

**ТЕРМОМЕТРЫ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНЫЕ
ТКП-100**

Руководство по эксплуатации
НКГЖ.405591.009РЭ



СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
2. Описание и работа	3
2.1. Назначение изделий	3
2.2. Технические характеристики	9
2.3. Устройство и работа	17
2.4. Навигация меню	20
2.5. Задание параметров конфигурирования ТКП	24
2.6. Задание значений уставок, тест уставок	28
2.7. Сообщения об ошибках	30
2.8. Маркировка и пломбирование	30
2.9. Упаковка	30
3. Использование изделий по назначению	31
3.1. Подготовка изделий к использованию	31
3.2. Использование изделий	37
4. Методика поверки	38
5. Техническое обслуживание	38
6. Хранение	39
7. Транспортирование	39
8. Утилизация	39
Приложение А Пример записи обозначения при заказе	40
Приложение Б Таблички с маркировкой	43

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках термометров электроконтактных ТКП-100 (далее – ТКП) и указания, необходимые для правильной и безопасной их эксплуатации.

2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1. Назначение изделий

2.1.1. ТКП предназначены для измерения 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.

ТКП имеют исполнения, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Вид исполнения

Вид исполнения	Код исполнения	Код при заказе
Общепромышленное	–	–
Атомное (повышенной надежности)	А	А

ТКП выпускаются в четырех модификациях ТКП-100/М1, ТКП-100/М2, ТКП-100/М3, ТКП-100/М4 отличающихся вариантом электрических присоединителей, соединением электронного блока и датчика температуры в соответствии с таблицей 2.3.

ТКП могут осуществлять 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 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 ≥ 10 мА.

Сигнализирующее устройство в зависимости от способа подключения внешних цепей имеет четыре варианта исполнения, приведенные в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Код исполнения сигнализирующего устройства

Код при заказе	Подключение внешних цепей	Вариант исполнения
III	Два размыкающих контакта (два нормально замкнутых контакта)	III
IV	Два замыкающих контакта (два нормально разомкнутых контакта)	IV
V*	Один контакт размыкающий, другой замыкающий (первый контакт нормально замкнутый, второй контакт нормально разомкнутый)	V
VI	Один контакт замыкающий, другой размыкающий (первый контакт нормально разомкнутый, второй контакт нормально замкнутый)	VI

П р и м е ч а н и е – * Базовое исполнение.

ТКП имеют варианты электрических присоединителей, приведенные в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Вариант электрического присоединителя

Модификация	Вариант электрического присоединителя	Соединение электронного блока и датчика температуры	Степень защиты по ГОСТ 14254-96
ТКП-100/М1	Вилка 2РМГ14	Через соединительный кабель	IP65
	Вилка 2РМГ22		
ТКП-100/М2*	GSP 311		
	GSSNA 300		
ТКП-100/М3	Вилка 2РМГ14	Непосредственно с электронным блоком	
	Вилка 2РМГ22		
ТКП-100/М4*	GSP 311		
	GSSNA 300		

П р и м е ч а н и я:

1. * Базовое исполнение.
2. ** Базовое исполнение.

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

Индикация значения измеряемой величины, уставок и параметров конфигурации происходит на комбинированном жидкокристаллическом индикаторе (ЖК-индикаторе) с подсветкой. Измеренное значение отоб-

ражается одновременно на четырехразрядном цифровом индикаторе и в виде дискретной графической шкалы с указанием положения уставок относительно диапазона измерений. Также на ЖК-индикаторе отображается информация о срабатывании реле каналов сигнализации.

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

2.1.2. В состав ТКП входит первичный преобразователь типа Pt100 по ГОСТ 6651-2009.

2.1.3. ТКП являются:

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

2.1.4. ТКП-100А (повышенной надежности) используются в составе систем управления технологическими процессами атомных станций (АС) и объектов ядерного топливного цикла (ОЯТЦ).

2.1.4.1. ТКП-100А в соответствии с ГОСТ 25804.1-83:

- по характеру применения относится к категории Б – аппаратура непрерывного применения;
- по числу уровней качества функционирования относится к виду I – номинальный уровень и отказ.

2.1.4.2. ТКП-100А 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.

2.1.4.3. ТКП-100А 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. 2.1.7 настоящего руководства по эксплуатации.

2.1.4.4. ТКП-100А 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 часов 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.

2.1.4.5. ТКП-100А соответствуют требованиям надежности СТО 1.1.1.0.001.0675-2008.

2.1.4.6. ТКП-100А соответствуют требованиям по дезактивации СТО 1.1.1.0.001.0675-2008 и требованиям п. 2.2.32 настоящего руководства по эксплуатации.

2.1.4.7. ТКП-100А 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.

2.1.4.8. ТКП-100А подлежат приемке в соответствии с требованиями СТО 1.1.1.0.001.0675-2008.

2.1.4.9. В соответствии с ГОСТ 17516.1-90 по устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации ТКП-100А относятся к группе исполнения М6.

2.1.4.10. ТКП-100А относятся к I категории сейсмостойкости по НП-031-01 и к группе Б исполнения 3 по РД 25 818-87.

2.1.4.11. ТКП-100А 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.

2.1.4.12. ТКП-100А (повышенной надежности) в соответствии с НП-001-97 (ОПБ-88/97), 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.

ТКП-100А по защищенности от воздействия окружающей среды в соответствии с ГОСТ 15150-69 выполнены в коррозионно-стойком исполнении Т III.

2.1.5. По устойчивости к электромагнитным помехам ТКП согласно ГОСТ Р 50746-2000 соответствуют группе исполнения и критерию качества функционирования в соответствии с таблицей 2.4.

Таблица 2.4 — Устойчивость к электромагнитным помехам по ГОСТ Р 50746-2000

Степень жесткости электромагнитной обстановки по ГОСТ	Характеристики видов помех		Значение	Группа исполнения	Критерий качества функционирования по ГОСТ Р 50746
3 ГОСТ Р 1317.4.5	Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП): – входные и выходные порты электропитания переменного тока 220 В, подача помехи по схеме:	«провод-провод»	2 кВ	IV	A
4 ГОСТ Р 1317.4.5		«провод-земля»	4 кВ		
3 ГОСТ Р 51317.4.5	Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП): – сигнальные порты, порты управления, порты ввода-вывода («провод-земля»)		2 кВ	IV	A
4 ГОСТ Р 51317.4.11	Динамические изменения напряжения (ДИН) сети электропитания: – провалы напряжения на $0,3U_{ном}$		2000 мс	IV	A
3 ГОСТ Р 51317.4.11	– прерывание напряжения		200 мс		
4 ГОСТ Р 51317.4.11	– выбросы напряжения $0,2U_{ном}$		2000 мс		
4 ГОСТ Р 51317.4.4	Наносекундные импульсные помехи (НИП): – входные и выходные порты электропитания переменного тока 220 В – входные и выходные сигнальные порты, порты управления, порты ввода-вывода		4 кВ	IV	A
			2 кВ		
4 ГОСТ Р 51317.4.2	Электростатические разряды: – контактный разряд – воздушный разряд		8 кВ 15 кВ	IV	B
			6 кВ 8 кВ	III	A
3 ГОСТ Р 51317.4.3	Радиочастотные электромагнитные поля в полосе частот: – 80-2000 МГц; – 80-960 МГц		10 В/м 30 В/м	IV	A
4 ГОСТ Р 51317.4.3					

