



**ТЕРМОМЕТРЫ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНЫЕ  
ТКП-150**

Руководство по эксплуатации  
НКГЖ.405591.023РЭ

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ .....	3
2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	3
2.1 Назначение изделий .....	3
2.2 Технические характеристики .....	10
2.3 Обеспечение взрывозащищенности .....	18
2.4 Устройство и работа .....	19
2.5 Навигация по меню .....	24
2.6 Задание параметров конфигурирования ТКП .....	28
2.7 Задание значений уставок, тест уставок .....	32
2.8 Сообщения об ошибках .....	34
2.9 Маркировка и пломбирование .....	34
2.10 Упаковка .....	35
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	36
3.1 Подготовка изделий к использованию .....	36
3.2 Использование изделий .....	46
4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ .....	47
5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	47
6 ХРАНЕНИЕ .....	48
7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	48
8 УТИЛИЗАЦИЯ .....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ А Габаритные, присоединительные и монтажные размеры ТКП-150 .....	49
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Пример записи обозначения при заказе .....	52

# 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках термометров электроконтактных ТКП-150 (далее – ТКП или прибор) и указания, необходимые для правильной и безопасной их эксплуатации.

## 2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 2.1 Назначение изделий

2.1.1 ТКП предназначены для измерений и контроля температуры твердых, жидких, газообразных и сыпучих веществ.

ТКП обеспечивают измерение температуры как нейтральных, так и агрессивных сред.

ТКП могут быть использованы в различных технологических процессах промышленности.

В ТКП-150 предусмотрена возможность наличия унифицированного выходного токового сигнала от 4 до 20 мА и программного отключения дискретной графической шкалы.

ТКП имеют исполнения, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Вид исполнения

Вид исполнения	Код исполнения	Код при заказе
Общепромышленное*	-	-
Взрывозащищенное «взрывонепроницаемая оболочка»	Exd	Exd
Атомное (повышенной надежности)	A	A
Атомное (повышенной надежности), взрывозащищенное «взрывонепроницаемая оболочка»	AExd	AExd

2.1.2 ТКП осуществляют функцию сигнализации и автоматического регулирования контролируемых параметров с помощью сигнализирующих устройств.

Сигнализирующие устройства обеспечивают коммутацию:

- переменного тока сетевой частоты:
  - при напряжении 250 В до 5 А (до 12 А – опция) на активную нагрузку,
  - при напряжении 250 В до 2 А на индуктивную нагрузку ( $\cos\varphi \geq 0,4$ );
- постоянного тока:
  - при напряжении 250 В до 0,1 А на активную и индуктивную нагрузки,
  - при напряжении 40 В до 2 А на активную и индуктивную нагрузки;

- минимальное коммутируемое напряжение 18 В при токе  $\geq 10$  мА.

Сигнализирующее устройство в зависимости от варианта исполнения имеет следующие способы подключения внешних цепей:

- через кабельные вводы;
- через разъемы.

Описание способов подключения сигнализирующего устройства приведено в п. 3.1.4.5.

Выходной токовый сигнал в зависимости от варианта исполнения ТКП имеет следующие способы подключения внешних цепей:

- через кабельные вводы;
- через разъемы.

2.1.3 ТКП являются переконфигурируемыми потребителем приборами с индикацией текущих значений измеряемых величин. Просмотр и изменение параметров конфигурации ТКП производится посредством сенсорной клавиатуры, расположенной на лицевой панели.

Индикация значения измеряемой величины, уставок и параметров конфигурации происходит на многофункциональном цветопеременном светодиодном индикаторе (СД-индикаторе). Измеренное значение отображается одновременно на 4-х разрядном цифровом индикаторе и в виде дискретной графической шкалы с указанием положения уставок относительно диапазона измерений. Индикация срабатывания реле каналов сигнализации осуществляется с помощью единичных индикаторов красного цвета свечения.

2.1.4 ТКП имеют две уставки и два электромеханических вибростойких реле (далее – реле) каналов сигнализации; тип и значение уставок выбираются потребителем.

2.1.5 В состав ТКП входит первичный преобразователь (термопреобразователь сопротивления ТС типа Pt100) по ГОСТ 6651-2009.

2.1.6 ТКП являются:

- по числу преобразуемых входных сигналов - одноканальными;
- по числу каналов сигнализации - двухканальными.

2.1.7 Взрывозащищенные ТКП-150Exd, ТКП-150AExd имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d» с параметрами, соответствующими для смесей газов и паров с воздухом категории IIC по ГОСТ 30852.0-2002, маркировку взрывозащиты 1ExdIICT6 X и могут применяться во взрывоопасных зонах согласно ТР ТС 012/2011, ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.1-2002.

2.1.8 ТКП-150А, ТКП-150АExd (повышенной надежности) используются в составе систем управления технологическими процессами атомных станций (АС) и объектов ядерного топливного цикла (ОЯТЦ).

2.1.8.1 ТКП-150А, ТКП-150АExd в соответствии с ГОСТ 25804.1-83:

- по характеру применения относятся к категории Б – аппаратура непрерывного применения;

- по числу уровней качества функционирования относится к виду I – номинальный уровень и отказ.

2.1.8.2 ТКП-150А, ТКП-150АЕхd по условиям эксплуатации на АС соответствуют группам размещения 1.3, 1.4, 2.1 - 2.3 в соответствии с таблицей 6.1 СТО 1.1.1.0.001.0675-2008.

2.1.8.3 ТКП-150А, ТКП-150АЕхd соответствуют виду исполнения УХЛ3.1 по ГОСТ 15150-69 (для групп размещения 1.3, 1.4, 2.1, 2.2 и для группы размещения 2.3 – УХЛ4.1) с отличительными воздействующими факторами, приведенными в приложении А СТО 1.1.1.0.001.0675-2008, но в расширенной области температур окружающего воздуха, приведенной в п. 2.1.11.

2.1.8.4 ТКП-150А, ТКП-150АЕхd соответствуют виду климатического исполнения ТВ4.1 по ГОСТ 15150-69 и в соответствии с R01.KK.0.0.AP.TT.WD001 являются работоспособными при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 50 °С, а также в течение 6 ч при предельных значениях температуры окружающего воздуха от плюс 1 до плюс 60 °С и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

2.1.8.5 ТКП-150А, ТКП-150АЕхd соответствуют требованиям надежности СТО 1.1.1.0.001.0675-2008.

2.1.8.6 ТКП-150А, ТКП-150АЕхd соответствуют требованиям по дезактивации СТО 1.1.1.0.001.0675-2008 и требованиям п. 2.2.32 настоящего руководства по эксплуатации.

2.1.8.7 ТКП-150А, ТКП-150АЕхd соответствуют квалификационной категории R1, R2, R3, R4 (в зависимости от исполнения) в соответствии с разделом 6.4 СТО 1.1.1.0.001.0675-2008.

2.1.8.8 ТКП-150А, ТКП-150АЕхd подлежат приемке в соответствии с требованиями СТО 1.1.1.0.001.0675-2008.

2.1.8.9 В соответствии с ГОСТ 17516.1-90 по устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации ТКП-150А, ТКП-150АЕхd относятся к группе исполнения М6.

2.1.8.10 ТКП-150А, ТКП-150АЕхd относятся к I категории сейсмостойкости по НП-031-01 и к группе Б исполнения 3 по РД 25 818-87.

2.1.8.11 ТКП-150А, ТКП-150АЕхd являются стойкими, прочными и устойчивыми к воздействию землетрясения с уровнем сейсмичности 8 баллов по шкале MSK-64 над нулевой отметкой свыше 40 м в соответствии с ГОСТ 25804.3-83.

2.1.8.12 ТКП-150А, ТКП-150АЕхd (повышенной надежности) в соответствии с НП-001-15, НП-016-05 (ОПБ ОЯТЦ) относятся к элементам АС и ОЯТЦ классов безопасности 2, 3, 4:

- по назначению – к элементам нормальной эксплуатации;
- по влиянию на безопасность – к элементам важным для безопасности;
- по характеру выполняемых функций – к управляющим элементам.

Пример классификационных обозначений: 2, 2Н, 2У, 2НУ, 3, 3Н, 3У, 3НУ или 4.

2.1.9 По устойчивости к электромагнитным помехам ТКП соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ 32137-2013 и таблицам 2.2, 2.3.

2.1.10 ТКП по защищенности от воздействия окружающей среды в соответствии с:

- ГОСТ 15150-69 выполнены в коррозионностойком исполнении Т II;
- ГОСТ 14254-2015 имеют степень защиты от попадания внутрь ТКП пыли и влаги IP65.

Таблица 2.2 - Устойчивость ТКП к электромагнитным помехам (ТКП с питанием от сети 220 В)

Степень жесткости электромагнитной обстановки по	Характеристики видов помех	Значение	Группа исполнения	Критерий качества функционирования
			ГОСТ 32137-2013	
4 ГОСТ 30804.4.2-2013	Электростатические разряды: - контактный разряд - воздушный разряд	8 кВ 15 кВ	IV	A
3 ГОСТ 30804.4.3-2013	Радиочастотные электромагнитные поля в полосе частот - 80-1000 МГц	10 В/м	IV	A*
4 ГОСТ 30804.4.3-2013	- 800-960 МГц - 1400-2000 МГц	30 В/м		
4 ГОСТ 30804.4.4-2013	Наносекундные импульсные помехи (НИП): - сигнальные порты, порты управления, порты ввода-вывода	2 кВ	IV	A
	Наносекундные импульсные помехи (НИП): - входные и выходные порты электропитания переменного тока	4 кВ	IV	A
3 ГОСТ Р 51317.4.5-99	Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП): - сигнальные порты, порты управления, порты ввода-вывода («провод-земля»)	2 кВ	IV	A
3 ГОСТ Р 51317.4.5-99	Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП): - входные и выходные порты электропитания переменного тока («провод-провод»)	2 кВ	IV	A
4 ГОСТ Р 51317.4.5-99	- входные и выходные порты электропитания переменного тока («провод-земля»)	4 кВ	IV	A
5 ГОСТ Р 50648-94	Магнитное поле промышленной частоты: - длительное магнитное поле - кратковременное магнитное поле	3 40 А/м 600 А/м	IV	A
5	Импульсное магнитное поле	600 А/м	IV	A

Степень жесткости электромагнитной обстановки по	Характеристики видов помех	Значение	Группа исполнения	Критерий качества функционирования
			ГОСТ 32137-2013	
ГОСТ Р 50649-94				
3 ГОСТ Р 51317.4.6-99	Кондуктивные помехи в полосе частот 0,15-80 МГц: - цепи ввода-вывода - цепи питания	10 В 10 В	IV IV	A A
4 ГОСТ 30804.4.11-2013	Динамические изменения напряжения электропитания: - провалы напряжения	$\frac{70}{100 / 2000}$	IV	A
3 ГОСТ 30804.4.11-2013	- прерывание напряжения	$\frac{0}{10 / 200}$		
4 ГОСТ 30804.4.11-2013	- выбросы напряжения	$\frac{120}{100 / 2000}$		
ГОСТ 30804.3.2	Гармонические составляющие потребляемого тока	-	-	Соответствуют для ТС** класса А***
ГОСТ 30804.3.3	Колебания напряжения, вызываемые ТС АС	-	-	
ГОСТ 30805.22-2013	Эмиссия промышленных помех: - в полосе частот 30-230 МГц в окружающее пространство	30 дБ	-	Соответствуют для ТС** класса А***
	Эмиссия промышленных помех: - в полосе частот 230-1000 МГц в окружающее пространство	37 дБ		
<b>П р и м е ч а н и я</b>				
1 * Допускаемая дополнительная погрешность не превышает 0,6 % верхнего предела изменения выходного сигнала на время воздействия помехи.				
2 **ТС – технические средства.				
3 *** Класс А – категория оборудования по ГОСТ 30805.22-2013.				
4 ТКП нормально функционируют и не создают помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых они предназначены, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данными ТКП в типовой помеховой ситуации				



Таблица 2.3 – Устойчивость ТКП к электромагнитным помехам (ТКП с питанием от сети постоянного тока 24 В)

Степень жесткости электромагнитной обстановки по	Характеристики видов помех	Значение	Группа исполнения	Критерий качества функционирования
4 ГОСТ 30804.4.2-2013	Электростатические разряды: - контактный разряд - воздушный разряд	8 кВ 15 кВ	IV	A
3 ГОСТ 30804.4.3-2013	Радиочастотные электромагнитные поля в полосе частот - 80-1000 МГц	10 В/м	IV	A
4 ГОСТ 30804.4.3-2013	- 800-960 МГц - 1400-2000 МГц	30 В/м	IV	A
4 ГОСТ 30804.4.4-2013	Наносекундные импульсные помехи (НИП): - цепи ввода-вывода	2 кВ	IV	A
3 ГОСТ 30804.4.4-2013	Наносекундные импульсные помехи (НИП): - входные цепи питания постоянного тока	2 кВ	IV	A
3 ГОСТ Р 51317.4.5-99	Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП): - амплитуда импульсов помехи в цепи ввода-вывода («провод-земля»)	2 кВ	IV	A
2 ГОСТ Р 51317.4.5-99	Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП): - амплитуда импульсов помехи в цепи питания постоянного тока («провод-провод»)	1 кВ	IV	A
3 ГОСТ Р 51317.4.5-99	- амплитуда импульсов помехи в цепи питания постоянного тока («провод-земля»)	2 кВ	IV	A
5 ГОСТ Р 50648-94	Магнитное поле промышленной частоты: - длительное магнитное поле - кратковременное магнитное поле 3 с	40 А/м 600 А/м	IV	A
5 ГОСТ Р 50649-94	Импульсное магнитное поле	600 А/м	IV	A
3 ГОСТ Р 51317.4.6-99	Кондуктивные помехи в полосе частот 0,15-80 МГц	10 В	IV	A
ГОСТ 30805.22-2013	Эмиссия промышленных помех: - в полосе частот 30-230 МГц в окружающее пространство	30 дБ	-	Соответствуют для ТС** класса А**
	Эмиссия промышленных помех: - в полосе частот 230-1000 МГц в окружающее пространство	37 дБ		
<p><b>П р и м е ч а н и я</b>                      1 *ТС – технические средства.                      2 ** Класс А – категория оборудования по ГОСТ 30805.22-2013.                      3 ТКП нормально функционируют и не создают помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых они предназначены, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данными ТКП в типовой помеховой ситуации</p>				

2.1.11 ТКП устойчивы к климатическим воздействиям при эксплуатации в соответствии с таблицей 2.4.

