



# Твердотельные реле KIPPRIBOR™ серий KSD, FSD, RSN

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



# KIPPRIBOR

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	2
1 Меры безопасности.....	3
2 Краткие сведения о ТТР KIPPRIBOR.....	4
2.1 Назначение и область применения.....	4
2.2 Сведения об изготовителе.....	4
2.3 Условное обозначение.....	4
2.4 Заводская маркировка.....	5
2.5 Модельный ряд.....	6
3 Технические характеристики ТТР KIPPRIBOR .....	7
3.1 Технические характеристики ТТР серии KSD.....	7
3.1.1 Габаритные размеры .....	8
3.1.2 Схемы подключения.....	8
3.1.3 Схемы коммутации.....	9
3.2 Технические характеристики ТТР серии FSD .....	10
3.2.1 Габаритные размеры .....	11
3.2.2 Схемы подключения.....	11
3.2.3 Схемы коммутации.....	12
3.3 Технические характеристики ТТР серии RSN.....	13
3.3.1 Габаритные размеры .....	14
3.3.2 Схемы подключения.....	14
3.3.3 Схемы коммутации.....	15
4 Монтаж и эксплуатация .....	16
4.1 Общие сведения о конструкции.....	16
4.2 Тип управляющего сигнала .....	16
4.3 Рекомендации по выбору .....	18
4.4 Требования к монтажу .....	20
4.5 Рекомендации по защите ТТР переменного тока .....	20
4.6 Рекомендации по защите ТТР постоянного тока .....	21
5 Обслуживание .....	22
5.1 Плановое техническое обслуживание.....	22
5.2 Условия транспортирования и хранения.....	22
5.3 Гарантийное обслуживание.....	22
5.4 Комплект поставки.....	23

## Введение




Уважаемый покупатель! Мы благодарим Вас за выбор ТТР KIPPRIBOR. Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту руководство) предназначено для специалистов, осуществляющих монтаж, обслуживание и эксплуатацию твердотельных реле KIPPRIBOR (далее по тексту ТТР).

Целью настоящего руководства является ознакомление пользователя с техническими характеристиками ТТР KIPPRIBOR, их модификациями, конструкцией, особенностями монтажа и эксплуатации, алгоритмом подбора, правилами подключения, а также мерами безопасности при выполнении работ с ТТР.

Перед началом эксплуатации ТТР внимательно ознакомьтесь с содержанием настоящего руководства и строго следуйте его рекомендациям. Это обеспечит безопасность персонала при работе с ТТР, позволит эксплуатировать ТТР с максимальной эффективностью весь срок его эксплуатации.

Особое внимание уделяйте пунктам, отмеченным знаками:

---

	ОПАСНО!	<i>Предостережения, несоблюдение которых влечет угрозу здоровью, может привести к серьезным травмам.</i>
	ВНИМАНИЕ!	<i>Предостережения, несоблюдение которых может привести к повреждению ТТР или иного оборудования.</i>
	РЕКОМЕНДАЦИЯ	<i>Полезные рекомендации.</i>

---

## 1 Меры безопасности

---



*Монтаж, подключение и эксплуатация ТТР должны выполняться только квалифицированными специалистами, имеющими допуск к проведению электромонтажных работ.*

*Твердотельные реле являются изделиями общепромышленного назначения. Они не являются изделием медицинского назначения, не являются электрическим оборудованием лифтов и грузовых подъемников, не являются оборудованием оборонного назначения.*

*Твердотельные реле не допускается эксплуатировать во взрывоопасной среде, а также на предприятиях и объектах ВПК и атомной отрасли.*

*Схемотехника ТТР предполагает наличие тока утечки на выходе даже при отсутствии управляющего сигнала. В связи с этим при выполнении работ по ремонту/обслуживанию цепей нагрузки напряжение питания необходимо отключить.*

*Установку ТТР следует производить только в электротехнических щитах (шкафах) для исключения доступа к ТТР неквалифицированного персонала.*

---



*Несоблюдение пользователем правил и рекомендаций, изложенных в данном Руководстве, может повлечь за собой сокращение срока службы ТТР, его выход из строя и лишение права на гарантийное обслуживание изделия!*

*Небрежный подход к процедуре выбора твердотельного реле, как правило, приводит к подбору модификации, не соответствующей реальным условиям эксплуатации и выводу ТТР из строя.*

---

## 2 Краткие сведения о ТТР KIPPRIBOR

Твердотельные реле KIPPRIBOR – логические электрические реле (полупроводниковые реле), коммутирующие внешние электрические цепи путем изменения своего внутреннего состояния.

### 2.1 Назначение и область применения

ТТР серий KSD, FSD и RSN являются выключателями нагрузки и предназначены для коммутации напряжения, развязки силовых и управляющих цепей.

ТТР применяются в промышленности для управления лампами накаливания, нагревательными элементами, маломощными электродвигателями и исполнительными механизмами. Выполняют коммутацию цепей переменного и постоянного тока.

### 2.2 Сведения об изготовителе

Изготовитель: Сизлайонз Электрик Ко., ЛТД.

Место нахождения: 325600, КИТАЙ, Чжецзян Провинс, Юэцин Сити, Юэцин Экономик Девелопмент Зоун, Пунань 5 Род, №55.

ТТР KIPPRIBOR соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 16 августа 2011 года № 768, Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств" утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года №879.

