ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ «ТЕСЕЙ»

ОКПД 2 26.51.51.110
(ОКП 42 1150)

Датчики температуры

ТППТ, ТПРТ, ТПВР, ТППТ Ex, ТПРТ Ex

Руководство по эксплуатации
(Инструкция по эксплуатации)

РЭ 4211-005-10854341-2015

Обнинск 2025

УТВЕРЖДЕНО: **21.11.2015 г**

С ИЗМЕНЕНИЯМИ: **25.03.2025 г.**

Предприятие-изготовитель:

Общество с ограниченной ответственностью «Производственная компания «ТЕСЕЙ»

249034, Россия, Калужская обл., г. Обнинск, пр. Ленина 144, офис 72

Почтовый адрес:

249037, Россия, Калужская обл., г. Обнинск-7, а/я 7077

тел./факс **(48439) 9-37-41, 9-37-42** e-mail: **zakaz@tesey.com** http://**www.tesey.com**

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа 5
1.1 Назначение изделия 5
1.2 Технические характеристики 9
1.3 Состав изделия 24
1.4 Устройство и работа 25
1.5 Описание средств обеспечения взрывозащиты 26
1.6 Маркировка и пломбирование 26
1.7 Упаковка 27
2 Использование по назначению 28
2.1 Эксплуатационные ограничения 28
2.2 Подготовка изделия к использованию 29
2.3 Использование изделия 31
2.4 Обеспечение взрывозащиты при монтаже и эксплуатации 33
2.5 Действия в экстремальных условиях 34
3 Техническое обслуживание 35
3.1 Общие указания 35
3.2 Проверка работоспособности изделия 35
3.3 Поверка 36
3.4 Настройка 36
4 Транспортирование и хранение 37
5 Гарантии изготовителя 37
Приложение А Перечень ссылочной нормативной документации 39
Приложение Б Сведения об использованных изобретениях 42
Приложение В Исполнения датчиков температуры по способу подключения к внешней измерительной цепи 43
Приложение Г Физические свойства материалов керамических защитных чехлов 49
Приложение Д Рекомендации к применению материалов керамических защитных чехлов 50
Приложение Е Штуцер передвижной ЮНКЖ 031 51
Приложение Ж Фланец монтажный передвижной ЮНКЖ 030 52
Приложение И Схемы внешних измерительных цепей 53
Приложение К Программирование измерительных преобразователей PR electronics A/S 54
Приложение Л Разрешительные документы 55

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках датчиков температуры ТППТ, ТПРТ, ТПВР, ТППТ Ex, ТПРТ Ex, выпускаемых по **ТУ 4211-005-10854341-2015**, и содержит указания, необходимые для их правильной и безопасной эксплуатации.

Номер по Государственному реестру средств измерений датчиков температуры ТППТ, ТПРТ, ТПВР, ТППТ Ex, ТПРТ Ex — **№ 62293-15**.

Сертификат соответствия датчиков температуры требованиям взрывозащиты ТР ТС 012/2011 — **№ ЕАЭС RU C-RU.НА65.В.00690/20**, действителен до 06.08.2025 г., выдан органом по сертификации ОС ООО «ТехБезопасность» № RA.RU.11НА65.

Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ, приведен в приложении А.

Сведения об использованных изобретениях, приведены в приложении Б.

К монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию датчиков температуры может быть допущен персонал, ознакомленный с настоящим РЭ и прошедший инструктаж по технике безопасности (далее ТБ).

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Датчики температуры (далее ДТ) общего назначения ТППТ, ТПРТ, ТПВР и взрывозащищенные ТППТ Ex, ТПРТ Ex с проволочными или кабельными термоэлектрическими преобразователями в качестве первичных преобразователей, с установленными измерительными преобразователями или без них, предназначены для измерения температуры газообразных, жидких и сыпучих сред, не агрессивных к материалу защитного корпуса.

1.1.2 ДТ в комплекте с измерительным преобразователем обеспечивают непрерывное преобразование температуры в унифицированный выходной сигнал постоянного тока по ГОСТ 26.011 и (или) в цифровой сигнал по протоколам HART, PROFIBUS-PA, FOUNDATION Fieldbus, Wireless HART. При комплектации ДТ измерительным преобразователем с цифровым дисплеем возможна индикация результатов измерений.

ДТ с измерительным преобразователем, метрологические характеристики которого соответствуют указанным в описании типа № 62293-15, является единым средством измерения. При комплектации взрывозащищенных ДТ измерительными преобразователями, указанными в таблицах 13 и 20, на него распространяется действие сертификата соответствия ТР ТС 012/2011. По требованию потребителя возможна установка измерительных преобразователей, с метрологическими характеристиками, не соответствующими указанным в описании типа № 62293-15 (в том числе, не указанных в таблицах 13 и 20). В этом случае следует учитывать следующее:

- ДТ и измерительный преобразователь не будут являться единым средством измерения с нормированными метрологическими характеристиками;

- ДТ и измерительный преобразователь следует рассматривать, как два самостоятельных средства измерения со своими метрологическими характеристиками и своими возможными условиями эксплуатации;

- поверка ДТ и измерительного преобразователя производится раздельно по методике, утвержденной для каждого из них;

- при анализе погрешности измерений следует руководствоваться ГОСТ Р 8.736;

- измерительный преобразователь взрывозащищенных ДТ должен иметь действующий сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 с соответствующей областью применения;

- изложенные в подразделе 2.4 требования, касающиеся обеспечения взрывозащиты для взрывозащищенных ДТ.

1.1.3 Измерительный преобразователь устанавливается непосредственно в клеммную головку первичного преобразователя, образуя с первичным преобразователем единое устройство, являющееся средством измерения с нормированными метрологическими характеристиками.

1.1.4 ДТ предназначены для применения в сферах, подпадающих под государственный метрологический контроль и надзор в соответствии с Федеральным законом № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений», а также в иных сферах, не подпадающих под государственный метрологический контроль.»

1.1.5 Структура условного обозначения ДТ при записи в других документах и (или) при заказе:

ТПхх	x	xx.xx	—	x	x	—	x	1	Н	x	—	И	x	—	x	—	x	—	x	/	x	/	x	-	x
1	2	3		4	5		6	7	8	9		10	11		12		13		14		15		16		17

№ поля	Наименование	Код	Описание	
1	Тип датчика	*ТППТ, ТПРТ, ТПВР, ТППТ Ex, ТПРТ Ex*	Термопреобразователь тип	
2	НСХ первичного преобразователя (ПП)	*Не заполняется*	ПП(S)	ТППТ
		R	ПП(R)	
		Не заполняется	ПР(В)	ТПРТ
		Не заполняется	Тип С	ТПВР
		А1, А2, А3	ВР(А-1), ВР(А-2), ВР(А-3)	
3	Конструктивная модификация	*Условное обозначение*	—	
4	Кабельный ввод	*Условное обозначение*	См. таблицу 15	
5	Узел коммутации	*Условное обозначение*	См. таблицу 14	
6	Диаметр термоэлектродов	*А, В, С*	См. п. 1.2.14.4	
7	Класс допуска ПП	*1, 2, 3*	См. таблицу 2	
8	Вид выходного сигнала	*Не заполняется*	Сигнал датчика в соответствии с НСХ ПП	
		Т	4 – 20 мА	
		Н	4 – 20 мА + HART	
		Р	Profibus	
		F	Fieldbus	
		W	Wireless HART	
9	Условное обозначение точности датчика температуры с ИП	*15 – 100*	Условное обозначение в сотых процента (см. таблицу 3)	
10	Исполнение рабочего спая ПП	*И*	Изолированный	
		О	Открытый	
11	Количество ПП в одном изделии	*Не заполнено*	Один	
		N	N первичных преобразователей	
12	Материал наружной оболочки	*Условное обозначение материала*	Условное обозначение (см. таблицу 16)	

№ поля	Наименование	Код	Описание
13	Наружный диаметр рабочей части *d*, мм	—	—
14	Монтажная длина датчика, мм		Длина от уплотнительной поверхности до рабочего конца
15	Вспомогательный размер, мм		Длина от поверхности уплотнения до головки (длина удлинительных проводов)
16	Характерный геометрический параметр	***lx***	Заполняется по эскизу защитной арматуры
17	Дополнительная информация	ЮНКЖ ххх	Номер чертежа

1.1.6 Взрывозащищенные ДТ с маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIC T6…T4 Ga X относятся к электрооборудованию с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь *i*», удовлетворяют требованиям ГОСТ 31610.0, ГОСТ 31610.11 и предназначены для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты.

ДТ в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0 могут устанавливаться в зонах классов 0, 1, 2 по ГОСТ 31610.0, в среде взрывоопасных смесей газов подгрупп IIA, IIB, IIC температурных классов T4, T5, T6 по ГОСТ 31610.0.

1.1.7 Знак «**X**», следующий за маркировкой взрывозащиты, означает:

- подключаемые к ДТ с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь *i*» источник питания и регистрирующая аппаратура должны иметь искробезопасные электрические цепи по ГОСТ 31610.11, а их искробезопасные параметры (уровень искробезопасной цепи и подгруппа электрооборудования) должны соответствовать условиям применения во взрывоопасной зоне;

- монтаж и эксплуатация ДТ должны исключать нагрев поверхности оболочки выше значений, допустимых для электрооборудования соответствующего температурного класса по ГОСТ 31610.0;

- при установке в зоне класса 0 датчики температуры с корпусом из алюминиевого сплава с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь *i*» необходимо оберегать от механических ударов во избежание опасности возгорания от фрикционных искр, образующихся при трении или соударении деталей.

1.1.8 ДТ соответствуют по способу защиты человека от поражения электрическим током классу защиты III по ГОСТ 12.2.007.0.

1.1.9 Вид климатического исполнения УХЛ1 по ГОСТ 15150, группа исполнения Д3 по ГОСТ Р 52931, но для работы при температурах, указанных в п. 1.2.16.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Номинальные статические характеристики (НСХ) первичных преобразователей ДТ приведены в таблице 1.

