

ОКПД2 26.51.45.190
ТН ВЭД 9032 90 000 0

**Датчики тока и напряжения
КРН, ТКРН, КРТ, ТКРТ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
РЭ 342560 – 004 – 12325925 – 2025**

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.....	3
1.1 Назначение изделия.....	3
1.2 Технические характеристики.....	6
1.2.1 Общие характеристики.....	6
1.2.2 Характеристики датчиков постоянного напряжения КРН-xxx.....	7
1.2.3 Характеристики датчиков переменного напряжения КРН-xxxПЕ.....	9
1.2.5 Характеристики датчиков постоянного напряжения ТКРН-xxx.....	10
1.2.6 Характеристики датчиков постоянного тока КРТ-xxx.....	10
1.2.7 Характеристики датчиков постоянного тока ТКРТ-xxx.....	11
1.3 Устройство и работа.....	12
1.4 Маркировка и упаковка.....	13
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	13
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	13
2.2 Подготовка изделия к эксплуатации.....	14
2.2.1 Общие указания.....	14
2.2.2 Установка датчиков на клеммный профиль.....	14
2.3 Меры безопасности.....	14
2.4 Проверка работоспособности изделия.....	14
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	15
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	15
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	15
6 УТИЛИЗАЦИЯ.....	15

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, работы, правил монтажа и технического обслуживания датчиков тока и напряжения КРН, ТКРН, КРТ, ТКРТ далее — датчики.

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия

Датчики предназначены для контроля состояния устройств автоматики и телемеханики на объектах энергоснабжения.

Входным сигналом датчиков является напряжение или ток.

Выходным сигналом датчиков является состояние выходных контактов замкнуто/разомкнуто.

Область применения датчиков: автоматизированные системы управления и телемеханические комплексы на предприятиях электроэнергетики и других отраслях промышленности.

Датчики предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях.

По устойчивости к климатическим воздействиям датчики относятся к группе УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

Обозначение датчиков приведено в таблице 1.

Таблица 1: Обозначение при заказе

Наименование	Конструкторское обозначение	Номинальное значение входного сигнала	Тип входного сигнала	Коммутирующий элемент
КРН-24	ТВГЦ.06.2104-24В	24 В	Постоянное напряжение	Электромагнитное реле с одним переключающим контактом
КРН-110	ТВГЦ.06.2104-110В	110 В		
КРН-220	ТВГЦ.06.2104-220В	220 В		
КРН-220ПЕ	ТВГЦ.06.2201-220В	220 В	Переменное напряжение	
ТКРН-15	ТВГЦ.06.3101-15В	15 В	Постоянный ток	Твердотельное реле с одним замыкающим контактом
ТКРН-220	ТВГЦ.06.3101-220В	220 В		
КРТ-0,01	ТВГЦ.06.1101-0,01А	0,01А	Постоянный ток	Герконовое реле с одним замыкающих контактов.
КРТ-0,015	ТВГЦ.06.1101-0,015А	0,015 А		
КРТ-0,02	ТВГЦ.06.1101-0,02А	0,02 А		
КРТ-0,025	ТВГЦ.06.1101-0,025А	0,025 А		
КРТ-0,05	ТВГЦ.06.1101-0,05А	0,05 А		
КРТ-0,075	ТВГЦ.06.1101-0,075А	0,075 А		
КРТ-0,1	ТВГЦ.06.1101-0,1А	0,1 А		
КРТ-0,15	ТВГЦ.06.1101-0,15А	0,15 А		
КРТ-0,2	ТВГЦ.06.1201-0,2А (ТВГЦ.06.1101-0,2А)	0,2 А		

