

**ТЕРМОМЕТРЫ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНЫЕ
ТКП-100**

Руководство по эксплуатации
НКГЖ.405591.022РЭ



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 по 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.....	38
4.	МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.....	39
5.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	39
6.	ХРАНЕНИЕ.....	40
7.	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	40
8.	УТИЛИЗАЦИЯ.....	40
	ПРИЛОЖЕНИЕ А. Габаритные, соединительные и монтажные размеры ТКП.....	41
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Пример записи обозначения при заказе....	44

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках термометров электроконтактных ТКП-100 (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.

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 конструктивным исполнением и вариантом электрических соединителей в соответствии с таблицей 2.2.

Таблица 2.2 – Варианты электрических соединителей

Модификация	Конструктивное исполнение	Внешний разъём	Степень защиты по ГОСТ 14254-96
ТКП-100/М1	Выносной термопреобразователь сопротивления, соединение кабелем.	Вилка 2РМГ14	IP 65
ТКП-100/М2 (Базовое исполнение)		Вилка 2РМГ22	
		GSP 311	
ТКП-100/М3		GSSNA 300	
	Вилка 2РМГ14		
ТКП-100/М4 (Базовое исполнение)	Вилка 2РМГ22		
	GSP 311		
	GSSNA 300		

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 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 2.3.

Таблица 2.3

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.

2.1.3. 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 многофункциональном жидкокристаллическом индикаторе (ЖК-индикаторе) с подсветкой белого цвета. Измеренное значение отображается одновременно на 4-х разрядном 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.

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

2.1.7.1. ТКП-100А 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.

2.1.7.2. 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.

2.1.7.3. 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. 2.1.10.

2.1.7.4. 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 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.

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

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

2.1.7.7. 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.

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

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

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

2.1.7.11. 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.

2.1.7.12. 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.

2.1.8. По устойчивости к электромагнитным помехам ТКП соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ 32137-2013 и таблицам 2.4, 2.4.1.

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

- ГОСТ 15150-69 выполнены в коррозионностойком исполнении Т III;
- ГОСТ 14254-96 имеют степень защиты от попадания внутрь ТКП пыли и влаги IP65.

Таблица 2.4 - 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 по ГОСТ 32137-2013
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, подача помехи:	(«провод-провод») 2 кВ	IV	A
4 ГОСТ Р 51317.4.5-99		(«провод-земля») 4 кВ		
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
4 ГОСТ 30804.4.2-2013	Электростатические разряды: - контактный разряд - воздушный разряд	8кВ	IV	A
		15 кВ		
5 ГОСТ Р 50648-94	Магнитное поле промышленной частоты: - длительное магнитное поле - кратковременное магнитное поле 3с	40 А/м 600 А/м	IV	A
5 ГОСТ Р 50649-94	Импульсное магнитное поле	600 А/м	IV	A
ГОСТ 30804.4.3-2013	Радиочастотные электромагнитные поля в полосе частот 80-1000 МГц	10 В/м	IV	A
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	A
			IV	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 30805.22-2013	Эмиссия промышленных помех: - в полосе частот 30-230 МГц в окружающее пространство	30 дБ	-	Соответствует для ТС* класса А**
	Эмиссия промышленных помех: - в полосе частот 230-1000 МГц в окружающее пространство	37 дБ		
<p>Примечания</p> <p>1 - * ТС – технические средства.</p> <p>2 - ** Класс А – категория оборудования по ГОСТ 30805.22-2013.</p> <p>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>				

Таблица 2.4.1 – Устойчивость ТКП к электромагнитным помехам (ТКП с питанием от сети постоянного тока 24 В)

Степень жесткости электромагнитной обстановки по	Характеристика видов помех	Значение	Группа исполнения	Качество функционирования по ГОСТ 32137-2013
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): (провод-провод)	1 кВ	IV	A
3 ГОСТ Р 51317.4.5-88	амплитуда импульсов помехи в цепи питания постоянного тока (провод-земля)	2 кВ	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
4 ГОСТ 30804.4.2-2013	Электростатические разряды: - контактный разряд - воздушный разряд	8 кВ	IV	A
		15 кВ	IV	A
3 ГОСТ 30804.4.3-2013	Радиочастотные электромагнитные поля в полосе частот: - 80-1000 МГц	10 В/м	IV	A
		30 В/м	IV	A
4 ГОСТ 30804.4.3-2013	- 800-960 МГц - 1400-2000 МГц			
3 ГОСТ Р 51317.4.6-99	Кондуктивные помехи в полосе частот: - 0,15-80 МГц*	10 В	IV	A
5 ГОСТ Р 50648-94	Магнитное поле промышленной частоты длительное магнитное поле	40 А/м	IV	A
5 ГОСТ Р 50648-94	Магнитное поле промышленной частоты кратковременное магнитное поле 3 с	600 А/м	IV	A
5 ГОСТ Р 50649-94	Импульсное магнитное поле	600 А/м	IV	A
ГОСТ 30805.22-2013	Эмиссия промышленных помех: - в полосе частот 30-230 МГц в окружающее пространство	30 дБ	-	Соответствует для ТС* класса А**
	Эмиссия промышленных помех: - в полосе частот 230-1000 МГц в окружающее пространство	37 дБ		
<p>Примечания</p> <p>1 - *ТС – технические средства.</p> <p>2 - ** Класс А – категория оборудования по ГОСТ 30805.22-2013.</p> <p>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>				

2.1.10. ТКП устойчивы к климатическим воздействиям при эксплуатации в соответствии с таблицей 2.5.

Таблица 2.5 – Климатическое исполнение

Группа исполнения по ГОСТ Р 52931-2008 для ТКП-100	Вид исполнения по ГОСТ 15150-69 для ТКП-100А	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 t2570
–	УХЛ3.1*	1.3, 1.4, 2.1, 2.2			УХЛ3.1 (-25...+70)
С3 (Базовое)	–	–	-5	+50	С3 t0550
–	УХЛ4.1*	2.3			УХЛ4.1 (-5...+50)
В4**	–	–	+5	+50	В4 t0550
–	ТВ4.1**				ТВ4.1 (+5...+50)
С2	–	–	-40	+70	С2 t4070
–	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. Сохраняет работоспособность в течение 6 часов при предельных значениях температуры окружающего воздуха от +1 до +60 °С и относительной влажности воздуха до 98 % при T<35 °С 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 таблицах 2.6, 2.6.1.

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	

Примечание – * 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
	100...200	2,5	1,25	0,6
0...500	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.