Таблица 1 — НСХ первичных преобразователей ДТ

Тип ПП	Условное обозначение НСХ	Норм. документ
ТППТ, ТППТ Ex	S, R	ГОСТ Р 8.585
ТПРТ, ТПРТ Ex	B	
ТПВР	C	ASTM E230/E230M-11e1
	A-1, A-2, A-3	ГОСТ Р 8.585

1.2.2 Пределы допускаемых отклонений от НСХ первичных преобразователей ДТ приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Метрологические характеристики ДТ

Тип ПП	Условное обозначение НСХ	Класс допуска	Диапазон измеряемых температур*, °С	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ**, °С
ТППТ, ТППТ Ex	S, R	1	от 0 до 1100 св. 1100 до 1600	±1,0 ± (1,0+0,003·(*t*-1100))
		2	от 0 до 600 св. 600 до 1600	±1,5 ±0,0025·|*t*|
ТПРТ, ТПРТ Ex	B	2	от 600 до 1800	±0,0025·|*t*|
		3	от 600 до 800 св. 800 до 1800	±4,0 ±0,005·|t|
ТПВР	C	3	от 600 до 1800	±0,01·|*t*|
	A-1, A-2, A-3	2	от 1000 до 1800	±0,005·|*t*|
		3	от 1000 до 1800	±0,007·|*t*|

* — Указаны предельные значения. Конкретный диапазон зависит от конструктивной модификации ДТ, наличия измерительного преобразователя и указан в паспорте на изделие.

** *t* — значение измеряемой температуры.

1.2.3 Метрологические характеристики ДТ с выходным сигналом постоянного тока и (или) цифровым сигналом по протоколам HART, Profibus, Fieldbus, Wireless HART приведены в таблице 3.

Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности указаны для нормальных условий эксплуатации и учитывают вклад первичного преобразователя, измерительного преобразователя и погрешности вызванной автоматической компенсацией температуры холодных спаев.

Таблица 3 — Метрологические характеристики ДТ с измерительным преобразователем

Тип ПП	Вид выходного сигнала и условное обозначение точности	Диапазон преобразования t_n, °С	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности, °С
ТППТ ТППТ Ex	H30, F30, P30, W30	от 100 до 650	± 2,0
		от 650 до 1600	± 0,003 · t_n
	H15, F15, P15	от 100 до 1000	± 1,5
		от 1000 до 1600	± 0,0015 · t_n
	T40	от 100 до 650	± 2,5
		от 650 до 1600	± 0,004 · t_n
	T25	от 100 до 900	± 2,3
		от 900 до 1600	± 0,0025 · t_n
ТПРТ ТПРТ Ex	H60, F60, P60, W60	от 100 до 700	± 4,5
		от 700 до 1800	± 0,006 · t_n
	H30, F30, P30, W30	от 100 до 700	± 2,0
		от 700 до 1800	± 0,003 · t_n
	T60	от 100 до 750	± 4,5
		от 750 до 1800	± 0,006 · t_n
	T40	от 100 до 650	± 2,5
		от 650 до 1800	± 0,004 · t_n
ТПВР	H100, P100, F100	от 100 до 700	± 7,0
		от 700 до 1800	± 0,01 · t_n
	T100	от 100 до 1000	± 10,0
		от 1000 до 1800	± 0,01 · t_n

1.2.4 Диапазон преобразования определяется по формуле

$$t_n = t_{max} - t_{min}\,, \qquad (1)$$

где t_{max} и t_{min} — соответственно верхний и нижний пределы, °С.

Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности ДТ, приведенные в таблице 3, обеспечиваются при условии, если нижний предел диапазона преобразования t_{min} равен 0 ºС для ДТ ТППТ, ТПВР и 400 ºС для ДТ ТПРТ.

Предел допускаемой абсолютной основной погрешности (с доверительной вероятностью 99,7 %), приведенный в таблице 3, определяется по формуле

$$\Delta_{0,99} = \sqrt{\Delta_{ПП}^{\,2} + \Delta_{ИП}^{\,2} + \Delta_{комп}^{\,2}}\,, \qquad (2)$$

где $\Delta_{ПП}$ — предел допускаемого отклонения от НСХ первичного преобразователя (°С), приведенный в таблице 2;

$\Delta_{ИП}$ — предел допускаемой абсолютной основной погрешности измерительного преобразователя (°С), приведенный в таблице 4;

$\Delta_{комп}$ — предел допускаемой абсолютной погрешности внутренней автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов ПП измерительным преобразователем (°С), приведенный в таблице 5.

1.2.5 Метрологические характеристики ИП, входящих в состав датчиков температуры, в зависимости от вида выходного сигнала и условного обозначения точности датчика температуры, приведены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 — Метрологические характеристики измерительных преобразователей

Условное обозначение точности ДТ с измерительным преобразователем	Диапазон преобразования t_n, °С	Пределы допускаемой основной погрешности $\Delta_{ИП}$, °С
T100, T60, T40, T25	от 100 до 1800	± 2,0
H100, F100, P100, H60, F60, P60, W60, H30, F30, P30, W30, H15, F15, P15	от 100 до 1800	± 1,0

Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренней автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов ПП $\Delta_{комп}$ измерительным преобразователем, приведены в таблице 5.

Таблица 5

Условное обозначение точности ДТ с измерительным преобразователем	$\Delta_{комп}$, °С
T100, T60, T40, T30, T25, H100, H60, H30, H15, F100, F60, F30, F15, P100, P60, P30, P15, W60, W30	± 0,5 °С

1.2.6 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерительного преобразователя $\Delta_{окр}$, вызванной отклонением окружающей температуры от нормальной (23 ± 5 °С) на 1 °С, приведены в таблице 6.

Таблица 6

Условное обозначение точности ДТ с измерительным преобразователем	Диапазон преобразования t_n, °С	$\Delta_{окр}$, °С
T100, T60, T40, T25	от 100 до 1800	± 0,0001 · t_n
H100, F100, P100, W100, H60, F60, P60, W60, H30, F30, P30, W30, H15, F15, P15	от 100 до 1800	± 0,00005 · t_n

Предел допускаемой абсолютной основной погрешности с учетом погрешности измерительного преобразователя, вызванной отклонением окружающей температуры от нормальной, определяется по формуле

$$\Delta_{0,99} = \sqrt{\Delta пп^2 + \Delta ип^2 + \Delta комп^2 + \Delta окр^2} \quad , \qquad (3)$$

1.2.7 Дрейф метрологических характеристик измерительных преобразователей не выходит за пределы, указанные в таблице 7.

Таблица 7 — Дрейф метрологических характеристик измерительного преобразователя

Время эксплуатации	Условное обозначение точности ДТ с измерительным преобразователем	Дрейф, °С
2 года	H100, F100, P100, H60, F60, P60, W60, H30, F30, P30, W30, H15, F15, P15	± 0,0010 · t_n
	T100, T60, T40, T25	± 0,0015 · t_n

1.2.8 Стабильность метрологических характеристик ПП

Предельно допустимый дрейф метрологических характеристик ПП за интервал между поверками (ИМП) не превышает значений, приведенных в таблице 8.

Таблица 8 — Стабильность метрологических характеристик ПП

Тип ПП	Температура применения*, С		Группа условий эксплуатации	Дрейф за ИМП **, °С, не более
	от	до		
ТППТ, ТППТ Ex	0	1100	II	± 1
	1100	1200	III	$\pm (1{,}0 + 0{,}003 \cdot (\lvert t\rvert - 1100)^2)$
	1200	1300		$\pm (0{,}002 \cdot \lvert t\rvert)$
	1300	1600	IV	не нормирован
ТПРТ, ТПРТ Ex	600	1200	II	$\pm (0{,}0025 \cdot \lvert t\rvert)$
	1200	1400	III	$\pm (0{,}0025 \cdot \lvert t\rvert)$
	1400	1600	III	$\pm (0{,}005 \cdot \lvert t\rvert)$
	1600	1800	IV	не нормирован
ТПВР	1600	1800	IV	не нормирован

* — Указаны предельные значения. Конкретный диапазон зависит от конструктивной модификации ДТ и указан в паспорте на изделие.

** $|t|$ — значение измеряемой температуры.

1.2.9 Показатель тепловой инерции ДТ, определенный по ГОСТ 6616, соответствует значениям, указанным в таблицах 9, 10.

Таблица 9 — Показатель тепловой инерции ДТ с проволочным ЧЭ, не более, с

Вид рабочего спая	Наружный диаметр ДТ, мм								
	ДТ без чехла	материал защитного чехла							
		металл			алюмооксидная керамика				карбид кремния
	3 ÷ 4	7, 10	20	25÷40	12	15	20	24	22
изолированный от оболочки	–	50	180	300	40	120	270 (100*)	300 (110*)	240
открытый	1	–	–	–	–	–	–	–	–

* — при засыпке пространства между внутренним и наружным защитными чехлами порошком Al_2O_3

Таблица 10 — Показатель тепловой инерции ДТ с кабельным ЧЭ, не более, с

Вид рабочего спая	Наружный диаметр ДТ, мм		
	1,5	3	4,5
изолированный от оболочки	1,0	2,0	3,0
неизолированный от оболочки	0,5	1,5	2,0

1.2.10 Электрическое сопротивление изоляции ДТ

1.2.10.1 Электрическое сопротивление изоляции между цепью ЧЭ с изолированным рабочим спаем и металлической частью защитной арматуры или оболочкой кабеля ДТ, определенное по ГОСТ 6616 при испытательном напряжении от 10 до 100 В, должно соответствовать значениям, приведенным в таблице 11.

Таблица 11 — Электрическое сопротивление изоляции ДТ, определённое по ГОСТ 6616

Температура, °С	Относительная влажность воздуха, %	Электрическое сопротивление изоляции МОм, не менее
25 ± 10	от 30 до 80	100,0
35	98	1,0
300	—	1,0
600	—	0,07
800	—	0,025
1000	—	0,005
1300	—	0,001
1600	—	0,0005

1.2.10.2 Для кабельных ДТ с изолированным рабочим спаем электрическое сопротивление изоляции между цепью ЧЭ и оболочкой кабеля, определенное по ASTM E2181/E2181M при испытательном напряжении 500 В, должно быть не менее 1000 МОм.

1.2.11 Электрическая прочность изоляции

1.2.11.1 Электрическая изоляция ДТ общего назначения с изолированным рабочим спаем выдерживает в течение 1 мин синусоидальное переменное напряжение частотой 50 Гц, указанное в таблице 12. Максимальный ток утечки — 5 мА.

Таблица 12 — Испытательное напряжение при проверке электрической прочности изоляции

Номинальный наружный диаметр ПП, мм	Испытательное напряжение, В
от 1,5 и более	250

1.2.11.2 Электрическая изоляция взрывозащищенных ДТ выдерживает в течение 1 мин синусоидальное переменное напряжение 500 В частотой 50 Гц. Эффективное значение тока — не более 5 мА.