### 2.3 Условное обозначение

Основные технические характеристики ТТР зашифрованы в условном обозначении:

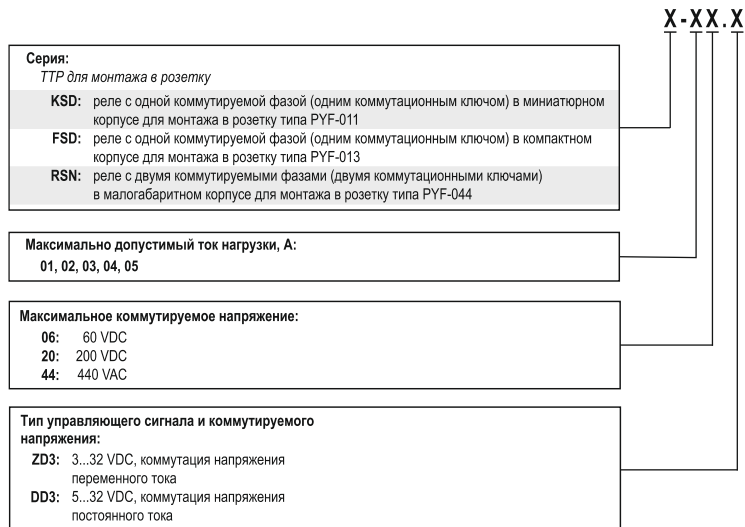


Рисунок 1 – расшифровка условного обозначения ТТР KIPPRIBOR серий KSD, FSD и RSN

## 2.4 Заводская маркировка

Заводская маркировка нанесена на корпус ТТР. Она содержит следующую ключевую информацию об изделии:

1. Обозначение контактов для подключения нагрузки.
2. Параметры подключаемой нагрузки.
3. Знак соответствия требованиям ТР ТС (кроме KSD-xx06.DD3).
4. Параметры управляющего сигнала.
5. Обозначение контактов цепи управления.
6. Наименование и модификация ТТР.
7. Торговая марка.
8. Страна производитель.
9. Контакты не задействованы.



Рисунок 2 – заводская маркировка ТТР серии KSD

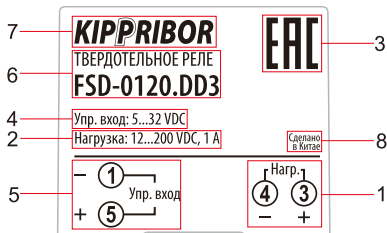


Рисунок 3 – заводская маркировка ТТР серии FSD

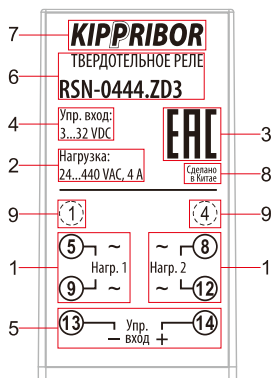









Рисунок 4 – заводская маркировка ТТР серии RSN

## 2.5 Модельный ряд

Модельный ряд ТТР KIPPRIBOR представлен изделиями для коммутации токов нагрузки от 1 до 5 А.

Таблица 1 – модельный ряд ТТР KIPPRIBOR

Описание	Внешний вид	
<p>Серия: KSD-xx44.ZD3 выключатель в миниатюрном корпусе.                      Коммутируемое напряжение: переменное (AC).                      Управляющий сигнал: дискретный сигнал напряжения 3...32 VDC.                      Диапазон коммутируемого тока: 0,1...2 А.                      Диапазон коммутируемого напряжения: 24...440 VAC.                      Номинальное напряжение нагрузки: 220/380 VAC.</p>		
<p>Серия: KSD-xx06.DD3 выключатель в миниатюрном корпусе.                      Коммутируемое напряжение: постоянное (DC).                      Управляющий сигнал: дискретный сигнал напряжения 5...32 VDC.                      Диапазон коммутируемого тока: 0,02...2 А.                      Диапазон коммутируемого напряжения: 5...60 VDC.                      Номинальное напряжение нагрузки: 12/24/36/48/60 VDC.</p>		
<p>Серия: FSD-xx44.ZD3 выключатель в компактном корпусе.                      Коммутируемое напряжение: переменное (AC).                      Управляющий сигнал: дискретный сигнал напряжения 3...32 VDC.                      Диапазон коммутируемого тока: 0,1...5 А.                      Диапазон коммутируемого напряжения: 24...440 VAC.                      Номинальное напряжение нагрузки: 220/380 VAC.</p>	 <p>Модификации 1...4 А</p>	 <p>Модификации 5 А</p>
<p>Серия: FSD-xx20.DD3 выключатель в компактном корпусе.                      Коммутируемое напряжение: постоянное (DC).                      Управляющий сигнал: дискретный сигнал напряжения 5...32 VDC.                      Диапазон коммутируемого тока: 0,02...5 А.                      Диапазон коммутируемого напряжения: 12...200 VDC.                      Номинальное напряжение нагрузки: 12/24/36/48/60 VDC.</p>	 <p>Модификации 1...4 А</p>	 <p>Модификации 5 А</p>
<p>Серия: RSN-xx44.ZD3 выключатель в малогабаритном корпусе.                      Коммутируемое напряжение: переменное (AC).                      Управляющий сигнал: дискретный сигнал напряжения 5...32 VDC.                      Диапазон коммутируемого тока: 0,1...5 А.                      Диапазон коммутируемого напряжения: 24...440 VAC.                      Номинальное напряжение нагрузки: 220/380 VAC.</p>		
<p>Серия: RSN-xx20.DD3 выключатель в малогабаритном корпусе.                      Коммутируемое напряжение: постоянное (DC).                      Управляющий сигнал: дискретный сигнал напряжения 3...32 VDC.                      Диапазон коммутируемого тока: 0,02...5 А.                      Диапазон коммутируемого напряжения: 12...200 VDC.                      Номинальное напряжение нагрузки: 12/24/36/48/60 VDC.</p>		

### 3 Технические характеристики ТТР KIPPRIBOR

#### 3.1 Технические характеристики ТТР серии KSD

ТТР серии KSD – однофазные твердотельные реле в миниатюрном корпусе предназначены для коммутации нагрузки переменного и постоянного тока.