2.2.1.1. Длина монтажной части ТКП соответствует ГОСТ 6651-2009 и выбирается из ряда, мм: 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150, 25000 (по согласованию).

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 – $19,6 \text{ м/с}^2$.

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. 2.2.14, 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. Время термической реакции 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:

– источника питания постоянного тока напряжением от 20 до 40 В при номинальном значении ($24 \pm 0,48$) В или ($36 \pm 0,72$) 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 110 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.

2.2.15. 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 и цепей сигнализации 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 и цепей сигнализации 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 приведенным в приложении А.

2.2.19. Масса электронного блока:

- ТКП-100/М1, ТКП-100/М2 не более 0,7кг;
- ТКП-100/М3, ТКП-100/М4 не более 0,9 кг.

2.2.20. ТКП устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в соответствии с п. 2.1.10.

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;
- до 95 % при температуре 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги для климатического исполнения С3 по

ГОСТ Р 52931-2008.

2.2.22. ТКП в транспортной таре прочны к воздействию температуры до плюс 50 °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 изменений выходного сигнала, не превышает предела допускаемой 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, приведенными 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	

П р и м е ч а н и е - 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 32137-2013 соответствуют группе исполнения и критерию качества функционирования в соответствии с таблицами 2.4, 2.4.1.

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 С₂Н₅ОН (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.

2.2.34. Показатели надежности

2.2.34.1. Средняя наработка на отказ не менее:

- 30000 ч для ТКП-100;
- 270000 ч для электронного блока ТКП-100А;
- 120000 ч для первичного преобразователя (термопреобразователя сопротивления ТС в атомном исполнении).

2.2.34.2. Вероятность безотказной работы за 8000 часов в условиях эксплуатации АС не менее 0,97 для ТКП-100А.

2.2.34.3. Среднее время восстановления не более 1 ч.

2.2.34.4. Средний срок службы ТКП-100 не менее 10 лет.

2.2.34.5. Средний срок службы электронного блока ТКП-100А не менее 30 лет.

2.2.34.6. Средний срок службы ТС в атомном исполнении не менее 15 лет.

2.3. Устройство и работа

2.3.1. Общий вид ТКП

На рисунках 2.1 – 2.6 представлен общий вид термометров электроконтактных ТКП-100.

Вид спереди
ТКП-100/М1, ТКП-100/М2



Рисунок 2.1

Вид сзади ТКП-100/М1
Исполнение с разъемами
2PM 22 (XP1), 2PM14 (XP2),
M-614A-BNGD (XP3)

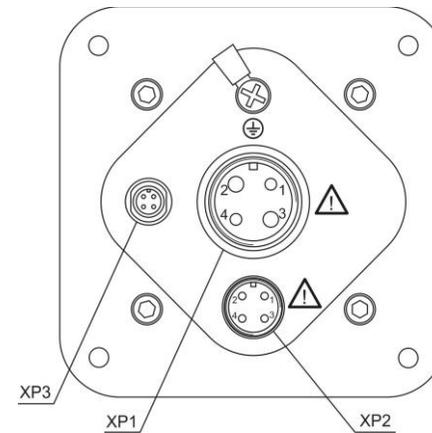


Рисунок 2.3

Вид спереди
ТКП-100/М3, ТКП-100/М4



Рисунок 2.2

Вид сзади ТКП-100/М2
Исполнение с разъемами
GSP 311 (XP1), GSSNA 300 (XP2),
M-614A-BNGD (XP3)

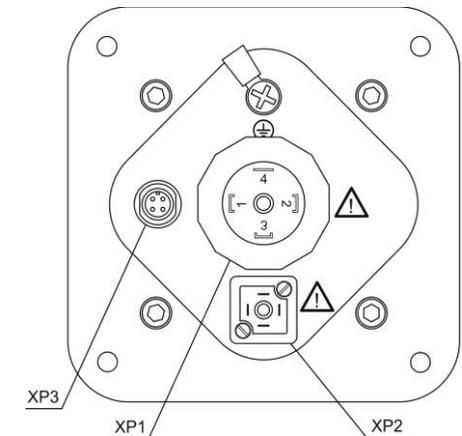


Рисунок 2.4

Вид сзади ТКП-100/М3
Исполнение с разъемами
2РМ 22 (ХР1), 2РМ14 (ХР2)

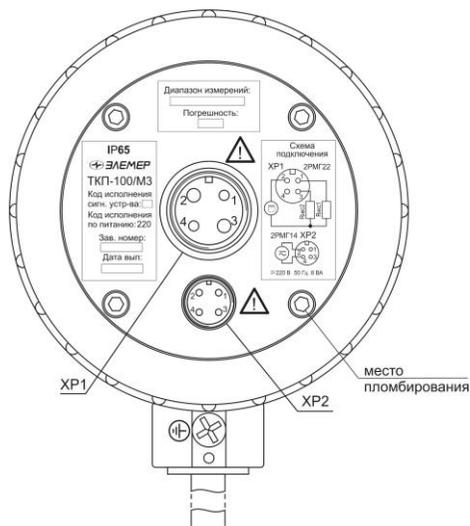


Рисунок 2.5

Вид сзади ТКП-100/М4
Исполнение с разъемами
GSP 311 (ХР1), GSSNA 300 (ХР2)

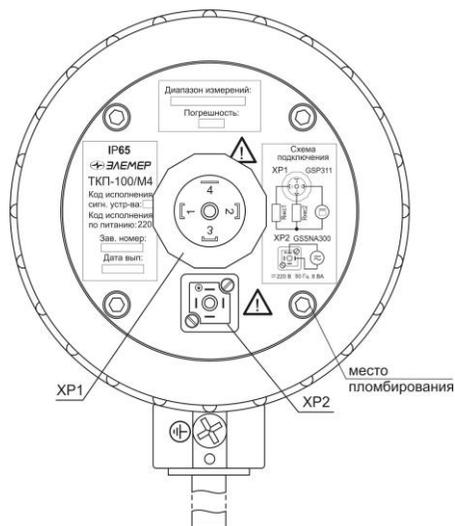


Рисунок 2.6

Назначение разъемов:

- ХР1 – предназначен для подключения цепей сигнализации.
- ХР2 – предназначен для подключения питания ТКП.
- ХР3 – предназначен для подключения первичных преобразователей.

2.3.2. ТКП состоят из первичного преобразователя (термопреобразователя сопротивления ТС Pt100) и электронного блока, осуществляющего преобразование сигнала ТС в цифровой код, управляющего каналами сигнализации, ЖК-индикатором и клавиатурой.

