ «УКАВТ»	shop.ukavt.ru	sale@ukavt.ru	+7(351)700-75-17
Чита	ООО «Монтаж автоматики»	skazis.ru	oooskazis@yandex.ru	+7 (3022) 71-06-71, +7 (924) 811-06-71
Шахты	ООО «Автоматика и сервис»	sauservis.ru	sauservis@yandex.ru	+7 (951) 827-42-84, +7 (961) 309-75-20

# Флажковые ротационные датчики (сигнализаторы) уровня ФРДУ



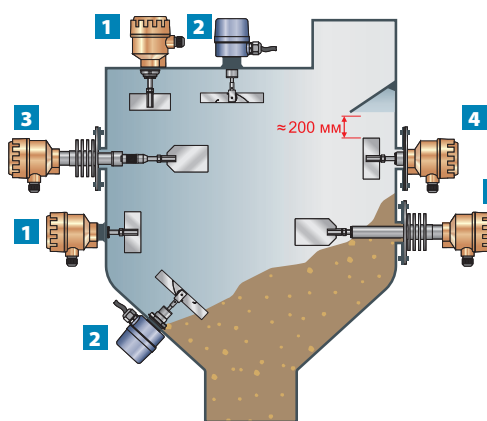
Предназначены для контроля предельного или промежуточного уровня сыпучих материалов. Основной функцией ротационных датчиков уровня является формирование дискретного управляющего сигнала при достижении контролируемым материалом необходимого уровня.

Основной особенностью ротационных сигнализаторов уровня ФРДУ является возможность работать со сложными материалами, в которых датчики уровня другого типа не способны нормально функционировать. В первую очередь к таким материалам можно отнести все материалы склонные к налипанию, например, мука, сахар, цемент, сухие строительные смеси и т. д., а также материалы с крупными фракциями, например, уголь, песок, щебень и другие.

**Ротационные датчики уровня ФРДУ наиболее широко применяются в пищевой, химической, горнодобывающей и зерноперерабатывающей отраслях промышленности для контроля уровня следующих материалов:**

- Сырьё для производства изделий из ПВХ и ПЭТ (ПВХ гранулят, ПЭТ гранулы);
- Различные строительные материалы (цемент, гипс, готовые сухие смеси, песок, щебень);
- Сыпучие пищевые продукты (мука, сахар, крахмал)
- Сельскохозяйственная продукция (зерновые культуры, подсолнечник, комбикорма)
- Древесные сыпучие материалы (опилки, стружка, пеллетные гранулы)

## Схема установки ротационных датчиков уровня ФРДУ



- |   |  |
|---|--|
| 1 | ФРДУ-T2-10P-01-220VAC  |
| 2 | ФРДУ-T1-10P-11-220VAC  |
| 3 | ФРДУ-T2-20Ф-02-T250-220VAC<br>ФРДУ-T2-20Ф-02-T300-220VAC<br>ФРДУ-T2-20Ф-02-T500-220VAC<br>ФРДУ-T2-20Ф-02-T600-220VAC<br>ФРДУ-T2-20Ф-02-T800-220VAC                               |
| 4 | ФРДУ-T2-10Ф-01-220VAC  |
| 5 | ФРДУ-T2-20Ф-02-T200-220VAC<br>ФРДУ-T2-20Ф-02-T250-220VAC<br>ФРДУ-T2-20Ф-02-T300-220VAC<br>ФРДУ-T2-20Ф-02-T500-220VAC<br>ФРДУ-T2-20Ф-02-T600-220VAC<br>ФРДУ-T2-20Ф-02-T800-220VAC |

## Технические характеристики

Модификация	Тип	Тип лопасти	Чувствительность	Присоединение	Тип контакта	Подключение	Темп. раб. среды
ФРДУ-T1-10P-11-220VAC	Компактный	T-образная Складывающаяся 130x20 мм	От 200 г/л 5 регулировочных положений	3/4" PF	1 НО+НЗ (SPDT) 5 А при 250 VAC	Кабельный вывод	-10...+80 °C
ФРДУ-T2-10P-01-220VAC ФРДУ-T2-10Ф-01-220VAC	Стандартный	T-образная Жесткая 100x40 мм	От 400 г/л 4 регулировочных положения	G1"			
ФРДУ-T2-20Ф-02-T200-220VAC ФРДУ-T2-20Ф-02-T250-220VAC ФРДУ-T2-20Ф-02-T300-220VAC ФРДУ-T2-20Ф-02-T500-220VAC ФРДУ-T2-20Ф-02-T600-220VAC ФРДУ-T2-20Ф-02-T800-220VAC	Высокотемпературный	Прямоугольная 65x100 мм		Фланец			

# KIPPRIBOR®

Российская компания – производитель современных, широко применяемых в промышленности элементов автоматики.

## Ассортимент продукции KIPPRIBOR включает в себя:

- Твердотельные реле на токи до 800 А и радиаторы охлаждения к ним;
- Радиаторы охлаждения для силовых полупроводниковых приборов;
- Вентиляторы охлаждения для шкафов автоматики и оборудования;
- Импульсные блоки питания от 24 до 500 Вт для автоматики и оборудования;
- Преобразователи частоты для асинхронных электродвигателей от 0,4 до 315 кВт;
- Реле: промежуточные, силовые и интерфейсные;
- Монтажные колодки для реле и аксессуары к ним;
- Датчики температуры;
- Кабель термопарный;
- Бесконтактные выключатели:
  - индуктивные для контроля металлических объектов;
  - емкостные для контроля любых объектов;
  - магнитные для пневмоцилиндров;
  - оптические для контроля объектов на больших дистанциях;
  - оптоволоконные датчики для миниатюрных объектов и точного контроля.
- Шаговые двигатели и драйверы управления, муфты и шкивы;
- Микроклимат шкафов управления:
  - вентиляционные решетки;
  - комплектные решетки вентиляции с вентиляторами.

Ваш дистрибьютор:

---

---

---

## Наши контакты:

телефон единой службы поддержки KIPPRIBOR

**8-800-700-4353**

(звонки бесплатны по всей территории РФ,

в т. ч. с мобильных телефонов).

E-mail: [sales@kippribor.ru](mailto:sales@kippribor.ru)

[kippribor.ru](http://kippribor.ru)

0006.092021



45919357960001