Таблица 2 – характеристики входных цепей ТТР серии KSD

Параметр	Значение	
Модель ТТР	KSD-xx44.ZD3	KSD-xx06.DD3
Тип управляющего сигнала	Дискретный сигнал напряжения	
Диапазон напряжения управляющего сигнала	3...32 VDC	5...32 VDC
Напряжение гарантированного включения	≥ 3 VDC	≥ 5 VDC
Напряжение гарантированного выключения	≤ 1 VDC	≤ 1 VDC
Ток потребления цепи управления	≤ 20 мА (±0,5 мА)	≤ 20 мА (±0,5 мА)
Время включения	≤ 10 мс (при частоте 50 Гц)	≤ 5 мс
Время выключения	≤ 10 мс (при частоте 50 Гц)	≤ 5 мс
Максимальная частота переключения	≤ 50 Гц при f=50 Гц	≤ 100 Гц

Таблица 3 – характеристики выходных цепей ТТР серии KSD

Параметр	Значение	
Модель ТТР	KSD-xx44.ZD3	KSD-xx06.DD3
Тип коммутируемой сети	Однофазная	
Вид коммутируемого тока	Переменный	Постоянный
Категория нагрузки	LC A	LC N
Минимальный коммутируемый ток	0,1 А	0,02 А
Максимальный коммутируемый ток нагрузки	1 А, 2 А	1 А, 2 А
Диапазон напряжения питания нагрузки	24...440 VAC	5...60 VAC
Частота источника питания нагрузки	50 Гц	100 Гц
Максимальное пиковое напряжение	900 VAC	120 VDC
Ток утечки в закрытом состоянии	≤ 10 мА	≤ 5 мА
Электрическая прочность изоляции	1500 VAC (1 минута)	1500 VAC (1 минута)
Сопротивление изоляции	500 МОм (при 500 VDC)	500 МОм (при 500 VDC)
Номинальное напряжение изоляции	1000 В	1000 В
Номинальное выдерживаемое импульсное напряжение	2,5 кВ	2,5 кВ
Гальваническая развязка силовой и управляющей цепи	Да	Да
Степень загрязнения	3	3
Степень защиты	IP00	IP00

Таблица 4 – общие характеристики ТТР серии KSD

Параметр	Значение
Температура окружающей среды	-30...+70°C
Относительная влажность	45...50% (не более 85% при температуре до 20°C)
Высота над уровнем моря	Не более 1000 м
Охлаждение	Естественное
Материал корпуса	Пластик
Индикация наличия управляющего сигнала	Нет
Тип монтажа	Монтаж в розетку PYF-011BE/3.24DC.24DC
Масса	≤ 18 г



### 3.1.1 Габаритные размеры

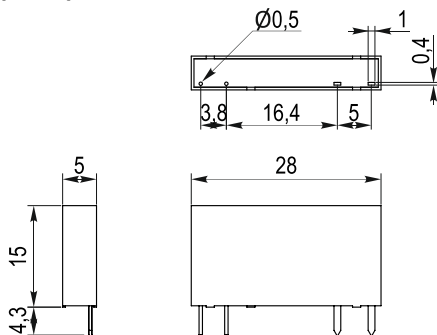


Рисунок 5 – габаритные и установочные размеры ТТР серии KSD

### 3.1.2 Схемы подключения

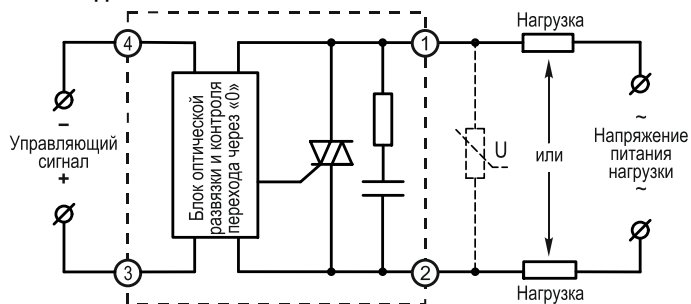


Рисунок 6 – схема подключения ТТР серии KSD-xx44.ZD3

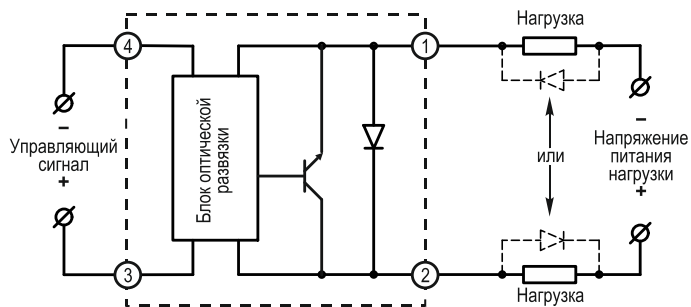


Рисунок 7 – схема подключения ТТР серии KSD-xx06.DD3

### 3.1.3 Схемы коммутации

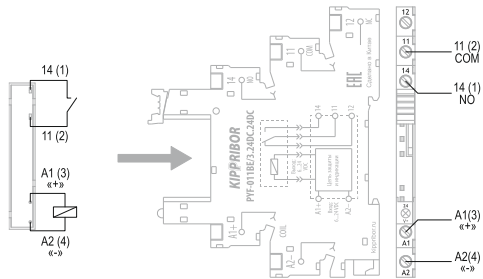


Рисунок 8 – схема коммутации ТТР серии KSD

### 3.2 Технические характеристики ТТП серии FSD

ТТП серии FSD - однофазные твердотельные реле в компактном корпусе предназначены для коммутации нагрузки переменного и постоянного тока.