1.2.12 Электрические параметры ДТ без измерительного преобразователя при работе в комплекте с электрооборудованием с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь *i*»:

максимальный выходной ток (*Io*): 1,0 мА;

максимальное выходное напряжение (*Uo*): 0,5 В.

1.2.13 Электрические параметры искробезопасных цепей взрывозащищенных ДТ с измерительным преобразователем приведены в таблице 13.

Таблица 13 — Максимальные входные искробезопасные параметры ДТ

Изготовитель	Модуль	*Ui*, В	*Ii*, мА	*Pi*, Вт	*Li*, мкГн	*Ci*, нФ
«PR Electronics A/S»	5331D, 5334D, 5335D, 5337D	30*	120*	0,84	10	1
	5437D	30*	120*	0,9	пренебрежимо мала	пренебрежимо мала
«Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG	TMT84, TMT85 (для систем FISCO)	24	250	-	0	5
		17,5	500	-	0	5
	TMT82	30	130	0,8	пренебрежимо мала	пренебрежимо мала
	TMT142, TMT162 (токовый выход 4…20мА)	30	300	1	0	5
	TMT162 (для систем FISCO)	17,5	500	5,5	10	5
		24	250	1,2	10	5
	TMT181	30	100	0,75	пренебрежимо мала	пренебрежимо мала
	TMT182	30	100	0,8	пренебрежимо мала	пренебрежимо мала
«Honeywell International Ltd», США	STT171, STT173, STT17H	30*	120*	0,84	10	1
«Honeywell Automation India Ltd», Индия	STT25H, STT25M, STT25D, STT25T, STT25S,	30*	165*	1,2	10	17
	STT350	30*	165*	1,2	2,2	21

1.2.14 ДТ выпускаются:

1.2.14.1 В зависимости от конструкции защитного корпуса, наличия и вида монтажных элементов, узла подключения изготавливают следующие модификации ДТ: 01.хх, 11.хх, 12.хх, 21.хх, 22.хх. Каждая из модификаций имеет ряд исполнений.

1.2.14.2 В зависимости от вида рабочего спая изготавливают ДТ:

- с неизолированным рабочим спаем, выполненным совместным оплавлением термоэлектродов с оболочкой кабеля или защитной арматурой;

- с открытым рабочим спаем;

- с изолированным рабочим спаем, выполненным сваркой термоэлектродов с последующим изолированием их от оболочки кабеля и защитной арматуры.

1.2.14.3 В зависимости от количества первичных преобразователей изготавливают ДТ:

- с одним ПП;

- с несколькими ПП.

1.2.14.4 В зависимости от диаметра термоэлектродной проволоки изготавливают следующие проволочные первичные преобразователи ДТ:

А — термоэлектроды диаметром 0,5 мм;

В — положительный термоэлектрод диаметром 0,4 мм, отрицательный термоэлектрод диаметром 0,5 мм;

С — термоэлектроды диаметром 0,4 мм.

1.2.14.5 Кабельные ПП могут изготавливаться с двумя или тремя парами термоэлектродов и двумя или тремя рабочими спаями (две или три несвязанные электрические цепи).

1.2.14.6 В зависимости от способа подключения к внешней измерительной цепи изготавливают ДТ:

- с разъемом;

- с клеммной головкой;

- с постоянно присоединенными проводами;

- с клеммной коробкой;

- с постоянно присоединенными проводами и разъемами;

- со свободными термоэлектродами.

Описание исполнений ДТ по способу подключения к внешней измерительной цепи приведены в таблице 14 и приложении В.

Таблица 14 — Исполнения ДТ по способу подключения к внешней измерительной цепи

Способ подключения к внешней измерительной цепи	Условное обозначение	Маркировка взрывозащиты
свободные выводы	000	электрооборудование общего назначения
разъемы	с 001 по 005	
клеммные головки	с 10 по 13	электрооборудование общего назначения
	14, 21, с 23 по 39	0Ex ia IIC T6…T4 Ga X
	с 15 по 19	
	20, 22	электрооборудование общего назначения
клеммные коробки	44, 45, с 120 по 149	0Ex ia IIC T6…T4 Ga X
удлинительные провода	050, 060	0Ex ia IIC T6…T4 Ga X
удлинительные провода с разъемами	250, 450, 260, 460	электрооборудование общего назначения

1.2.14.7 Кабельные вводы, применяемые для ввода гибких и бронированных кабелей линии связи в клеммные головки (соединительные коробки) ДТ, приведены в таблице 15.

Таблица 15 — Кабельные вводы

Условное обозначение кабельного ввода	Описание
0	штатный кабельный ввод (сальник) клеммной головки
A	для ввода кабеля в металлорукаве типа РЗ-ЦХ-15/ МРПИ-15
C	для ввода кабеля в металлорукаве типа РЗ-ЦХ-18
D	для ввода кабеля в металлорукаве типа РЗ-ЦХ-20/ МРПИ-20
E	для ввода кабеля в металлорукаве типа РЗ-ЦХ-12/ МРПИ-12
F	для трубного монтажа с резьбой М20х1,5
G	для трубного монтажа с резьбой G1/2
H	для ввода небронированного кабеля диаметром от 6,5 до 14 мм
I	для ввода небронированного кабеля диаметром от 3,2 до 8,7 мм
J	для ввода бронированного кабеля с диаметром внутренней оболочки от 6,1 до 11,7 мм и наружной оболочки от 9,5 до 15,9 мм
K	для ввода бронированного кабеля с диаметром внутренней оболочки от 3,1 до 8,7 мм и наружной оболочки от 6,1 до 11,5 мм

Таблица 15 — продолжения

Условное обозначение кабельного ввода	Описание
L	для ввода бронированного кабеля с диаметром внутренней оболочки от 6,5 до 14 мм и наружной оболочки от 12,5 до 20,9 мм
M	для ввода кабеля в металлорукаве типа РЗ-ЦХ-22, FU25, ГЕРДА-МГ-22
N	для ввода кабеля в металлорукаве типа РЗ-ЦХ-10
P	для ввода кабеля в металлорукаве типа РЗ-ЦХ-32
R	для ввода кабеля в металлорукаве типа РЗ-ЦХ-6
S	для кабеля диаметром от 17 до 22 мм в мет. рукаве DN25
T	для трубного монтажа с внутренней резьбой G3/4, кабель диаметром от 6,5 до 13,9 мм
Z	заглушка для закрытия неиспользуемых вводных отверстий
X	кабельный ввод по спец. требованиям заказчика

1.2.14.8 Материалы, используемые для изготовления деталей и защитных чехлов ДТ, и их условные обозначения приведены в таблице 16.

Физические свойства керамических материалов, используемых в качестве защитных чехлов приведены в приложении Г. Рекомендации к применению материалов керамических защитных чехлов приведены в приложении Д.

Таблица 16 — Условное обозначение материала чехла / оболочки кабеля

Материал чехла	Стандарт	Условное обозначение
08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т	ГОСТ 5632	$С_{10}$
ХН45Ю	ГОСТ 5632	$Т_{45}$
ХН78Т	ГОСТ 5632	$Т_{78}$
AISI 310, AISI 310S, AISI 310H	ASTM A213, A276, A312, A511	$Т_{310}$, $Т_{310S}$, $Т_{310H}$
Inconel™ 600*	ASTM B163, B166, B167	$Т_{600}$
Pt	—	$Т_{ПЛ}$
Pt - Rh10%	—	$Т_{ПР10}$
Pt - Rh20%	—	$Т_{ПР20}$
KANTHAL APM**	—	$Т_{АРМ}$
* — Inconel — зарегистрированная торговая марка The Special Metals Corporation ** — зарегистрированная торговая марка Kanthal Group		

Таблица 16 — продолжение

Материал чехла	Стандарт	Условное обозначение
керамика С530	ГОСТ 20419, МЭК 60672	$К_{530}$
керамика С610	ГОСТ 20419, МЭК 60672	$К_{610}$
керамика С795	ГОСТ 20419, МЭК 60672	$К_{795}$
керамика С799	ГОСТ 20419, МЭК 60672	$К_{799}$
рекристаллизованный карбид кремния RSiC	—	$К_{К99}$
реакционносвязанный карбид кремния SiSiC	—	$К_{К90}$
Syalon 101***	—	$К_{101}$
Syalon 050***	—	$К_{050}$
Syalon 110***	—	$К_{110}$
** — зарегистрированная торговая марка International Syalons (Newcastle) Limited		

1.2.14.9 Предельные отклонения размеров ДТ соответствуют ГОСТ 30893.1 и ГОСТ 26179 по грубому классу точности ($\pm t_3/2$). Предельные отклонения приведены в таблицах 17 и 18.

Таблица 17 — Предельные отклонения размеров ДТ

Интервал номинальных размеров, мм	св. 30 до 120	св. 120 до 400	св. 400 до 1000	св. 1000 до 2000	св. 2000 до 4000	св. 4000 до 6000	св. 6000 до 8000	св. 8000 до 10000
Предельные отклонения, мм	± 0,8	± 1,2	± 2,0	± 3,0	± 4,0	± 8,0	± 12,0	± 20,0

Таблица 18 — Предельные отклонения размеров ДТ

Интервал номинальных размеров, мм	св. 10000 до 12500	св. 12500 до 16000	св. 16000 до 20000	св. 20000 до 25000	св. 25000 до 31500	св. 31500 до 40000
Предельные отклонения, мм	± 20	± 24	± 30	± 40	± 50	± 60

1.2.14.10 Присоединительная резьба ДТ:

метрическая — по ГОСТ 24705;

метрическая коническая— по ГОСТ 25229;

трубная цилиндрическая — по ГОСТ 6357;

трубная коническая — по ГОСТ 6211;

коническая дюймовая — по ГОСТ 6111.

1.2.15 Защитная арматура обеспечивает прочностные характеристики ДТ в соответствии с условиями их применения. Узлы уплотнения, защитные чехлы или оболочки кабельного ПП рассчитаны на номинальное давление PN, приведенное в таблице 19.

Таблица 19

Модификация ТП	Давление PN, МПа	Рабочее давление при 1300 °С, МПа
01.01, 01.19, 01.25, 01.26	0,1	—
01.06, 01.16, 01.20**, 01.21**, 21.06, 21.21**, 22.06, 22.21**	1,0*	0,4
01.22	1,0*	
01.23, 01.24, 01.24А	1,0	
11.01, 11.02, 12.01	1,0*	—
* — ДТ применяются при давлении 1,0 МПа при комплектации их передвижным штуцером ЮНКЖ 031 или монтажным фланцем ЮНКЖ 030 (Приложения Е, Ж). ** — Только при комплектации чехлами из газоплотной керамики $К_{К90}$, $К_{795}$, $К_{799}$.		