2.3.3. На передней панели ТКП находятся:

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

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

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

Передняя панель ТКП



Рисунок 2.7

Обозначения к рисунку 2.7:

- 1 – кнопки «», «», «»;
- 2 – поле уставки 1;
- 3 – поле индикации включения (срабатывания) реле 1;
- 4 – поле шкального индикатора;
- 5, 7 – отображение положения уставок на шкальном индикаторе;
- 6 – многофункциональный ЖК-индикатор;
- 8 – поле основного индикатора;
- 9 – поле индикации включения (срабатывания) реле 2;
- 10 – поле уставки 2.

2.3.4. Основной индикатор представляет собой четырехразрядный семисегментный ЖК-индикатор и предназначен для индикации:

- значения измеряемой величины;
- названия пунктов меню/параметра конфигурации;
- значения параметров конфигурации;
- диагностических сообщений об ошибках.

2.3.4.1. 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 удлиненными сегментами, а их числовые значения отображаются в отведенных полях уставки.

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

2.3.4.3. 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.

2.4. 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, 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.

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

2.4.5. 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.

2.4.6. 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.

П р и м е ч а н и е – Для ускорения установки значения параметра рекомендуется предварительно уменьшить количество знаков после запятой, 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 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 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 2.9. 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.

2.4.8. 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 выбранное значение. Нажмите кнопку «». Мигание параметра прекратится и установленное значение будет записано в память ТКП.

2.4.10. 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 «AcдE» - 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). 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 2.9 - 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
	t_63	Время демпфирования	Устанавливается в диапазоне от 0 до 255 с
	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
Out		Конфигурация параметров шкалы ТКП	Вход в меню задания параметров шкалы ТКП
	OdPL	Нижний предел поддиапазона измерений ТКП	Нижний предел шкалы ТКП

Продолжение таблицы 2.9

Пункт главного меню	Подменю	Наименование параметра	Примечание
	OdPH	Верхний предел поддиапазона измерений ТКП	Верхний предел шкалы ТКП
	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
Примечание - * Заводская установка 0.			

2.5. Задание параметров конфигурирования ТКП

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

Таблица 2.10 – Параметры конфигурирования ТКП

Наименование параметра	Обозначение на индикаторе	№№ п.п.	Допустимые значения параметра	Заводская установка
Количество знаков после запятой	PrcS	2.5.2	0, 1, 2 или 3	*
Нижний предел диапазона измерений ТКП	IdPL	2.5.3	-50, 0	*
Верхний предел диапазона измерений ТКП	IdPH	2.5.3	200, 500	*
Время демпфирования	t_63	2.5.4	0...255	1
Коррекция нуля	SHFn	2.5.5	±2,5 %	-
Коррекция диапазона	GAin	2.5.6	±2,5 %	-
Уставка 1	SEt1	2.5.7	-50...500	-
Гистерезис уставки 1	HYS1	2.5.8	0...500	-
Задержка срабатывания реле 1	trL1	2.5.9	0...255	1
Уставка 2	SEt2	2.5.7	-50...500	-
Гистерезис уставки 2	HYS2	2.5.8	0...500	-
Задержка срабатывания реле 2	trL2	2.5.9	0...255	1
Связь реле 1 с уставкой 1	rL1.1	2.5.10	OFF – отсутствует StP1 – «на понижение» StP2 – «на повышение»	StP2

Продолжение таблицы 2.10

Наименование параметра	Обозначение на индикаторе	№№ п.п.	Допустимые значения параметра	Заводская установка
Связь реле 1 с уставкой 2	rL1.2	2.5.10	См. описание параметра «rL1.1»	OFF
Состояние реле 1 при выходе за пределы диапазона измерений	rL1.C	2.5.11	On – включено OFF - выключено	OFF
Связь реле 2 с уставкой 1	rL2.1	2.5.10	См. описание параметра «rL1.1»	OFF
Связь реле 2 с уставкой 2	rL2.2	2.5.10	См. описание параметра «rL1.1»	StP2
Состояние реле 2 при выходе за пределы диапазона измерений	rL2.C	2.5.11	On – включено OFF - выключено	OFF
Нижний предел поддиапазона измерений ТКП	OdPL	2.5.12 2.5.12.1	-50...500	*
Верхний предел поддиапазона измерений ТКП	OdPH	2.5.12 2.5.12.2	-50...500	*
Примечание - * Заводская установка соответствует форме заказа.				

2.5.2. Количество знаков после запятой «PrcS» – 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.

2.5.3. Нижний и верхний пределы диапазона измерения «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 - «AcдE».

2.5.4. Время демпфирования «t_63» - 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_63», с дополнительным учетом инерционности первичного преобразователя. Допустимые значения от 0 до 255 с. Дискретность установки значений - 1 с.

2.5.5. Коррекция нуля «SHFn» вызывает смещение нуля ТКП. Для смещения нуля необходимо поместить датчик ТКП в термостат с уста-

новленной температурой, близкой к значению нижнего предела поддиапазона измерений. С помощью кнопок «», «» 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 $\pm 2,5$ % от верхнего предела измерений ТКП.

2.5.6. 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

«», «» устанавливают значение 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.

2.5.7. «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.

2.5.8. 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.

2.5.9. 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.

2.5.10. Связь реле с уставками «rL» – параметр, определяющий логику работы реле при срабатывании уставок. В таблице 2.11 представлены значения параметра связи реле с состояниями 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

Заводские установки «rL1.1» - «StP2», «rL1.2» - «OFF», «rL2.1» - «OFF», «rL2.2» - «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 значение параметра - «OFF», реле выключается при выходе сигнала за пределы диапазона измерений, если «On» – включается. Заводская установка «OFF».

2.5.12. Нижний и верхний пределы поддиапазона измерения «OdPL», «OdPH» - параметры определяют диапазон шкального индикатора ТКП. Значение поддиапазона должно находиться внутри диапазона измерений, заданного при изготовлении ТКП параметрами «ldPL» и «ldPH». Допустимые значения от -50 до +500.

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

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

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 «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 .

2.6.1.2. 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 пер-

вой 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 «⏏». 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».

2.7 Сообщения об ошибках

2.7.1 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 2.12.

Таблица 2.12 – 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
«AcclE»	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
«FI»	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.

2.8. Маркировка и пломбирование

2.8.1. Маркировка ТКП соответствует ГОСТ 26828–86Е, ГОСТ 9181–74Е и чертежу НКГЖ.405591.022СБ.

2.8.2. ТКП опломбирован представителем ОТК предприятия-изготовителя.