Таблица 2.4 – Климатическое исполнение для ТКП-150

Группа исполнения по ГОСТ Р 52931-2008	Вид исполнения по ГОСТ 15150-69	Группа размещения по СТО 1.1.1.07.001.0675-2008	Диапазон температуры окружающего воздуха, °С		Код при заказе
			нижнее значение	верхнее значение	
С3*	–	–	-25	+70	t2570 С3
–	УХЛ3.1*	1.3, 1.4, 2.1, 2.2			t2570 УХЛ3.1
С3**	–	–	-5	+50	t0550 С3
–	УХЛ4.1*	2.3			t0550 УХЛ4.1
В4*	–	–	+5	+50	t0550 В4
–	ТВ4.1*	–			t0550 ТВ4.1
С2	–	–	-40	+70	t4070 С2
–	У1*	–			t4070 У1
ДЗ	–	–	-60	+70	t6070 ДЗ

**Примечания**  
 1 \* Исполнение имеет расширенную область температур.  
 2 \*\* Базовое исполнение.

## 2.2 Технические характеристики

2.2.1 Основные метрологические характеристики ТКП приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Основные метрологические характеристики ТКП

Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности		Класс точности	Длина монтажной части, мм
	цифрового сигнала по индикатору $\gamma_0$ , %	аналогового выхода $\gamma_{\Sigma}$ , %		
-50...100	$\pm(1,0+^*)$	$\pm 1,0$	1,0	60, 80, 100
	$\pm(0,5+^*)$	$\pm 0,5$	0,5	120
	$\pm(0,25+^*)$	$\pm 0,25$	0,25	$\geq 160$
-50...200	$\pm(1,0+^*)$	$\pm 1,0$	1,0	80, 100
	$\pm(0,5+^*)$	$\pm 0,5$	0,5	120
	$\pm(0,25+^*)$	$\pm 0,25$	0,25	$\geq 160$
-50...350**	$\pm(0,5+^*)$	$\pm 0,5$	0,5	120
	$\pm(0,25+^*)$	$\pm 0,25$	0,25	$\geq 160$
-50...500**	$\pm(0,25+^*)$	$\pm 0,25$	0,25	$\geq 160$

**Примечания**  
 1 \*Одна единица последнего разряда.  
 2 \*\* Кроме исполнения с кодом заказа ТС-1187/4БГТКП.

2.2.1.1 Номинальная статическая характеристика ТКП соответствует следующему виду

$$A = T, \quad (2.1)$$

где А - текущее значение показания индикатора, соответствующее измеряемой температуре;

Т - значение измеряемой температуры, °С.

Номинальная статическая характеристика ТКП с токовым выходом соответствует следующему виду

$$I = \frac{T - A_H}{A_B - A_H} \cdot (I_B - I_H) + I_H, \quad (2.2)$$

где I - текущее значение выходного токового сигнала, соответствующее измеренной температуре, мА;

$A_B, A_H$  - верхний и нижний пределы выбранного поддиапазона измерений (параметры «OdPL» и «OdPH»).

$I_B, I_H$  - верхнее и нижнее предельные значения выходного токового сигнала.

2.2.1.2 Длина монтажной части ТКП соответствует ГОСТ 6651-2009 и выбирается из ряда: 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150, 4000, 5000, 8000, 10000 мм.

2.2.2 Время установления рабочего режима не более 30 мин.

2.2.3 Вариация показаний ТКП не превышает 0,25 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.4 Предел допускаемой дополнительной погрешности ТКП, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной ( $20 \pm 5$ ) °С до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не превышает 0,25 % от диапазона измерений.

2.2.5 ТКП устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций высокой частоты (с частотой перехода от 57 до 62 Гц) со следующими параметрами:

- частота – (5...80) Гц;

- амплитуда смещения для частоты ниже частоты перехода – 0,15 мм;

- амплитуда ускорения для частоты выше частоты перехода –  $19,6 \text{ м/с}^2$ .

Предел допускаемой дополнительной погрешности ТКП во время воздействия вибрации не превышает предела допускаемой основной погрешности.

2.2.6 Предел допускаемой дополнительной погрешности ТКП не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности при воздействии одного из ниже перечисленных факторов:

- при воздействии постоянных магнитных полей и (или) переменных полей сетевой частоты напряженностью до 400 А/м;
- при воздействии повышенной влажности до 95 % при 35 °С.

2.2.7 Область задания уставок соответствует диапазону измерений.

2.2.8 Гистерезис срабатывания ТКП по уставкам несимметричный, программируется независимо по каждой уставке и регулируется в пределах всего диапазона измерений.

2.2.9 Предел допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализации не превышает предела основной погрешности измеряемых температур.

2.2.10 Предел допускаемой дополнительной погрешности срабатывания сигнализации, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не превышает 0,25 % от диапазона измерений.

2.2.11 Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением напряжения питания от номинального до минимального и максимального, указанного в п. 2.2.15, не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.12 Сопrotивление нагрузки в цепи выходного токового сигнала 4-20 мА не должно превышать 0,4 кОм.

2.2.13 Предел допускаемой дополнительной погрешности срабатывания сигнализации, вызванной изменением напряжения питания от номинального до любого в пределах рабочих условий применения, не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализации.

2.2.14 Время термической реакции ТС (63,2 % от полного изменения) для диаметра монтажной части:

- |         |       |
|---------|-------|
| - 3 мм  | 4 с;  |
| - 4 мм  | 8 с;  |
| - 6 мм  | 15 с; |
| - 8 мм  | 20 с; |
| - 10 мм | 30 с. |

2.2.15 Питание ТКП осуществляется от:

- источника питания постоянного тока напряжением от 20 до 40 В при номинальном значении (24,00±0,48) В или (36,00±0,72) В (код при заказе – «24 (36)»), обеспечивающего устойчивую работу при прерываниях входного напряжения на входе блока питания на время не более 200 мс;

- сети переменного тока синусоидальной формы частотой от 40 до 100 Гц, напряжением от 130 до 249 В при номинальных значениях частоты 50 Гц и напряжения 220 В и от источников постоянного тока напряжением от 150 до 249 В при номинальном значении напряжения 220 В (код при заказе – «220»). Время прерывания питания без изменений в работе прибора не более 200 мс.

2.2.16 Мощность, потребляемая ТКП, не превышает 5 Вт.

#### 2.2.17 Электрическая прочность изоляции

2.2.17.1 Изоляция электрических цепей питания 220 В и сигнализации относительно корпуса и токового выхода в зависимости от условий испытаний выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

- 1500 В при температуре окружающего воздуха  $(20\pm 5)$  °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 900 В при относительной влажности  $(95\pm 3)$  % и температуре окружающего воздуха  $(35\pm 3)$  °С.

2.2.17.2 Изоляция цепей сигнализации относительно электрических цепей питания в зависимости от условий испытаний выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

- 1500 В при температуре окружающего воздуха  $(20\pm 5)$  °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 900 В при относительной влажности  $(95\pm 3)$  % и температуре окружающего воздуха  $(35\pm 3)$  °С.

2.2.17.3 Изоляция электрических цепей токового выхода относительно корпуса в зависимости от условий испытаний выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

- 500 В при температуре окружающего воздуха  $(20\pm 5)$  °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 300 В при относительной влажности  $(95\pm 3)$  % и температуре окружающего воздуха  $(35\pm 3)$  °С.

2.2.17.4 Изоляция электрических цепей питания 24 В (36 В) и токового выхода относительно корпуса и между собой выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения:

- 500 В при температуре окружающего воздуха  $(20\pm 5)$  °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 300 В при относительной влажности  $(95\pm 3)$  % и температуре окружающего воздуха  $(35\pm 3)$  °С.

#### 2.2.18 Электрическое сопротивление изоляции

2.2.18.1 Электрическое сопротивление изоляции цепей питания 24 В и токового выхода относительно корпуса и между собой при испытательном напряжении 100 В не менее:

- 20 МОм при температуре окружающего воздуха  $(20\pm 5)$  °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 5 МОм при верхнем значении температуры рабочих условий и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 1 МОм при верхнем значении относительной влажности рабочих условий и температуре окружающего воздуха  $(35\pm 3)$  °С.

2.2.18.2 Электрическое сопротивление изоляции цепей питания 220 В и сигнализации относительно корпуса и цепи токового выхода при испытательном напряжении 500 В не менее:

- 20 МОм при температуре окружающего воздуха  $(20\pm 5)$  °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 5 МОм при верхнем значении температуры рабочих условий и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 1 МОм при верхнем значении относительной влажности рабочих условий и температуре окружающего воздуха  $(35\pm 3)$  °С.

2.2.19 Габаритные, присоединительные и монтажные размеры ТКП соответствуют приведенным в приложении А.

2.2.20 Масса электронного блока ТКП не более 2,0 кг.

2.2.21 ТКП устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в соответствии с п. 2.1.11.

2.2.22 ТКП устойчивы к воздействию влажности:

- до 100 % при температуре 30 °С и более низких температурах, с конденсацией влаги для климатического исполнения С2 по ГОСТ Р 52931-2008 и ГОСТ 15150-69;
- до 95 % при температуре 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги для климатического исполнения С3 по ГОСТ Р 52931-2008 и ГОСТ 15150-69.

2.2.23 ТКП в транспортной таре прочны к воздействию температуры до плюс 60 °С.

2.2.24 ТКП в транспортной таре прочны к воздействию температуры до минус 50 °С.

2.2.25 ТКП в транспортной таре прочны к воздействию воздушной среды с относительной влажностью 98 % при температуре 35 °С.

2.2.26 ТКП прочны к воздействию ударной тряски с числом ударов в минуту 80, средним квадратическим значением ускорения  $98 \text{ м/с}^2$  и продолжительностью воздействия 1 ч.

2.2.27 ТКП устойчивы и прочны к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 1 до 100 Гц при амплитуде виброускорения  $20 \text{ м/с}^2$ .

2.2.27.1 ТКП-150А, ТКП-150АЕхd устойчивы и прочны к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 1 до 120 Гц при амплитуде виброускорения  $20 \text{ м/с}^2$  и соответствуют группе устойчивости к вибрационным воздействиям 2 или 1 (соответственно) по СТО.1.1.1.07.001.0675-2008.

Дополнительная погрешность, вызванная воздействием вибрации во всем диапазоне частот, выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, не превышает основной приведенной погрешности.

2.2.28 ТКП не имеют конструктивных элементов и узлов с резонансными частотами от 5 до 25 Гц.

2.2.29 ТКП устойчивы и прочны к воздействию механических ударов одиночного действия с пиковым ударным ускорением  $20 \text{ м/с}^2$ , длительностью ударного импульса от 2 до 20 мс и общим количеством ударов 30.

2.2.30 ТКП устойчивы и прочны к воздействию механических ударов многократного действия с пиковым ударным ускорением  $30 \text{ м/с}^2$ , с предпочтительной длительностью действия ударного ускорения 10 мс (допускаемая длительность – от 2 до 20 мс) и количеством ударов в каждом направлении 20.

2.2.31 ТКП прочны при сейсмических воздействиях, эквивалентных воздействию вибрации с параметрами, указанными в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Параметры сейсмического воздействия

Частота, Гц	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	15,0	20,0	30,0
Ускорение, $\text{м/с}^2$	6,0	15,0	29,0	51,0	48,0	43,0	38,0	31,0	20,0	19,0	14,0

2.2.31.1 ТКП-150А, ТКП-150АЕхd, поставляемые на объекты атомной энергетики (ОАЭ) устойчивы к воздействиям от удара падающего самолета (УС) и воздушной ударной волны (ВУВ) в соответствии с таблицей 2.7.

Таблица 2.7

Частота, Гц	Ускорение $\text{м/с}^2$ при относительном демпфировании, %							
	1		2		5		6	7
	УС	ВУВ	УС	ВУВ	УС	ВУВ	УС	ВУВ
0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	140	23	110	20	70	16	60
30	24	140	23	110	20	70	16	60
50	25	120	23	90	22	70	18	6
100	25	90	23	85	22	55	18	50
150	15	40	15	40	15	40	15	40
200	15	25	15	25	15	25	15	25
300	10		10		10		10	
400	10		10		10		10	

П р и м е ч а н и е — В таблице 2.7 приведены обобщенные спектры ответа на строительных конструкциях для воздействия от УС и ВУВ в зависимости от декремента колебаний.



## 2.2.32 Обеспечение электромагнитной совместимости и помехозащищенности

2.2.32.1 По устойчивости к электромагнитным помехам ТКП согласно ГОСТ 32137-2013 соответствуют группе исполнения и критерию качества функционирования в соответствии с таблицами 2.2, 2.3.

2.2.32.2 ТКП нормально функционируют и не создают помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем элементов, для которых они предназначены, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данными ТКП в типовой помеховой ситуации.

2.2.33 Покрытия корпусов ТКП обеспечивают:

- необходимую стойкость к дезактивирующим растворам:

- спирту этиловому ректификованному техническому по ГОСТ Р 55878-2013 и (или) 5 % раствору лимонной кислоты в  $C_2H_5OH$  (плотность 96 %) плюс трехкратной промывке синтетическими моющими средствами в соответствии с ГОСТ 29075-91;
- надежную работу ТКП при эксплуатации и соблюдение требований по консервации при хранении и транспортировании.