1.2.16 ДТ устойчивы и прочны к воздействию:

- температуры окружающего воздуха согласно таблице 20;

- относительной влажности 95% при температуре 35 °С;

- атмосферного давления от 66 до 106,7 кПа (группа Р2 по ГОСТ Р 52931).

Таблица 20 — Значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации

Условное обозначение узла подключения	Тип измерительного преобразователя	Температура, °С			
		общего назначения	взрывозащищенные		
			температурный класс		
			T4	T5	T6
с 14 по 18, 21, с 23 по 29, 44, 45, с 120 по 149	5331D, 5334D, 5335D, 5337D	-55 ÷ +85	-55 ÷ +85	-55 ÷ +60	-55 ÷ +60
19		-40 ÷ +85	-40 ÷ +85	-40 ÷ +60	-40 ÷ +60
с 14 по 18, 21, с 23 по 29, 44, 45, с 120 по 149	5437D	-50 ÷ +85	-50 ÷ +85	-50 ÷ +60	-50 ÷ +60
с 14 по 19, 21, с 23 по 29, 44, 45, с 120 по 149	STT171, STT173, STT17H	-40 ÷ +85	-40 ÷ +85	—	-40 ÷ +60
	TMT84, TMT85	-40 ÷ +85	-40 ÷ +60	-40 ÷ +50	-40 ÷ +40
	TMT142, TMT162	-40 ÷ +85	-40 ÷ +70	-40 ÷ +70	-40 ÷ +55
	TMT181	-40 ÷ +85	-20 ÷ +60	-20 ÷ +50	-20 ÷ +40
	TMT182	-40 ÷ +85	-40 ÷ +85	-40 ÷ +50	-40 ÷ +60
	TMT82	-50 ÷ +85	-52 ÷ +60	-50 ÷ +60	-52 ÷ +46
с 14 по 18, 21, с 23 по 29, 44, 45, с 120 по 149	STT25H, STT25M, STT25D, STT25S	-40 ÷ +85	-50 ÷ +85	-50 ÷ +50	-50 ÷ +40
	—	-60 ÷ +120	-60 ÷ +120	-60 ÷ +100	-60 ÷ +85
20, 22	5331D, 5334D, 5335D, 5337D	-55 ÷ +85	—	—	—
	5437D	-50 ÷ +85	—	—	—
	STT171, STT173, STT17H, STT25H, STT25M, STT25D, STT25S	-40 ÷ +85	—	—	—
	TMT84, TMT85, TMT142, TMT162, TMT181, TMT182	-40 ÷ +85	—	—	—
	TMT82	-50 ÷ +85	—	—	—
	—	-60 ÷ +120	—	—	—
10, 13	—	-40 ÷ +85	—	—	—
050, 60, 250, 450, 260, 460	—	-60 ÷ +200	-60 ÷ +120	-60 ÷ +100	-60 ÷ +85
000 по 005	—	-40 ÷ +200	—	—	—

1.2.17 ДТ устойчивы и прочны к воздействию синусоидальных вибраций высокой частоты. Группы исполнения приведены в таблице 21.

Таблица 21 — Группы исполнения ДТ

Группа исполнения по ГОСТ Р 52931	Группа механического исполнения по ГОСТ 30631 и ГОСТ 17516.1
L3	M1

1.2.18 Степени защиты ДТ приведены в таблице 22.

Таблица 22 — Степени защиты ДТ

Условное обозначение узла подключения	Степень защиты по ГОСТ 14254
000, с 005 по 007	IP00
с 002 по 004, 250, 450, 260, 460	IP40
с 10 по 13	IP55
20, 22, 050, 060	IP65
14, 18, 18S, 19, 19S, 21, с 23 по 29	IP66
с 15 по 17	IP66/IP68
44, 45, с 120 по 149	IP66

1.2.19 ДТ в транспортной таре выдерживают воздействие:

- температуры окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;

- относительной влажности 95% при 35 °С.

1.2.20 ДТ в транспортной таре прочны к следующим механико-динамическим нагрузкам, действующим вдоль трех взаимно перпендикулярных осей тары или в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком по ГОСТ 14192 «Верх, не кантовать»:

1) воздействию синусоидальных вибраций высокой частоты (с частотой перехода от 57 до 63 Гц) в диапазоне 10÷55 Гц с амплитудой смещения для частоты ниже частоты перехода 0,350 мм (группа N2 по ГОСТ Р 52931);

2) ударам со значением пикового ударного ускорения 98 м/с^2, длительностью ударного импульса 16 мс, числом ударов 1000 ± 10 с для каждого направления;

3) ударам при свободном падении с высоты 250 мм.

1.2.21 Требования по надежности

1.2.21.1 ДТ относятся к неремонтируемым и невосстанавливаемым изделиям.

1.2.21.2 Надежность ДТ в условиях и режимах эксплуатации, установленных в ТУ 4211-005-10854341-2015, характеризуется следующими показателями:

- вероятность безотказной работы;

- средний срок службы.

Показатели надежности ДТ установлены в соответствии с ГОСТ 27883 и учитывают условия эксплуатации ДТ:

- температура применения;

- температура и влажность окружающей среды;

- вибрационные и ударные нагрузки;

- химическая агрессивность среды к материалу чехла датчика.

Допустимые значения перечисленных факторов для конкретных конструктивных модификаций ДТ приводятся в паспортах на изделия. В зависимости от наличия и уровня факторов, условия эксплуатации разделены на группы II, III и IV, приведенные в таблице 23.

1.2.21.3 Назначенный срок службы, приведенный в таблице 23, равен интервалу между поверками (ИМП). При успешном прохождении ДТ периодической поверки, назначенный срок службы продляется на величину следующего ИМП.

Таблица 23 — Показатели надежности и гарантийный срок эксплуатации датчиков температуры

Группа условий эксплуатации	Вероятность безотказной работы	Средний срок службы, лет	Гарантийный срок эксплуатации
II*	0,85 за 16 000 часов	4	2
III*	0,85 за 8 000 часов	2	1
IV	не нормирован	не нормирован	не нормирован
* — эксплуатация датчиков температуры в окислительной и инертной атмосфере при отсутствии воздействия веществ, относящихся к платиновым ядам: фосфор, фтор и его соединения, хлор, селен, теллур, кремний и его соединения, сульфиды и оксиды серы, оксиды железа, магния и алюминия, углеродосодержащие газы, металлические примеси (свинец, цинк, медь), щелочные металлы – литий, калий и натрий			

1.2.21.4 Отказом ДТ считают:

- превышение дрейфом метрологических характеристик предельно допустимых значений при периодической поверке;

- разрушение защитной арматуры или нарушение целостности оболочки кабеля, вызванное механическими воздействиями, термоциклированием или химической коррозией;

- Обрыв или короткое замыкание цепи чувствительного элемента, возникающее вследствие термоциклирования, термической деградации, механических повреждений или коррозионных процессов;

- Снижение электрического сопротивления изоляции между цепью чувствительного элемента и металлическими элементами защитной арматуры или оболочкой кабеля ниже допустимых значений, что может быть следствием термоокислительного износа, проникновения загрязняющих веществ (ядов) или увлажнения изоляции.

1.3 Состав изделия

1.3.1 В зависимости от конструкции защитного корпуса, наличия и вида монтажных элементов, а также узла подключения, изготавливают следующие модификации ДТ: 01.01÷01.26, 11.01, 11.02, 12.01, 21.06, 21.21, 22.06, 22.21.

1.3.2 ДТ модификаций 01.01 — проволочный термопреобразователь без дополнительного защитного чехла, с термоэлектродами в керамической соломке из корунда.

1.3.3 ДТ модификаций 11.01, 11.02, 12.01 — кабельные термопреобразователи с термопарным разъёмом (11.01), клеммной головкой (11.02) или с удлинительными проводами (12.01), без дополнительного защитного чехла.

1.3.4 ДТ модификаций 01.06÷01.26 — термопреобразователи с наружным металлическим или керамическим чехлом и клеммной головкой.

1.3.5 ДТ модификаций 21.06, 21.21, 22.06, 22.21 — аналоги ДТ модификаций 01.06, 01.21. Конструкция ДТ позволяет проводить калибровку чувствительного элемента без демонтажа термопреобразователя с объекта.

1.3.6 ДТ модификаций 21.06, 21.21 снабжены пятиканальной керамической трубкой с центральным отверстием, предназначенным для установки контрольного или эталонного термоэлектрического преобразователя.

1.3.7 ДТ модификаций 22.06, 22.21 — термопреобразователи с двумя внутренними защитными керамическими чехлами, расположенными параллельно. Один из внутренних защитных чехлов предназначен для установки контрольного или эталонного термоэлектрического преобразователя.

1.3.8 ДТ модификаций 11.02, 01.06÷01.26, 21.06, 21.21, 22.06, 22.21 выполнены с узлом подключения в виде клеммной головки различной конструкции или термопарного разъёма (приложение В).

1.3.9 В клеммную головку (соединительную коробку) ДТ может быть установлен измерительный преобразователь.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 ДТ представляет собой первичный преобразователь с установленным измерительным преобразователем или без него.

В качестве первичных преобразователей используются проволочный или кабельные термоэлектрические преобразователи.

1.4.2 Проволочный термоэлектрический преобразователь представляет собой пару термоэлектродов, расположенных параллельно друг другу и размещённых внутри каналов керамической соломки или бус. Материал соломки или бус — алюмооксидная керамика. Термоэлектроды со стороны рабочего торца сварены между собой, образуя рабочий спай.

Кабельный термоэлектрический преобразователь — термоэлектрический преобразователь, изготовленный из кабеля в металлической оболочке с минеральной изоляцией. Конструктивно кабельный термоэлектрический преобразователь представляет собой гибкую металлическую трубку с размещенными внутри неё одной или несколькими парами термоэлектродов, расположенными параллельно друг другу. Пространство вокруг термоэлектродов заполнено уплотненной мелкодисперсной минеральной изоляцией. Термоэлектроды со стороны рабочего торца сварены между собой, образуя термопару. Рабочий торец герметично заглушен.

Свободные концы термоэлектродов либо подключаются в головке ДТ к металлическим клеммам, служащим также для подключения компенсационных (удлинительных) проводов внешней измерительной цепи, либо в переходной втулке подсоединены к удлинительным проводам.

Для обеспечения механической прочности и устойчивости к воздействию внешней среды преобразователь может быть помещен в дополнительный защитный чехол.