Продолжение таблицы 2.4

Степень жесткости электромагнитной обстановки по ГОСТ	Характеристики видов помех	Значение	Группа исполнения	Критерий качества функционирования по ГОСТ Р 50746
5 ГОСТ Р 50648	Магнитное поле промышленной частоты: – длительное магнитное поле – кратковременное магнитное поле 3 с	40 А/м 600 А/м	IV	A
5 ГОСТ Р 50649	Импульсное магнитное поле	600 А/м	IV	A
3 ГОСТ Р 51317.4.6	Кондуктивные помехи в полосе частот 0,15-80 МГц – в цепи электропитания 220 В – в цепи ввода-вывода	10 В	IV	A***
4 ГОСТ Р 51317.4.12	Одиночные колебательные затухающие помехи на входные порты электропитания по схеме: – «провод-земля» – «провод-провод»	4 кВ 2 кВ	IV	A
Специальная ГОСТ Р 51317.4.14	Колебания напряжения электропитания	$\pm 0,2 U_{ном}$	IV	A
3 ГОСТ Р 51317.4.28	Изменение частоты питающего напряжения в системах электропитания	$\pm 15\%$ от $U_{ном}$	IV	A
ГОСТ Р 51317.4.13	Искажение синусоидальности напряжения электропитания	–	IV	A
3 ГОСТ Р 50652	Затухающее колебательное магнитное поле напряженностью	100 А/м	IV	A
ГОСТ Р 51318.22	Эмиссия напряжения промышленных радиопомех – в полосе частот 0,15-0,5 МГц – в полосе частот 0,5-30 МГц	79 дБ 73 дБ	–	Соответствуют для ТС* класса A**
ГОСТ Р 51318.22	Эмиссия промышленных радиопомех на расстоянии 10 м: – в полосе частот 30-230 МГц в окружающее пространство – в полосе частот 230-1000 МГц в окружающее пространство	40 дБ 47 дБ	–	Соответствует для ТС* класса A**
ГОСТ Р 51317.3.2	Гармонические составляющие потребляемого тока	–	–	Соответствуют для ТС* класса A**
ГОСТ Р 51317.3.3	Колебания напряжения	–	–	Соответствуют для ТС* класса A**
<p>Примечания 1 * ТС – технические средства. 2 ** Класс А – категория оборудования по ГОСТ Р 51318.22-99. 3 *** Дополнительная погрешность 0,6 % от нормированного значения. 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.</p>				

2.1.6. ТКП по защищенности от воздействия окружающей среды в соответствии с:

- ГОСТ 15150-69 выполнены в коррозионно-стойком исполнении Т III;
- ГОСТ 14254-96 имеют степень защиты от попадания внутрь ТКП пыли и влаги в соответствии с таблицей 2.3.

2.1.7. ТКП устойчивы к климатическим воздействиям при эксплуатации в соответствии с таблицами 2.5 и 2.5.1.

Таблица 2.5 – Климатическое исполнение для ТКП-100

Группа	ГОСТ Р	Диапазон температуры окружающего воздуха	Код при заказе
С3*	52931-2008	от минус 5 до плюс 50 °С	t0550
С3		от минус 25 до плюс 70 °С	t2570
С2		от минус 40 до плюс 70 °С	t4070
Примечание — * Базовое исполнение			

Таблица 2.5.1 – Климатическое исполнение для ТКП-100А

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		Код при заказе
			нижнее значение	верхнее значение	
С3*	–	–	-25	+70	С3 (-25...+70)
–	УХЛЗ.1*	1.3, 1.4, 2.1, 2.2			УХЛЗ.1 (-25...+70)
С3	–	–	-5	+50	С3 (-5...+50)
–	УХЛ4.1*	2.3			УХЛ4.1 (-5...+50)
В4**	–	–	+5	+50	В4 (+5...+50)
–	ТВ4.1**				ТВ4.1 (+5...+50)
С2	–	–	-40	+70	С2 (-40...+70)
–	У1*				У1 (-40...+70)

Примечания

1 * Исполнение имеет расширенную область температур. Внешние воздействующие факторы в соответствии с Приложением А СТО 1.1.1.07.001.0675-2008.

2 ** Исполнение имеет расширенную область температур.

Исполнение сохраняет работоспособность в течение 6 часов 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.

2.2. Технические характеристики

2.2.1. Диапазоны измерений, пределы допускаемых основных приведенных погрешностей измеряемых температур относительно номинальной статической характеристики (НСХ) приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Основные метрологические характеристики ТКП

Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности относительно НСХ, γ_0 , %	Класс точности	Длина монтажной части, мм	Тип первичного преобразователя
-50...200	$\pm(1,0+^*)$	1,0	≥ 80	Pt100
	$\pm(0,5+^*)$	0,5	≥ 100	
	$\pm(0,25+^*)$	0,25	≥ 120	
0...500	$\pm(1,0+^*)$	1,0	≥ 120	
	$\pm(0,5+^*)$	0,5	≥ 160	
	$\pm(0,25+^*)$	0,25	≥ 200	

П р и м е ч а н и е – * Одна единица последнего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений.

Таблица 2.6.1 – Диапазон индикации

Диапазон измерений, °С	Диапазон индикации шкального индикатора *, °С	Погрешность измерений, °С, для класса точности		
		1,0	0,5	0,25
-50...200	-50...200	2,5	1,25	0,6
	-25...35	2,5	1,25	0,6
	-25...75	2,5	1,25	0,6
	0...50	2,5	1,25	0,6
	0...100	2,5	1,25	0,6
	25...125	2,5	1,25	0,6
	50...150	2,5	1,25	0,6
0...500**	100...200	2,5	1,25	0,6
	200...300	5,0	2,5	1,25
	100...250	5,0	2,5	1,25
	0...500	5,0	2,5	1,25

П р и м е ч а н и я:
 1. * По отдельному заказу допускается изготовление ТКП на другие диапазоны индикации шкального индикатора.
 2. ** Для ТКП-100/М1, ТКП-100/М2.