Наименование	Конструкторское обозначение	Номинальное значение входного сигнала	Тип входного сигнала	Коммутирующий элемент
	ТВГЦ.06.1102-0,2А)			
КРТ-0,3	ТВГЦ.06.1201-0,3А (ТВГЦ.06.1101-0,3А ТВГЦ.06.1102-0,3А)	0,3 А		
КРТ-0,5	ТВГЦ.06.1201-0,5А (ТВГЦ.06.1101-0,5А ТВГЦ.06.1102-0,5А)	0,5 А		
КРТ-0,75	ТВГЦ.06.1201-0,75А (ТВГЦ.06.1101-0,75А ТВГЦ.06.1102-0,75А) ⁽¹⁾	0,75 А		
КРТ-1	ТВГЦ.06.1201-1А (ТВГЦ.06.1101-1А ТВГЦ.06.1102-1А) ⁽¹⁾	1 А		
КРТ-2	ТВГЦ.06.1201-2А (ТВГЦ.06.1101-2А ТВГЦ.06.1102-2А) ⁽¹⁾	2 А		
КРТ-4	ТВГЦ.06.1201-4А (ТВГЦ.06.1101-4А ТВГЦ.06.1102-4А) ⁽¹⁾	4 А		

⁽¹⁾ Датчики идентичны по характеристикам, имеют небольшие отличия, влияющие на технологичность изготовления.

Продолжение таблицы 1

Наименование	Конструкторское обозначение	Номинальное значение входного сигнала	Тип входного сигнала	Коммутирующий элемент
ТКРТ-0,01	ТВГЦ.06.1301-0,01А	0,01 А	Постоянный ток	Твердотельное реле с одним замыкающим контактом
ТКРТ-0,015	ТВГЦ.06.1301-0,015А	0,015 А		
ТКРТ-0,02	ТВГЦ.06.1301-0,02А	0,02 А		
ТКРТ-0,025	ТВГЦ.06.1301-0,025А	0,025 А		
ТКРТ-0,033	ТВГЦ.06.1301-0,033А	0,033 А		
ТКРТ-0,05	ТВГЦ.06.1301-0,05А	0,05 А		
ТКРТ-0,064	ТВГЦ.06.1301-0,064А	0,064 А		
ТКРТ-0,075	ТВГЦ.06.1301-0,075А	0,075 А		
ТКРТ-0,085	ТВГЦ.06.1301-0,085А	0,085 А		
ТКРТ-0,1	ТВГЦ.06.1301-0,1А	0,1 А		
ТКРТ-0,15	ТВГЦ.06.1301-0,15А	0,15 А		
ТКРТ-0,2	ТВГЦ.06.1301-0,2А	0,2 А		
ТКРТ-0,25	ТВГЦ.06.1301-0,25А	0,25 А		
ТКРТ-0,5	ТВГЦ.06.1301-0,5А	0,5 А		

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Общие характеристики

1.2.1.1 Климатическое исполнение — УХЛ 4 по ГОСТ 15150-69.

1.2.1.2 Устойчивость к механическим воздействиям согласно группе М40 по ГОСТ 17516.1-90.

1.2.1.3 Атмосферное давление — от 73,3 до 106,7 кПа

1.2.1.4 Условия транспортирования — С (средние) по ГОСТ 23216-78.

1.2.1.5 Средняя наработка на отказ при температуре 25 °С не менее 125000 ч.

1.2.1.6 Средний срок службы - не менее 10 лет.

1.2.1.7 Выходные контакты реле позволяют коммутировать электрические цепи постоянного и переменного (частотой до 10 кГц) тока.

1.2.1.8 Сечение подключаемых проводников — от 0,14 до 2,5 мм².

1.2.1.9 Номинальное усилие затягивания винтовых клемм 0,5 Н·м

1.2.1.10 Масса — 0,05 кг.

1.2.1.11 Крепление датчика предусмотрено на стандартную DIN рейку ТН35 по ГОСТ Р МЭК 60715-2003.

1.2.1.12 Габаритные размеры приведены на рисунке 1.