1.4.3 Принцип работы термопары — генерирование термоэлектродвижущей силы, возникающей из-за разности температур между двумя контактами проводников из разнородных металлов или сплавов, образующих часть одной и той же электрической цепи.

1.4.4 ДТ в комплекте с измерительными преобразователями обеспечивают непрерывное преобразование температуры в линеаризованный аналоговый сигнал постоянного тока или в цифровой сигнал по протоколам HART, PROFIBUS-PA, FOUNDATION Fieldbus, Wireless HART. Измерительный преобразователь выполнен в виде единого конструктивного узла, установленного в клеммную головку или соединительную коробку. При комплектации ДТ измерительным преобразователем с цифровым дисплеем возможна индикация результатов измерений.

1.5 Описание средств обеспечения взрывозащиты

1.5.1 Взрывозащита ДТ, относящихся к взрывозащищенному электрооборудованию с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь *i*», обеспечивается следующими средствами.

1.5.2 ДТ предназначены для работы с источником питания и регистрирующей аппаратурой, имеющими искробезопасные электрические цепи по ГОСТ 31610.11, и искробезопасные параметры (уровень искробезопасной цепи и подгруппа электрооборудования), соответствующие условиям применения во взрывоопасной зоне.

1.5.3 Электрические зазоры, пути утечки и электрическая прочность изоляции соответствуют требованиям ГОСТ 31610.11.

1.5.4 В ДТ отсутствуют электрические элементы способные накапливать электрическую энергию, превышающую допустимые значения по ГОСТ 31610.11.

1.5.5 Максимальная температура нагрева поверхности элементов ДТ не превышает температур, допустимых для соответствующих температурных классов.

1.5.6 Электрические параметры искробезопасной цепи соответствуют указанным в пп.1.2.12, 1.2.13.

1.5.7 ДТ не имеют элементов, искрящих или подверженных нагреву свыше температур, допустимых для соответствующих температурных классов.

1.5.8 Конструкция корпуса и отдельных частей ДТ выполнены с учетом общих требований ГОСТ 31610.0 для электрооборудования, размещенного во взрывоопасных зонах. Фрикционная искробезопасность обеспечивается выбором конструкционных материалов.

1.5.9 На корпусах ДТ имеется маркировка взрывозащиты и знака «Х».

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Термоэлектроды ДТ модификаций 11.ХХ помещаются в хлорвиниловую изоляцию. Цветовая маркировка в соответствии с МЭК 60584.

Положительный термоэлектрод ДТ модификаций 01.ХХ маркируется красной эмалью и знаком «+» на колодке у контакта, к которому он присоединён.

1.6.2 У ДТ с N количеством первичных преобразователей обозначен номер каждого преобразователя.

1.6.3 Маркировка ДТ по ГОСТ 6616 содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение ДТ;
- обозначение типа (буквенное обозначение НСХ);
- класс допуска;

- дата выпуска (месяц, год);

- рабочий диапазон измерений (диапазон преобразования для ДТ с ИП);

- заводской номер изделия по системе нумерации предприятия изготовителя.

1.6.4 Маркировка взрывозащищенных ДТ согласно ГОСТ 31610.0 содержит:

- маркировку взрывозащиты;

- температуру окружающей среды в условиях эксплуатации t_a ;

- параметры искробезопасной электрической цепи.1.6.5 Транспортная маркировка тары содержит манипуляционные знаки «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Беречь от влаги», основные, дополнительные и информационные надписи по ГОСТ 14192.

Транспортная маркировка:

- на бумажных ярлыках крепится на одну из боковых стенок ящика клеем или клеевой лентой (скотчем);

- наносится непосредственно на упаковку с помощью трафарета черной несмываемой краской или эмалью.

1.6.6 В соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11, для исключения несанкционированного доступа внутрь оболочек ДТ, устанавливаемых во взрывоопасных зонах, крышки оболочек имеют запорные устройства или должны опломбироваться. Пломбирование производит потребитель на месте монтажа оборудования.

1.7 Упаковка

1.7.1 Упаковка должна удовлетворять требованиям ГОСТ Р 52931.

1.7.2 Упаковочная тара:

- ящики типа IV по ГОСТ 5959;

- ящики из гофрокартона по ГОСТ 9142.

1.7.3 Размеры ящиков по ГОСТ 21140.

Размеры ящиков выбираются с учетом массы, габаритов, особенностей упаковываемой продукции.

1.7.4 Масса ящика брутто не должна превышать 25 кг.

1.7.5 Упаковка должна соответствовать категории упаковки КУ-I по ГОСТ 23170.

1.7.6 Вариант внутренней упаковки — ВУ-0 по ГОСТ 9.014.

Вариант временной защиты — ВЗ-0 по ГОСТ 9.014.

Для изделий из сплавов, подверженных коррозии:

- вариант внутренней упаковки — ВУ-1 по ГОСТ 9.014;

- вариант временной защиты — ВЗ-13 по ГОСТ 9.014.

1.7.7 В зависимости от конструктивных особенностей изделий упаковка должна содержать средства амортизации или крепления изделий в таре при помощи прокладок из гофрированного картона, губчатой резины, пенопласта и т.д.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 К монтажу и эксплуатации ДТ допускаться персонал, ознакомленный с индивидуальными эксплуатационными документами изделия, прошедший инструктаж по ТБ, обучение и проверку знаний в соответствии с производственными инструкциями.

2.1.2 ДТ должен эксплуатироваться в полном соответствии с настоящим РЭ.

2.1.3 Условия эксплуатации.

2.1.3.1 Параметры эксплуатации ДТ: температура, давление, скорость потока, вибрация, вязкость, скорость коррозионно-эрозионного воздействия термометрируемой среды, климатические условия, измерительный ток и другие факторы, влияющие на технические характеристики ДТ — должны соответствовать назначению ДТ, его конструкции и физико-химическим свойствам материала оболочки (чехла). Ответственность за выбор конструктивной модификации и ее соответствия параметрам эксплуатации лежит на потребителе.

2.1.3.2 В паспорте датчика температуры перечислены возможные группы эксплуатации и диапазоны температур применения соответствующие им.

ВНИМАНИЕ: **Потребитель обязан определить группу эксплуатации соответствующую режиму эксплуатации датчика на объекте и сделать соответствующую запись в паспорте датчика, указав дату, место установки датчика и температуру применения.**

2.1.4 Защитные чехлы, монтажные элементы обеспечивают прочностные характеристики ДТ при давлении, не превышающем значений, приведенных в п. 1.2.15.

2.1.5 Степени защиты ДТ указаны в п. 1.2.18.

2.1.6 ДТ сохраняют свои параметры в пределах норм, установленных ТУ 4211-005-10854341-2015, после и (или) в процессе воздействия климатических факторов внешней среды, приведенных в п. 1.2.16.

2.1.7 ДТ устойчивы к воздействию вибрации и внешних механических факторов с параметрами, не превышающими значений, приведенных в п. 1.2.17.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Выдержать ДТ после извлечения из упаковки при температуре (20 ± 10) °С и относительной влажности воздуха 30 – 80 % в течение 1 – 2 ч.

2.2.2 Проверить отсутствие механических повреждений ДТ или защитного чехла, а также целостность измерительной цепи. При наличии повреждений или отсутствии цепи ДТ бракуется и заменяется.

2.2.3. Проверить сопротивление электрической изоляции между цепью чувствительного элемента и металлической частью защитной арматуры мегомметром с рабочим напряжением, указанным в п. 1.2.10. Сопротивление электрической изоляции не должно быть ниже значений, приведенных в п.1.2.10.

ВНИМАНИЕ: **Сопротивление электрической изоляции датчиков с измерительным преобразователем должно быть не менее 100 МОм между любой клеммой измерительного преобразователя и металлической частью защитной арматуры датчика. Не допускается проверка сопротивления изоляции между входом и выходом измерительного преобразователя.**

2.2.4 Просушить ДТ при температуре (80 ± 10) °С в течение 3 – 5 часов, если сопротивление изоляции окажется менее значений приведенных в п.1.2.10.

2.2.5 Повторить проверку сопротивления изоляции.

2.2.6 Заменить ДТ при неудовлетворительных результатах повторной проверки.

Примечание **— Проверка по п. 2.2.3 - 2.2.6 проводится только для ДТ с изолированным рабочим спаем.**

2.2.7 Подключить ДТ к вторичному прибору согласно руководству по эксплуатации вторичного прибора (измерительного преобразователя).

Схемы внешних измерительных цепей в общем виде приведены в приложении И.

2.2.8 Схемы подключения к клеммам головки одной и двух пар термоэлектродов первичного преобразователя приведены на Рис.1 и 2.

2.2.9 Схема подключения измерительного преобразователя приведена на Рис. 3.

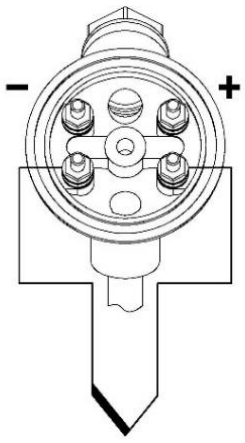


Рис. 1

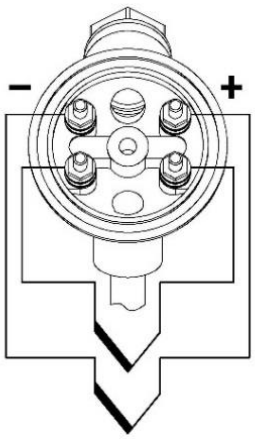


Рис. 2

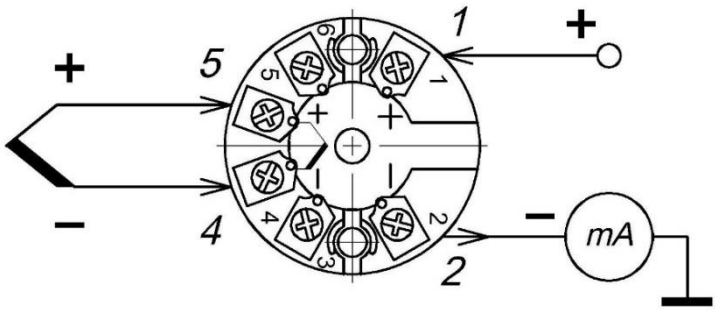


Рис. 3

2.2.10 При установке измерительных преобразователей в крышки клемнных головок 26 во избежание внесения дополнительной погрешности, связанной с наличием градиента температур во внутреннем пространстве клеммной головки, рекомендуется осуществлять подключение измерительных преобразователей компенсационными (термоэлектродными) проводами сечением от 0,12 до 0,35 мм^2, с соблюдением полярности (см. Рис. 4).