2.2.1.1. Длина монтажной части ТКП соответствует ГОСТ 6651-2009 и выбирается из ряда: 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150 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 ± 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 м/с².

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. 2.2.14, не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.12. 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.

2.2.13. Показатель тепловой инерции первичного преобразователя ТКП для диаметра монтажной части

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

2.2.14. Питание ТКП осуществляется от:

- сети переменного тока синусоидальной формы частотой от 40 до 100 Гц напряжением от 110 до 249 В, при номинальных значениях – частоты 50 Гц и напряжения 220 В, и от сети постоянного тока напряжением от 150 до 249 В, при номинальном значении напряжения 220 В (код при заказе – 220);
- сети постоянного тока напряжением от 18 до 40 В при номинальном значении ($24 \pm 0,48$) В или ($36 \pm 0,72$) В (код при заказе – 24);
- встроенной батарейки напряжением 12 В (тип 23АЕ) при отсутствии напряжения в сети.

2.2.15. Мощность, потребляемая ТКП, не превышает 5 Вт.

2.2.16. Электрическая прочность изоляции

2.2.16.1. Изоляция электрической цепи питания 220 В относительно контакта защитного заземления 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 ± 5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 900 В при относительной влажности (90 ± 3) % и температуре окружающего воздуха (25 ± 3) °С.

2.2.16.2. Изоляция цепей сигнализации и цепи питания относительно контакта защитного заземления и между собой выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

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

2.2.16.3. Изоляция цепи первичного преобразователя относительно цепи питания 220 В выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

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

2.2.16.4. Изоляция цепи первичного преобразователя относительно контакта защитного заземления выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

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

2.2.16.5. Изоляция цепи питания 24 В относительно контакта защитного заземления выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

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

2.2.16.6. Изоляция цепи первичного преобразователя относительно цепи питания 24 В и контакта защитного заземления выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

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

2.2.17. Электрическое сопротивление изоляции

2.2.17.1. Электрическое сопротивление изоляции цепи питания 220 В, цепи сигнализации и цепи первичного преобразователя относительно контакта защитного и между собой заземления при испытательном напряжении 500 В не менее:

- 20 МОм при температуре окружающего воздуха (20 ± 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 ± 3) °С.

2.2.17.2. Электрическое сопротивление изоляции цепи питания 24 В и цепи первичного преобразователя относительно контакта защитного заземления и между собой при испытательном напряжении 100 В не менее:

- 20 МОм при температуре окружающего воздуха (20 ± 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 ± 3) °С.

2.2.18. Габаритные, присоединительные и монтажные размеры ТКП соответствуют указанным на рисунках 2.1, 2.2.

2.2.19. Масса ТКП не более 1,3 кг.

2.2.20. ТКП устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в соответствии с п. 2.1.7.

2.2.21. 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.

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

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

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

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

2.2.26. ТКП устойчивы и прочны к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 1 до 100 Гц при амплитуде виброускорения 20 м/с^2 .

2.2.26.1. ТКП-100А устойчивы и прочны к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 1 до 120 Гц при амплитуде виброускорения 20 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.

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

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

2.2.29. ТКП устойчивы и прочны к воздействию механических ударов многократного действия с пиковым ударным ускорением 30 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.

2.2.30. ТКП прочны при сейсмических воздействиях, эквивалентных воздействию вибрации с параметрами, указанными в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – 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, 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

2.2.30.1. ТКП-100А, поставляемые на объекты атомной энергетики (ОАЭ) устойчивы к воздействиям от удара падающего самолета (УС) и воздушной ударной волны (ВУВ) в соответствии с таблицей 2.8.

Таблица 2.8

Частота, Гц	Ускорение м/с ² при относительном демпфировании, %							
	1		2		5		10	
	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	

Примечание — В таблице 2.8 приведены обобщенные спектры ответа на строительных конструкциях для воздействия от УС и ВУВ в зависимости от декремента колебаний.

2.2.31. Обеспечение электромагнитной совместимости и помехозащищенности

2.2.31.1. По устойчивости к электромагнитным помехам ТКП согласно ГОСТ Р 50746-2000 соответствуют группе исполнения и критерию качества функционирования в соответствии с таблицей 2.4.

2.2.31.2. 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.

2.2.32. Покрытия корпусов ТКП обеспечивают:

– необходимую стойкость к дезактивирующим растворам: спирту этиловому ректификованному техническому по ГОСТ 18300-72 и (или) 5 % раствору лимонной кислоты в C₂H₅ОН (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.

2.2.32.1. ТКП-100А допускают дезактивацию наружных поверхностей (гарантируется выбором материалов) при дезактивации помещений дезактивирующими растворами:

– первый раствор – едкий натр (NaOH) – 50-60 г/л, перманганат калия (KMnO₄) – 5-10 г/л;

– второй раствор – щавелевая кислота (H₂C₂O₄) – 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.

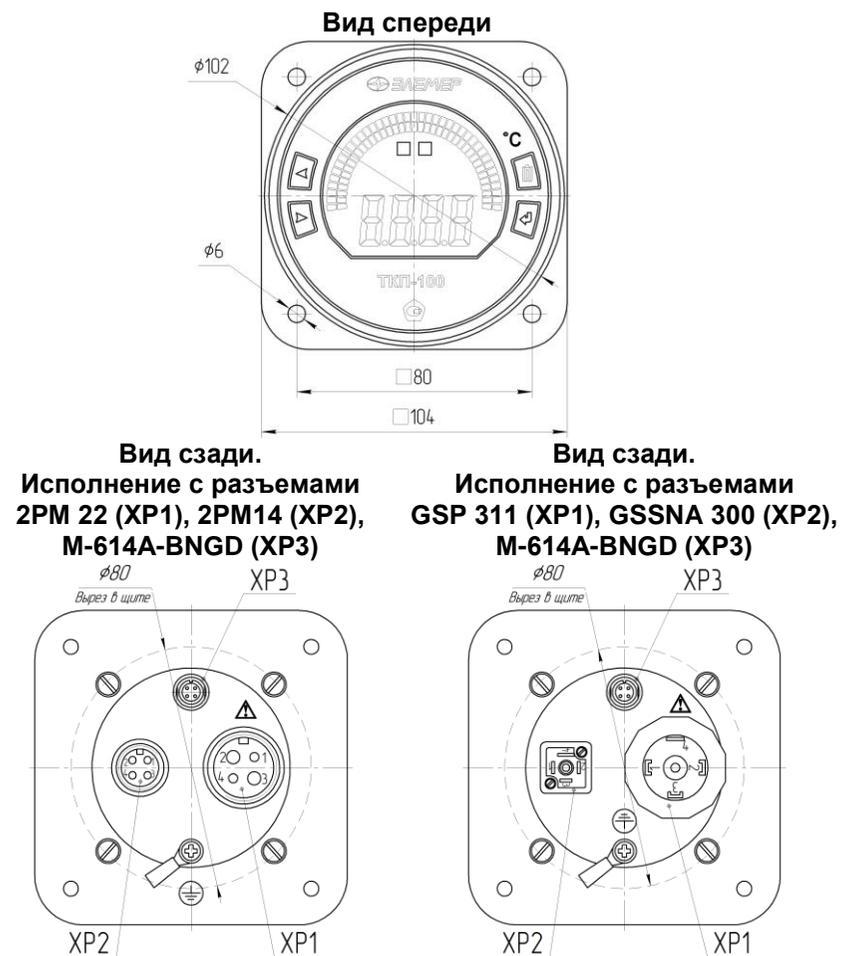
Оценку соответствия ТКП требованиям к качеству покрытий проводят по ГОСТ 25804.8-83.