2.2.33.1 ТКП-150А, ТКП-150АЕхd допускают дезактивацию наружных поверхностей (гарантируется выбором материалов) при дезактивации помещений дезактивирующими растворами:

- первый раствор - едкий натр (NaOH) - 50-60 г/л, перманганат калия ( $KMnO_4$ ) - 5-10 г/л;
- второй раствор - щавелевая кислота ( $H_2C_2O_4$ ) - 20-40 г/л.

Удаление пыли и влаги с покрытия производится без затруднения.

Технические требования к технологии нанесения лакокрасочных покрытий соответствуют ОСТ 107.9.4003-96.

Оценку соответствия ТКП требованиям к качеству покрытий проводят по ГОСТ 25804.8-83.

2.2.34 ТКП-150А, ТКП-150АЕхd устойчивы к воздействию мощности поглощенной дозы для групп размещения 1.3, 1.4, 2.1 - 2.3 в соответствии с таблицей А.1 приложения А СТО 1.1.1.07.001.0675-2008.

2.2.35 Показатели надежности

2.2.35.1 Средняя наработка на отказ не менее:

- 30000 ч для ТКП-150;
- 50000 (120000) ч ТКП-150А, ТКП-150АЕхd;
- 270000 ч для электронного блока ТКП-150А, ТКП-150АЕхd;

2.2.35.2 Вероятность безотказной работы за 8000 часов в условиях эксплуатации АС не менее 0,97 для ТКП-150А, ТКП-150АЕхd.

- 2.2.35.3 Среднее время восстановления не более 1 ч.
- 2.2.35.4 Средний срок службы ТКП-150 не менее 10 лет.
- 2.2.35.5 Средний срок службы ТКП-150А не менее 12 (15) лет.
- 2.2.35.6 Средний срок службы электронного блока ТКП-150А, ТКП-150АЕхd не менее 30 лет.

## **2.3 Обеспечение взрывозащищенности**

### **2.3.1 Обеспечение взрывозащищенности ТКП-150Ехd**

2.3.1.1 Взрывозащита ТКП-150Ехd, ТКП-150АЕхd обеспечивается видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.1-2002 и достигается заключением электрических цепей ТКП-150Ехd, ТКП-150АЕхd во взрывонепроницаемую оболочку, которая выдерживает давление взрыва и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду. Прочность оболочки проверяется испытаниями по ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.1-2002. При этом каждая оболочка подвергается испытаниям гидравлическим давлением 2000 кПа в течение времени, достаточного для осмотра, но не менее (10+2) с.

2.3.1.2 Средства сопряжения обеспечивают взрывозащиту вида «взрывонепроницаемая оболочка». Данные сопряжения обозначены на чертеже словом «Взрыв» с указанием допускаемых по ГОСТ 30852.1-2002 параметров взрывозащиты: минимальной осевой длины резьбы, шага резьбы, числа полных непрерывных неповреждаемых ниток (не менее 5) в зацеплении взрывонепроницаемого резьбового соединения. Все винты, болты и гайки, крепящие детали оболочки, штуцера, кабельных вводов предохранены от самоотвинчивания с помощью анаэробного фиксатора или грунтовки, сохраняющих свои свойства во всем рабочем диапазоне температур. Для предохранения от самоотвинчивания соединения крышек ТКП-150Ехd, ТКП-150АЕхd с корпусом применен стопорный винт. Пломбировать после монтажа на месте эксплуатации.

2.3.1.3 Блок индикации со стеклом герметично закреплен передней крышкой.

2.3.1.4 Взрывозащитные поверхности оболочки ТКП-150Ехd, ТКП-150АЕхd защищены от коррозии нанесением на поверхности смазки ЦИАТИМ-221 по ГОСТ 9433-80 или герметиками.

2.3.1.5 Температура поверхности оболочки не превышает допустимого значения по ГОСТ 30852.1-2002 для оборудования температурного класса Т6 при любом допустимом режиме работы ТКП-150Ехd, ТКП-150АЕхd.

## 2.4 Устройство и работа

### 2.4.1 Общий вид ТКП

На рисунках 2.1 – 2.4 представлен общий вид термометров электродуконтных ТКП-150.



Рисунок 2.1 - ТКП-150 с жестким креплением термозонда



Рисунок 2.2 - ТКП-150 с гибким термозондом




Рисунок 2.3 - ТКП-150 с выносным термозондом



Рисунок 2.4 - ТКП-150Exd, ТКП-150AExd с выносным термозондом

2.4.2 ТКП состоят из первичного преобразователя (термопреобразователя сопротивления ТС типа Pt100), электронного блока, осуществляющего преобразование сигнала ТС в цифровой код, управляющего каналами сигнализации, модулем токового выхода, СД-индикатором и сенсорной клавиатурой. Модуль токового выхода формирует унифицированный токовый сигнал от 4 до 20 мА. Дополнительных источников питания для работы токового выхода в ТКП не требуется.

2.4.3 На передней панели ТКП находятся:

- комбинированный индикатор;
- сенсорные кнопки «», «», «» для работы с меню прибора.

Информация, возникающая в процессе работы ТКП, отображается на комбинированном СД-индикаторе, содержащем следующие поля:

- поле основного индикатора;
- поле шкального индикатора;
- поле индикации включения реле.

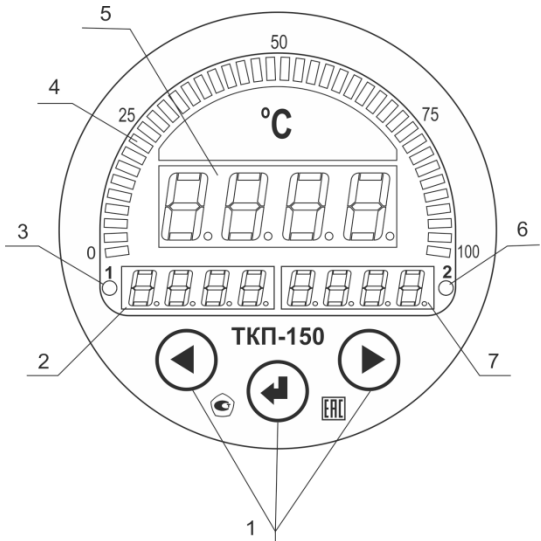





Рисунок 2.5

Обозначения к рисунку 2.5:

- 1 – кнопки «», «», «»;
- 2 – поле уставки 1;
- 3 – поле индикации включения (срабатывания) реле 1;
- 4 – поле шкального индикатора;
- 5 – многофункциональный СД-индикатор;
- 6 – поле индикации включения (срабатывания) реле 2;

7 – поле уставки 2.

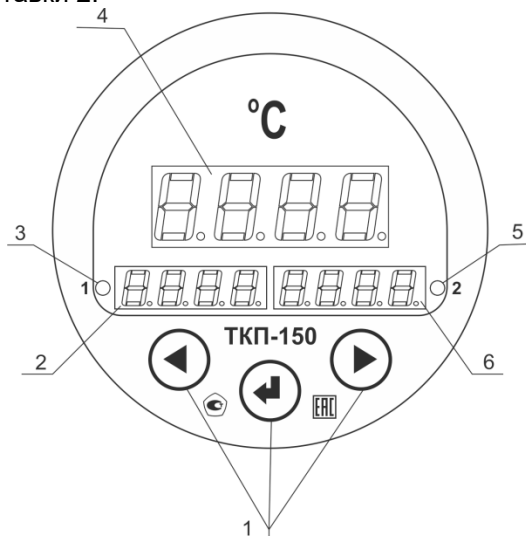


Рисунок 2.6

Обозначения к рисунку 2.6:

1 – кнопки «», «», «»;

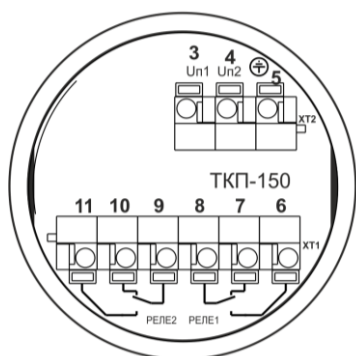
2 – поле уставки 1;

3 – поле индикации включения (срабатывания) реле 1;

4 – многофункциональный СД-индикатор;

5 – поле индикации включения (срабатывания) реле 2;

6 – поле уставки 2.



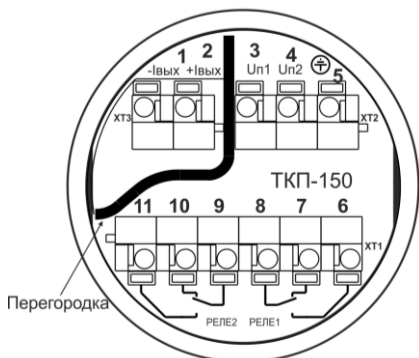
XT1

ЦЕПЬ	—∅
К1 НР	6
К1 НЗ	7
К1 Общ	8
К2 Общ	9
К2 НЗ	10
К2 НР	11

XT2

ЦЕПЬ	—∅
Un1	3
Un2	4
Корпус	5

Рисунок 2.7 – Внешний вид коммутационной платы без токового выхода



ХТ1	
ЦЕПЬ	—∅
К1 НР	6
К1 НЗ	7
К1 Общ	8
К2 Общ	9
К2 НЗ	10
К2 НР	11

ХТ2	
ЦЕПЬ	—∅
Un1	3
Un2	4
Корпус	5

ХТ3	
ЦЕПЬ	—∅
-ВЫХ	1
+ВЫХ	2

Рисунок 2.8 – Внешний вид коммутационной платы с токовым выходом




2.4.4 Основной индикатор представляет собой четырехрядный цветопеременный семисегментный СД-индикатор и предназначен для индикации:

- значения измеряемой величины (цвет индикатора зависит от состояния уставок: зеленый – если не сработала ни одна уставка, оранжевый, если сработала уставка 1, красный – если сработала уставка 2 или обе уставки);
- названия пунктов меню/параметра конфигурации (отображаются оранжевым цветом);
- значения параметров конфигурации (отображаются оранжевым цветом);
- диагностических сообщений об ошибках (отображаются красным цветом).

2.4.5 Шкальный индикатор представляет собой полукруглую линейную шкалу, состоящую из 40 сегментов, и предназначен для индикации и визуальной оценки текущего значения измеряемой величины в установленном диапазоне измерений. Если измеренное значение выходит за пределы диапазона измерений на 0,2 %, крайние сегменты шкалы, соответствующие нижнему и верхнему пределу диапазона преобразования входного сигнала, начинают мигать.

Положения уставок изображаются на шкальном индикаторе сегментами красного цвета свечения, а их числовые значения отображаются в отведенных полях уставки.

2.4.5.1 В полях индикации включения реле отображается номер включенного реле.


2.4.5.2 Кнопки «», «», «» предназначены для:


- входа в меню, выхода из меню;
- навигации по меню;
- редактирования значений параметров конфигурации;
- задания значений уставок, гистерезиса, задержки срабатывания реле, теста уставок.


## 2.5 Навигация по меню



2.5.1 Просмотр и изменение значений параметров, определяющих работу ТКП, осуществляется в режиме меню. Измененное значение параметра сохраняется в энергонезависимой памяти и вступает в действие сразу после окончания редактирования. При входе в режим меню процесс измерения и регулирования не прекращается.

2.5.2 Список параметров конфигурирования имеет двухуровневую структуру. Верхний уровень – меню и нижний уровень – подменю (см. таблицу 2.8).

2.5.3 Кнопка «» предназначена для входа в режим задания значений уставок, гистерезиса, задержки срабатывания реле, теста уставок, параметров меню, а также ввода (записи) обновленных значений параметров в память микропроцессорного блока ТКП. В режиме изменений выбранного параметра текущее значение параметра мигает, после ввода (записи) мигание прекращается.

2.5.4 Кнопка «» предназначена для просмотра (выбора) уставок и гистерезиса в сторону возрастания, выбора параметров меню вперед и изменения значений параметров в сторону увеличения.

2.5.5 Кнопка «» предназначена для входа в режим конфигурирования ТКП, просмотра (выбора) уставок и гистерезиса в сторону убывания, выбора параметров меню назад и изменения значений параметров в сторону уменьшения.

2.5.6 Установка (редактирование) числовых значений параметров производится кнопками «», «» в двух режимах: пошаговом и сканирующем.

Пошаговый режим – однократное нажатие и отпускание кнопки, в результате чего значение параметра изменяется на одну единицу младшего значащего разряда.


Сканирующий режим – изменение значения параметра удержанием кнопки в нажатом положении. При удержании нажатой кнопки изменение значения осуществляется поразрядно, начиная с младшего разряда и заканчивая старшим. При этом значение каждого разряда изменяется на десять единиц, начиная с текущего значения. После изменения значения текущего разряда на десять единиц происходит переход к сканированию следующего старшего разряда.





















Сканирование прекращается:





- при отпускании кнопки;
- при достижении верхнего (9999) или нижнего (-1999 для пределов преобразования и уставок, 0 – для гистерезиса, времени демпфирования и задержки срабатывания реле) предельных значений числового диапазона;
- при переходе десятичной точки в соседний разряд.









**Примечание** – Для ускорения установки значения параметра рекомендуется предварительно уменьшить количество знаков после запятой, изменив значение параметра «PrсS».


После прекращения сканирования новое значение параметра мигает. Для записи обновленного значения в память ТКП необходимо нажать кнопку «».