Таблица 5 – характеристики входных цепей ТТП серии FSD

Параметр	Значение	
Модель ТТП	FSD-xx44.ZD3	FSD-xx06.DD3
Тип управляющего сигнала	Дискретный сигнал напряжения	
Диапазон напряжения управляющего сигнала	3...32 VDC	5...32 VDC
Напряжение гарантированного включения	$\geq 3$ VDC	$\geq 5$ VDC
Напряжение гарантированного выключения	$\leq 1$ VDC	$\leq 1$ VDC
Ток потребления цепи управления	$\leq 20$ mA ( $\pm 0,5$ mA)	$\leq 20$ mA ( $\pm 0,5$ mA)
Время включения	$\leq 10$ мс (при частоте 50 Гц)	$\leq 5$ мс
Время выключения	$\leq 10$ мс (при частоте 50 Гц)	$\leq 5$ мс
Максимальная частота переключения	$\leq 50$ Гц при $f=50$ Гц	$\leq 100$ Гц

Таблица 6 – характеристики выходных цепей ТТП серии FSD

Параметр	Значение	
Модель ТТП	FSD-xx44.ZD3	FSD-xx06.DD3
Тип коммутируемой сети	Однофазная.	
Вид коммутируемого тока	Переменный	Постоянный
Категория нагрузки	LC A	LC N
Минимальный коммутируемый ток	0,1 A	0,02 A
Максимальный коммутируемый ток нагрузки	1 A, 2 A, 3 A, 4 A, 5 A	1 A, 2 A, 3 A, 4 A, 5 A
Диапазон напряжения питания нагрузки	24...440 VAC	12...200 VAC
Частота источника питания нагрузки	50 Гц	-
Максимальное пиковое напряжение	900 VAC	400 VDC
Ток утечки в закрытом состоянии	$\leq 10$ mA	$\leq 5$ mA
Скорость нарастания тока (di/dt)	50 A/мкс	-
Электрическая прочность изоляции	2500 VAC (1 минута)	2500 VAC (1 минута)
Спротивление изоляции	500 МОм (при 500 VDC)	500 МОм (при 500 VDC)
Номинальное напряжение изоляции	1000 В	1000 В
Номинальное выдерживаемое импульсное напряжение	2,5 кВ	2,5 кВ
Гальваническая развязка силовой и управляющей цепи	Да	Да
Степень загрязнения	3	3
Степень защиты	IP00	IP00

Таблица 7 – общие характеристики ТТП серии FSD

Параметр	Значение
Температура окружающей среды	-30...+70°C
Относительная влажность	45...50% (не более 85% при температуре до 20°C)
Высота над уровнем моря	Не более 1000 м
Охлаждение	Естественное
Материал корпуса	Пластик (модификации с максимальным током нагрузки 1...4 A) Металл (модификации с максимальным током нагрузки 5 A)
Индикация наличия управляющего сигнала	Есть (только в модификациях с максимальным током нагрузки 5 A)
Тип монтажа	Монтаж в розетку типа PYF-013
Масса	$\leq 18$ г (модификации с максимальным током нагрузки 1...4 A) $\leq 24$ г (модификации с максимальным током нагрузки 5 A)

### 3.2.1 Габаритные размеры

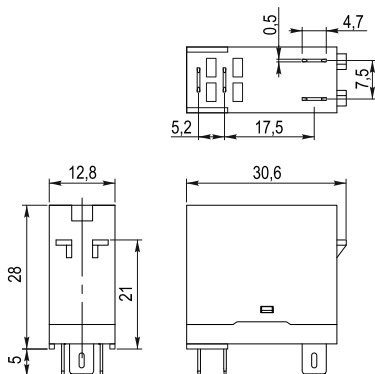


Рисунок 9 – габаритные и установочные размеры ТТР серии FSD с максимально коммутируемым током 1...4 А

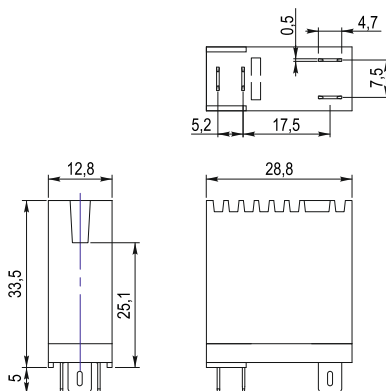


Рисунок 10 – габаритные и установочные размеры ТТР серии FSD с максимально коммутируемым током 5 А

### 3.2.2 Схемы подключения

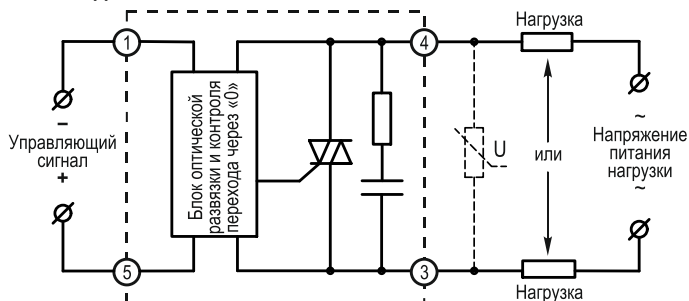


Рисунок 11 – схема подключения ТТР серии FSD-xx44.ZD3

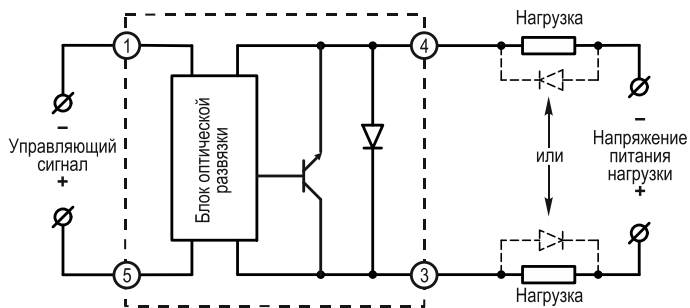


Рисунок 12 – схема подключения ТТР серии FSD-xx20.DD3

### 3.2.3 Схемы коммутации

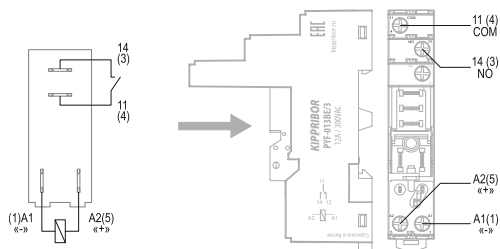


Рисунок 13 – схема коммутации ТТР серии FSD

Для индикации наличия управляющего сигнала следует применять модуль защиты и индикации KIPPRIBOR LM-BC24.G (полярность A1 «-» / A2 «+»).