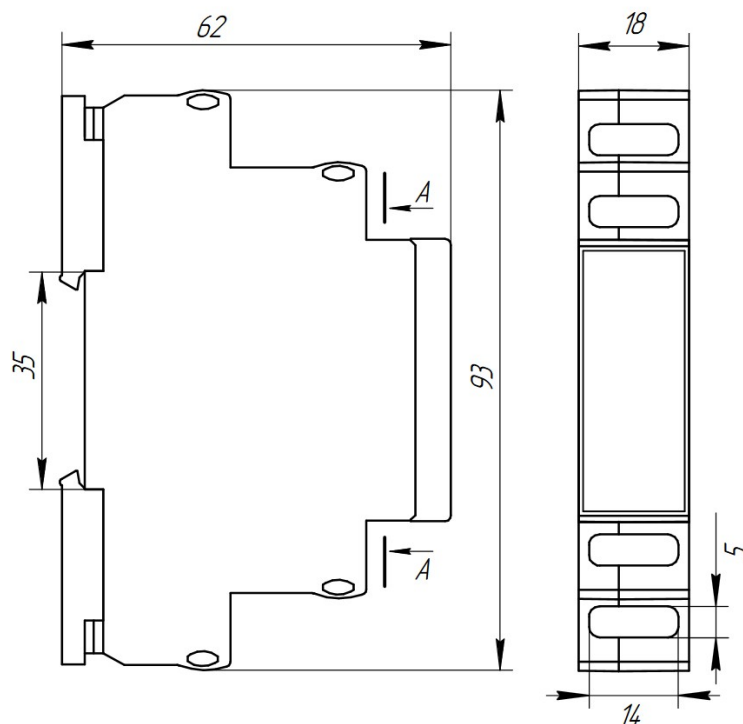


Рисунок 1

1.2.2 Характеристики датчиков постоянного напряжения КРН-xxx

1.2.2.1 Основные характеристики датчиков КРН приведены в таблице 2:

Таблица 2

№ п/п	Наименование характеристики	Значение		
		КРН-24	КРН-110	КРН-220
1	Род входного тока	постоянный		
2	Номинальное входное напряжение, В	24	110	220
3	Максимальное входное напряжение, В	36	160	270
4	Напряжение срабатывания, В	15...20	70...100	130...160
5	Напряжение отпускания, В	6...10	11...50	80...110
6	Рабочее напряжение, В	24	110	220
7	Входное сопротивление, не менее	1,3 кОм	25 кОм	40 кОм
8	Время срабатывания при рабочем напряжении (типичное значение)	15 мс		
9	Время отпускания (типичное значение)	8 мс		
10	Сопротивление изоляции между выводами реле при нормальных условиях, не менее	500 МОм		
11	Испытательное переменное напряжение между входом и выходом	5000 В		
12	Испытательное переменное напряжение между открытыми контактами	1000 В		

1.2.2.2 Износостойкость контактов при преимущественно резистивной нагрузке приведена в таблице 3.

Таблица 3

Напряжение, В	Род тока	Ток, А	Износостойкость
220	переменный	0,2	2*10 ⁵
220	постоянный	0,05	
24	постоянный	1,25	

1.2.2.3 Максимально допустимая размыкающая способность выходных контактов реле при коммутации постоянного тока в зависимости от коммутируемого напряжения приведена на рисунке 2.