2.2.33. ТКП-100А 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.

2.3. Устройство и работа

2.3.1. Общий вид ТКП

На рисунках 2.1, 2.2 представлен общий вид термометров электрорезистивных ТКП-100.



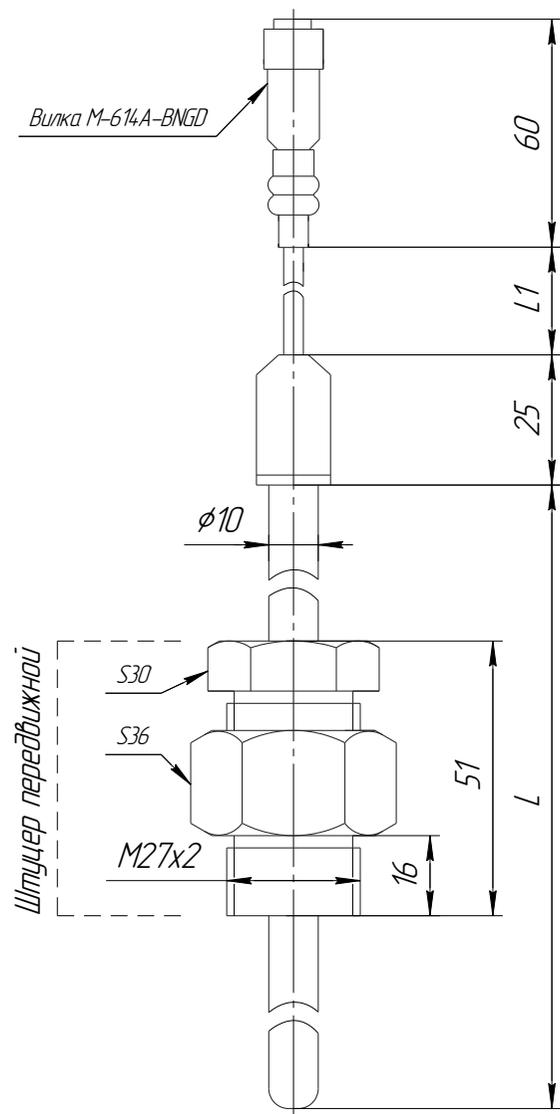
Назначение разъемов:

XP1 – предназначен для подключения цепей сигнализации.

XP2 – предназначен для подключения питания ТКП.

XP3 – предназначен для подключения первичного преобразователя.

Рисунок 2.1



L – длина монтажной части в соответствии с п. 2.2.1.1.
L1 – длина соединительного кабеля, указывается при заказе.

Рисунок 2.2

2.3.2. Термометры электроконтактные состоят из первичного преобразователя температуры, модуля входного усилителя и микропроцессорного модуля индикации, управляющего каналами сигнализации, ЖК-индикатором и клавиатурой.

2.3.3. На передней панели ТКП (см. рисунок 2.3) находятся:

– комбинированный ЖК-индикатор;

– кнопки «», «», «»

– кнопка «» для кратковременного (до 30 с) включения индикации ТКП при отсутствии напряжения питания.

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

– поле основного индикатора;

– поле шкального индикатора;

– поле индикации включения реле.



Рисунок 2.3 – Передняя панель ТКП-100

Обозначения к рисунку 2.3:

1 – комбинированный ЖК-индикатор;

2 – поле шкального индикатора;

3, 4 – изображение значений уставок на шкальном индикаторе;

5 – поле индикации включения реле;

6 – поле основного индикатора.

2.3.3.1. Основной индикатор представляет собой четырехразрядный семисегментный индикатор с высотой индицируемых символов 19 мм и предназначен для индикации:

– значения измеряемой величины;

– названия пункта меню/параметра конфигурации;

– значения параметра конфигурации;

– диагностических сообщений об ошибках.

2.3.3.2. Шкальный индикатор представляет собой полукруглую линейчатую шкалу, состоящую из 39 сегментов, и предназначен для индикации и визуальной оценки пользователем текущего значения измеряемой величины в установленном диапазоне измерений. Значения уставок изображаются на шкальном индикаторе в виде удлиненных сегментов. Если измеренное значение выходит за диапазон измерений на 0,2 %, мигают крайние сегменты шкалы, соответствующие минимуму и максимуму диапазона измерений.

2.3.3.3. В поле индикации включения реле отображается номер включенного реле.

2.3.3.4. Кнопки «», «», «» предназначены для:

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

2.3.4. Контакты 1, 2, 3 разъема ХР1 предназначены для подключения каналов сигнализации, 1 – выход первого канала сигнализации, 2 – общий, 3 – выход второго канала сигнализации. На контакты 2 и 4 подается напряжение питания ТКП.

2.4. Навигация по меню

2.4.1. 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.

2.4.2. Список параметров конфигурирования имеет двухуровневую структуру. Верхний уровень – меню и нижний уровень – подменю (см. таблицу 2.9).

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

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

2.4.5. Кнопка «» предназначена для просмотра (выбора) уставок и гистерезиса в сторону убывания, изменения значений параметров меню в сторону уменьшения, выбора параметров меню назад.

2.4.6. Установка (редактирование) числовых значений параметров производится кнопками «» и «» 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 уставок, 0 – для гистерезиса, времени демпфирования и задержки срабатывания реле) предельных значений числового диапазона;
- при переходе десятичной точки в соседний разряд.

П р и м е ч а н и е – Для ускорения установки желаемого значения параметра рекомендуется предварительно уменьшить количество индицируемых после десятичной точки знаков, изменив значение параметра «**PrcS**».

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

2.4.7. Вход в режим конфигурирования выполняется одновременным нажатием кнопок «», «» или кнопки «» на время более 1 с. На основном 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 2.9), если пароль был набран правильно. Если пароль набран неправильно, то при нажатии кнопки «» на индикаторе в течение 1 с высвечивается сообщение «**AcdE**», означающее запрет редактирования параметров (разрешен только просмотр), после чего на индикаторе появится первый пункт главного меню «**InP**».