### 3.3 Технические характеристики ТТП серии RSN

Однофазные твердотельные реле серий RSN - твердотельные реле в малогабаритном корпусе предназначены для коммутации нагрузки переменного и постоянного тока. Имеют два изолированных друг от друга силовых ключа, управляемые единым сигналом.

Таблица 8 – характеристики входных цепей ТТП серии RSN

Параметр	Значение	
Модель ТТП	RSN-xx44.ZD3	RSN-xx20.DD3
Тип управляющего сигнала	Дискретный сигнал напряжения	
Диапазон напряжения управляющего сигнала	3...32 VDC	5...32 VDC
Напряжение гарантированного включения	$\geq 3$ VDC	$\geq 5$ VDC
Напряжение гарантированного выключения	$\leq 1$ VDC	$\leq 1$ VDC
Ток потребления цепи управления	$\leq 20$ mA ( $\pm 0,5$ mA)	$\leq 20$ mA ( $\pm 0,5$ mA)
Время включения	$\leq 10$ мс при $f=50$ Гц	$\leq 5$ мс
Время выключения	$\leq 10$ мс при $f=50$ Гц	$\leq 5$ мс
Максимальная частота переключения	$\leq 50$ Гц при $f=50$ Гц	$\leq 100$ Гц

Таблица 9 – характеристики выходных цепей ТТП серии RSN

Параметр	Значение	
Модель ТТП	RSN-xx44.ZD3	RSN-xx20.DD3
Тип коммутируемой сети	Однофазная.	
Вид коммутируемого тока	Переменный	Постоянный
Категория нагрузки	LC A	LC N
Минимальный коммутируемый ток	0,1 А	0,02 А
Максимальный коммутируемый ток нагрузки	1 А, 2 А, 3 А, 4 А, 5 А	1 А, 2 А, 3 А, 4 А, 5 А
Диапазон напряжения питания нагрузки	24...440 VAC	12...200 VAC
Частота источника питания нагрузки	50 Гц	-
Максимальное пиковое напряжение	900 VAC	400 VDC
Ток утечки в закрытом состоянии	$\leq 10$ mA	$\leq 5$ mA
Скорость нарастания тока ( $di/dt$ )	50 А/мкс	-
Электрическая прочность изоляции	2500 VAC (1 минута)	2500 VAC (1 минута)
Сопротивление изоляции	500 МОм (при 500 VDC)	500 МОм (при 500 VDC)
Номинальное напряжение изоляции	1000 В	1000 В
Номинальное выдерживаемое импульсное напряжение	2,5 кВ	2,5 кВ
Гальваническая развязка силовой и управляющей цепи	Да	Да
Гальваническая развязка силовых цепей (выходных ключей)	Да	Да
Степень загрязнения	3	3
Степень защиты	IP00	IP00

Таблица 10 – общие характеристики ТТП серии RSN

Параметр	Значение
Температура окружающей среды	-30...+70°C
Относительная влажность	45...50% (не более 85% при температуре до 20°C)
Высота над уровнем моря	Не более 1000 м
Охлаждение	Естественное
Материал корпуса	Металл
Индикация наличия управляющего сигнала	Есть
Тип монтажа	Монтаж в розетку типа PYF-0440BE, PYF-144BE
Масса	$\leq 24$ г

### 3.3.1 Габаритные размеры

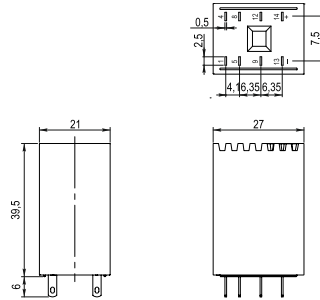


Рисунок 14 – габаритные и установочные размеры ТТР серии RSN

### 3.3.2 Схемы подключения

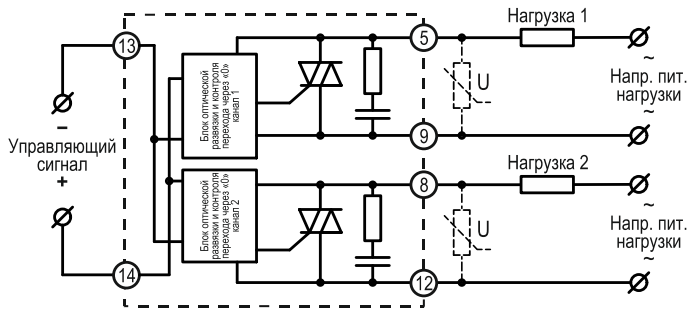


Рисунок 15 – схема подключения ТТР серии RSN-xx44.ZD3

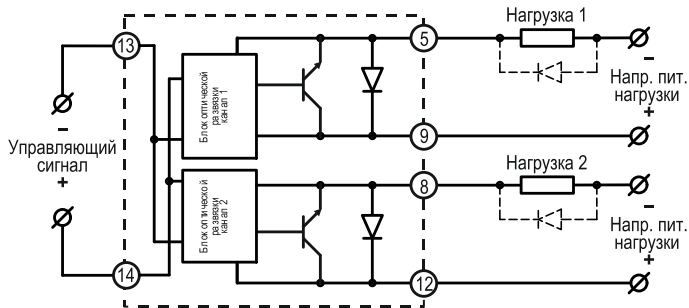


Рисунок 16 – схема подключения ТТР серии RSN-xx20.DD3

### 3.3.3 Схемы коммутации

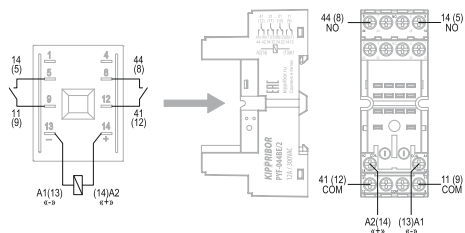


Рисунок 17 – схема коммутации ТТР серии RSN

Для индикации наличия управляющего сигнала следует применять модуль защиты и индикации KIPPRIBOR LM-BC24.G (полярность A1 «-» / A2 «+»).