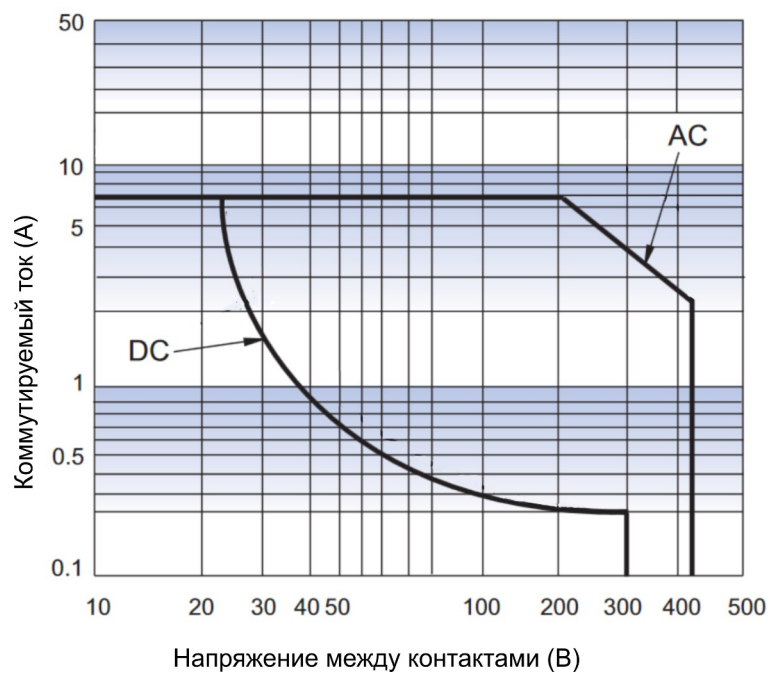


Рисунок 2

1.2.3 Характеристики датчиков переменного напряжения КРН-xxxПЕ

1.2.4 Основные характеристики датчиков КРН-220ПЕ приведены в таблице 4:

Таблица 4

№ п/п	Наименование характеристики	Значение
1	Род входного тока	переменный
2	Напряжение срабатывания (действующее значение)	120...140В
3	Напряжение отпускания (действующее значение)	90...110В
4	Рабочее напряжение (действующее значение)	220В ±20%
5	Входной ток при напряжении 220В	5...7 мА
6	Время срабатывания при рабочем напряжении (типичное значение)	15 мс
7	Время отпускания (типичное значение)	15 мс
8	Сопротивление изоляции между выводами реле при нормальных условиях, не менее	500 МОм
9	Испытательное переменное напряжение между входом и выходом	5000 В
10	Испытательное переменное напряжение между открытыми контактами	1000 В

1.2.4.1 Износостойкость выходных контактов при преимущественно резистивной нагрузке

Таблица 5

Напряжение, В	Род тока	Ток, А	Износостойкость
220	переменный	0,2	2*10 ⁵
220	постоянный	0,05	
24	постоянный	1,25	

1.2.4.2 Максимально допустимая размыкающая способность выходных контактов реле при коммутации постоянного тока в зависимости от коммутируемого напряжения аналогична датчикам КРН-220 и приведена на рисунке 2 (выше по тексту).

1.2.5 Характеристики датчиков постоянного напряжения ТКРН-xxx

1.2.5.1 Основные характеристики датчиков ТКРН приведены в таблице 6:

Таблица 6

№ п/п	Наименование характеристики	Значение	
		ТКРН-15	ТКРН-220
1	Род входного тока	постоянный	
2	Номинальное входное напряжение, В	15	220
3	Максимальное входное напряжение, В	50	270
4	Напряжение срабатывания, В	12...13	176...198
5	Коэффициент возврата,	0,990...0,998	0,990...0,998
6	Рабочее напряжение, В	15	220
7	Входное сопротивление, ориентировочно, при номинальном входном напряжении	5 кОм	80 кОм
8	Сопротивление изоляции между входом и выходом при нормальных условиях, не менее	200 МОм	
9	Испытательное переменное напряжение между входом и выходом Вэфф./Впост	2000 / 2000 В	
10	Испытательное переменное напряжение между открытыми контактами Вэфф./Впост	280 / 400 В	
11	Коммутируемый ток, не более	0,1 А	
12	Коммутируемое напряжение, Вэфф./Впост, не более	280 / 400 В	

1.2.6 Характеристики датчиков постоянного тока КРТ-xxx

1.2.6.1 Основные характеристики датчиков КРТ приведены в таблицах 7 и 8:

Таблица 7

Наименование	Номинальный входной ток, А	Максимально допустимый входной ток, А	Входное сопротивление, не более, Ом	Ток срабатывания	Ток отпускания, А
КРТ-0,01	0,01	0,03	250	0,006...0,0095	0,003...0,006
КРТ-0,015	0,015	0,05	170	0,009...0,0143	0,0045...0,009
КРТ-0,02	0,02	0,08	130	0,012...0,019	0,006...0,012
КРТ-0,025	0,025	0,08	100	0,015...0,024	0,0075...0,015
КРТ-0,05	0,05	0,1	55	0,03...0,0475	0,015...0,03
КРТ-0,075	0,075	0,15	35	0,045...0,072	0,022...0,045
КРТ-0,1	0,1	0,2	25	0,06...0,095	0,03...0,06
КРТ-0,15	0,15	0,3	17	0,09...0,143	0,045...0,09
КРТ-0,2	0,2	0,4	4	0,12...0,19	0,06...0,12
КРТ-0,25	0,25	0,5	3	0,15...0,24	0,075...0,15
КРТ-0,3	0,3	0,6	2,5	0,18...0,29	0,09...0,18
КРТ-0,5	0,5	1	0,5	0,3...0,475	0,15...0,3
КРТ-0,75	0,75	1,5	0,3	0,45...0,72	0,22...0,45
КРТ-1	1	2	0,2	0,6...0,95	0,3...0,6
КРТ-2	2	4	0,1	1,2...1,9	0,6...1,2
КРТ-4	4	6	0,05	2,4...3,8	1,2...2,4

Таблица 8

№ п/п	Наименование характеристики	Значение	
		КРТ-0.01 ... КРТ-0.15	КРТ-0.2 ... КРТ-4
1	Род входного тока	постоянный	
2	Время срабатывания при рабочем напряжении (типичное значение)	1 мс	
3	Время отпускания (типичное значение)	0,5 мс	
4	Сопротивление изоляции между выводами реле при нормальных условиях, не менее	200 МОм	
5	Испытательное переменное напряжение между входом и выходом Вэфф./Впост	500 / 700 В	2000 / 2000 В
6	Испытательное переменное напряжение между открытыми контактами Вэфф./Впост	160 / 220 В	280 / 400 В
7	Коммутируемый ток, А	$5 \cdot 10^{-6} \dots 0,5$	$5 \cdot 10^{-6} \dots 1$ (при напряжении ≤ 100 В) $5 \cdot 10^{-6} \dots 0,01$ (при напряжении > 100 В)
8	Коммутируемое напряжение, В	0,01 ... 100	0,05 ... 250
9	Количество срабатываний (в зависимости от режима эксплуатации)	$5 \cdot 10^5 \dots 1 \cdot 10^7$	

1.2.7 Характеристики датчиков постоянного тока ТКРТ-xxx

1.2.7.1 Основные характеристики датчиков ТКРТ приведены в таблицах 9 и 10:

Таблица 9

Наименование	Номинальный входной ток, А	Максимально допустимый входной ток, А	Входное сопротивление, не более, Ом	Ток срабатывания, типичное значение	Ток отпускания, не более, А
ТКРТ-0,01	0,01	0,05	212	0,006...0,0093	0,005
ТКРТ-0,015	0,015	0,05	170	0,008...0,012	0,0075
ТКРТ-0,02	0,02	0,07	97	0,014...0,019	0,01
ТКРТ-0,025	0,025	0,08	80	0,016...0,023	0,013
ТКРТ-0,033	0,033	0,13	60	0,022...0,030	0,016
ТКРТ-0,05	0,05	0,17	35	0,036...0,045	0,025
ТКРТ-0,064	0,064	0,19	29	0,044...0,059	0,032
ТКРТ-0,075	0,075	0,21	24	0,055...0,071	0,038
ТКРТ-0,085	0,085	0,22	22	0,060...0,080	0,043
КРТ-0,1	0,1	0,25	17	0,074...0,095	0,05
КРТ-0,15	0,15	0,45	13	0,1...0,142	0,075
КРТ-0,2	0,2	0,5	9	0,145...0,19	0,1
КРТ-0,25	0,25	0,6	8	0,17...0,23	0,13
КРТ-0,5	0,5	0,8	4	0,35...0,45	0,25