2.9. Упаковка

2.9.1. Упаковка производится в соответствии с ГОСТ 23170-78 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, 2.2.17;
- 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 - «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для установок напряжением до 1000 В, утвержденных 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-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.

Порядок установки ТКП:

- установить монтажную часть первичного преобразователя в измеряемую среду в соответствии с п. 3.1.3.5 и зафиксировать при помощи штуцера (в зависимости от конструктивного исполнения в комплект поставки может входить передвижной штуцер);
- вставить ТКП с разъемами в вырез щита;
- винтами закрепить ТКП к щиту;
- подключить первичный преобразователь к разъему XS3, цепи питания и сигнализации в соответствии с рисунками 3.1 – 3.4.

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 по эксплуатации;

- напряженность магнитных полей, вызванных внешними источниками переменного тока частотой 50 Гц, не должна превышать 400 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 \approx 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 – 3.4).

3.1.4. Опробование

3.1.4.1. Подключить ТКП к источнику питания в соответствии с рисунками 3.1 – 3.4.

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 выдерживают 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 проверяемой 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**» установить 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:

- 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.

Схема электрическая подключений ТКП100/М1, ТКП-100/М2

Напряжение питания ≈ 220 В

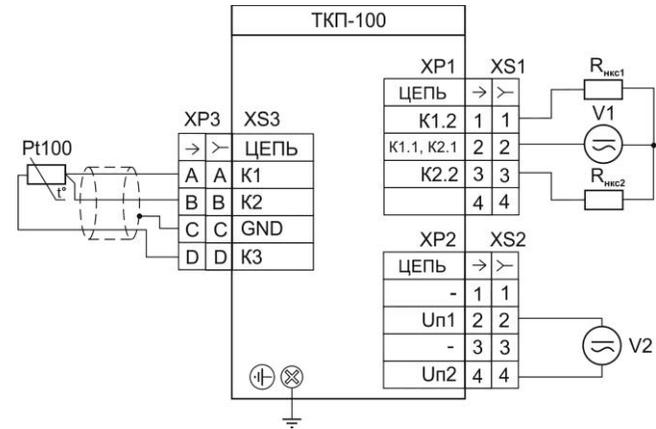


Рисунок 3.1

Схема электрическая подключений ТКП100/М3, ТКП-100/М4

Напряжение питания ≈ 220 В

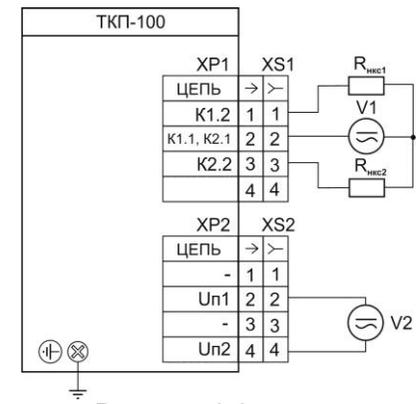


Рисунок 3.2

Схема электрическая подключений ТКП-100/М1, ТКП-100/М2
Напряжение питания = 24 В или = 36 В

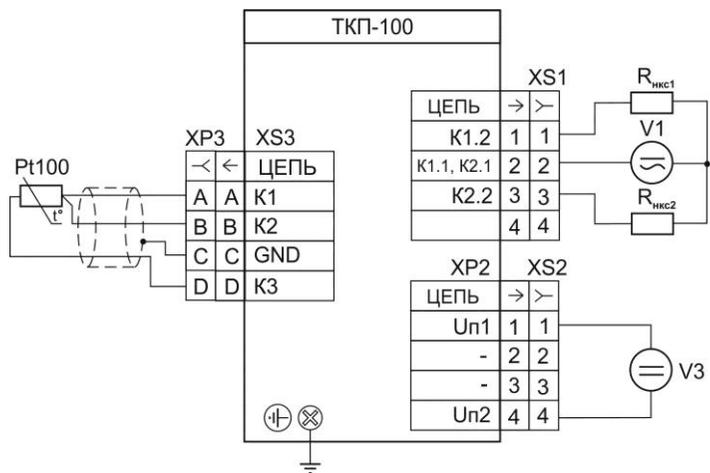


Рисунок 3.3

Схема электрическая подключений ТКП-100/М3, ТКП-100/М4
Напряжение питания = 24 В или = 36 В

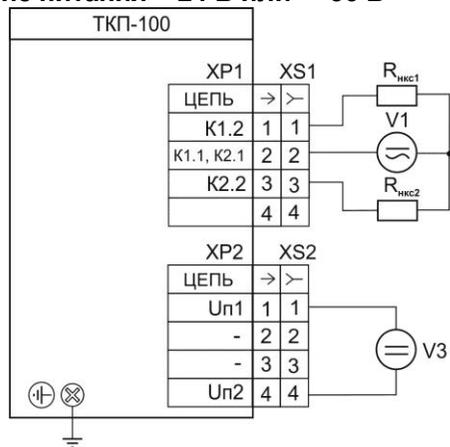


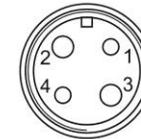
Рисунок 3.4

Обозначения к рисункам 3.1 – 3.4:

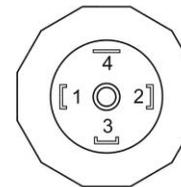
- XP1 – вилка 2РМГ22 или GSP 311;
- XP2 – вилка 2РМГ14 или GSSNA 300;
- XP3 – вилка M-614RA-BNGD;
- XS1 – розетка 2РМ22 или GDM 3009;
- XS2 – розетка 2РМ14 или GDSN 307;
- XS3 – розетка M-614RA-ZNGD;
- (V1)  – источник напряжения переменного (110...249 В) или постоянного (150...249 В) тока (для питания каналов сигнализации);
- (V1)  – источник напряжения постоянного тока (20...40 В) (для питания каналов сигнализации);
- (V2)  – источник напряжения для питания ТКП;
- (V3)  – источник напряжения для питания ТКП;
- R1_{нкс1}, R2_{нкс2} – нагрузка в цепях каналов сигнализации.