2.5.7 Вход в режим конфигурирования выполняется одновременным нажатием кнопок «», «» или кнопки «» на время более 1 с. На индикаторе ТКП появится сообщение «UPAS» - запрос на ввод пароля (если был установлен пароль на редактирование параметров). После нажатия любой кнопки на индикаторе появится мигающий ноль. Кнопками «», «» установите числовое значение пароля (целое число из диапазона от 1 до 9999) и нажмите кнопку «». На индикаторе появится первый пункт главного меню «InP» (см. таблицу 2.8), если пароль набран правильно. Если пароль набран неправильно, то при нажатии кнопки «» на индикатор в течение 1 с выводится сообщение «AcдE», означающее запрет редактирования параметров (разрешен только просмотр), после чего появится сообщение «InP». Если пароль не был установлен (равен 0), сообщение «InP» появится сразу после одновременного нажатия кнопок «», «» или кнопки на время более 1 с. Кнопками «» или «» «выберите требуемый пункт главного меню согласно таблице 2.8. В случае утери пароля, сброс пароля осуществляется при одновременном нажатии кнопок «», «», «» и удержании их в нажатом состоянии в течение 15 с. После нажатия и удержания кнопок «», «», «» в течение 10 с появится сообщение «UPAS» и еще после 5 с удержания кнопок установленный ранее пароль будет обнулен с автоматическим переходом в режим редактирования пароля для установки нового значения пароля. Если кнопки «», «», «» или одна из кнопок были отпущены до момента перехода в режим редактирования пароля, обнуление пароля не произойдет.

2.5.8 Переход из главного меню в подменю выполняется нажатием кнопки «». Кнопками «», «» выберите необходимый параметр подменю и нажмите кнопку «» для входа в режим изменения значения параметра, текущее значение параметра мигает.

2.5.9 В режиме изменения значения параметров с помощью кнопки «» или «» установите выбранное значение. Нажмите кнопку «». Мигание параметра прекратится и установленное значение будет записано в память ТКП.

2.5.10 Если пароль был введен неправильно, ТКП позволит войти в режим просмотра значений параметров, но при попытке изменить значение параметра кнопками «», «» на индикаторе ТКП появится сообщение «AcсdE» - доступ запрещен. При нажатии кнопки «» значение параметра не изменится.

2.5.11 Возврат из режима подменю в главное меню и из главного меню в режим измерений осуществляется выбором параметра «rEt» и нажатием кнопки «».

2.5.12 Быстрый возврат в режим измерений из любого уровня меню производится одновременным нажатием кнопок «», «» при условии, что значение параметра на индикаторе не мигает (т. е. не включен режим редактирования параметра). ТКП вернется в режим измерений, отобразив при этом на индикаторе в течение 1 с сообщение «A in».

ТКП также возвращается в режим измерений без сохранения изменений при отсутствии нажатия кнопок в течение 3-х мин (автовыход).

Таблица 2.8 – Структура меню

Пункт главного меню	Подменю	Наименование параметра	Примечание
<b>InP</b>		Конфигурация входных параметров ТКП	Вход в меню задания параметров
	<b>PrcS</b>	Количество знаков после запятой	0, 1, 2 или 3
	<b>IdPL</b>	Нижний предел диапазона измерений ТКП	Данный параметр устанавливается при производстве и соответствует модели ТКП, доступен только для просмотра
	<b>IdPH</b>	Верхний предел диапазона измерений ТКП	Данный параметр устанавливается при производстве и соответствует модели ТКП, доступен только для просмотра
	<b>t_63</b>	Время демпфирования	Устанавливается в диапазоне от 0 до 255 с
	<b>SHFn</b>	Коррекция нуля	Коррекция нижнего предела диапазона измерений ТКП
	<b>GAin</b>	Коррекция диапазона	Коррекция верхнего предела диапазона измерений ТКП
	<b>rEt</b>	Выход из подменю	Команда возврата в главное меню

Продолжение таблицы 2.8

Пункт главного меню	Подменю	Наименование параметра	Примечание
<b>rLY1</b>		Конфигурация параметров срабатывания реле 1	
	<b>rL1.1</b>	Связь реле 1 с уставкой 1	OFF - состояние реле не меняется, StP1 - реле включено, если измеряемое значение меньше уставки (уставка «нижняя»), StP2 - реле включено, если измеряемое значение больше уставки (уставка «верхняя»)
	<b>rL1.2</b>	Связь реле 1 с уставкой 2	См. описание параметра « <b>rL1.1</b> »
	<b>rL1.C</b>	Состояние реле 1 при выходе за пределы диапазона измерений	ON - включено, OFF - выключено
	<b>rEt</b>	Выход из подменю	Команда возврата в главное меню
<b>rLY2</b>		Конфигурация параметров срабатывания реле 2	
	<b>rL2.1</b>	Связь реле 2 с уставкой 1	См. описание параметра « <b>rL1.1</b> »
	<b>rL2.2</b>	Связь реле 2 с уставкой 2	См. описание параметра « <b>rL1.1</b> »
	<b>rL2.C</b>	Состояние реле 2 при выходе за пределы диапазона измерений	On - включено, OFF - выключено
	<b>rEt</b>	Выход из подменю	Команда возврата в главное меню
<b>Out</b>		Конфигурация параметров шкалы ТКП	Вход в меню задания параметров шкалы ТКП
	<b>OdPL</b>	Нижний предел поддиапазона измерений ТКП	Нижний предел шкалы ТКП, нижний предел преобразования для токового выхода**
	<b>OdPH</b>	Верхний предел поддиапазона измерений ТКП	Верхний предел шкалы ТКП, верхний предел преобразования для токового выхода**
	<b>ErEn**</b>	Разрешение тока ошибки	On - включено, OFF - выключено
	<b>OErr**</b>	Значение тока ошибки	Ток ошибки для выходного унифицированного сигнала в мА
	<b>rEt</b>	Выход из подменю	Команда возврата в главное меню
<b>UPAS*</b>		Установка пароля	Значение от 0 до 9999
	<b>rEt</b>	Выход из меню	Команда возврата в режим измерения
<b>Примечания</b>			
1 * Заводская установка 0.			
2 ** Параметр отображается при установленном модуле токового выхода.			

## 2.6 Задание параметров конфигурирования ТКП

2.6.1 Параметры конфигурирования ТКП и заводские установки приведены в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Параметры конфигурирования ТКП

Наименование параметра	Обозначение на индикаторе	№ п.п.	Допустимые значения параметра	Заводская установка
Количество знаков после запятой	<b>PrcS</b>	2.6.2	0, 1, 2 или 3	*
Нижний предел диапазона измерений ТКП	<b>IdPL</b>	2.6.3	-50, 0	*
Верхний предел диапазона измерений ТКП	<b>IdPH</b>	2.6.3	100, 200, 350, 500	*
Время демпфирования	<b>t_63</b>	2.6.4	0...255	1
Коррекция нуля	<b>SHFn</b>	2.6.5	$\pm 2,5\%$	-
Коррекция диапазона	<b>GAin</b>	2.6.6	$\pm 2,5\%$	-
Уставка 1	<b>SEt1</b>	2.6.7	-50...500	-
Гистерезис уставки 1	<b>HYS1</b>	2.6.8	0...500	-
Задержка срабатывания реле 1	<b>trL1</b>	2.6.9	0...255	1
Уставка 2	<b>SEt2</b>	2.6.7	-50...500	-
Гистерезис уставки 2	<b>HYS2</b>	2.6.8	0...500	-
Задержка срабатывания реле 2	<b>trL2</b>	2.6.9	0...255	1
Связь реле 1 с уставкой 1	<b>rL1.1</b>	2.6.10	OFF – отсутствует StP1 – «на понижение» StP2 – «на повышение»	StP2
Связь реле 1 с уставкой 2	<b>rL1.2</b>	2.6.10	См. описание параметра « <b>rL1.1</b> »	OFF
Состояние реле 1 при выходе за пределы диапазона измерений	<b>rL1.C</b>	2.6.11	On – включено OFF - выключено	OFF
Связь реле 2 с уставкой 1	<b>rL2.1</b>	2.6.10	См. описание параметра « <b>rL1.1</b> »	OFF
Связь реле 2 с уставкой 2	<b>rL2.2</b>	2.6.10	См. описание параметра « <b>rL1.1</b> »	StP2
Состояние реле 2 при выходе за пределы диапазона измерений	<b>rL2.C</b>	2.6.11	On – включено OFF - выключено	OFF
Нижний предел поддиапазона измерений ТКП	<b>OdPL</b>	2.6.12 2.6.12.1	-50...500	*





Продолжение таблицы 2.9





Наименование параметра	Обозначение на индикаторе	№ п.п.	Допустимые значения параметра	Заводская установка
Верхний предел поддиапазона измерений ТКП	<b>OdPH</b>	2.6.12 2.6.12.2	-50...500	*
Разрешение тока ошибки	<b>ErEn</b>	2.6.13	On – включено OFF - выключено	On
Значение тока ошибки	<b>OErr</b>	2.6.13	Значение тока в диапазоне 3,7...22,5 мА	3,7
Примечание — * Заводская установка соответствует форме заказа.				

2.6.2 Количество знаков после запятой «PrсS» – максимальное количество разрядов после запятой для отображаемого на индикаторе значения. Измеряемое значение температуры представлено в виде числа с плавающей десятичной точкой, которая автоматически смещается вправо при увеличении значения измеряемого параметра из-за ограниченной разрядности индикатора. Допустимые значения - 0, 1, 2, 3.

2.6.3 Нижний и верхний пределы диапазона измерений «ldPL», «ldPH»: допустимые значения от -50 до +200 и от 0 до +500. Диапазон устанавливается при изготовлении ТКП в соответствии с диапазоном измерения сенсора. Данные параметры доступны пользователю только для просмотра, при попытке редактирования параметра выдается сообщение «AcdE».

2.6.4 Время демпфирования «t<sub>63</sub>» - постоянная времени фильтра первого порядка, параметр, позволяющий уменьшить вариацию (шумы) измерений. Устанавливая значение этого параметра необходимо учитывать, что при ступенчатом изменении температуры на 100 % от диапазона измерений, выходной сигнал достигнет величины в 63 % от диапазона измерений за время, установленное в параметре «t<sub>63</sub>», с дополнительным учетом инерционности первичного преобразователя. Допустимые значения от 0 до 255 с. Дискретность установки значений - 1 с.

2.6.5 Коррекция нуля «SHFn» вызывает смещение нуля ТКП. Для смещения нуля необходимо поместить первичный преобразователь ТКП в термостат с установленной температурой, близкой к значению нижнего предела поддиапазона измерений. С помощью кнопок ,  (меньше, больше) устанавливают значение показаний ТКП, соответствующее установленной температуре с фиксированным шагом 0,025 % от верхнего предела измерений. Для сброса введенного смещения необходимо в данном меню одновременно нажать кнопки , . Возможное значение смещения нуля составляет ±2,5 % от верхнего предела измерений ТКП.

2.6.6 Коррекция диапазона «GAin» вызывает изменение масштабного коэффициента преобразования (наклон характеристики) ТКП. Для коррекции диапазона необходимо поместить первичный преобразователь ТКП в термостат с установленной температурой, близкой к значению верхнего предела поддиапазона измерений. С помощью кнопок ,  устанавливаются значения показаний ТКП, соответствующее установленной температуре. Для сброса введенного значения коррекции необходимо в данном меню одновременно нажать кнопки , . Возможное значение коррекции диапазона составляет  $\pm 2,5$  % от измеренного значения температуры ТКП.

2.6.7 «SEt1», «SEt2» – значения первой и второй уставок, задаваемые в единицах измеряемой величины. ТКП имеет два независимых компаратора уставок, которые могут настраиваться на работу с исполнительными реле двух каналов сигнализации.

2.6.8 Гистерезис уставок «HYS1», «HYS2» – значение задержки выключения уставок, задаваемое в единицах измеряемой величины, используется для уменьшения «дребезга» контактов. Параметр имеет всегда положительное значение (либо нулевое). Задержка выключения несимметрична относительно значения уставки. Уставка «на понижение» включится при  $A \leq \text{Set}$  и выключится при  $A \geq \text{SEt} + \text{HYS}$ , уставка «на повышение» включится при  $A \geq \text{Set}$  и выключится при  $A \leq \text{SEt} - \text{HYS}$ , где  $A$  - измеряемая величина.

2.6.9 Значения задержек срабатывания реле «trL1», «trL2» – параметры, защищающие от ложного срабатывания реле в условиях помех и быстро протекающих процессов. Параметры задают время задержки на включение каждого реле. После срабатывания уставки начинается отчет времени задержки реле, при этом символ включения реле на индикаторе мигает. После отсчета задержки при сработавшей уставке произойдет включение реле, мигание символа включения/индикатора включения реле прекратится. Если во время отсчета уставка выключилась – отчет прекратится, счетчик времени обнулится и реле не включится. Допустимые значения от 0 до 255 с. Дискретность установки значений - 1 с для интервала от 1 до 255 с. Данные параметры позволяют реализовать в ТКП функцию реле времени с выдержкой от 0 до 255 с для каждого канала сигнализации. В ТКП имеется программная задержка на работу реле при включении питания ТКП длительностью 10 с. При отсчете задержки на индикаторе будет мигать номер реле, которое должно включиться в соответствии со сработавшими уставками.

2.6.10 Связь реле с уставками «rL» – параметр, определяющий логику работы реле при срабатывании уставок. В таблице 2.10 представлены значения параметра связи реле с состояниями компараторов уставок.

Таблица 2.10 – Связь реле с уставками

Значение параметра связи реле с уставками	Тип уставки
OFF	Связь реле и уставки отсутствует
StP1	Уставка «на понижение», реле включено, если измеряемое значение меньше уставки
StP2	Уставка «на повышение», реле включено, если измеряемое значение больше уставки

Заводские установки «rL1.1» - «StP2», «rL1.2» - «OFF», «rL2.1» - «OFF», «rL2.2» - «StP2».

2.6.11 Состояние реле при выходе сигнала за пределы диапазона измерений «rL1.C», «rL2.C» - параметр, который может иметь два значения: «OFF» - выключено или «On» - включено. Если значение параметра - «OFF», реле выключается при выходе сигнала за пределы диапазона измерений, если «On» – включается. Заводская установка «OFF».