Таблица 10

№ п/п	Наименование характеристики	Значение
1	Род входного тока	постоянный
2	Ток срабатывания, не более	$0,95 * I_{ном}$
2	Время срабатывания при номинальном входном токе, не более	2 мс
3	Время отпускания, не более	1 мс
5	Сопrotивление замкнутого выходного контакта (при номинальном входном токе), не более	30 Ом
4	Сопrotивление изоляции между входом и выходом при нормальных условиях, не менее	200 МОм
5	Испытательное переменное напряжение между входом и выходом Вэфф./Впост	2000 / 2000 В
6	Испытательное переменное напряжение между открытыми контактами Вэфф./Впост	280 / 400 В
7	Коммутируемый ток, не более	0,1 А
8	Коммутируемое напряжение, Вэфф./Впост, не более	280 / 400 В

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Датчики выполнены на основе электромагнитных или герконовых или твердотельных реле.

Принцип работы датчика заключается в изменении состояния выходного контакта при превышении контролируемой величины входного сигнала.

При использовании в качестве контрольных реле, в случае отсутствия у контролируемого реле свободных контактов для контроля его состояния, датчики напряжения включаются параллельно обмотке контролируемого реле, а датчики тока включаются последовательно с обмоткой контролируемого реле. Также датчики могут использоваться для преобразования активных входных сигналов тока или напряжения в выходной сигнал типа «сухой контакт».

Принципиальная схема датчиков КРН-xxx приведена на рисунке 3.

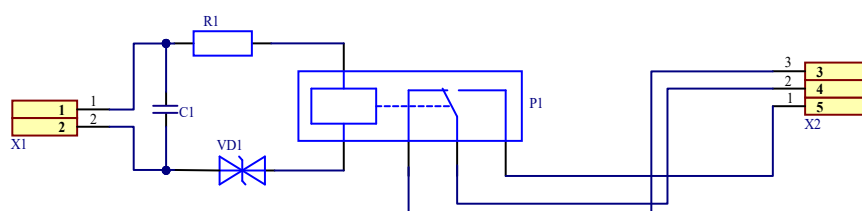


Рисунок 3

Принципиальная схема датчиков КРН-xxxПЕ приведена на рисунке 4.

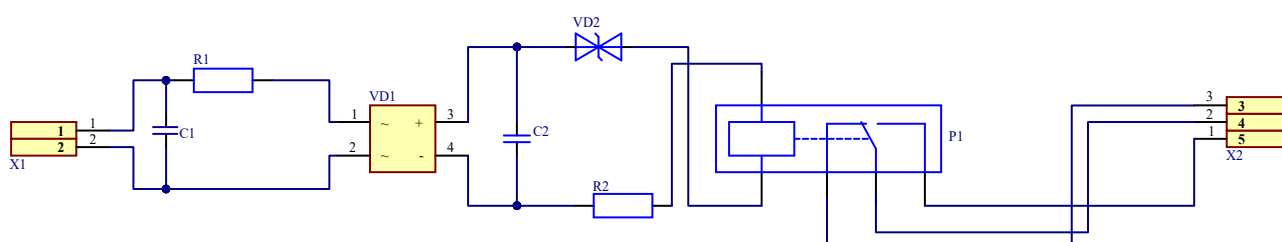


Рисунок 4

Принципиальная схема датчиков ТКРН приведена на рисунке 5.