Расположение контактов вилок

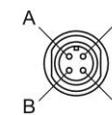
Вилка 2РМГ22 (ШР22)
(цепи сигнализации)



Вилка GSP311
(цепи сигнализации)



Вилка M-614RA
(цепи датчика)



Вилка 2РМГ14 (ШР14)
(цепи питания)



Вилка GSSNA300
(цепи питания)

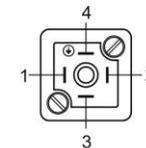
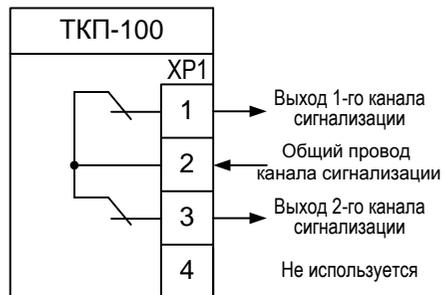


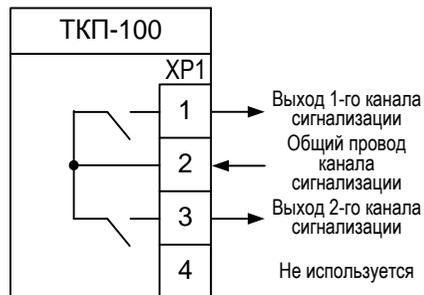
Рисунок 3.5

Схема электрическая подключений каналов сигнализации к ТКП-100

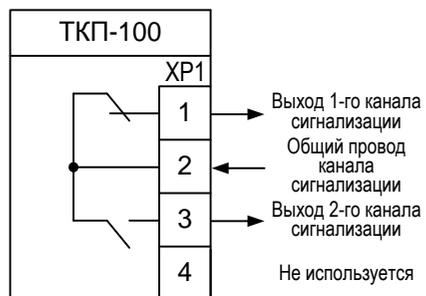
Для варианта исполнения
сигнализирующих устройств III



Для варианта исполнения
сигнализирующих устройств IV



Для варианта исполнения
сигнализирующих устройств V



Для варианта исполнения
сигнализирующих устройств VI

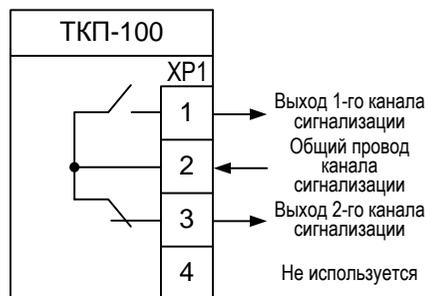


Рисунок 3.6

3.2. Использование изделий

3.2.1. Осуществить необходимые соединения ТКП в соответствии с рисунками 3.1 – 3.4.

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

4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4.1. Поверку ТКП проводят 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», утвержденным в установленном порядке.

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. Методика поверки НКГЖ.405591.009МП 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 методикой поверки НКГЖ.405591.009МП.

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.

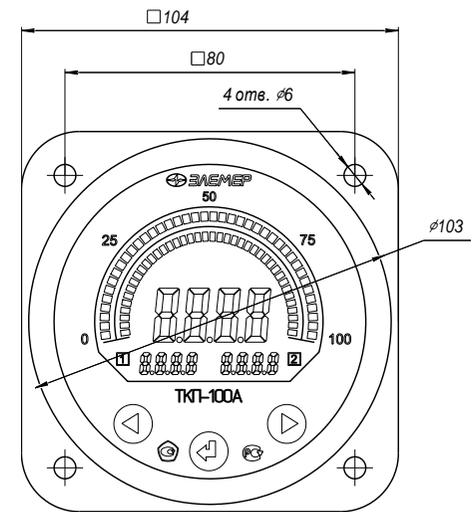
7.3. Транспортировать ТКП следует упакованными в пакеты или поштучно.

8. УТИЛИЗАЦИЯ

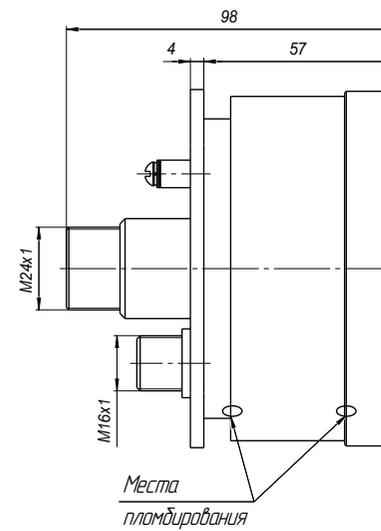
8.1. ТКП не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

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-100/М1, ТКП-100М2



ТКП-100/М1



ТКП-100/М2

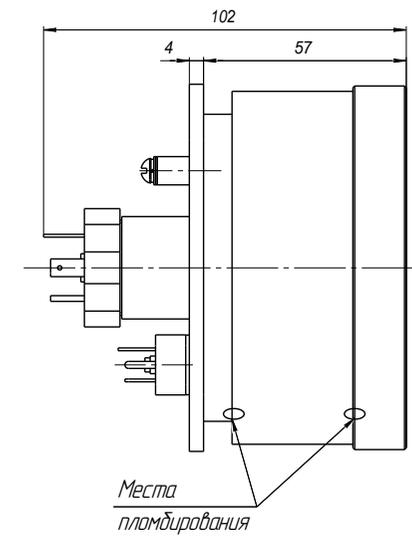
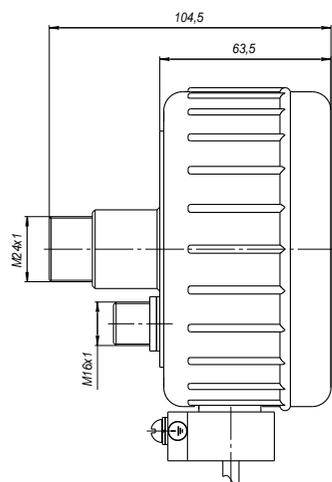


Рисунок А.1

Продолжение приложения А
Габаритные, присоединительные и монтажные размеры ТКП
ТКП-100/М3, ТКП-100/М4