2.6.12 Нижний и верхний пределы поддиапазона измерений «OdPL», «OdPH» - параметры определяют диапазон индикации ТКП. Значение поддиапазона должно находиться внутри диапазона измерений, заданного при изготовлении ТКП параметрами «IdPL» и «IdPH». Допустимые значения от -50 до +200 или от 0 до +500 в зависимости от применяемого термозонда.







2.6.12.1 Нижний предел поддиапазона шкалы «OdPL» ( $A_H$ ) – число, которое указывается в соответствии с нижним пределом поддиапазона измеряемой температуры. Параметр определяет диапазон индикации и диапазон преобразования для токового выхода.


2.6.12.2 Верхний предел поддиапазона шкалы «OdPH» ( $A_B$ ) – число, которое указывается в соответствии с верхним пределом поддиапазона измеряемой температуры. Параметр определяет диапазон индикации и диапазон преобразования для токового выхода.

2.6.13 «ErEn» и «OEgr» - определяют режим работы токового выхода при выходе температуры за пределы диапазона измерений. Параметр «ErEn» разрешает формирование тока ошибки. Допустимые значение параметра «OFF» - ток ошибки выключен, «On» – включен. Параметр «OEgr» задает значение тока ошибки. Ток ошибки может иметь значение, от 3,7 до 22,5 мА. Параметры «ErEn» и «OEgr» в меню доступны только при наличии модуля токового выхода в ТКП.






## 2.7 Задание значений уставок, тест уставок

2.7.1 Задание (просмотр) уставок, гистерезиса, задержек срабатывания реле, тест уставок







2.7.1.1 Нажмите кнопку . На индикаторе ТКП появится сообщение «UPAS» - запрос на ввод пароля (если был установлен пароль на редактирование параметров). Нажмите любую кнопку, появится мигающий ноль. Кнопками ,  установите числовое значение пароля (целое число из диапазона от 1 до 9999) и нажмите кнопку . На индикаторе появится параметр «SEt1», если пароль набран правильно. Если пароль набран неправильно, при нажатии кнопки  на индикатор в течение 1 с выводится сообщение «AcдE», означающее запрет редактирования параметров (разрешен только просмотр), после чего появится сообщение «SEt1». Если пароль не был установлен (равен 0), то сообщение «SEt1» появится сразу после нажатия кнопки .

2.7.1.2 Кнопками ,  осуществите выбор требуемого параметра. С помощью кнопки  выбор параметров происходит циклически вперед: «SEt1» → «HYS1» → «SEt2» → «HYS2» → «trL1» → «trL2» → «SiSt» → «tESt» → «rEt» → «SEt1», с помощью кнопки  циклически назад: «SEt1» → «rEt» → «tESt» → «SiSt» → «trL2» → «trL1» → «HYS2» → «SEt2» → «HYS1» → «SEt1».




2.7.1.3 «SEt1» и «SEt2» - значения уставок, «HYS1» и «HYS2» - значения гистерезиса, «trL1», «trL2» - значения задержек срабатывания реле, «tESt» - вход в режим тестирования уставок, «rEt» - команда возврата в режим измерений.




2.7.1.4 Для изменения значения уставок, гистерезиса или задержки, выберите требуемый параметр, нажмите кнопку  для входа в режим изменения значения параметра, значение параметра мигает. С помощью кнопок ,  установите желаемое значение параметра. Нажмите кнопку . Мигание параметра прекратится, и установленное значение будет записано в память ТКП. Если значение параметра не меняется, нажмите кнопку  при этом будет сохранено имеющееся значение.



2.7.1.5 Для входа в режим тестирования уставок и реле выберите параметр «tESt» и нажмите кнопку , при этом произойдет выключение реле независимо от состояния измеряемой величины. Кнопками ,  осуществите выбор необходимого теста: «tSt1» - тест первой уставки, «tSt2» - тест второй уставки, «tStF» - тест реле при выходе измеряемой величины за пределы диапазона измерений. С помощью кнопки  выбор параметров происходит циклически вперед: «tSt1» → «tSt2» → «tStF» → «rEt» → «tSt1», с помощью кнопки  циклически назад: «tSt1» → «rEt» → «tStF» → «tSt2» → «tSt1». Выбрав параметр «tSt1» или «tSt2», нажмите кнопку  для входа в режим тестирования уставки. После этого ТКП перейдет в режим эмулирования измеряемой величины около значения уставки, при этом эмулируемое значение будет мигать. При достижении эмулируемой величиной значения уставки будет происходить срабатывание уставки и реле, связанного с этой уставкой, с учетом установленного гистерезиса, времени демпфирования и времени задержки включения реле.

Для ускорения процесса тестирования реле, время демпфирования и время задержки включения реле рекомендуется установить в нулевое значение (параметры «t\_63», «trL1» и «trL2»).

Выбрав параметр «tStF», нажмите кнопку , появится мигающее сообщение «-FL-» - выход измеряемой величины за диапазон измерения. При этом произойдет срабатывание реле в соответствии со значениями «OFF» - выключено или «On» - включено, установленными в параметрах «rL1.C», «rL2.C». Для прекращения текущего теста нажмите кнопку . Для выхода из режима тестирования выберите параметр «rEt» и нажмите кнопку , появится сообщение «tESt».

2.7.1.6 По завершении теста уставок, ввода значений уставок, гистерезиса, времени задержки кнопками ,  выберите команду «rEt» и нажмите кнопку . ТКП сохранит введенные изменения в памяти и вернется в режим измерений, отобразив при этом на индикаторе в течение 1 с сообщение «A in».

ТКП также возвращается в режим измерений при отсутствии нажатия кнопок в течение 3 мин (автовыход). В режиме тестирования реле время автовыхода увеличивается с учётом значений параметров «trL1», «trL2» и «t\_63».

## 2.8 Сообщения об ошибках

2.8.1 В ТКП предусмотрена возможность выдачи сообщений о состоянии прибора и возникающих в процессе работы ошибках. Возможные сообщения об ошибках и их описания приведены в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Сообщения об ошибках

Текстовое сообщение	Содержание ошибки
«nrdY»	Возникает с момента включения ТКП до окончания обработки данных при подготовке к выдаче правильных результатов измерения
«Lo»	Измеряемая температура находится в диапазоне от минус 1,88 до минус 6,25 % от поддиапазона измерений
«AcdE»	Неправильно введен пароль или доступ к редактированию параметра запрещен
«Hi»	Измеряемая температура находится в диапазоне от 112,5 до 115,6 % поддиапазона измерений
«Cut»	Измеряемая температура менее минус 6,25 % от поддиапазона измерений или неисправен сенсор
«Fl»	Измеряемая температура более 115,6 % поддиапазона измерений или неисправен сенсор

П р и м е ч а н и е – При неисправностях ТКП возникает сообщение «Err». Если это сообщение не исчезает после выключения (на время не менее 3 с) и повторного включения питания ТКП – требуется сервисное обслуживание ТКП, которое производится на предприятии-изготовителе.

## 2.9 Маркировка и пломбирование

2.9.1 Маркировка ТКП соответствует ГОСТ 26828–86Е, ГОСТ 9181–74Е и чертежу НКГЖ.405591-023СБ.

2.9.2 Маркировка взрывозащищенных ТКП-150Exd, ТКП-150АExd

2.9.2.1 На внешней стороне крышки головки ТКП-150Exd, ТКП-150АExd нанесена предупредительная надпись «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ».

На боковой поверхности корпуса взрывозащищенных ТКП-150Exd, ТКП-150АExd указаны:

- маркировка взрывозащиты 1ExdIICT6 X;
- диапазон температур окружающей среды (в зависимости от исполнения):

- ( $-5\text{ °C} \leq t_a \leq +50\text{ °C}$ );
- ( $-25\text{ °C} \leq t_a \leq +70\text{ °C}$ );
- ( $+5\text{ °C} \leq t_a \leq +70\text{ °C}$ );
- ( $-40\text{ °C} \leq t_a \leq +70\text{ °C}$ ).

2.9.2.2 Способ нанесения маркировки – наклеивание таблички, выполненной на пленке термотрансферным способом, обеспечивающим сохранность маркировки в течение всего срока эксплуатации.

2.9.3 Пломбирование производится потребителем после монтажа на месте эксплуатации.

## **2.10 Упаковка**

2.10.1 Упаковка производится в соответствии с ГОСТ 23170-78Е и обеспечивает полную сохраняемость ТКП.

2.10.2 Упаковывание ТКП производится в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажности 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

## 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 3.1 Подготовка изделий к использованию

#### 3.1.1 Указания мер безопасности

##### 3.1.1.1 Безопасность эксплуатации ТКП обеспечивается:

- изоляцией электрических цепей в соответствии с нормами, установленными в пп. 2.2.17, 2.2.18;
- надежным креплением при монтаже на объекте;
- конструкцией (все составные части ТКП, находящиеся под напряжением, размещены в корпусе, обеспечивающем защиту обслуживающего персонала от соприкосновения с деталями и узлами, находящимися под напряжением).

3.1.1.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током ТКП с напряжением питания 220 В соответствуют классу I; с напряжением питания 24 В или 36 В – классу III в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.1.1.3 Заземление осуществляется посредством винта с шайбами, расположенными на корпусе ТКП.

3.1.1.4 При испытании ТКП необходимо соблюдать общие требования безопасности ТР ТС 004/2011, ГОСТ 12.2.091-2012, а при эксплуатации - «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для установок напряжением до 1000 В, утвержденные Госэнергонадзором.

3.1.1.5 ТКП должны обслуживаться персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

3.1.1.6 При испытании изоляции и измерении ее сопротивления необходимо учитывать требования безопасности, установленные на испытательное оборудование.

3.1.1.7 Подключение ТКП к электрической схеме должно осуществляться при выключенном источнике питания.

3.1.1.8 ТКП-150А, ТКП-150АExd (повышенной надежности) в соответствии с НП-001-15, НП-016-05 (ОПБ ОЯТЦ) относятся к элементам АС и ОЯТЦ классов безопасности 2, 3, 4:

- по назначению – к элементам нормальной эксплуатации;
- по влиянию на безопасность – к элементам важным для безопасности;
- по характеру выполняемых функций – к управляющим элементам.

Пример классификационных обозначений 2, 2Н, 2У, 2НУ, 3, 3Н, 3У, 3НУ или 4.

3.1.1.9 ТКП-150А, ТКП-150АЕхd являются пожаробезопасными, т.е. вероятность возникновения пожара в ТКП-150А не превышает  $10^{-6}$  в год в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 как в нормальных, так и в аварийных режимах работы АС. Пожаром считается возникновение открытого огня на наружных поверхностях преобразователей или выброс горящих частиц из них.

3.1.1.10 При испытании и эксплуатации ТКП-150А, ТКП-150АЕхd необходимо также соблюдать требования НП-001-15, НП-082-07, НП-016-05 (ОПБ ОЯТЦ).

### 3.1.2 Внешний осмотр

3.1.2.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, правильность маркировки, проверяют комплектность.

3.1.2.2 При наличии дефектов покрытий, влияющих на работоспособность ТКП, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего применения ТКП.

3.1.2.3 У каждого ТКП проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

### 3.1.3 Монтаж изделий

3.1.3.1 ТКП установить в положении, удобном для эксплуатации и обслуживания.

3.1.3.2 Заземлить корпус ТКП, для чего провод сечением не менее  $1 \text{ мм}^2$  присоединить к контакту  корпуса ТКП.

3.1.3.3 При выборе места установки ТКП необходимо учитывать следующее:

- места установки ТКП должны обеспечивать удобные условия для обслуживания;
- температура, относительная влажность окружающего воздуха, параметры вибрации не должны превышать значений, указанных в разделе «Технические характеристики» настоящего руководства;
- напряженность магнитных полей, вызванных внешними источниками переменного тока частотой 50 Гц, не должна превышать  $600 \text{ А/м}$ ;
- подключение ТКП к источнику питания и коммутируемым цепям осуществлять одножильным или многожильным проводом сечением  $0,35 \dots 0,7 \text{ мм}^2$ ;

- для обеспечения надежной работы ТКП в условиях жесткой и крайне жесткой электромагнитной обстановки электрические соединения осуществить с помощью экранированного кабеля, экран которого подключен к корпусу ТКП. Корпус ТКП заземлить в соответствии с п. 3.1.3.2.

3.1.3.4 При индуктивной нагрузке в цепях коммутации (для напряжения питания ~220 В), рекомендуется установить параллельно контактам реле искрогасящие цепи. Искрогасящая цепь должна состоять из последовательно соединенных резистора номиналом 50...100 Ом 0,5 Вт и конденсатора 10...100 нФ на номинальное напряжение не менее 1 кВ.

3.1.3.5 При монтаже первичного преобразователя необходимо убедиться, что глубина погружения соответствует длине монтажной части первичного преобразователя ТКП, если длина монтажной части менее 120 мм, если длина монтажной части более 120 мм – на глубину не менее 120 мм.

3.1.3.6 Электрический монтаж ТКП должен производиться в соответствии со схемами электрических подключений (см. рисунки 3.1 - 3.8).

#### 3.1.4 Опробование

3.1.4.1 Подключить ТКП к источнику питания в соответствии с рисунками 3.1 – 3.8.

3.1.4.2 Проверить для всех диапазонов измерений и при необходимости произвести подстройку «нуля» для ТКП с диапазоном измерений (0..500) °С, для чего:

- поместить ТКП в льдо-водяную смесь и выдержать при температуре 0 °С в течение не менее 30 мин;
- рассчитать основную приведенную погрешность по формуле

$$\gamma = \frac{T_i - T_0}{T_B - T_H} \cdot 100\%, \quad (3.1)$$

где  $T_0$  – температура льдо-водяной смеси;

$T_i$  – температура в поверяемой точке;

$T_B$  – верхний предел измерений;

$T_H$  – нижний предел измерений.