## 4 Монтаж и эксплуатация

### 4.1 Общие сведения о конструкции

ТТР состоит из следующих основных частей:

- Электронная плата – совокупность входной (управляющей) цепи, выходной цепи и блока оптической развязки. Элементы входной цепи выполняют прием управляющего сигнала и его обработку. Через блок оптической развязки команда управляющей цепи передается в выходную, где формируется сигнал управления силовым ключом. В ТТР серии FSD (модификации с максимальным током нагрузки 5 А) и серии RSN во входной цепи встроены световые индикаторы состояния ТТР. Выходная цепь включает элементы защиты силового ключа от импульсных помех. Блок оптической развязки обеспечивает гальваническую развязку входной и выходной цепей ТТР.
- Силовой ключ – элемент, непосредственно выполняющий коммутацию по команде выходной цепи.
- Корпус – оболочка выполнена из пластика, устойчивого к высоким температурам и механическим воздействиям. Внутри оболочки установлена и залита компаундом электронная плата.
- Контакты цепи управления – впаяны в электронную плату и выведены на внешнюю часть корпуса ТТР для подключения управляющего сигнала.
- Контакты подключения нагрузки – впаяны в электронную плату и выведены на внешнюю часть корпуса ТТР для подключения силовых цепей.

### 4.2 Тип управляющего сигнала

ТТР серий FSD, KSD и RSN представлены моделями, управляемыми дискретным сигналом напряжения. Вольтамперные характеристики цепей управления ТТР представлены ниже.