Если пароль не был установлен (равен 0), на индикаторе появится первый пункт главного меню «InP» сразу после одновременного нажатия кнопок «», «» или кнопки «» на время более 1 с.

Кнопками «» или «» выберите требуемый пункт главного меню согласно таблице 2.9.

2.4.8. 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.

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

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

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

2.4.12. 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). Прибор вернется в режим измерений, отобразив при этом на индикаторе в течение 1 с сообщение «A in».

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

Таблица 2.9 – Структура меню

Пункт главного меню	Подменю	Наименование параметра	Примечание
InP		Конфигурация входных параметров ТКП	Вход в меню задания параметров входа ТКП
	PrcS	Количество знаков после запятой	0, 1, 2 или 3
	IdPL	Нижний предел диапазона измерений ТКП	Данный параметр устанавливается при производстве и соответствует модели ТКП, доступен только для просмотра
	IdPH	Верхний предел диапазона измерений ТКП	Данный параметр устанавливается при производстве и соответствует модели ТКП, доступен только для просмотра
	Unit	Единицы измерений	Не используется*
	t_63	Время демпфирования	Устанавливается в диапазоне от 0 до 255 секунд
	Sqr	Функция извлечения квадратного корня	Не используется*
	SHFn	Коррекция нуля	Коррекция нижнего предела диапазона измерений ТКП
	GAin	Коррекция диапазона	Коррекция верхнего предела диапазона измерений ТКП
	rEt	Выход из подменю	Команда возврата в главное меню
rLY1		Конфигурация параметров срабатывания реле 1	
	rL1.1	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»)
	rL1.2	Связь реле 1 с уставкой 2	См. описание параметра « rL1.1 »
	rL1.C	Состояние реле 1 при выходе за пределы диапазона измерений	On - включено, OFF - выключено
	rEt	Выход из подменю	Команда возврата в главное меню
rLY2		Конфигурация параметров срабатывания реле 2	
	rL2.1	Связь реле 2 с уставкой 1	См. описание параметра « rL1.1 »
	rL2.2	Связь реле 2 с уставкой 2	См. описание параметра « rL1.1 »
	rL2.C	Состояние реле 2 при выходе за пределы диапазона измерений	On - включено, OFF - выключено
	rEt	Выход из подменю	Команда возврата в главное меню

Продолжение таблицы 2.9

Пункт главного меню	Подменю	Наименование параметра	Примечание
Out		Конфигурация выходных параметров ТКП	Вход в меню задания параметров выхода ТКП
	OdPL	Нижний предел индикации шкального индикатора	–
	OdPH	Верхний предел индикации шкального индикатора	–
	rEt	Выход из подменю	Команда возврата в главное меню
UPAS**		Установка пароля	Значение от 0 до 9999
rEt		Выход из меню	Команда возврата в режим измерения
<p>П р и м е ч а н и я</p> <p>1 * Значение параметра не изменять.</p> <p>2 ** Заводская установка 0.</p>			

2.5. Задание параметров конфигурации ТКП

2.5.1. Параметры конфигурации ТКП и заводские установки приведены в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Параметры конфигурации ТКП

Наименование параметра	Обозначение на ЖК-индикаторе	№№ п.п.	Допустимые значения параметра	Заводская установка
Количество знаков после запятой	PrcS	2.5.2	0, 1, 2 или 3	1
Нижний предел диапазона измерений ТКП	IdPL	2.5.3	-1999...9999	*
Верхний предел диапазона измерений ТКП	IdPH	2.5.3	-1999...9999	*
Единицы измерения	Unit	2.5.4	Не используется	–
Время демпфирования	t₆₃	2.5.5	0...255	0,1
Функция извлечения квадратного корня	Sqr	2.5.6	On – включено OFF - выключено	OFF
Коррекция нуля	SHFn	2.5.7	+2,5 %	-
Коррекция диапазона	GAin	2.5.8	+2,5 %	-
Уставка 1	SEt1	2.5.9	-1999...9999	-
Гистерезис уставки 1	HYS1	2.5.10	0...9999	-
Задержка срабатывания реле 1	trL1	2.5.11	0...255	0,1
Уставка 2	SEt2	2.5.9	-1999...9999	-
Гистерезис уставки 2	HYS2	2.5.10	0...9999	-
Задержка срабатывания реле 2	trL2	2.5.11	0...255	0,1
Связь реле 1 с уставкой 1	rL1.1	2.5.12	OFF - отсутствует StP1 - «на понижение» StP2 - «на повышение»	StP2
Связь реле 1 с уставкой 2	rL1.2	2.5.12	См. описание параметра « rL1.1 »	OFF
Состояние реле 1 при выходе за пределы диапазона измерений	rL1.C	2.5.13	On - включено OFF - выключено	OFF
Связь реле 2 с уставкой 1	rL2.1	2.5.12	См. описание параметра « rL1.1 »	OFF
Связь реле 2 с уставкой 2	rL2.2	2.5.12	См. описание параметра « rL1.1 »	StP2
Состояние реле 2 при выходе за пределы диапазона измерений	rL2.C	2.5.13	On - включено OFF - выключено	OFF
Нижний предел индикации шкального индикатора	OdPL	2.5.14	-1999...9999	*
Верхний предел индикации шкального индикатора	OdPH	2.5.14	-1999...9999	*

П р и м е ч а н и е — * Заводская установка соответствует форме заказа.

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

2.5.3. Нижний и верхний пределы диапазона измерений «**ldPL**», «**ldPH**» – нижний и верхний пределы диапазона измерений ТКП. Диапазон задается при изготовлении ТКП в соответствии с формой заказа (см. таблицу 2.6, 2.6.1). Данные параметры доступны пользователю только для просмотра, при попытке редактирования выдается сообщение «**AcdE**».

2.5.4. Единицы измерения «**Unit**» – физические единицы измерения входного сигнала, отображаемые на ЖК-индикаторе. Единицы измерения не отображаются на индикаторе при выводе текстовых сообщений, за исключением режима редактирования «**Unit**».

*Внимание! Значение параметра «**Unit**» не изменять!*

2.5.5. Время демпфирования «**t_63**» – постоянная времени фильтра первого порядка, параметр, позволяющий уменьшить вариацию (шумы) измерений. Устанавливая значения этого параметра, необходимо учитывать, что при ступенчатом изменении температуры на 100 % от диапазона измерений, выходной сигнал достигнет величины 63 % от диапазона за время, установленное в параметре «**t_63**». Допустимые значения от 0 до 255 с. Дискретность установки значений – 0,1 с для интервала от 0 до 1 секунды и 1 с для интервала от 1 до 255 секунд. При задании параметра на индикаторе появится символ «с» – секунды.