Рассчитанное по формуле (3.1) значение основной приведенной погрешности не должно превышать соответствующего значения, приведенного в таблице 2.5.

При необходимости с помощью параметра «SHFn» устанавливают нулевое значение показаний индикатора для ТКП с диапазоном измерений (0..500) °С.

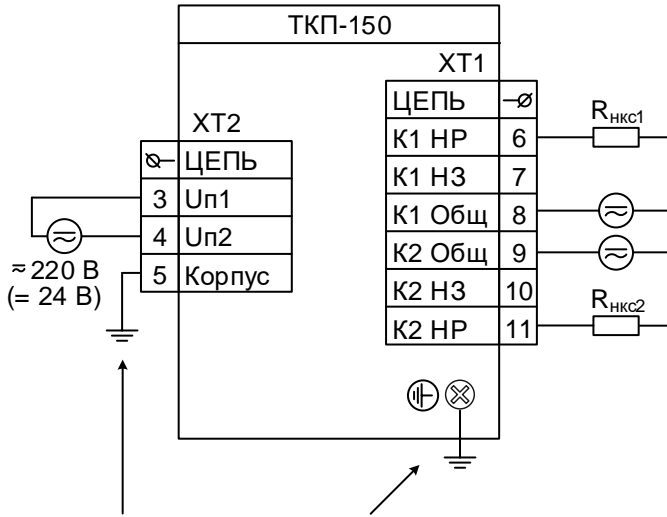
3.1.4.3 Проверить и при необходимости произвести подстройку нижнего предела измерений для ТКП с диапазоном измерений от минус 50 до плюс 200) °С для чего:

- поместить первичный преобразователь ТКП в термостат на глубину, соответствующую длине монтажной части или, если длина монтажной части более 250 мм – на глубину не менее 250 мм.
- установить в термостате температуру, соответствующую нижнему пределу измерений; после выхода термостата на заданную температуру выдержать ТКП при данной температуре в течение не менее 30 мин.

При необходимости с помощью параметра «SHFn» установить значение показаний индикатора ТКП, соответствующее нижнему пределу измерений.

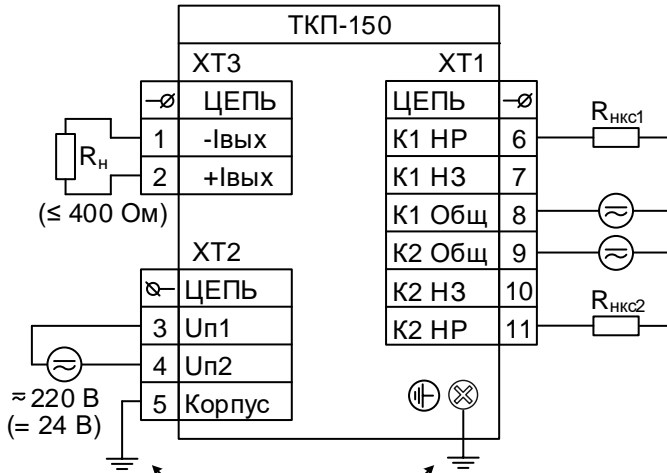
3.1.4.4 Проверить и при необходимости произвести подстройку верхнего предела измерений, для чего:

- поместить первичный преобразователь ТКП в калибратор «ЭЛЕМЕР-КТ-500» (КТ-110) или термостат на глубину, соответствующую длине монтажной части или на глубину не менее 120 мм для «ЭЛЕМЕР-КТ-500» (КТ-110), для термостата – на глубину монтажной части ТКП или, если длина монтажной части более 250 мм – на глубину не менее 250 мм.
- установить в калибраторе «ЭЛЕМЕР-КТ-500» (КТ-110) или термостате температуру, соответствующую верхнему пределу измерений температуры; после выхода калибратора или термостата на заданную температуру выдерживают ТКП при данной температуре в течение не менее 30 мин;
- с помощью параметра «GAin» установить значение показаний индикатора ТКП, соответствующее верхнему пределу диапазона измерений;
- повторить процедуры по пп. 3.1.4.2, 3.1.4.3, если проводилась подстройка «нуля», то повторить также и процедуры по п. 3.1.4.4.



Применять один из двух способов заземления

Рисунок 3.1 – Схема электрическая подключений через кабельный ввод без токового выхода



Применять один из двух способов заземления

Рисунок 3.2 – Схема электрическая подключений через кабельный ввод с токовым выходом



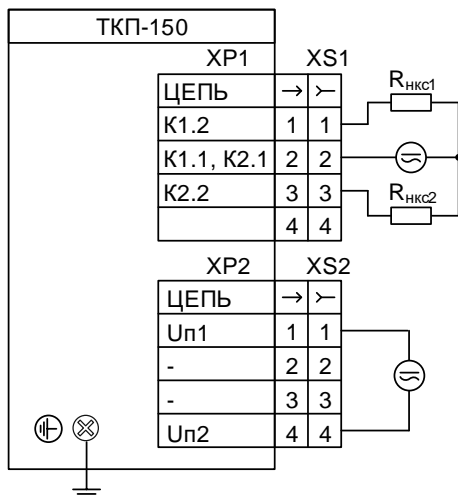


Рисунок 3.3 – Схема электрическая подключений через разъем без токового выхода. Напряжение питания  $\approx 220$  В

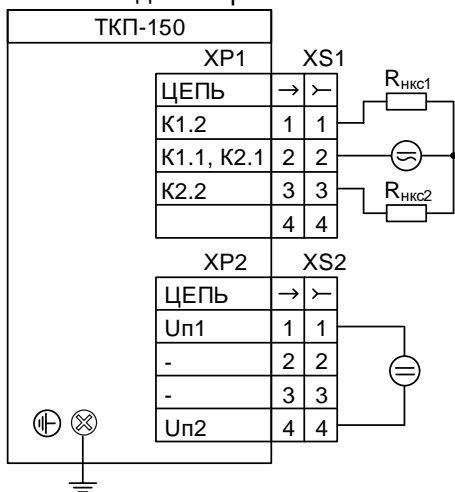


Рисунок 3.4 – Схема электрическая подключений через разъем без токового выхода. Напряжение питания  $=24$  В или  $=36$  В

Обозначения к рисункам 3.1 – 3.4:

XP1 - вилка 2РМГ22В4

XS1 - розетка 2РМГ22В4

XP2 - вилка 2РМГ14В4

XS2 - розетка 2РМГ14В4

$R_{\text{НКС1}}$ ,  $R_{\text{НКС2}}$  - нагрузка в цепях каналов сигнализации.

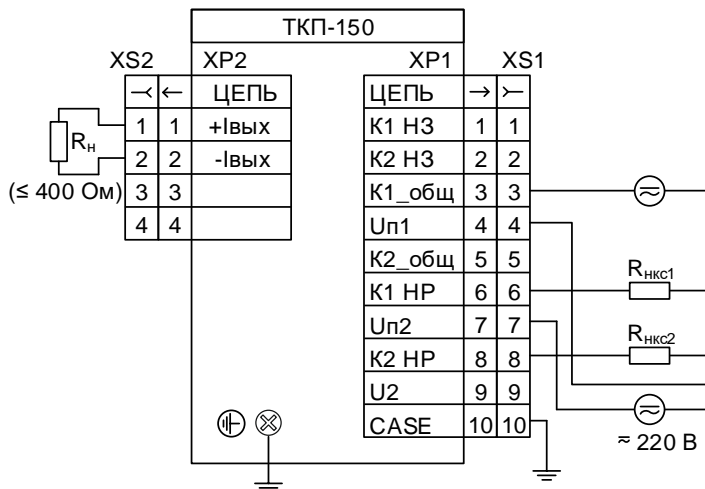


Рисунок 3.5 – Схема электрическая подключений через разъем с токовым выходом. Напряжение питания  $\approx 220$  В

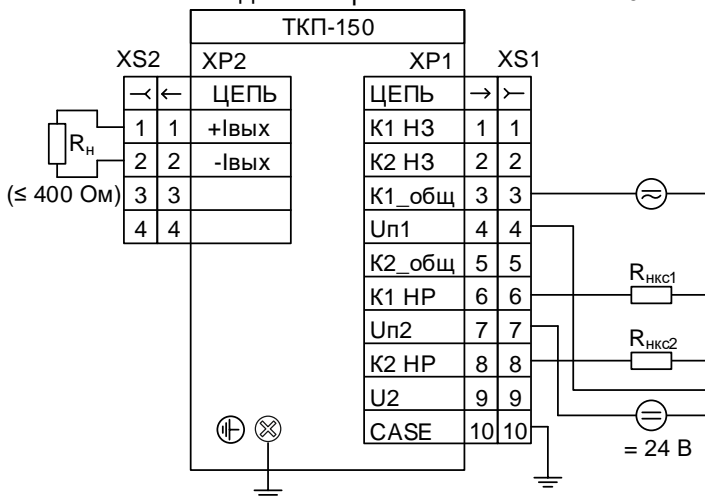


Рисунок 3.6 – Схема электрическая подключений через разъем с токовым выходом. Напряжение питания  $=24$  В или  $=36$

Обозначения к рисункам 3.5, 3.6:

- XP1 - вилка РМГ22В10
- XS1 - розетка РМГ22В10
- XP2 - вилка 2РМГ14В4
- XS2 - розетка 2РМГ14В4

$R_{нкс1}$ ,  $R_{нкс2}$  - нагрузка в цепях каналов сигнализации.



Рисунок 3.7 – Расположение контактов вилок для ТКП-150 без выходного токового сигнала



Рисунок 3.8 – Расположение контактов вилок для ТКП-150 с выходным токовым сигналом

3.1.4.5 Сигнализирующее устройство в зависимости от варианта исполнения имеет следующие способы подключения:

- через кабельные вводы.
- через разъемы.

В первом случае подключение производится непосредственно к клеммной колодке прибора (см. рисунки 3.1, 3.2). Это позволяет использовать для коммутации все контактные группы реле в любой комбинации.

Во втором случае к клеммной колодке подключается разъем, а к нему сигнализирующее устройство.

Поскольку количество контактов разъема 2PMГ22В4 меньше, чем в колодке, это не позволяет вывести на него все контактные группы. В этом случае на разъем 2PMГ22В4 выводятся нормально замкнутый контакт первого реле и нормально разомкнутый второго реле (заводская установка). Другие варианты подключения контактов реле могут быть реализованы пользователем путем перекоммутации проводов от разъема на клеммные колодки (см. рисунки 3.9 и 3.12).

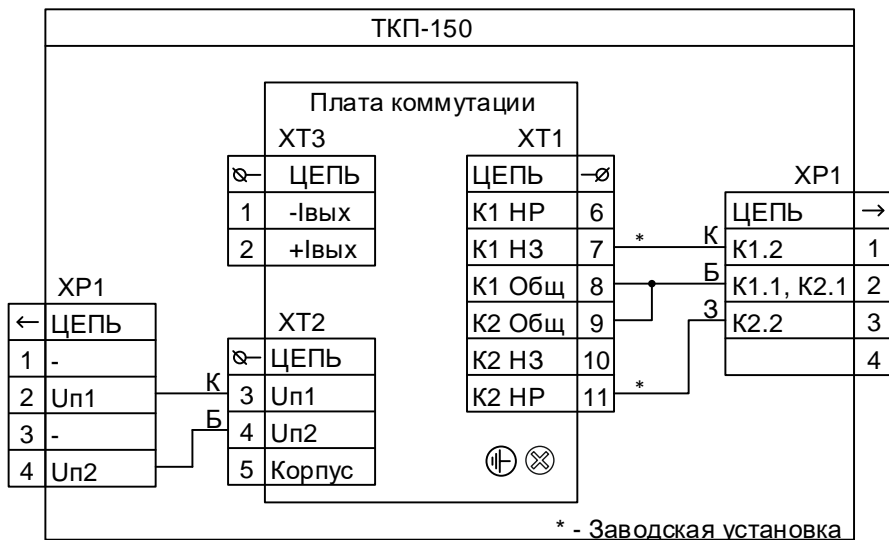


Рисунок 3.9 – Схема электрическая внутренних подключений ТКП-150 в исполнении с разъемами. Напряжение питания =24 В или =36 В

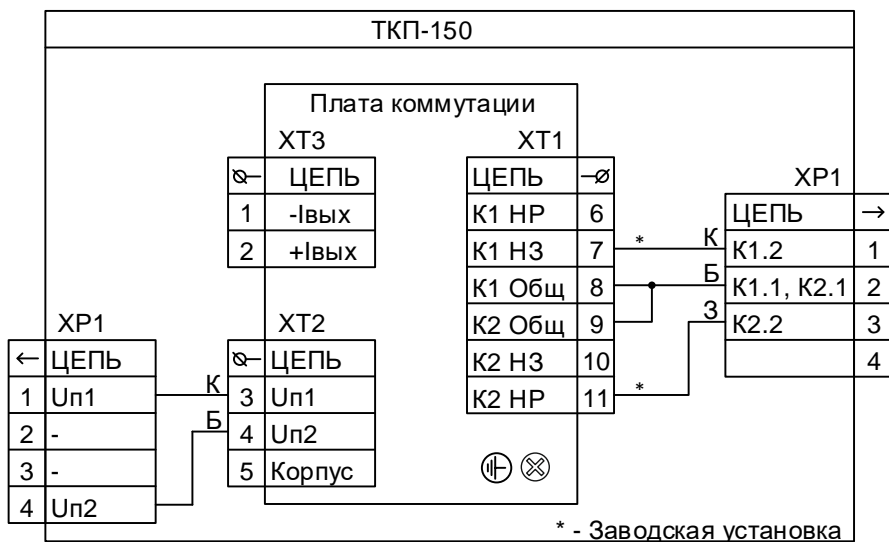


Рисунок 3.10 – Схема электрическая внутренних подключений ТКП-150 в исполнении с разъемами. Напряжение питания ~ 220