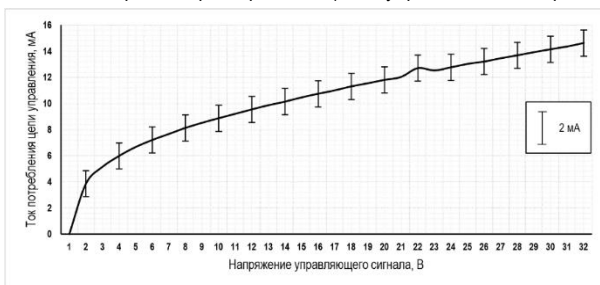


Рисунок 18 – ВАХ входной цепи ТТР серии KSD-xx44.ZD3

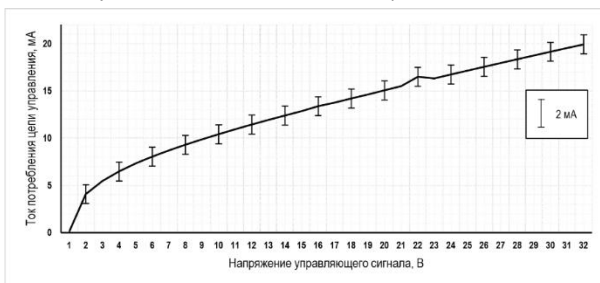


Рисунок 19 – ВАХ входной цепи ТТР серии FSD-xx44.ZD3

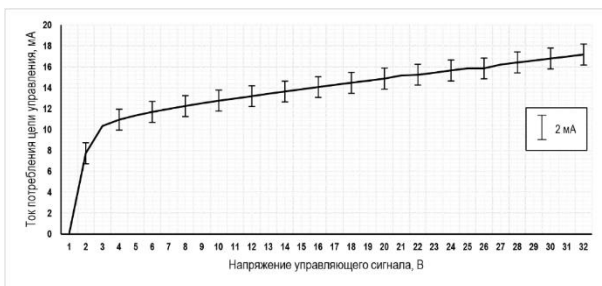


Рисунок 20 – ВAX входной цепи TTP серии RSN-xx44.ZD3

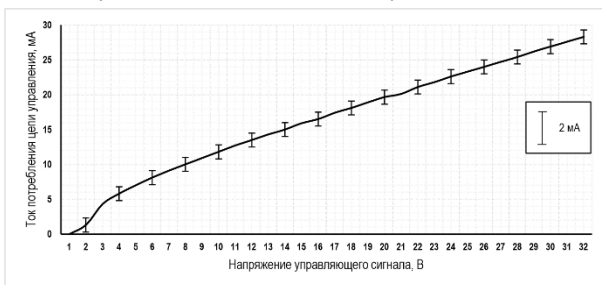


Рисунок 21 – ВAX входной цепи TTP серии KSD-xx06.DD3

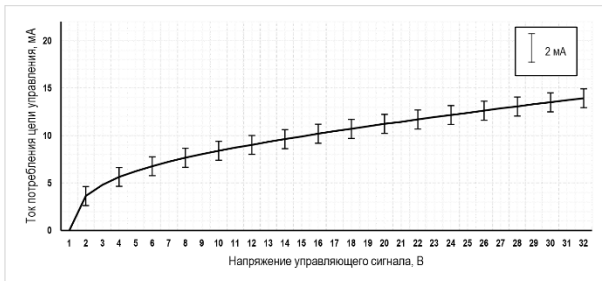


Рисунок 22 – ВAX входной цепи TTP серии FSD-xx20.DD3

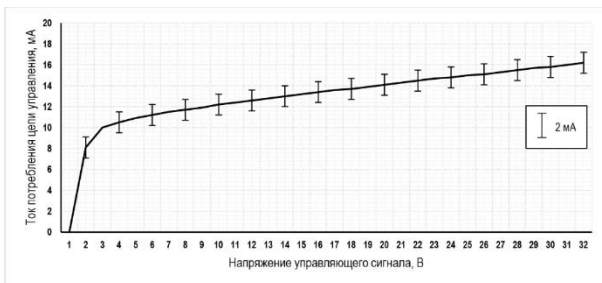


Рисунок 23 – ВAX входной цепи TTP серии RSN-xx20.DD3

### 4.3 Рекомендации по выбору

Наибольшую опасность для ТТР в процессе эксплуатации представляет его перегрев, вызванный перегрузкой по току или высокой температурой окружающей среды. Нагрев ТТР при коммутации нагрузки обусловлен электрическими потерями на силовых полупроводниковых элементах. Увеличение температуры накладывает ограничение на величину коммутируемого тока. Чем выше температура ТТР, тем меньший ток оно способно коммутировать. Нагрев корпуса ТТР до температуры в 40°C не вызывает существенного ухудшения рабочих параметров. Работа ТТР при температуре более 70°C ведет к сокращению эксплуатационного ресурса.

Чтобы обеспечить температуру реле не более 70°C при продолжительности включения реле 100% рекомендуется эксплуатация в условиях:

- Температура окружающей среды 23°C.
- Монтаж на DIN-рейке с интервалом, равным не менее ширины реле.
- Значение коммутируемого тока – не более, чем указано в таблице:

Таблица 11 - рекомендуемый ток нагрузки

Модификация	Рекомендуемый ток, А
Модификации для коммутации переменного тока	
KSD-0144.ZD3	0,5...0,8
KSD-0244.ZD3	1,1...1,4
FSD-0144.ZD3	0,6...0,9
FSD-0244.ZD3	1,1...1,6
FSD-0344.ZD3	1,5...2,1
FSD-0444.ZD3	2,0...2,8
FSD-0544.ZD3	2,6...3,5
RSN-0144.ZD3	0,5...0,9
RSN-0244.ZD3	1,2...1,8
RSN-0344.ZD3	1,4...2,1
RSN-0444.ZD3	2,1...2,8
RSN-0544.ZD3	2,8...3,5
Модификации для коммутации постоянного тока	
KSD-0106.DD3	0,4...0,7
KSD-0206.DD3	1,0...1,3
FSD-0120.DD3	0,5...0,8
FSD-0220.DD3	1,0...1,5
FSD-0320.DD3	1,3...1,9
FSD-0420.DD3	1,9...2,4
FSD-0520.DD3	2,2...2,8
RSN-0120.DD3	0,5...0,8
RSN-0220.DD3	1,0...1,5
RSN-0320.DD3	1,3...1,9
RSN-0420.DD3	1,9...2,4
RSN-0520.DD3	2,2...2,8

Данные рекомендации должны быть обеспечены при монтаже ТТР. При изменении любого условия в худшую либо лучшую сторону допускается изменение коммутируемого тока при условии, что нагрев ТТР не превысит 70°C.



*Штатным режимом ТТР является эксплуатация их с нагрузкой категории:*

- для ТТР переменного тока – нагрузки категории **LC A (активные или индуктивные нагрузки ( $\cos \varphi$  до 0,8))**.
  - для ТТР постоянного тока - нагрузки категории **LC N (активные нагрузки постоянного тока и полупроводниковые приборы постоянного тока с изоляцией отпараму)**.
- 

Помимо температурных факторов следует принимать во внимание коммутационные перегрузки, которые зависят от типа нагрузки. Ток во время коммутации не должен превышать максимальный ток ТТР.



*Типовые величины пусковых перегрузок в зависимости от характера нагрузки:*

- Активная нагрузка (ТЭН) – перегрузка до 25% от номинального тока.
  - Лампы накаливания, галогенные лампы – 7...12-кратная перегрузка.
  - Лампы светодиодные – 10...20- кратная перегрузка
  - Флуоресцентные лампы – 5...10- кратная перегрузка (в течение 10 секунд).
  - Ртутные лампы – 3- кратная перегрузка (3...5 минут).
  - Обмотка электромагнитного реле переменного тока - 3...10- кратная перегрузка (1...2 периода питающего напряжения).
  - Обмотка соленоида - 10...20- кратная перегрузка (0,05...0,1 секунды).
  - Высокоток индуктивная нагрузка с насыщающимся сердечником (трансформатор на холостом ходу) при включении в фазе нуля напряжения - ток в 20...40- кратная перегрузка 0,05...0,2 секунды.
  - Электродвигатель - 5...10- кратная перегрузка.
  - Емкостные нагрузки при включении в фазе, близкой к 90° - ток в 20...40- кратная перегрузка (время от десятков микросекунд до десятков миллисекунд).
-

## 4.4 Требования к монтажу

К монтажу ТТР допускаются только квалифицированные специалисты, имеющие допуск к производству электромонтажных работ.

ТТР устанавливаются в запираемые шкафы для предотвращения доступа посторонних лиц. Конструкция шкафа должна обеспечивать чистоту внутреннего объема, защищать от попадания посторонних предметов и влаги. Шкаф должен иметь вентиляционные отверстия, обеспечивающие эффективную циркуляцию охлаждающего воздуха и охлаждение оборудования, установленного внутри него.

## 4.5 Рекомендации по защите ТТР переменного тока

Для защиты силовых цепей необходимо установить варистор параллельно цепи нагрузки. Выбор варистора выполняется по трем паспортным характеристикам.