При отсутствии градиента температур на клеммной головке допускается использование для подключения медных проводов.

2.2.11 Проверить надёжность контакта в местах подключения ДТ к измерительной цепи.

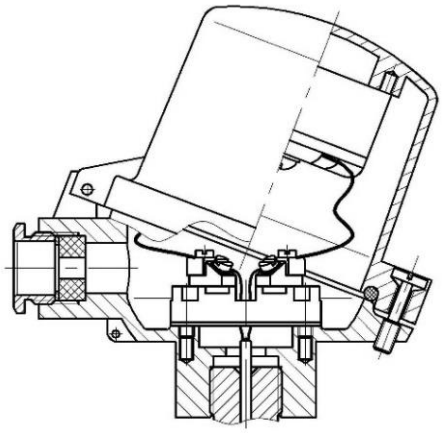


Рис. 4

2.2.12 ДТ модификации 01.01 поставляется в разобранном виде. Монтаж ПП в защитную соломку следует проводить без усилий, не допуская изломов и растягивания (утонения) термоэлектродов.

Сборку ДТ необходимо проводить в резиновых перчатках, протертых спиртом, во избежание загрязнения термоэлектродов.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Установка ДТ, монтаж и проверка их технического состояния при эксплуатации должны проводиться в соответствии с эксплуатационной документацией ДТ и инструкциями на оборудование, в комплекте с которым они работают.

2.3.2 Замена, присоединение и отсоединение ДТ от магистралей с термометрируемой средой должно проводиться при полном отсутствии давления в магистралях.

2.3.3 При установке ДТ в горизонтальном или наклонном положении без защитной арматуры, во избежание прогиба и вибрации ДТ при эксплуатации, потребитель должен обеспечить дополнительное крепление.

2.3.4 При установке и эксплуатации ДТ с керамическими защитными чехлами необходимо избегать ударов, т.к. разрушение керамического чехла приводит к быстрому разрушению термоэлектродов. Указанное требование относится также к ДТ модификаций 01.06, 01.08, 01.16(У), 01.19(У), 01.25, 01.26, 21.06, 22.06 поскольку внутренний чехол выполнен из керамики.

ВНИМАНИЕ: **во избежание ухудшения метрологических характеристик и разрушения керамического чехла из-за большого градиента температур, скорость разогрева ДТ при погружении в рабочую среду не должна превышать 150 °С/мин. В противном случае в защитном чехле зарождаются микротрещины, через которые «платиновые яды» проникают во внутренне пространство защитного чехла, что приводит к разрушению термоэлектродов первичного преобразователя.**

Запрещается подвергать датчик температуры прямому воздействию пламени горелки, так как локальные перегревы и резкие температурные градиенты ускоряют образование трещин и разрушают керамический чехол. Для работы в зоне открытого пламени обязательно применение защитных экранов.

2.3.5 ДТ без защитного чехла модификаций 11.01, 11.02, 12.01 при установке на технологическом оборудовании сложной геометрии допускается изгибать по длине для размещения рабочего спая в требуемой зоне измерения (вплоть до сворачивания в петлю). Радиус гиба кабельной части ДТ равен пяти диаметрам кабеля.

2.3.6 При использовании кабельных ДТ модификаций 11.01, 11.02, 12.01 типа S, R, B в оболочке из нержавеющей стали или хромоникелевых сплавов при температурах превышающих 600 °С, следует учитывать изменение метрологических характеристик в следствие загрязнения и развития неоднородности термоэлектродов (ASTM E 2181/E 2181M).

2.3.7 Температура на клеммной головке, разъёме или переходной втулке при эксплуатации не должна превышать 120 °С. При температуре свыше 120 °С происходит разрушение маркировочного ярлыка, идентифицирующего изделие и производителя. При температуре свыше 150 °С происходит разрушение герметизирующей прокладки клеммной головки.

Работоспособность узлов подключения ДТ в зависимости от материала:

- 200 ºС для клеммных головок из алюминиевого сплава, разъёмов и переходных втулок;

- 150 ºС для клеммных головок из полимерного материала.

ВНИМАНИЕ: **Температура клеммной головки в рабочих условиях эксплуатации не должна превышать значения температуры нормированной для использующихся компенсационных (удлинительных) проводов.**

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДТ С ОТКРЫТОЙ КРЫШКОЙ КЛЕММНОЙ ГОЛОВКИ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ КЛЕММНУЮ ГОЛОВКУ В КАЧЕСТВЕ РЫЧАГА.

2.3.8 Для снижения погрешности измерений градиент температуры в зоне подключения (на клеммной головке, разъёме или переходной втулке) не должен превышать 40 °С. Данное требование соответствует стандарту ASTM E1129. В российской системе стандартов требования к соединительным устройствам отсутствуют.

2.3.9 ТП модификаций 01.06, 01.16, 21.06, 22.06, 01.20, 01.21, 21.21, 22.21, 01.23, 01.24 позволяют производить демонтаж термометрической вставки.

При демонтаже и последующем монтаже термометрической вставки соблюдать следующие правила:

- демонтировать предохранительные пломбы на винтах крепления клеммной колодки в головке и выкрутить крепежные винты;

- вытащить термометрическую вставку из канала чехла вместе с клеммной колодкой и предохранительной шайбой;

- опустить термометрическую вставку в канал нового чехла и закрепить клеммную колодку крепежными винтами.

2.3.10 Температура в зоне перехода от керамической части чехла ДТ к металлической не должна превышать в рабочих условиях эксплуатации:

- 800 °С для ДТ модификации 01.20;

- 1000 °С для ДТ модификации 01.21, 01.22, 01.23, 01.24, 21.21, 22.21.

Температура зоны перехода от высокотемпературной части чехла к низкотемпературной ДТ модификации 01.16 не должна превышать в рабочих условиях эксплуатации 1000 ºС.

2.3.11 Глубина погружения ДТ модификаций 01.19, 01.19У, 01.20, 01.20У, 01.21, 01.25, 01.26, 21.21, 22.21, 01.23, 01.24 в агрессивную рабочую среду не должна превышать 80% от длины чехла.

ВНИМАНИЕ: **Не допускается попадание рабочей среды на армирующую часть выше защитного чехла.**

2.3.12 ДТ модификаций 01.20, 01.21, 01.22, 21.21, 22.21 с защитными чехлами из $К_{799}$, $К_{795}$, $К_{610}$ и $К_{К90}$ могут применяться при условном давлении 1,0 МПа при комплектации их фланцем монтажными передвижным ЮНКЖ 030 (Приложение Ж).

2.3.13 Рекомендации по применению модификаций ТП с керамическими защитными чехлами приведены в приложении Г.

2.4 Обеспечение взрывозащиты при монтаже и эксплуатации

2.4.1 ДТ во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок должны применяться в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, строгим соблюдением требований ГОСТ 31610.11, действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл. 7.3), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП гл. 3.4), других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

2.4.2 Подключение кабеля линии связи к ДТ должно осуществляться при выключенном блоке питания.

2.4.3 При эксплуатации необходимо принимать меры защиты головки и внешней части ДТ от нагрева (вследствие теплопередачи от измеряемой среды) выше температуры, допустимой для соответствующего температурного класса.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДАТЧИКОВ С ПОВРЕЖДЕННЫМИ ДЕТАЛЯМИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМИ ВЗРЫВОЗАЩИТУ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОТКРЫВАТЬ КРЫШКУ ДАТЧИКА БЕЗ СНЯТИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ.

2.4.4 ДТ с измерительным преобразователем образует единое средство измерения. При комплектации взрывозащищенных ДТ измерительными преобразователями, указанными в таблицах 13 и 20, на него распространяется действие сертификата соответствия ТР ТС 012/2011. При желании потребителя установить в ДТ измерительный преобразователь, не указанный в таблицах 13 и 20, необходимо учитывать следующее.

В нормативной документации однозначных указаний на запрет или возможность установки сертифицированных измерительных преобразователей с взрывозащитной вида «искробезопасная электрическая цепь *i*» в головку датчика с маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIC T4…T6 Ga X (по аналогии с использованием датчика и измерительного преобразователя установленного на DIN-рейку) нет.

ВНИМАНИЕ: Решение о допустимости установки измерительных преобразователей, не указанных в таблицах 13 и 20, в датчики температуры исполнения Exi, выпускаемые ООО «ПК «ТЕСЕЙ», принимается потребителем.

ООО «ПК «ТЕСЕЙ» в данном случае осуществляет поставку двух изделий в комплекте. Оба изделия поставляются со своим паспортом, свидетельством о поверке и сертификатом соответствия. При необходимости может быть выполнена настройка, поверка и установка измерительного преобразователя в корпус датчика.

2.4.5 Подключаемые к ДТ источник питания и регистрирующая аппаратура должны иметь искробезопасные электрические цепи по ГОСТ 31610.11, а их искробезопасные параметры (уровень искробезопасной цепи и подгруппа электрооборудования) должны соответствовать условиям применения во взрывоопасной зоне.

2.4.6 ДТ, выпускаемые с постоянно присоединенными проводами, во взрывоопасных зонах должны подключаться к внешним устройствам через соединительную коробку во взрывозащищенном исполнении.

2.4.7 При использовании во взрывоопасной зоне проводов с многожильными проводниками, концы проводника должны быть защищены от разделения на отдельные провода с помощью наконечников или облуживания.

2.4.8 В общем случае, согласно ГОСТ Р 52350.14 (п. 12.2.4), заземления измерительной цепи ДТ для их работы не требуется, т.к. чувствительный элемент изолирован от оболочки и прочность электрической изоляции ДТ выдерживает приложенное испытательное напряжение переменного тока 500 В.

2.4.9 После монтажа на месте эксплуатации, крышку клеммной головки (соединительной коробки) зафиксировать от отвинчивания и несанкционированного доступа стопорным устройством или пломбированием.

2.4.8 В качестве соединительных коробок 120 – 149 должны использоваться сертифицированные оболочки (корпуса, коробки) с маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIC T6…T4 Ga X.

2.5 Действия в экстремальных условиях

2.5.1 Критерии предельного состояния:

- истечение назначенного срока службы;

- нарушение геометрической формы и размеров деталей, приводящее к потере работоспособности;

- разрушение деталей, исключающее их дальнейшую эксплуатацию, вызванное коррозией, эрозией или старением материалов.