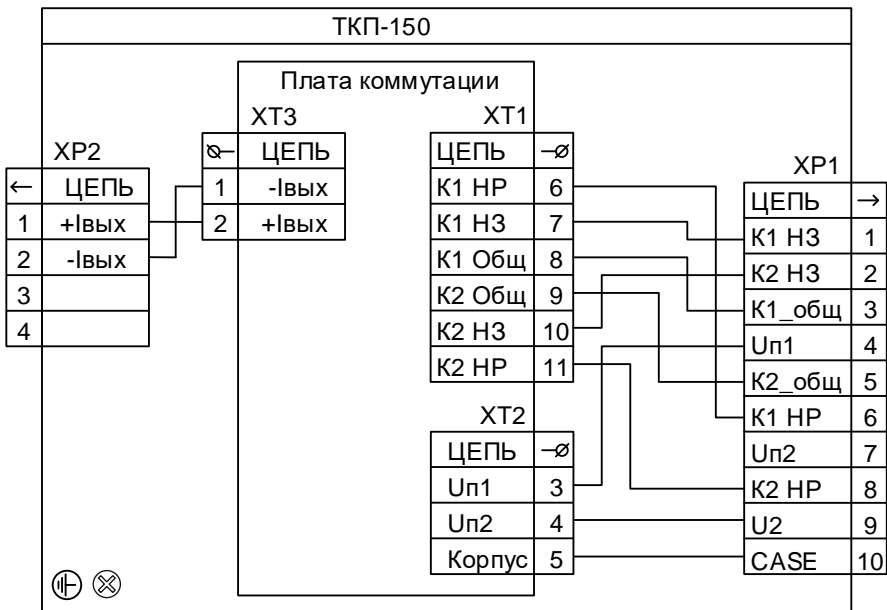


Рисунок 3.11 – Схема электрическая внутренних подключений ТКП-150 в исполнении с разъемами. Напряжение питания =24 В или =36 В

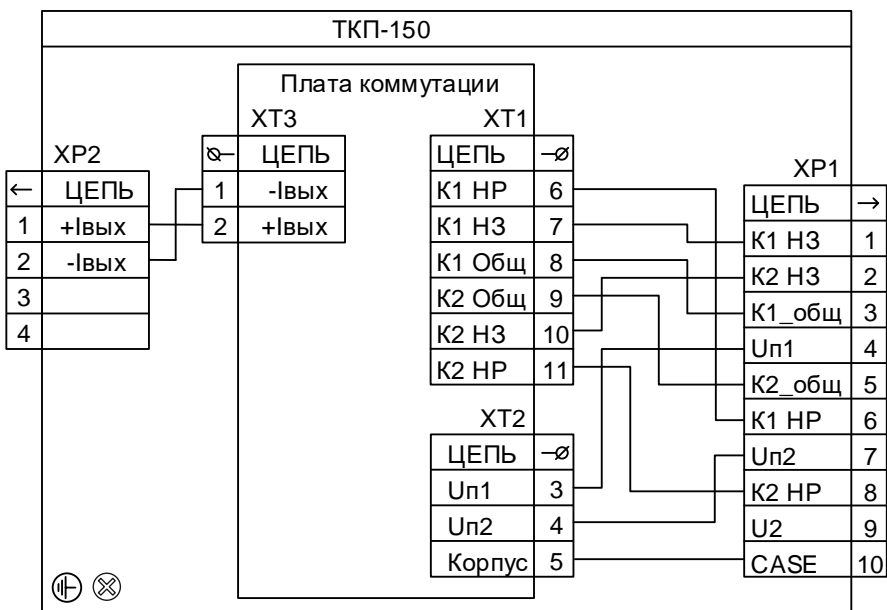


Рисунок 3.12 – Схема электрическая внутренних подключений ТКП-150 в исполнении с разъемами. Напряжение питания  $\approx 220$

### **3.2 Использование изделий**

3.2.1 Осуществить необходимые соединения ТКП в соответствии с рисунками 3.1 – 3.12.

3.2.2 При необходимости произвести конфигурирование ТКП, руководствуясь пп. 2.6, 2.7.

## 4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4.1 Поверку ТКП проводят органы Государственной метрологической службы или организации, аккредитованные на право поверки. Требования к организации, порядку проведения и форма представления результатов поверки определяются по ПР 50.2.006–94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения» и документом «Термометры электроконтактные ТКП-150, ТКП-100/М3, ТКП-100/М4. Методика поверки НКГЖ.405591.023МП».

4.2 Межповерочный интервал составляет:

- 4 года;
- 2 года для термометров электроконтактных ТКП-150 с верхним пределом диапазона измерений плюс 500 °С.

4.3 Методика поверки НКГЖ.405591.023МП может быть применена для калибровки ТКП.

## 5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Техническое обслуживание ТКП сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации, профилактическим осмотрам, периодической поверке и ремонтным работам.

5.2 Профилактические осмотры проводятся в порядке, установленном на объектах эксплуатации ТКП, и включают:

- внешний осмотр;
- проверку прочности крепления ТКП, отсутствия обрыва заземляющего провода;
- проверку функционирования.

ТКП считают функционирующими, если их показания ориентировочно совпадают с измеряемой величиной.

5.3 Периодическую поверку ТКП производят в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 4 настоящего руководства по эксплуатации.

5.4 ТКП с неисправностями, не подлежащими устранению при профилактическом осмотре, или не прошедшие периодическую поверку, подлежат текущему ремонту.

Ремонт ТКП производится на предприятии–изготовителе.

## **6 ХРАНЕНИЕ**

6.1 Условия хранения ТКП в транспортной таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям I по ГОСТ 15150–69. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

6.2 Расположение ТКП в хранилищах должно обеспечивать свободный доступ к ним.

6.3 ТКП следует хранить на стеллажах.

6.4 Расстояние между стенами, полом хранилища и ТКП должно быть не менее 100 мм.

## **7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

7.1 ТКП транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

7.2 Условия транспортирования ТКП должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150–69, но при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

7.3 Транспортировать ТКП следует упакованными в пакеты или поштучно.

## **8 УТИЛИЗАЦИЯ**

8.1 ТКП не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

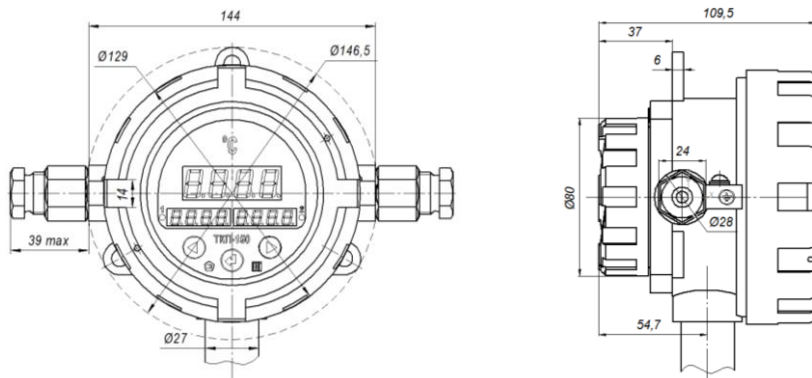
8.2 После окончания срока службы ТКП подвергаются мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию. При этом следует руководствоваться нормативно-техническими документами по утилизации, принятыми в эксплуатирующей организации.



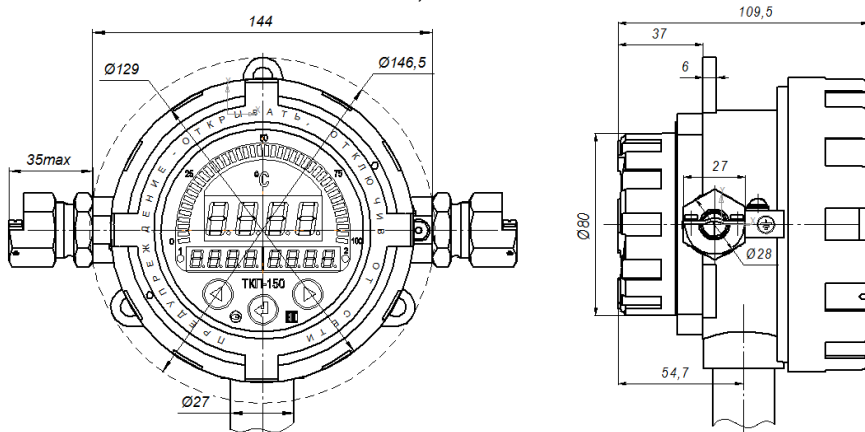
## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Габаритные, присоединительные и монтажные размеры ТКП

ТКП-150



ТКП-150Exd, ТКП-150AExd



### Место пломбирования

Отверстия в крышках для пломбы стальной/пластиковой

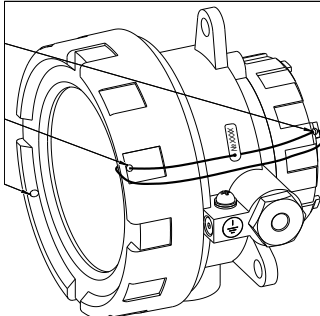
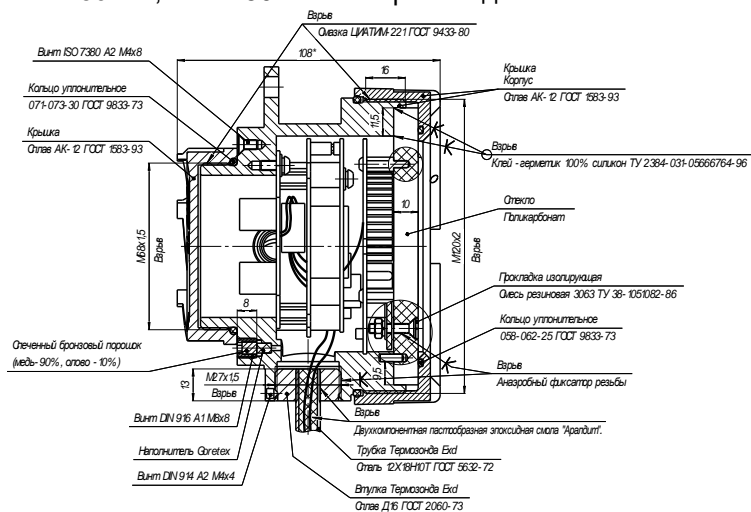


Рисунок А.1

Продолжение приложения А  
Чертежи обеспечения средств взрывозащиты

ТКП-150Exd, ТКП-150АExd жестким креплением термозонда)  
ТКП-150Exd, ТКП-150АExd с термозондом из гибкого кабеля



ТКП-150Exd, ТКП-150АExd с выносным термозондом

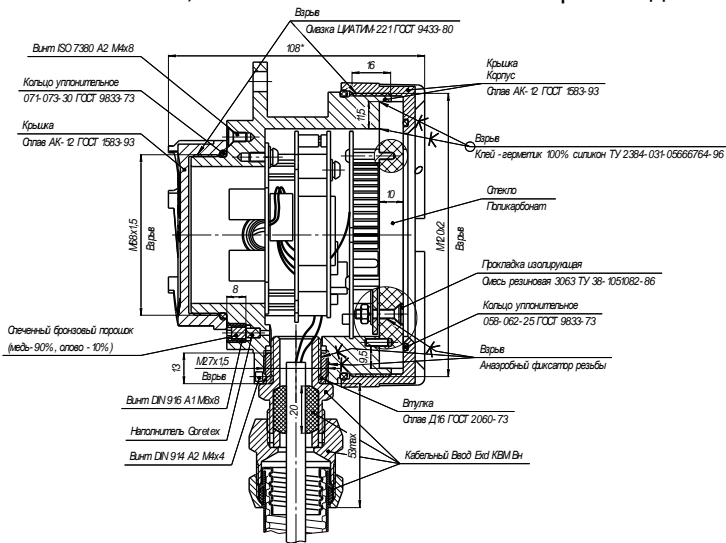


Рисунок А.2


Продолжение приложения А

Таблички с маркировкой ТКП

ТКП-150

<b>ТКП-150</b>	
Диапазон измерений:	<input type="text"/>
Питание:	<input type="text"/>
Зав. номер:	<input type="text"/>
Дата вып:	<input type="text"/>
	<b>IP65</b> 

ТКП-150А

<b>ТКП-150А</b>	
Диапазон измерений:	<input type="text"/>
Питание:	<input type="text"/>
Зав. номер:	<input type="text"/>
Дата вып:	<input type="text"/>
	<b>IP65</b> 

ТКП-150Exd

<b>ТКП-150Exd</b>		<b>IP65</b>
Диап. измерений:	<input type="text"/>	<b>Ex</b>
Питание:	<input type="text"/>	
Зав. номер:	<input type="text"/>	
Дата вып:	<input type="text"/>	
<b>1Exd IIC T6 X</b>		
<input type="text"/> °C ≤ Ta ≤ <input type="text"/> °C		
ООО «ОБОРОНТЕСТ»		
TC RU C-RU.0501.B <input type="text"/>		

ТКП-150АExd

<b>ТКП-150АExd</b>		<b>IP65</b>
Диап. измерений:	<input type="text"/>	<b>Ex</b>
Питание:	<input type="text"/>	
Зав. номер:	<input type="text"/>	
Дата вып:	<input type="text"/>	
<b>1Exd IIC T6 X</b>		
<input type="text"/> °C ≤ Ta ≤ <input type="text"/> °C		
ООО «ОБОРОНТЕСТ»		
TC RU C-RU.0501.B <input type="text"/>		

Рисунок А.3

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**Пример записи обозначения при заказе**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ТКП-150	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	ГП	ТУ