### 1. Классификационное напряжение (Uкл) – напряжение, которое при длительной работе не вызывает перегрева варистора.

Для определения классификационного напряжения варистора нужно рассчитать допустимое длительное напряжение, прилагаемое к варистору с учетом коэффициента запаса (15...20%) на нестабильность и разброс напряжения питающей сети. Зная максимальное напряжение, определить классификационное напряжение требуемого варистора по таблице:

Таблица 12 – классификационное напряжение варистора

Максимально допустимое длительное напряжение, прилагаемое к варистору		Классификационное напряжение варистора, В
Действующее значение переменного напряжения, В (при питании от сети переменного тока)	Постоянное напряжение, В (при питании от сети постоянного тока)	
20	26	33
25	31	39
30	38	47
35	45	56
40	56	68
50	65	82
60	85	100
75	100	120
95	125	150
115	150	180
130	170	200
140	180	220
150	200	240
175	225	270
190	245	300
210	270	330
230	300	360
250	320	390
275	350	430
300	385	470
320	300	510
350	450	560
385	505	620
420	560	680
460	615	750

## 2. Максимальная энергия рассеивания (E) – количество энергии, которое варистор при перегрузке способен выделить в виде тепла без разрушения.

Энергия рассеивания - прямо зависит от размера варистора и указывается в его параметрах. В практике при подключении к ТТР дискового варистора достаточно выбрать варистор диаметром 18...20 мм.

Для более точного расчета максимальной мгновенной энергии и выбора соответствующего габарита варистора воспользуйтесь формулой:

$$E=P*tg(\varphi)/2\pi f\eta,$$

где

- E – мгновенная энергия,
- P – номинальная мощность нагрузки,
- $tg(\varphi)$  – тангенс угла сдвига фазы между током и напряжением,
- f – частота питающей сети,
- $\eta$  – КПД нагрузки.

## 3. Максимальное напряжение (U<sub>макс</sub>) – напряжение, которое может выдержать варистор во время действия импульсной помехи

Максимальное напряжение варистора:

$$U_{\max}=K*U_{кл},$$

где K – коэффициент защиты варистора. Обычно принимается равным 1,4...1,6.

## 4.6 Рекомендации по защите ТТР постоянного тока

Для защиты силовых цепей необходимо установить диод в обратном включении параллельно нагрузке.

Рабочий ток диода должен быть не менее тока нагрузки, обратное напряжение не менее номинального напряжения нагрузки.

## **5 Обслуживание**

### **5.1 Плановое техническое обслуживание**

В процессе эксплуатации устройства необходимо не реже 1 раза в 6 месяцев проводить мероприятия по его обслуживанию:

- Очистка корпуса ТТР от пыли и загрязнений.
- Проверка качества крепления ТТР в розетке, а также качество крепления самой розетки.
- Проверка надежности затяжки винтовых клемм.
- Обнаруженные недостатки следует немедленно устранить.

При выполнении работ по техническому обслуживанию следует соблюдать мероприятия, изложенные в главе «Меры безопасности».

### **5.2 Условия транспортирования и хранения**

Условия транспортирования 5 по ГОСТ 15150-69. Твердотельные реле транспортируют в упаковке предприятия-изготовителя всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок, действующими на соответствующем виде транспорта.

Условия хранения 1 по ГОСТ 15150-69. ТТР следует хранить на горизонтальных твердых поверхностях в упаковке предприятия - изготовителя в закрытых помещениях, в условиях, исключающих контакт с влагой и при отсутствии в окружающей атмосфере токопроводящей пыли и паров химически активных веществ, вызывающих коррозию металлических частей и повреждение электрической изоляции.

Способы погрузки, разгрузки, а также способы транспортирования и условия хранения у потребителя должны обеспечивать сохранность изделия от механических повреждений.

### **5.3 Гарантийное обслуживание**

Предприятие-изготовитель гарантирует работоспособность твердотельного реле при соблюдении всех мер безопасности, правил монтажа, эксплуатации, при проведении планового технического обслуживания, а также при работе твердотельных реле при номинальных рабочих параметрах, указанных в паспорте и руководстве по эксплуатации.

Гарантийный срок службы составляет 12 месяцев с даты продажи при условии соблюдения потребителем мер безопасности, правил эксплуатации, транспортировки, хранения, монтажа и при проведении своевременного регулярного планового технического обслуживания.

В случае выхода твердотельного реле из строя в течение гарантийного срока, при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортировки, хранения и монтажа, а также при наличии заполненной ремонтной карты, предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену на новое.

Условия проведения гарантийного обслуживания:

- Гарантийное обслуживание осуществляется в условиях сервисного центра.
- Фактическое наличие неисправного товара в момент обращения в сервисный центр.
- Гарантийное обслуживание осуществляется в течение всего гарантийного срока, установленного на товар.
- При проведении ремонта срок гарантии продлевается на период нахождения товара в ремонте.

Право на гарантийное обслуживание не действительно в случаях, когда:

- Неисправность устройства вызвана нарушением правил его эксплуатации, транспортировки и хранения, изложенных в руководстве.
- На устройстве отсутствует или нарушена (не читаема) заводская этикетка.

- Ремонт, техническое обслуживание или модернизация устройства производились лицами, не уполномоченными на то компанией-производителем.
- Дефекты устройства вызваны эксплуатацией устройства в составе комплекта неисправного оборудования.
- Неисправность устройства вызвана прямым или косвенным действием механических сил, химического, термического воздействия, излучения, агрессивных или нейтральных жидкостей, газов или иных токсичных, или биологических сред, а также любых иных подобных факторов искусственного или естественного происхождения.

## 5.4 Комплект поставки

Таблица 13 – комплект поставки ТТР

Наименование	Количество
ТТР	1 шт.
Паспорт и гарантийный талон <sup>1</sup>	1 шт.

---

<sup>1</sup> - поставляются в комплекте только по требованию заказчика.