2.5.2. Возможные ошибочные действия персонала, приводящие к отказу или аварии

2.5.2.1 Для обеспечения безопасности работы запрещается:

- эксплуатировать ДТ в условиях, выходящих за пределы параметров, установленных в паспорте;

- применять инструмент, размеры которого не соответствуют крепежным элементам;

- выполнять демонтаж или техническое обслуживание при наличии давления в технологической линии;

- начинать или продолжать эксплуатацию ДТ без наличия и учета эксплуатационной документации.

2.5.2.2 В процессе эксплуатации ДТ возможно возникновение аварийной ситуации, связанной с потерей герметичности относительно внешней среды.

2.5.2.3 При возникновении аварийных ситуаций необходимо:

- изолировать аварийный участок технологической линии с помощью запорной арматуры; если это невозможно — остановить технологическую линию;

- снизить давление в изолированном участке до безопасного уровня;

- охладить изолированный участок до температуры, безопасной для обслуживающего персонала;

- выполнить устранение неисправности в соответствии с нормативными документами, конструкторской документацией, эксплуатационной документацией на элементы ЗРА и КиА, а также внутренними правилами производства работ.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 ДТ не требует специальных мероприятий по поддержанию его в рабочем состоянии.

3.1.2 Техническое обслуживание ДТ включает в себя профилактические осмотры и периодическую поверку.

3.1.3 Профилактические осмотры проводятся в порядке, установленном на объектах эксплуатации ДТ, но не реже двух раз в год.

3.1.4 Профилактический осмотр заключается в следующем:

- внешний осмотр ДТ;

- проверка прочности крепления ДТ;

- проверка работоспособности ДТ в соответствии с п. 3.2.1.

- проверка сопротивления изоляции ДТ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДТ С ПОВРЕЖДЕННЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ И ДРУГИМИ НЕИСПРАВНОСТЯМИ.

3.2 Проверка работоспособности изделия

3.2.1 Проверку работоспособности, производят путем подключения свободных концов ДТ к милливольтметру с соблюдением полярности, при этом температура рабочего спая ДТ должна

быть не ниже 100 ºС для ТППТ и не менее 300 ºС для ТПРТ, ТПВР. Сигнал работоспособного ДТ должен быть положительным.

3.2.2 Проверка работоспособности измерительных преобразователей, поставляемых в комплекте с ДТ, производится согласно руководству по эксплуатации измерительного преобразователя.

3.3 Поверка

3.3.1 Поверка проводится:

– ДТ с монтажной длиной от 500 мм без измерительных преобразователей по ГОСТ 8.338;

– ТПВР и ДТ с установленными измерительными преобразователями по методике МП 62293-15 «Датчики температуры ТППТ, ТПРТ, ТПВР, ТППТ Ex, ТПРТ Ex. Методика поверки», утвержденной в соответствующем порядке.

3.3.3 Интервал между поверками ДТ в зависимости от групп условий эксплуатации приведен в таблице 24.

Таблица 24 — ИМП датчиков температуры

Группа условий эксплуатации	Интервал между поверками, лет
II	2
III	1
IV	не нормирован

3.4 Настройка

3.4.1 Настройка может проводится при периодической поверке для сохранения класса точности и компенсации дрейфа первичного и измерительного преобразователей, входящих в состав ДТ. Порядок программирования измерительных преобразователей приведен в приложении К.

3.4.2 Настройка выходного токового сигнала ДТ с измерительным преобразователем

3.4.2.1 Настройка выполняется при совместной поверке первичного и измерительного преобразователей по МП 62293-15 «Датчики температуры ТППТ, ТПРТ, ТПВР, ТППТ Ex, ТПРТ Ex. Методика поверки».

3.4.2.2 Используя данные совместной поверки первичного преобразователя с установленным измерительным преобразователем, либо отдельно данные поверки первичного преобразователя, следуя указаниям, изложенным в приложения К (часть 2), ввести в ПО конфигурирования измерительного преобразователя значения ИСХ первичного преобразователя.

3.4.2.3 Сохранить данные в энергонезависимой памяти измерительного преобразователя.

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 ДТ в упаковке предприятия-изготовителя могут транспортироваться транспортом любого вида, кроме неотапливаемых и негерметизированных отсеков самолетов, на любые расстояния.

4.2 Хранение ДТ — по группе условий хранения 5 по ГОСТ 15150.

5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

5.1 Изготовитель гарантирует соответствие ДТ требованиям ТУ 4211-005-10854341-2015 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

5.2 Гарантийный срок эксплуатации изделия исчисляется с момента изготовления и приведен в таблице 25.

Таблица 25 — Гарантийный срок эксплуатации

Группа условий эксплуатации	Гарантийный срок эксплуатации, лет
II	2
III	1
IV	не нормирован

5.3 В связи с отсутствием маркировки на комплектующих ТП модификации 01.01 для его идентификации, а также невозможностью проведения контроля над процессом сборки, изготовитель не несет гарантийных обязательств по данному виду продукции.

5.4 Претензии Покупателя по качеству поставленной Продукции принимаются Поставщиком в течение гарантийного срока, указанного в эксплуатационной документации. Для рассмотрения претензии Покупатель предоставляет следующие документы:

- паспорт на Продукцию с отметкой о её вводе в эксплуатацию;

- акт о выявленных недостатках и(или) несоответствии Продукции техническим характеристикам, указанным в паспорте;

- материалы, позволяющие установить причину недостатка и(или) несоответствия (протоколы проверки технического состояния изделий, эксплуатационную документацию, записи оперативных журналов и другие документы, характеризующие условия эксплуатации).

Претензии к качеству Продукции могут быть не признаны, если:

- представленные материалы свидетельствуют о нарушении требований и рекомендаций, изложенных в руководстве по ее эксплуатации, или отсутствуют;

- отсутствуют серийные и идентификационные номера Продукции;

- повреждены пломбы и печати производителя (если они должны быть);

- имеются механические повреждения Продукции;

- имеет место ремонт или модификация Продукции или попытка таковых лицами, не уполномоченными Поставщиком обслуживать Продукцию.

5.5 Решение о замене Продукции по гарантийным обязательствам принимается Поставщиком в течение 10 (десяти) рабочих дней после поступления Продукции с документами, указанными в п. 5.4, в его адрес. Продукция направляется Поставщику на ответственное хранение. Доставка Продукции в адрес Поставщика производится Покупателем самостоятельно и за свой счет.

Поставщик имеет право на проведение независимой технической экспертизы Продукции, к которой предъявлена претензия. При необходимости проведения такой экспертизы срок рассмотрения претензии увеличивается на время проведения экспертизы.

5.6 В случае признания претензии обоснованной Покупатель:

- предоставляет Поставщику накладную по форме № ТОРГ-12 в 2-х экземплярах с обязательным указанием в ней в качестве основания «Возврат некачественной продукции по договору № ___ от ___» и той же цены Продукции, что была приведена Поставщиком при отгрузке;

- в том случае, если операция по возврату некачественной Продукции оформляется Покупателем как «обратная реализация», Покупатель выставляет Поставщику накладную по форме № ТОРГ-12 и счет-фактуру действующего образца, в которых указывается цена возвращаемой Продукции, равная цене приобретения.

Поставщик:

- в первом случае, после получения от Покупателя накладной по форме № ТОРГ-12 в 2-х экземплярах на возврат Продукции, выставляет Покупателю корректировочный счет-фактуру;

- производит поставку новой Продукции в течение 20 (двадцати) рабочих дней с момента предоставления Покупателем накладной и счета-фактуры (только для второго случая);

- компенсирует затраты Покупателя по возврату Продукции в адрес Поставщика.

Приложение А
Перечень ссылочной нормативной документации

Обозначение документа	Наименование документа	Номер раздела, пункта, приложения в котором дана ссылка
ГОСТ 8.338-2002	Государственная система обеспечения единства измерений. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки	3.3.1
ГОСТ Р 8.585-2001	Государственная система обеспечения единства измерений. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования	1.2.1; 3.4.2.3
ГОСТ 8.736-2011	Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения	1.1.2
ГОСТ 9.014-78	Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования	1.7.6
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности	1.1.8
ГОСТ 26.011-80	Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные	1.1.2
ГОСТ 5632-72	Сплавы высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные.	1.2.14.8
ГОСТ 5959-80	Ящики из листовых древесных материалов неразборные для грузов массой до 200 кг. Общие технические условия	1.7.2
ГОСТ 6111-52	Резьба коническая дюймовая с углом профиля 60°	1.2.14.10
ГОСТ 6211-81	Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная коническая	1.2.14.10
ГОСТ 6357-81	Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная цилиндрическая	1.2.14.10
ГОСТ 6616-94	Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия	1.2.9; 1.2.10; 1.6.3
ГОСТ 9142-2014	Ящики из гофрированного картона. Общие технические условия	1.7.2
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов	1.2.20; 1.6.5
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)	1.2.18
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1.1.9; 4.2
ГОСТ 17516.1-90	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам	1.2.17
ГОСТ 21140-80	Тара. Система размеров	1.7.3

Приложение А – Продолжение

Обозначение документа	Наименование документа	Номер раздела, пункта, приложения в котором дана ссылка
ГОСТ 20419-83	Материалы керамические электротехнические. Классификация и технические требования	1.2.14.8
ГОСТ 23170-78	Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования	1.7.5
ГОСТ 24705-2004	Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Основные размеры	1.2.14.10
ГОСТ 25229-82	Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая коническая	1.2.14.10
ГОСТ 26179-84	Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски размеров свыше 10000 до 40000 мм	1.2.14.9
ГОСТ 27883-88	Средства измерения и управления технологическими процессами. Надежность. Общие требования и методы испытаний	1.2.21.2
ГОСТ 30631-99	Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации	1.2.17
ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011)	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования	1.1.6, 1.1.7, 1.5.8, 1.6.4
ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)	Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «*i*»	1.1.6, 1.1.7, 1.5.2, 1.5.3, 1.5.4, 1.6.6, 2.4.11, 2.4.5
ГОСТ 30893.1-2002	Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с наказанными допусками	1.2.14.9
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия	1.1.9; 1.2.16; 1.2.17; 1.2.20; 1.7.1
ГОСТ Р 52350.14-2006	Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок). Часть 14	2.4.8
МЭК 60584-3(1989)	Термопары. Часть 3: Удлинительные и компенсационные кабели. Допуски и система идентификации	1.6.1