ТКП-100/М3



ТКП-100/М4

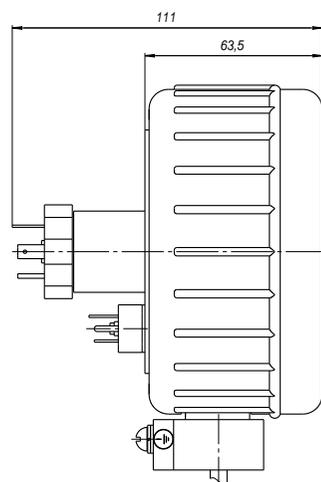


Рисунок А.2

Продолжение приложения А

Таблички с маркировкой ТКП-100/М1, ТКП-100/М2

Схема подключения
при питании $\approx 220\text{В}$

Схема подключения
при питании $\approx 24\text{ В}$ и $\approx 36\text{ В}$

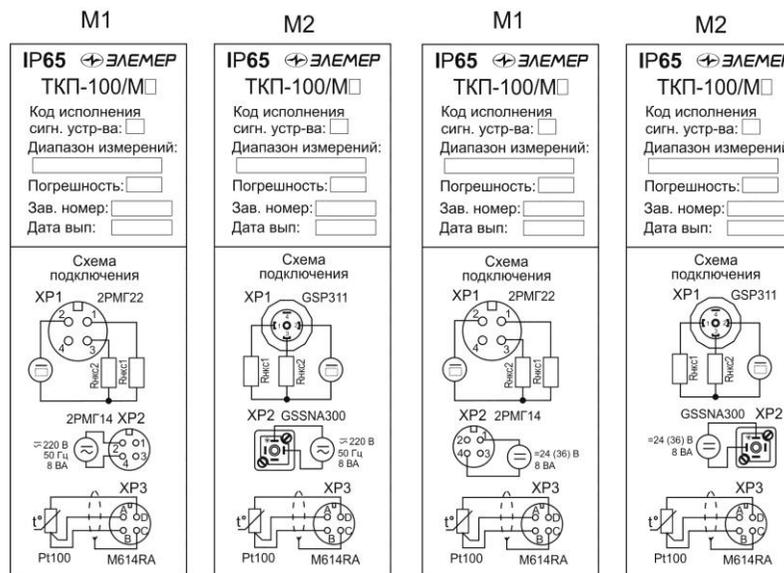


Рисунок А.3

Таблички с маркировкой ТКП-100/М3, ТКП-100/М4

Общие

Диапазон измерений:

Погрешность:

Схема подключения
при питании $\approx 220\text{В}$

Схема подключения
при питании $\approx 24\text{ В}$ или $\approx 36\text{ В}$

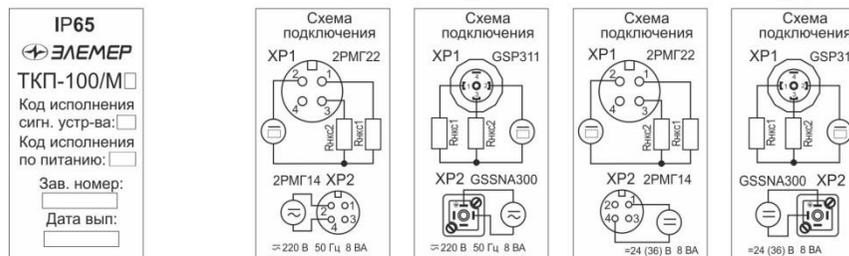


Рисунок А.4

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Пример записи обозначения при заказе

ТКП-100	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 2.2)
- 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 термопреобразователя сопротивления (см. таблицы Б.3, Б.4 Приложения Б).
- 9 Код исполнения сигнализирующего устройства (таблица 2.3)
Базовое исполнение – V
- 10 Питание:
• Код заказа «220». Переменный/постоянный ток 220 В (Базовое исполнение);
• Код заказа «24 (36)». Постоянный ток 20...40 В.
- 11 Код климатического исполнения (таблица 2.5)
Базовое исполнение – С3 t0550
- 12 Тип передвижного штуцера (таблица Б.2 Приложения Б)
- 13 Дополнительные стендовые испытания в течение 360 ч (индекс заказа 360П)
- 14 Госповерка (индекс заказа ГП)
- 15 Обозначение технических условий (ТУ 4212-091-13282997-2011)

Продолжение приложения Б
Форма заказа термопреобразователей сопротивления (ТС)
для ТКП-100

ТС-XXXX	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	16

- 1 Модификация ТС (см. таблицы Б.3 и Б.4 Приложения Б)
Базовое исполнение – ТС-1388/ЗТКП Ø10 (для ТКП-100/М1, М2)
ТС-1088/ЗБГТКП (для ТКП-100/М3, М4)
- 2 Вид исполнения с кодом при заказе:
 – — общепромышленное;
 – В – вибропрочное (с указанием группы исполнения F2, F3, G2 по таблице Б.1 приложения Б). Только для ТКП-100/М1, М2;
 – ВС – вибропрочное, сейсмостойкое (9 баллов). Только для ТКП-100/М1, М2;
 – А – атомное (повышенной надежности);
 – АВ – атомное, вибропрочное. Только для ТКП-100/М1, М2.
- 3 Номер конструктивного исполнения (указывается после дроби в обозначении модификации ТС (см. таблицы Б.3, Б.4 Приложения Б))
- 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 (см. таблицы Б.3, Б.4 Приложения Б)
- 7 Длина монтажной части L, мм (см. таблицы Б.3, Б.4 Приложения Б).
 Заказ длины отличный от приведенных в таблицах Б.3, Б.4 требует согласования.
- 8 Диаметр монтажной части (см. таблицы Б.3, Б.4 Приложения Б)
9. Длина кабеля только для ТКП-100/М1, М2, м (максимальная длина – 25 м)
Базовое исполнение – 1,5 м
- 10 Тип кабеля для ТКП-100/М1, М2:
 – КММФЭ (Вилка М614А) – Базовое исполнение
 – КММСЭ (Вилка М614А)
 – КМНЭ (Вилка М614А) – для температуры измеряемой среды более 200 °С
11. Класс допуска – В.
12. Тип головки - **не указывается**, используется базовый для датчика тип. Например, для ТС-1088 — АГ-10.
13. Тип кабельного ввода - **не указывается**, используется базовый тип. Например, для АГ-10 — сальник.
14. Схема подключения. **Только №2.**
15. Госповерка (индекс заказа - ГП).
16. Обозначение технических условий (ТУ 4211-091-13282997-2011).