2.5.6. Коррекция нуля «**SHFn**» – параметр вызывает смещение нижнего предела измерений ТКП. Для смещения нижнего предела измерений ТКП необходимо подать на вход ТКП значение температуры, соответствующее нижнему пределу измерений. С помощью кнопок «», «» установить значение показаний ТКП, соответствующее поданной температуре. Для сброса введенного смещения необходимо в данном меню одновременно нажать кнопки «» и «». Возможное значение смещения нуля составляет $\pm 2,5$ % от верхнего предела измерений ТКП.

2.5.7. Наклон характеристики «**GAin**» – параметр вызывает изменение диапазона измерений ТКП. Для коррекции диапазона необходимо подать на вход ТКП значение температуры, равное верхнему пределу диапазона измерений.

С помощью кнопок «», «» установить значение показаний ТКП, соответствующее поданному значению температуры. Для сброса введенного смещения необходимо в данном меню одновременно нажать кнопки «» и «». Возможное значение коррекции диапазона $\pm 2,5\%$ от верхнего предела измерений ТКП.

2.5.8. Уставки «**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.

2.5.9. Гистерезис по уставке «**HYS1**», «**HYS2**» – значение задержки выключения уставок, выраженное в единицах измеряемой величины. Этот параметр имеет всегда положительное значение (либо нулевое).

Задержка срабатывания несимметрична относительно значения уставки. Если задан режим работы уставки «на понижение», то компараторы уставок включаются при $A \leq SEt$, а выключаются при $A = SEt + HYS$, где A – измеряемая величина. Если задан режим работы уставки «на повышение», то компараторы уставок включаются при $A \geq SEt$, а выключаются при $A = SEt - HYS$, где A – измеряемая величина.

2.5.10. Связь реле с уставками «**rL**» – параметр, определяющий связь реле с уставками. В таблице 2.11 представлены значения данных параметров с состояниями реле и компараторов уставок.

Таблица 2.11 – 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.
Примечание – Заводские установки « rL1.1 » – «StP1», « rL1.2 » – «StP2».	

2.5.11. 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 параметр установлен «OFF», реле выключается при выходе сигнала за пределы диапазона измерений, если «On» – включается. Заводская установка «OFF».

2.5.12. Нижний и верхний пределы поддиапазона ТКП «**OdPL**», «**OdPH**» определяют диапазон индикации шкального индикатора. Значение поддиапазона должно находиться внутри диапазона измерений, заданного при изготовлении ТКП параметрами «**ldPL**», «**ldPH**». Допустимые значения от -1999 до +9999.

2.5.12.1. Нижний предел поддиапазона «**OdPL**» – число, которое указывается в соответствии с нижним пределом поддиапазона измеряемой температуры.

2.5.12.2. Верхний предел поддиапазона «**OdPH**» – число, которое указывается в соответствии с верхним пределом поддиапазона измеряемой температуры.

2.5.13. Пароль на изменение уставок и параметров «**UPAS**» – любое целое число, кроме нуля, из диапазона 1...9999, введенное в поле значений данного параметра. Ввод нулевого значения данного параметра означает снятие пароля.

2.6. Задание значений уставок, тест уставок

2.6.1. Задание (просмотр) уставок, гистерезиса, задержек срабатывания реле, тест уставок.

2.6.1.1. 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 «**Ac-dE**», означающее запрет редактирования параметров (разрешён только просмотр), после чего появится сообщение «**SEt1**». Если пароль не был установлен (равен 0), то параметр «**SEt1**» появится сразу после нажатия кнопки «».

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

«**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.

2.6.1.3. 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.

2.6.1.4. 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**».

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

Прибор также возвращается в режим измерений при не нажатии кнопок в течение 3-х минут (автовыход). В режиме тестирования реле время автовыхода увеличивается с учётом значений параметров «trL1», «trL2» и «t_63».

2.7. Сообщения об ошибках

2.7.1. Для ТКП предусмотрена возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии ТКП и возникающих в процессе работы ошибках. Возможные сообщения об ошибках и их описание приведены в таблице 2.12.

Таблица 2.12

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 1,25 % поддиапазона измерений
«AcdE»	Неправильно введен пароль
«Hi»	Измеряемая температура находится в диапазоне от 112,5 до 115,6 % поддиапазона измерений
«Cut»	Измеряемая температура менее минус 1,88 % от диапазона измерений или неисправен датчик
«Fl»	Измеряемая температура более 115,6 % поддиапазона измерений или неисправен датчик
Примечание – При возникновении сообщения «Err» необходимо выключить питание ТКП на 3 с. Если после включения питания сообщение не исчезает – требуется сервисное обслуживание ТКП, которое производится на предприятии-изготовителе.	

2.8. Маркировка и пломбирование

2.8.1. Маркировка ТКП соответствует ГОСТ 26828–86Е, ГОСТ 9181–74Е и чертежу НКГЖ.411618.009–006СБ.

2.8.2. ТКП опломбирован представителем ОТК предприятия-изготовителя.

2.9. Упаковка

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

2.9.2. 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 п. 2.2.16;
- 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 соответствуют классу I 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 по ГОСТ 12.3.019-80, 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 постоянного тока.

3.1.1.8. ТКП-100А (повышенной надежности) в соответствии с НП-001-97 (ОПБ-88/97), 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-100А являются пожаробезопасными, т.е. вероятность возникновения пожара в ТКП-100А 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-100А необходимо также соблюдать требования НП-001-97 (ОПБ-88/97), 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 устанавливают в положении, удобном для эксплуатации и обслуживания.

Размеры выреза в щите должны соответствовать указанным на рисунке 2.1 и составлять:

- диаметр выреза в щите, мм 70;
- размер отверстия (4 отверстия) под крепежный винт М5 (не входит в комплект поставки) М5;
- расстояние между отверстиями, мм 80.

Порядок установки:

- установить монтажную часть первичного преобразователя в измеряемую среду в соответствии с п. 3.1.3.5 и зафиксировать при помощи шульца передвижного (входит в комплект поставки);
- вставить ТКП с разъемами в вырез щита;
- винтами закрепить ТКП к щиту;
- подключить первичный преобразователь к разъему ХР3, цепи питания и сигнализации в соответствии с рисунком 3.1.

3.1.3.2. Заземлить корпус ТКП, для чего провод сечением не менее 1 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 А/м;
- подключение ТКП к источнику питания и коммутируемым цепям осуществляется одножильным или многожильным проводом сечением 0,35...0,7 мм²;
- для обеспечения надежной работы ТКП в условиях жесткой и крайне жесткой электромагнитной обстановки электрические соединения осуществляются 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 не менее 80 мм.