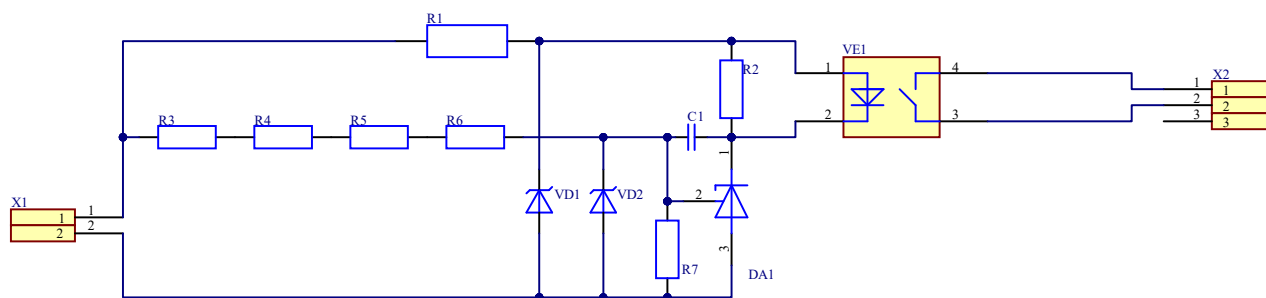


Рисунок 5

Принципиальная схема датчиков КРТ приведена на рисунке 6.

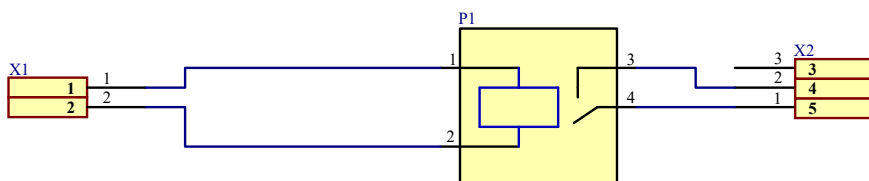


Рисунок 6

Принципиальная схема датчиков ТКРТ приведена на рисунке 7.

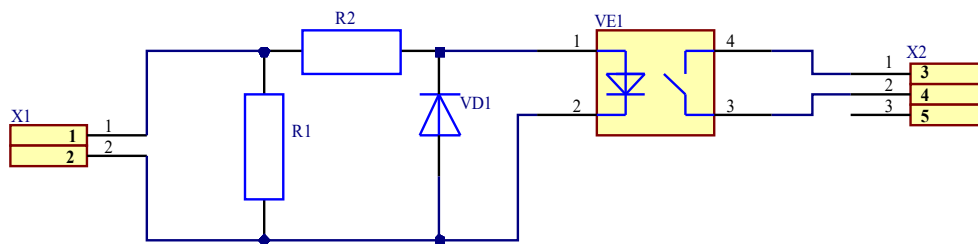


Рисунок 7

1.4 Маркировка и упаковка

1.4.1 На корпусах датчиков нанесены офсетной печатью или другим способом без потери качества со временем следующие обозначения:

- логотип предприятия – изготовителя;
- тип изделия;
- наименование изделия;
- конструкторское обозначение;
- год изготовления;
- заводской номер.

1.4.2 Маркировка транспортной тары (основные, дополнительные и информационные надписи) выполнена по ГОСТ 14192-96 и содержит манипуляционные знаки: ХРУПКОЕ, ОСТОРОЖНО!, БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ, ВЕРХ.

1.4.3 Габаритные размеры, масса нетто, масса брутто грузового места определяются заказом.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 К работе с датчиками допускаются лица, соответствующие требованиям приказа Минтруда России от 15.12.2020 N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

- 2.1.2 При эксплуатации датчиков необходимо выполнение требований ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».
- 2.1.3 Недопустимо наличие в воздухе паров кислот, щелочей, примесей аммиака, сернистых и других агрессивных газов, вызывающих коррозию. Тип атмосферы – II по ГОСТ 15150-69.
- 2.1.4 Недопустимо превышение максимально допустимых значений величины напряжений и токов, подводимых к цепям датчиков.
- 2.1.5 При эксплуатации в неотапливаемых помещениях с вероятным образованием росы или конденсата, требуется размещение датчиков в герметичном шкафу или корпусе с влагопоглотителем, исключающем образование росы и конденсата.