Продолжение приложения Б

Пример записи обозначения при заказе

При заказе заполняется две позиции— для ТКП и ТС
 Для ТКП-100/М1, ТКП-100/М2
 (с выносным ТС)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ТКП-100	А	/М1	ЗНУ	-50...200	0,25	0...100	ТС-1088/1	У	24(36)	УХЛ4.1	-	360	П	ГП ТУ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ТС-1088/1	А	/1	ЗНУ	Рт100	-50...200	500	10	4,0	КММФЭ	В	-	-	№2	ГП	ТУ

Для ТКП-100/М3, ТКП-100/М4
 (корпус, объединенный с ТС)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ТКП-100	-	/М4	-	0...500	0,5	100...250	ТС-1088/9	Ш	220	С3	t0550	-	-	ГП ТУ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ТС-1088	-	/2БГТКП	-	Рт100	-50...500	1000	3	-	В	-	-	№2	ГП	ТУ	

Таблица Б.1 — 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	

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Штуцер передвижной

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

Прокладка

Втулка латунная
разрезная

Продолжение приложения Б
Конструктивные исполнения ТС для ТКП-100/М1, /М2
Базовое исполнение ТС-1388/ЗТКП Ø10

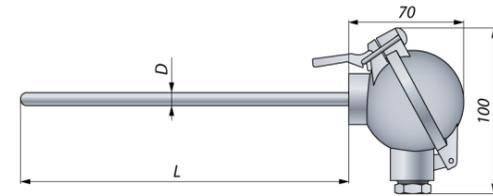
Таблица Б.3

ТС-1388/ЗТКП (кабель с вилкой М614А)			
Диаметр монтажной части D, мм	6	8	10
Диапазон температур, °С	-50...+200 -50...+500	-50...+200 -50...+500	-50...+200 -50...+500
Время термической реакции	15 с	20 с	30 с
Условное давление P _y	6,3 МПа		
Длина монтажной части L, мм (Т<200°С)	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320		
Длина монтажной части L, мм (Т<500°С)	120; 160; 200; 250; 320		
- Возможна установка передвижного штуцера.			
ТС-1388/5ТКП (кабель с вилкой М614А)			
Диаметр монтажной части D, мм	4	5	6
Диапазон температур, °С	-50...+200	-50...+350	-50...+350
Время термической реакции	6 с	10	15
Условное давление P _y	0,4 МПа		
Длина монтажной части L, мм	20; 30; 40; 50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320		
ТС-1088/1 (кабель с вилкой М614А)			
Диаметр монтажной части D, мм	6	8	10
Диапазон температур, °С	-50...+200 -50...+500	-50...+200 -50...+500	-50...+200 -50...+500
Время термической реакции	15 с	20 с	30 с
Условное давление P _y	6,3 МПа		
Длина монтажной части L, мм (D=6 мм)	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000		
Длина монтажной части L, мм (D>6 мм)	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500 3150		

Продолжение приложения Б

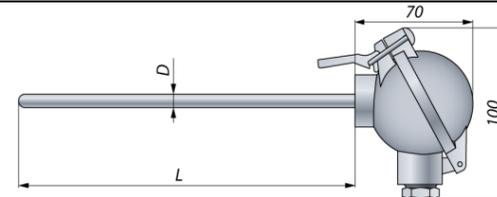
Продолжение таблицы Б.3

ТС-1088/2 (кабель с вилкой М614А) Возможна установка передвижного штуцера.



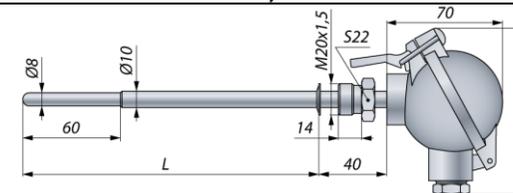
Диаметр монтажной части D, мм	10
Диапазон температур, °С	-50...+200 -50...+500
Время термической реакции	30 с
Условное давление P _y	6,3 МПа
Длина монтажной части L, мм	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150

ТС-1088/2 (кабель с вилкой М614А) Возможна установка передвижного штуцера.



Диаметр монтажной части D, мм	10
Диапазон температур, °С	-50...+200; -50...+500
Время термической реакции	30 с
Условное давление P _y	6,3 МПа
Длина монтажной части L, мм	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150

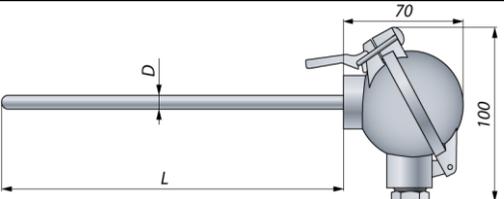
ТС-1088/4 (кабель с вилкой М614А)

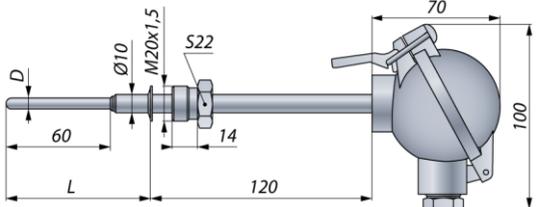


Диаметр монтажной части D, мм	10->8
Диапазон температур, °С	-50...+200 -50...+500
Время термической реакции	20 с
Условное давление P _y	6,3 МПа
Длина монтажной части L, мм	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

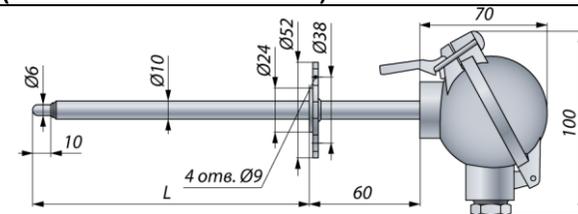
ТС-1088/5 (кабель с вилкой М614А)		
		
Диаметр монтажной части D, мм	6	8
Диапазон температур, °С	-50...+200 -50...+500	-50...+200 -50...+500
Время термической реакции	15 с	20 с
Условное давление P _y	6,3 МПа	
Длина монтажной части L, мм (D=6 мм)	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000	
Длина монтажной части L, мм (D=8 мм)	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	

ТС-1088/6 (кабель с вилкой М614А)		
		
Диаметр монтажной части D, мм	10->4	10->6
Диапазон температур, °С	-50...+200 -50...+350	-50...+200 -50...+500
Время термической реакции	10 с	15 с
Условное давление P _y	6,3 МПа	
Длина монтажной части L, мм	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	

Продолжение приложения Б

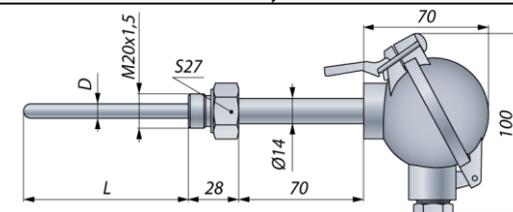
Продолжение таблицы Б.3

ТС-1088/7 (кабель с вилкой М614А)



Диаметр монтажной части D, мм	10->6
Диапазон температур, °С	-50...+200 -50...+500
Время термической реакции	15 с
Условное давление P _y	6,3 МПа
Длина монтажной части L, мм	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150

ТС-1088/8 (кабель с вилкой М614А)