3.1.3.6. Электрический монтаж ТКП-100 должен производиться в соответствии со схемами электрических подключений (см. рисунок 3.1).

3.1.4. Опробование

3.1.4.1. Подключить ТКП к источнику питания в соответствии с рисунками 3.1 – 3.3.

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:

- помещают ТКП в льдо-водяную смесь и выдерживают при температуре 0 °С в течение не менее 30 мин;
- рассчитывают 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 2.6.

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 (-50...200) °С для чего:

- помещают 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.
- устанавливают в термостате температуру, соответствующую нижнему пределу измерений; после выхода термостата на заданную температуру выдерживают ТКП при данной температуре в течение не менее 30 мин.

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

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

- помещают 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.
- устанавливают 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»** устанавливают значение показаний индикатора ТКП, соответствующее верхнему пределу диапазона измерений;
- повторяют процедуры по п. 3.1.4.2, 3.1.4.3 если проводилась подстройка «нуля», то повторяют также и процедуры по п. 3.1.4.4.

**Напряжение питания
~220 В или =220 В**

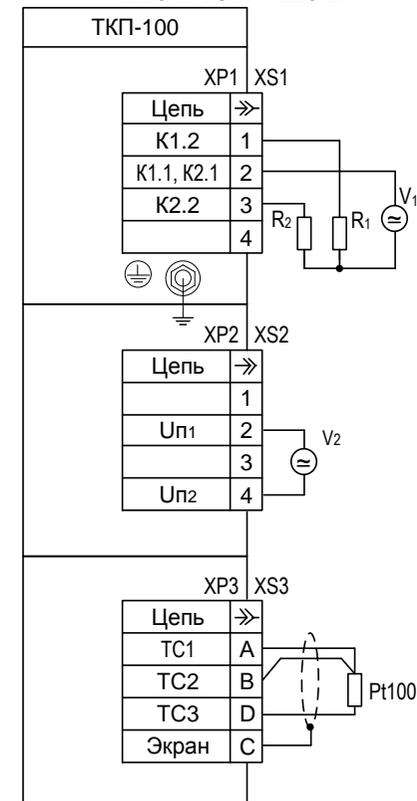
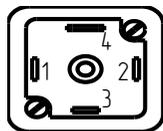


Рисунок 3.1 – Схема электрическая подключений ТКП

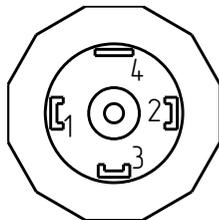
Обозначения к рисунку 3.1:

- XP1 – вилка 2РМГ22 или GSP 311;
- XP2 – вилка 2РМГ14 или GSSNA 300;
- XP3 – розетка М-614РА-ВNGD;
- XS1 – вилка 2РМГ22 или GSP 311;
- XS2 – вилка 2РМГ14 или GSSNA 300;
- XS3 – вилка М-614А-ВNGD;
- (V1) $\text{\textcircled{=}}$ – источник напряжения переменного (110...249 В) или постоянного (150...249 В) тока (для питания каналов сигнализации);
- (V1) $\text{\textcircled{=}}$ – источник напряжения постоянного тока (18...40 В) (для питания каналов сигнализации);
- V2 – источник напряжения для питания ТКП;
- R1, R2 – нагрузка в цепях каналов сигнализации.

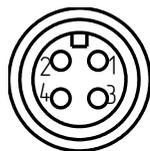
Вилка GSSNA 300



Вилка GSP 311



Вилка 2PMГ14 (ШР 14)



Вилка 2PMГ22 (ШР 22)

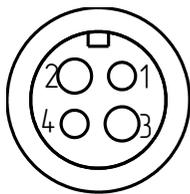


Рисунок 3.2 – Расположение контактов вилок

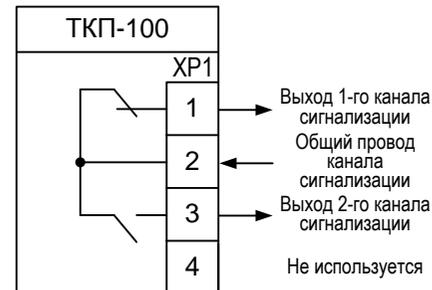
Для варианта исполнения
сигнализирующих устройств III



Для варианта исполнения
сигнализирующих устройств IV



Для варианта исполнения
сигнализирующих устройств V



Для варианта исполнения
сигнализирующих устройств VI



**Рисунок 3.3 – Схема электрическая подключений
каналов сигнализации к ТКП-100**

3.2. Использование изделий

3.2.1. Осуществить необходимые соединения ТКП в соответствии с рисунками 3.1 – 3.3.

3.2.2. При необходимости произвести конфигурирование ТКП, руководствуясь п. 2.5, 2.6.

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-100. Методика поверки НКГЖ.405591.009МП».

4.2. Межповерочный интервал составляет:

- четыре года для диапазона измерений от минус 50 до плюс 200 °С;
- два года для диапазона измерений от 0 до плюс 500 °С.

4.3. Настоящая методика 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 не реже одного раза в два года 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.

7.4. Транспортировать ТКП в коробках следует в соответствии с требованиями ГОСТ 21929–76.

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

Пример записи обозначения при заказе

ТКП-100 x /x - x - x - x - x - x - x - x - x - x - x - x - x - x
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

1 Тип прибора

2 Вид исполнения (таблица 2.1)

Базовое исполнение – общепромышленное

3 Модификация (таблица 2.3)

4 Класс безопасности для приборов с кодом при заказе А:

–2, 2Н, 2У, 2НУ, 3, 3Н, 3У, 3НУ (с приемкой уполномоченной организацией ОАО «Концерн Росэнергоатом»)

–4 (без приемки)

5 Диапазон измерений температуры (таблица 2.6)

Базовое исполнение – (-50...200) °С

6 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
(таблица 2.6)

7 Диапазон индикации (таблица 2.6.1)

8 Модификация термометра сопротивления:

- ТС-1388/ЗТКП, ТС-1088/1...ТС-1088/8, ТС-1288/5, ТС-1288/9,

ТС-1288/10 – для ТКП-100/М1, /М2

- ТС-1288/1ТКП – для ТКП-100/М3, /М4

Базовое исполнение термометра сопротивления –
ТС-1388/ЗТКП (для М1, М2)

9 Код исполнения сигнализирующего устройства (таблица 2.2)

Базовое исполнение – V

10 Напряжение питания:

~150...249 В или =220 В – код 220

=18...24 В – код 24

11 Код климатического исполнения (таблицы 2.5, 2.5.1)

Базовое исполнение – t0550

12 Тип передвижного штуцера (таблица А.1)

13 Дополнительные стендовые испытания в течение 360 ч (индекс
заказа 360П)

14 Госповерка (индекс заказа ГП)