2.2 Подготовка изделия к эксплуатации

2.2.1 Общие указания

- 2.2.1.1 Персонал, осуществляющий монтаж и обслуживание датчиков должен руководствоваться ГОСТ 12.2.007, «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок».
- 2.2.1.2 Подключение и отключение датчиков необходимо выполнять только при отключенном напряжении силовых цепей.
- 2.2.1.3 Перед установкой датчиков необходимо произвести его наружный осмотр, убедиться в отсутствии механических повреждений.
- 2.2.1.4 Подключение входных силовых цепей к клеммникам, производится в соответствии с электрической схемой подключения.

2.2.2 Установка датчиков на клеммный профиль.

- 2.2.2.1 Для установки на панель корпус датчика снабжен защелкой, которая имеет два фиксированных положения и позволяет крепить датчики на стандартную DIN рейку с профилем ТН-35.

2.3 Меры безопасности

- 2.3.1 При работе с датчиками напряжения с входным напряжением более 60В, опасным производственным фактором является входное напряжение.
- 2.3.2 При эксплуатации датчиков и проведении испытаний необходимо:
 - соблюдение «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;
 - подключение внешних цепей согласно маркировке, только при отключенном напряжении питания.
- 2.3.3 К эксплуатации датчиков допускаются лица, достигшие 18-ти лет, имеющие группу по электробезопасности не ниже II, удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

2.4 Проверка работоспособности изделия

Проверка работоспособности производится путём подачи на входные цепи сигнала, соответствующего номинальному входному напряжению (току), и контроля сопротивления всех выходных цепей.

Затем на все входные цепи подается напряжение (ток) меньше нижнего значения напряжения (тока) отпущения и контроля сопротивления всех выходных цепей.

3 Техническое обслуживание

3.1.1 Термины и определения – согласно ГОСТ 18322-2016.

3.1.2 Техническое обслуживание датчиков производится в соответствии с ППР эксплуатирующей организации и включает в себя:

- проверку надежности крепления входных и выходных цепей (производится путем подтяжки винтов на клеммниках датчиков);
- удаление пыли с корпуса датчиков (производится мягкой чистой обтирочной ветошью).

4 Текущий ремонт

4.1 Предприятие-изготовитель рекомендует проведение всех ремонтных работ на предприятии-изготовителе. После проведения ремонта должны быть произведены работы по проверке правильности работы датчиков в соответствии с эксплуатационной документацией.

4.2 Перед отправкой датчика для ремонта следует связаться с предприятием-изготовителем.

4.3 Ремонт датчика после окончания гарантийного срока производится после диагностики предприятием изготовителем и оплаты работ по ремонту заказчиком.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Транспортирование в транспортной таре допускается производить транспортным средством с обеспечением защиты от дождя и снега.

5.2 Условия транспортирования в части воздействия механических факторов – средние (С) по ГОСТ 23216-78 [26].

5.3 Условия транспортирования и хранения упакованного изделия в части воздействия климатических факторов внешней среды - 5 по ГОСТ 15150-69 [21].

5.4 Воздух в помещении, где хранится изделие и его составные части не должен содержать пыли, паров, кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

6 Утилизация

6.1 По окончании эксплуатации, датчик подлежит демонтажу и утилизации.

6.2 Утилизация производится в соответствии с требованиями Федерального закона от 24.06.1998 года № 89 «Об отходах производства и потребления».

6.3 Датчик не содержит драгоценных металлов и вредных веществ, обладающих опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью), требующих специальной утилизации.

6.4 Класс опасности определяется Заказчиком, согласно Приказу Минприроды России от 05.12.2014 № 541 «Об утверждении Порядка отнесения отходов I - IV классов опасности к конкретному классу опасности».