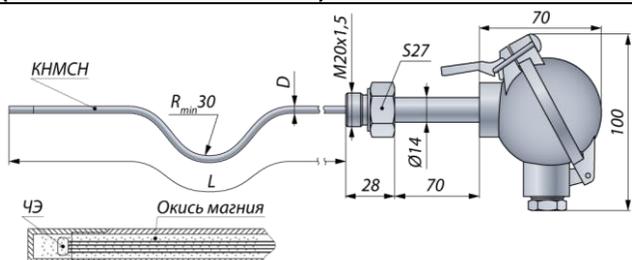


Диаметр монтажной части D, мм	6	8	10
Диапазон температур, °С	-50...+200 -50...+500	-50...+200 -50...+500	-50...+200 -50...+500
Время термической реакции	15 с	20 с	30 с
Условное давление P _y	16 МПа		
Длина монтажной части L, мм (D=6 мм)	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000		
Длина монтажной части L, мм (D>6 мм)	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150		

Продолжение приложения Б

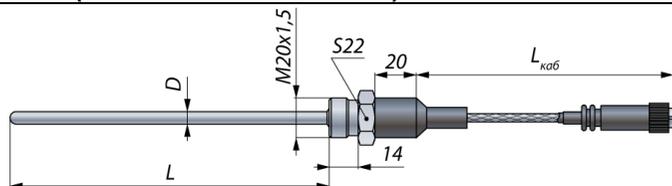
Продолжение таблицы Б.3

ТС-1088/9 (кабель с вилкой М614А)



Диаметр монтажной части D, мм	3	4	6
Диапазон температур, °С	-50...+200 -50...+500	-50...+200 -50...+500	-50...+200 -50...+500
Время термической реакции	8 с	10 с	15 с
Условное давление P _y	0,4 МПа		
Длина монтажной части L, мм)	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150; до 25000 (по согласованию).		

ТС-1288/2ТКП (кабель с вилкой М614А)

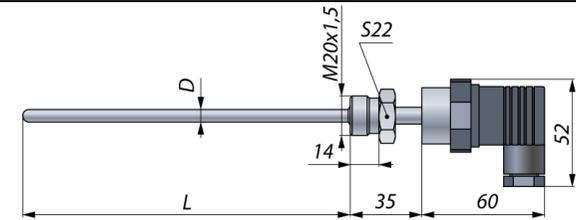


Диаметр монтажной части D, мм	6	8	10
Диапазон температур, °С	-50...+200 -50...+350	-50...+200 -50...+350	-50...+200 -50...+350
Время термической реакции	15 с	20 с	30 с
Условное давление P _y	6,3 МПа		
Длина монтажной части L, мм (D=6 мм)	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000		
Длина монтажной части L, мм (D>6 мм)	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150		

Продолжение приложения Б

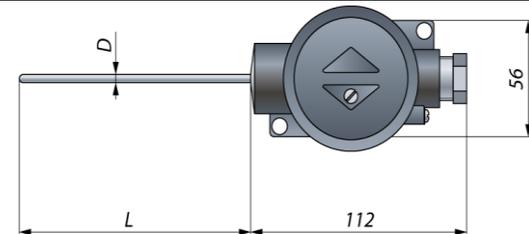
Продолжение таблицы Б.3

ТС-1288/5 (кабель с вилкой M614A)



Диаметр монтажной части D, мм	4	6
Диапазон температур, °С	-50...+200 -50...+350	-50...+200 -50...+350
Время термической реакции	10 с	15 с
Условное давление P _y	6,3 МПа	
Длина монтажной части L, мм (D=4 мм)	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320	
Длина монтажной части L, мм (D>6 мм)	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000	

ТС-1288/10 (кабель с вилкой M614A)

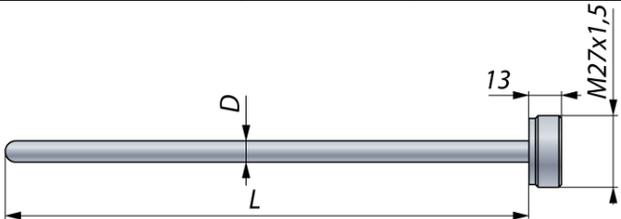


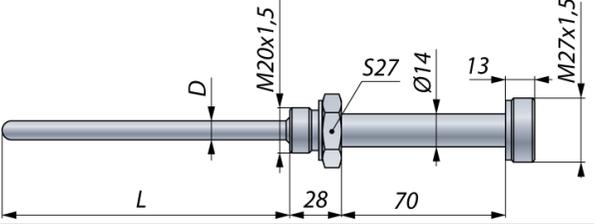
Диаметр монтажной части D, мм	4	6
Диапазон температур, °С	-50...+200	-50...+200
Время термической реакции	10 с	15 с
Условное давление P _y	0,4 МПа	
Длина монтажной части L, мм (D=4 мм)	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320	

Продолжение приложения Б

Конструктивные исполнения термопреобразователей
сопротивления для ТКП-100/МЗ, /М4
Базовое исполнение ТС-1088/2БГТКП

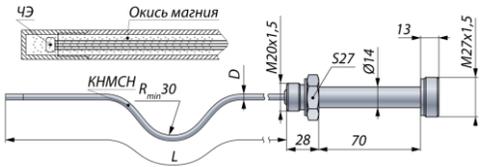
Таблица Б.4

ТС-1088/2БГТКП – возможна установка передвижного штуцера	
	
Диаметр монтажной части D, мм	10
Диапазон температур, °С	-50...+200 -50...+500
Время термической реакции	30 с
Условное давление P _y	6,3 МПа
Длина монтажной части L, мм	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150

ТС-1088/8БГТКП			
			
Диаметр монтажной части D, мм	6	8	10
Диапазон температур, °С	-50...+200 -50...+500	-50...+200 -50...+500	-50...+200 -50...+500
Время термической реакции	15 с	20 с	30 с
Условное давление P _y	16 МПа		
Длина монтажной части L, мм (D=6 мм)	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000		
Длина монтажной части L, мм (D>6 мм)	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150		

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

ТС-1088/9БГТКП с использованием гибкого кабеля КНМСН			
	Диаметр монтажной части D, мм	3	4
	Диапазон температур, °С	-50...+200 -50...+500	-50...+200 -50...+500
	Время термической реакции	8 с	10 с
	Условное давление P _y	0,4 МПа	
	Длина монтажной части L, мм	60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150; до 25000 (по согласованию)	
<p>Поставляется прямым при L<500 мм. Минимальный допустимый радиус изгиба монтажной части L:</p> <ul style="list-style-type: none"> • при хранении/транспортировке R_{min}=300мм. • при окончательном монтаже R_{min}=30мм. 		<p>Возможна установка в малогабаритную гильзу ГЗ-015-03Л</p> 