15 Обозначение технических условий

Таблица А.1 – Штуцер передвижной

Обозначение штуцера	Рисунок	Размеры, мм					Материал прокладки	Код при заказе	Диапазон температур
		d	D	I	L	S			
ШП-20	А.1	8	M20x1,5	14	50	27	резина	Р	до +120° С
ШП-20		10							
ШП-20		8							
ШП-20		10							
ШП-20		8							
ШП-20	А.2	10	M27x2	16	51	36	латунь	М	свыше +220° С
ШП-27									

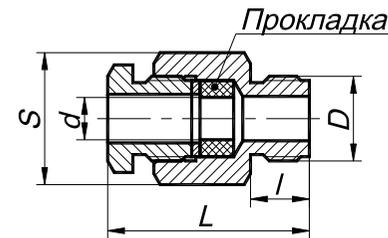


Рисунок А.1

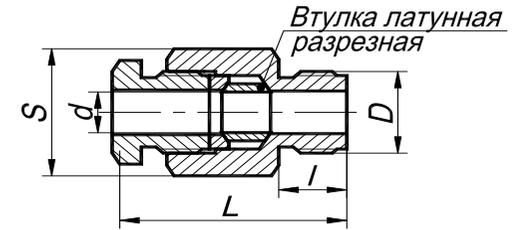


Рисунок А.2

Форма заказа на ТС (для ТКП-100/М1, /М2)

(ТС-1388/ЗТКП, ТС-1088/1...ТС-1088/8, ТС-1288/5, ТС-1288/9, ТС-1288/10)

ТС-1388	/ЗТКП	/-/	Рt100	(-50...200) °С	250	-	4	В	-	КММФЭ (Вилка М614РА)
1	2	3	4	5	6	7	8	9		10

-1,5	№2	ГП	-	ТУ 4211-012-13282997-09
11	12	13		14

1 Модификация ТС

Базовое исполнение – ТС-1388/ЗТКП

2 Вид исполнения с кодом при заказе:

- — общепромышленное;
- В – вибропрочное (с указанием группы исполнения F2, F3, G2 по таблице А.2)
- ВС – вибропрочное сейсмостойкое (9 баллов);
- А – повышенной надежности;

3 Номер конструктивного исполнения (указывается после дроби в обозначении модификации ТС)

- 4 Класс безопасности для приборов с кодом при заказе А:
- 2, 2Н, 2У, 2НУ, 3, 3Н, 3У, 3НУ (с приемкой уполномоченной организацией ОАО «Концерн Росэнергоатом»)
 - 4 (без приемки)
- 5 Номинальная статическая характеристика НСХ (только Pt100)
- 6 Диапазон измеряемых температур, °С
- 7 Длина монтажной части L, мм
- 8 Диаметр монтажной части

Примечание — Для ТС-1088/3, ТС-1088/4, ТС-1088/6 указывается два диаметра основной диаметр и диаметр утонения (пример: 8-6)

- 9 Класс допуска (А, В, С)
- 10 Тип кабеля:
- КММФЭ(Вилка М614РА)
 - КММСЭ(Вилка М614РА)
 - КМНЭ(Вилка М614РА) – для температуры измеряемой среды более 200 °С
- 11 Длина соединительного кабеля, м (максимальная длина – 25м)
Базовое исполнение – 1,5м
- 12 Схема электрических подключений (только №2)
- 13 Госповерка (индекс заказа – ГП)
- 14 Обозначение технических условий (ТУ 4211-012-13282997-09)

Пример заказа

ТКП-100	/M2	/-/	(-50...200) °С	0,5	(0...100) °С	ТС-	1388/ЗТКП	V
1	3	4	5	6	7	8	9	
220	t0550	ШП-20-10-Ф	360П	ГП	ТУ 4211-091-13282997-2011			
10	11	12	13	14	15			

Исполнение согласно разделу каталога «Термометры сопротивления»

ТКП-100	/M2	/-/	(-50...200) °С	0,5	(0...100) °С	ТС-	1388/ЗТКП	V
1	3	4	5	6	7	8	9	
220	t0550	ШП-20-10-Ф	360П	ГП	ТУ 4211-091-13282997-2011			
10	11	12	13	14	15			

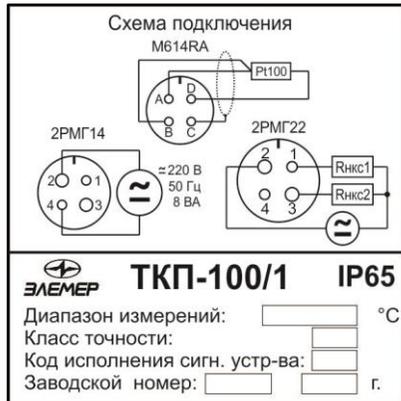
ТС-1388	/ЗТКП	/-/	Pt100	(-50...200) °С	250	-	4	В	-	КММФЭ (Вилка М614РА)
1	2	3	4	5	6	7	8	9		10
-1,5	№2	ГП	-	ТУ 4211-012-13282997-09						
11	12	13		14						

Таблица А.2 — Воздействие синусоидальных вибраций высокой частоты

Группа исполнения	Частота, Гц	Амплитуда		Размещение
		смещение для частоты ниже частоты перехода, мм	ускорение для частоты выше частоты перехода, м/с	
F2	10...500	0,150	19,6	Места, расположенные вблизи помещений, в которых установлены работающие авиационные двигатели
F3		0,350	49,0	
G2	100...2000	0,750	98,0	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Таблички с маркировкой

**Напряжение питания
~220 В или =220 В**



**Напряжение питания
=24 В или =36 В**

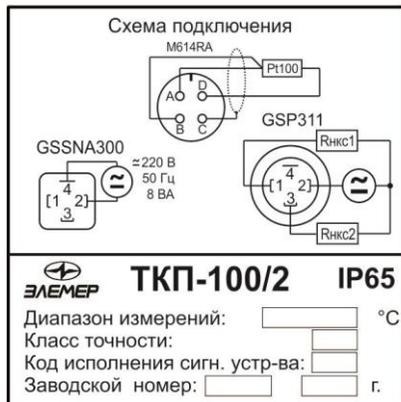
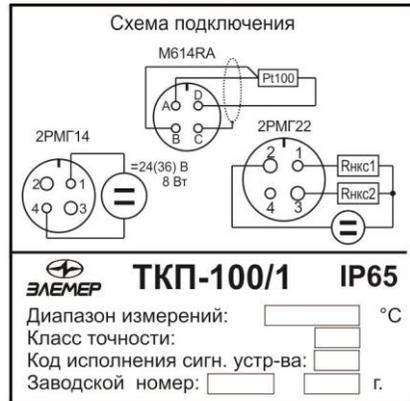


Рисунок В.1