- 1 Тип прибора.
- 2 Вид исполнения:
  - — Общепромышленное. *Базовое исполнение*
  - Exd Взрывонепроницаемая оболочка.
  - А Атомное (повышенной надежности)
  - АExd Атомное (повышенной надежности), взрывонепроницаемая оболочка.
- 3 Класс безопасности для приборов с кодом при заказе А, АExd:
  - 2, 2Н, 2У, 2НУ, 3, 3Н, 3У, 3НУ (с приемкой ОАО «Концерн Росэнергоатом»);
  - 4 (без приемки).
- 4 Код наличия Графической шкалы и Токового выхода (см. таблицу Б.2.1.) *Базовое исполнение «42».*
- 5 Код варианта электрических присоединений (см. таблицу Б.1). *Базовое исполнение «К13».*
- 6 Код климатического исполнения (см. таблицу 2.4). *Базовое исполнение «t0550 С3».*
- 7 Диапазон измерений температуры (таблица 2.5).
- 8 Класс точности (таблица 2.5)
- 9 Код напряжения питания:
  - Переменный/постоянный ток от 90 до 249 В. *Код заказа «220».*
  - Постоянный ток от 20 до 40 В. *Код заказа «24 (36)».*
- 10 Код максимального тока коммутации
  - 5А *Базовое исполнение.*
  - 12А
- 11 Конструктивное исполнение термозонда (см. таблицы Б.2 - Б.6) *Базовое исполнение: ТС-1187/4БГТКП.*
- 12 Длина монтажной части термозонда L, мм. (см. таблицы Б.3 – Б.6)
- 13 Диаметр монтажной части термозонда D, мм. (см. таблицы Б.3 – Б.6)
- 14 Длина соединительного кабеля для кодов заказа: ТС-1187 и ТС-1088 (см. таблицы Б.5, Б.6).
- 15 Дополнительные стендовые испытания в течение 360 ч (индекс заказа «360П»)
- 16 Поверка (индекс заказа «ГП»).
- 17 Обозначение технических условий ТУ 4211-126-13282997-2015

ПРИМЕРЫ ЗАКАЗА

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТКП-150	-	-	42	K13	t0550 C3	-50...100	0,25	220

10	11	12	13	14	15	16	17
5A	ТС-1088/1	500	10	3000	-	ГП	ТУ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТКП-150	Exd	-	ГИ42	КВМ16Вн	t6070 Д3	-50...200	0,25	220

10	11	12	13	14	15	16	17
5A	ТС-1187/3	500	10->8	10000	-	ГП	ТУ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТКП-150	A	3	ГИ42	ШР	t0550 УХЛ4.1	-50...100	0,25	24(36)

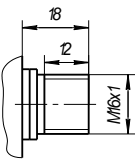
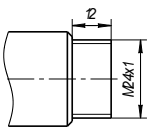
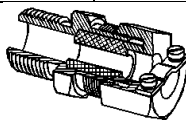
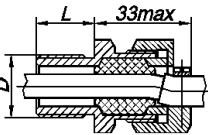
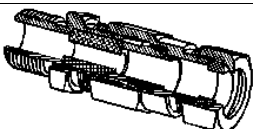
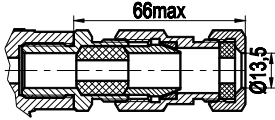
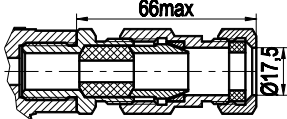
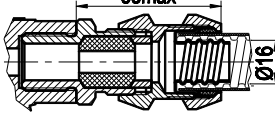
10	11	12	13	14	15	16	17
12A	ТС-1388/11БГТКП	2000	3	-	-	360П	ТУ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТКП-150	AExd	4	ГИ	K13	t4070 У1	-50...200	1,0	24(36)

10	11	12	13	14	15	16	17
12A	ТС-1187/4БГТКП	100	8	-	-	ГП	ТУ

Продолжение приложения Б

Таблица Б.1 – Коды вариантов электрических присоединений

Код при заказе	Варианты электрических присоединений			Степень защиты ГОСТ 14254-2015	Вид исполнения	
	Название и описание		Общий вид и габариты			
	Цепь питания	Цепь сигнализации				
ШР	Вилка 2РМГ14	Вилка 2РМГ22-4 или 2РМГ22-10			IP65	ОП, А
		Один контакт нормально замкнутый, второй нормально разомкнутый (базовое исполнение)				
	Розетка в комплекте	Розетка в комплекте	Вилка 2РМГ14	Вилка РМГ22		
K13	Кабельный ввод для небронированного кабеля Ø6...13 и для бронированного (экранированного) кабеля Ø6...10 с броней (экраном) Ø10...13				IP65	ОП, А, Exd, AExd
						
КБ13	Кабельный ввод для бронированного (экранированного) кабеля Ø6...10 с броней (экраном) Ø10...13 (D = 13,5; 17,5)				IP65	ОП, А, Exd, AExd
						
КБ17						
КВМ16Вн	Кабельный ввод под металлорукав МГ16 кабель Ø6...13				IP65	ОП, А, Exd, AExd

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 — Общие требования к термозондам ТКП-150

НСХ термозондов	Pt100
Схема подключения	№3 (четырёхпроводная)
Тип соединительного кабеля	КММФЭ
Класс допуска	В
Кабельный ввод	КВМ16Вн
Головка термозонда с кодом заказа ТС-1187	АГ-14Exd
Головка термозонда с кодом заказа ТС-1088	АГ-10
Материал термозонда	Нержавеющая сталь

Таблица Б.2.1 – Графическая шкала и токовый выход для ТКП-150

Код заказа	Графический индикатор	Токовый выход
ГИ	есть	нет
42	нет	есть
ГИ42	есть	есть

## Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – ТКП-150 с жестким креплением термозонда. Диапазон температуры только от минус 50 до плюс 200 °С

### Код заказа: ТС-1187/4БГТКП



Варианты исполнения:	Общ; Exd; A; AExd
Способ монтажа прибора:	Канальный
Возможность установки в гильзу:	ГЗ-015; ГЗ-016
Длина нерабочей части, мм:	130
Диаметр нерабочей части, мм:	27
Штуцер:	M20x1,5
Диаметр монтажной части, D, мм:	Длина монтажной (погружной) части, L, мм:
6	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630
8	80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800
10	100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000
Условное давление:	6,3 МПа

Таблица Б.4 – ТКП-150 с термозондом из гибкого кабеля КНМСН

### Код заказа: ТС-1388/11БГТКП




Варианты исполнения:	Общ; Exd; A; AExd
Способ монтажа прибора:	Настенный
Длина монтажной (погружной) части (без гильзы), L, мм:	160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150; до 25000
Диаметр монтажной части, D, мм:	3; 4; 6
Условное давление, МПа:	0,4
Поставляется прямым при L<500 мм.	
Минимально допустимый радиус изгиба монтажной части L:	
- при хранении/транспортировке	$R_{\min}=300$ мм.
- при окончательном монтаже	$R_{\min}=30$ мм.
Возможна установка в гильзу.	



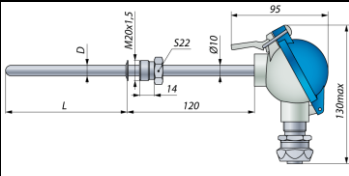
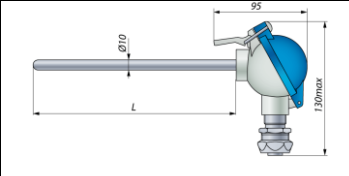
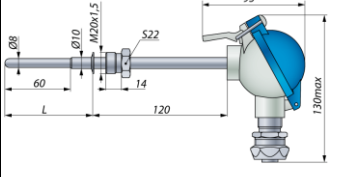
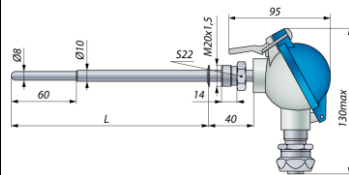
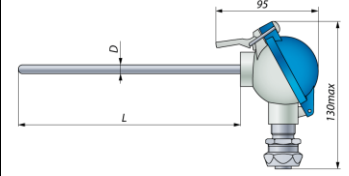
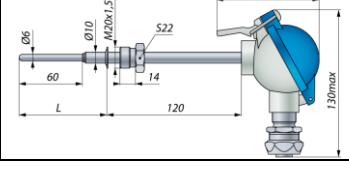
Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 – ТКП-150 с выносным термозондом. Головка термозонда АГ-10

	Варианты исполнения:	Общ; А
	Способ монтажа прибора:	Настенный
	Возможность установки в гильзу:	ГЗ-015; ГЗ-016
	Длина соединительного кабеля в защитном металлорукаве, мм:	500; 1000; 1500; 2000; 3000; до 20000
	Минимальный радиус изгиба защитного металлорукава, мм:	100
	Диаметр, D, мм:	Длина монтажной части, L, мм:
	<b>КНМСН 3; 4; 6</b>	120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150; до 25000
		6
8		60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000
10	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000	

Продолжения приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

	<b>Код заказа: ТС-1088/1</b>			
	Диаметр монтажной части D, мм	6	8	10
	Время термической реакции, с	15	20	30
	Условное давление P <sub>y</sub> , МПа	6,3		
	<b>Код заказа: ТС-1088/2</b>			
	Диаметр монтажной части D, мм	10		
	Время термической реакции, с	30		
	Условное давление P <sub>y</sub> , МПа	0,4		
	<b>Код заказа: ТС-1088/3</b>			
	Диаметр монтажной части D->d, мм	10->8		
	Время термической реакции, с	20		
	Условное давление P <sub>y</sub> , МПа	6,3		
	<b>Код заказа: ТС-1088/4</b>			
	Диаметр монтажной части D->d, мм	10->8		
	Время термической реакции, с	20		
	Условное давление P <sub>y</sub> , МПа	6,3		
	<b>Код заказа: ТС-1088/5</b>			
	Диаметр монтажной части D, мм	6	8	
	Время термической реакции, с	15	20	
	Условное давление P <sub>y</sub> , МПа	0,4		
	<b>Код заказа: ТС-1088/6</b>			
	Диаметр монтажной части D->d, мм	10->6		
	Время термической реакции, с	20		
	Условное давление P <sub>y</sub> , МПа	6,3		


Продолжения приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

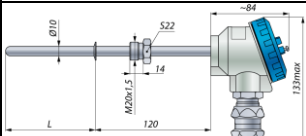
	<b>Код заказа: ТС-1088/7</b>		
Диаметр монтажной части D->d, мм	10->6		
Время термической реакции, с	15		
Условное давление P <sub>y</sub> , МПа	6,3		
	<b>Код заказа: ТС-1088/8</b>		
Диаметр монтажной части D, мм	6	8	10
Время термической реакции, с	15	20	30
Условное давление P <sub>y</sub> , МПа	16	16	16
<p>Возможна установка в гильзу ГЗ-015-03Л</p>	<b>Код заказа: ТС-1088/9-3 из гибкого кабеля КНМСН (L до 25 м)</b>		
Диаметр монтажной части D, мм	3	4	6
Время термической реакции, с	4	8	15
Условное давление P <sub>y</sub> , МПа	6,3	6,3	6,3
Поставляется прямым при L<500 мм. Минимально допустимый радиус изгиба монтажной части L: - при хранении/транспортировке R <sub>min</sub> =300 мм. - при окончательном монтаже R <sub>min</sub> =30 мм.			

Продолжение приложения Б

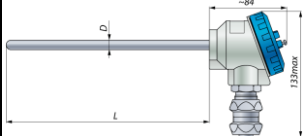
Таблица Б.6 – ТКП-150Exd, ТКП-150АExd с выносным термозондом. Головка термозонда АГ-14Exd

	Варианты исполнения:		Exd; АExd		
	Способ монтажа прибора:		Настенный		
	Возможность установки в гильзу:		ГЗ-015; ГЗ-016.		
	Длина соединительного кабеля в защитном металлорукаве, мм:		500; 1000; 1500; 2000; 3000; 4000; 5000; 8000; 10000; 15000; 20000.		
	Минимальный радиус изгиба защитного металлорукава, мм:		100		
	Диаметр, D, мм:	Длина монтажной части, L, мм:			
	КНМСН 3; 4; 6	120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150; до 25000			
		6	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000		
		8	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000		
		10	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000		

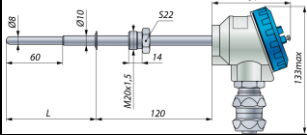
  

	<b>Код заказа: TC-1187/1</b>			
	Диаметр монтажной части D, мм	6	8	10
	Время термической реакции, с	15	20	30
Условное давление P <sub>y</sub> , МПа		6,3		

	<b>Код заказа: TC-1187/2</b>		
	Диаметр монтажной части D, мм	8	10
	Время термической реакции, с	20	30
Условное давление P <sub>y</sub> , МПа		0,4	

	<b>Код заказа: TC-1187/3</b>		
	Диаметр монтажной части D->d, мм	10->8	10->6
	Время термической реакции, с	20	15
Условное давление P <sub>y</sub> , МПа		6,3	

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.6

	<b>Код заказа: ТС-1187/4</b>		
Диаметр монтажной части D, мм	6	8	10
Время термической реакции, с	15	20	30
Условное давление P <sub>y</sub> , МПа	16	16	16
	<b>Код заказа: ТС-1187/5 из гибкого кабеля КНМСН</b>		
Диаметр монтажной части D, мм	3	4	6
Время термической реакции, с	4	8	15
Условное давление P <sub>y</sub> , МПа	6,3	6,3	6,3
Возможна установка в гильзу ГЗ-015-03Л 	Поставляется прямым при L < 500 мм. Минимально допустимый радиус изгиба монтажной части L: - при хранении/транспортировке R <sub>min</sub> =300 мм. - при окончательном монтаже R <sub>min</sub> =30 мм.		