Приложение А – Продолжение

Обозначение документа	Наименование документа	Номер раздела, пункта, приложения в котором дана ссылка
МЭК 60672-1(1995)	Материалы керамические и стеклянные электроизоляционные. Технические условия. Часть 1: Определения и классификация	1.2.14.8
МЭК 60672-3(1997)	Материалы керамические и стеклянные электроизоляционные. Часть 3. Технические условия на отдельные материалы	1.2.14.8
МП 62293-15	«Датчики температуры ТППТ, ТПРТ, ТПВР, ТППТ Ex, ТПРТ Ex. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС», 04.06.2015г.	3.3.1; 3.4.2.1
ПТЭЭП	Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей	2.4.1
ПУЭ	Правила устройства электроустановок	1.1.6; 2.4.1
ТР ТС 012/2011	О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах	Вводная часть; 1.1.2; 2.4.4
ТУ 4211-005-10854341-2015	Датчики температуры ТППТ, ТПРТ, ТПВР, ТППТ Ex, ТПРТ Ex. Технические условия	Вводная часть; 1.2.21.2; 2.1.6; 5.1
ASTM A312 / A312M - 12a	Standard Specification for Seamless, Welded, and Heavily Cold Worked Austenitic Stainless Steel Pipes	1.2.14.8
ASTM A511/A511M - 12	Standard Specification for Seamless Stainless Steel Mechanical Tubing	1.2.14.8
ASTM B163 - 11e1	Standard Specification for Seamless Nickel and Nickel Alloy Condenser and Heat-Exchanger Tubes	1.2.14.8
ASTM B166 - 11	Standard Specification for Nickel-Chromium-Iron Alloys (UNS N06600, N06601, N06603, N06690, N06693, N06025, N06045, and N06696),* Nickel-Chromium-Cobalt-Molybdenum Alloy (UNS N06617), and Nickel-Iron-Chromium-Tungsten Alloy (UNS N06674) Rod, Bar, and Wire	1.2.14.8
ASTM B167 - 11	Standard Specification for Nickel-Chromium-Iron Alloys (UNS N06600, N06601, N06603, N06690, N06693, N06025, N06045, and N06696),* Nickel-Chromium-Cobalt-Molybdenum Alloy (UNS N06617), and Nickel-Iron-Chromium-Tungsten Alloy (UNS N06674) Seamless Pipe and tube intended for general corrosion resistant and heat resistant applications	1.2.14.8
ASTM E230/E230M-11e1	Стандартные функции и таблицы термоэлектродвижущей силы для стандартных термопар	1.2.1
ASTM E 2181/E 2181M-06	Типовые технические требования для термопар и термопарного кабеля с плотной минеральной изоляцией, в металлической оболочке, с термоэлектродами из благородных металлов.	1.2.10.2; 2.3.6
ASTM E1129/E1129M - 08e1	Standard Specification for Thermocouple Connectors	2.3.8

Приложение Б

Сведения об использованных изобретениях

Наименование	Номер патента	Приоритет/ зарегистрирован	Действителен до
ИЗОБРЕТЕНИЯ			
Патент на изобретение «Способ контроля качества рабочего спая термоэлектрического преобразователя»	№ 2093926	16.04.1996 / 20.10.1997	16.04.2016
Патент на изобретение «Способ поверки технических термоэлектрических преобразователей»	№ 2194257	18.12.2001/ 10.12.2002	18.12.2021
Патент на изобретение «Способ бездемонтажной оценки достоверности показаний термоэлектрического преобразователя»	№ 2262087	01.06.2004/ 10.10.2005	01.06.2024
Патент на изобретение «Устройство для проверки качества соединения электродов в рабочем спае термоэлектрического преобразователя»	№ 2274838	27.10.2004/ 20.04.2006	27.10.2024
Патент на изобретение «Способ контроля достоверности показаний термоэлектрического преобразователя в процессе его эксплуатации» (МИ 3091-2007)	№ 2325622	22.03.2007/ 27.05.2008	22.03.2027
Патент на изобретение «Преобразователь термоэлектрический (варианты), термопарный кабель для изготовления преобразователя термоэлектрического по первому варианту, способ определения необходимости проведения поверки или калибровки термоэлектрического преобразователя»	№ 2403540	14.10.2009/ 10.11.2010	14.10.2029
ПОЛЕЗНЫЕ МОДЕЛИ			
Свидетельство на полезную модель «Преобразователь термоэлектрический» (ТППТ, ТПРТ 01.20)	№ 11392	13.04.1999/ 16.09.1999	13.04.2007
Патент на полезную модель «Преобразователь термоэлектрический» (ТППТ, ТПРТ 22.06 и 22.21)	№ 94700	16.02.2010/ 27.05.2010	16.02.2020
Патент на полезную модель «Преобразователь термоэлектрический (варианты), термопарный кабель для изготовления преобразователя термоэлектрического по первому варианту	№ 90898	15.10.2009/ 20.01.2010	15.10.2019
Патент на полезную модель «Термоэлектрический преобразователь» (ТППТ, ТПРТ 01.25, 01.26)	№ 113613	25.10.2011/ 20.02.2012	25.10.2021

Приложение В

Исполнения датчиков температуры по способу подключения к внешней измерительной цепи

Таблица В.1 — Разъемы

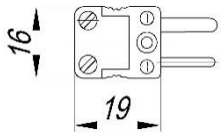
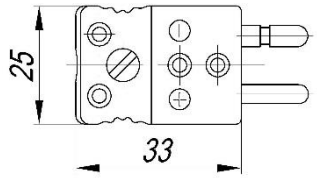
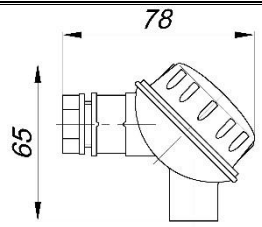
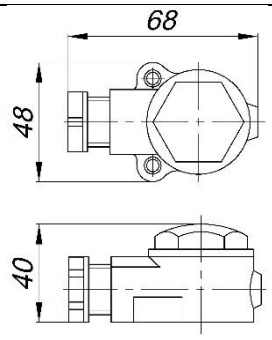
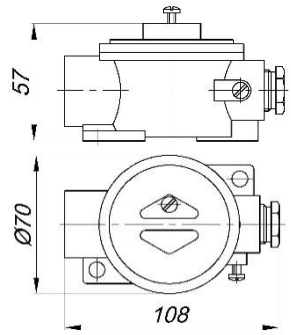
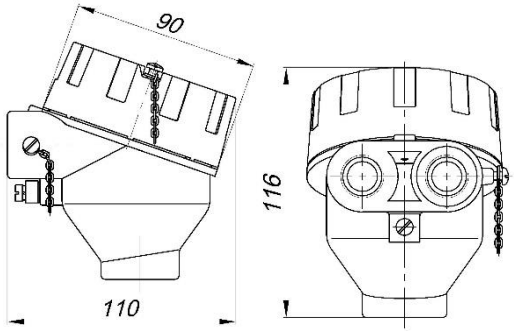
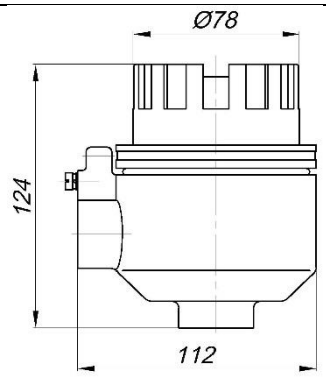
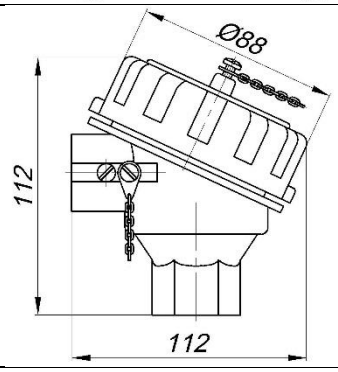
Обозначение		Описание	
без компенсационного провода	с компенсационным проводом *		
-002	-2XX		«вилка» мини-разъема
-004	-4XX		«вилка» стандарт-разъёма
* — где XX обозначение компенсационного (удлинительного) провода по таблице Д.3			

Таблица В.2 — Клеммные головки

Обозначение типа клеммной головки	Описание		
	габаритные размеры	материал	диаметр кабеля, мм
010		полимерный материал	4 – 12,5
013		полимерный материал	4 – 12,5

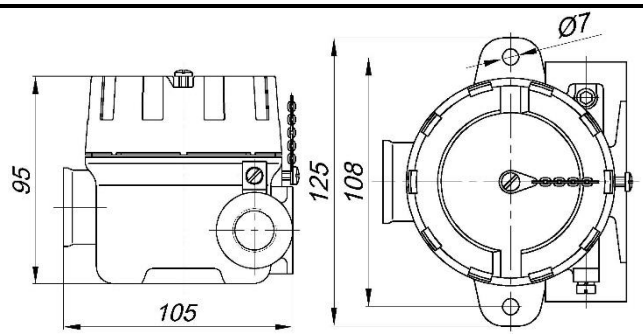
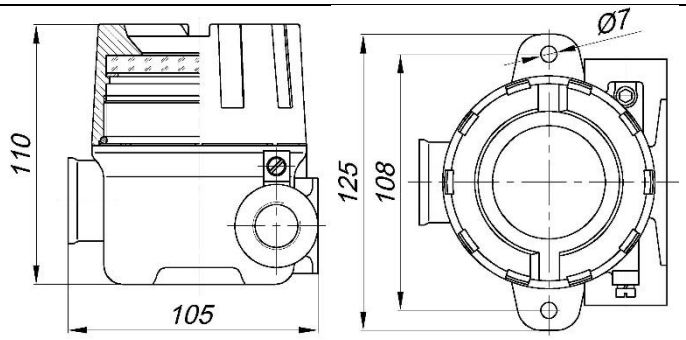
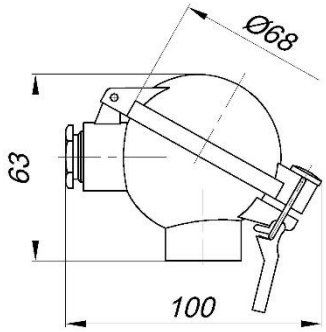
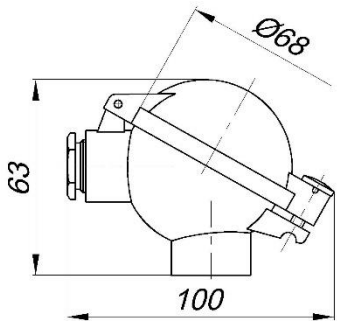
Приложение В – продолжение

Таблица В.2 — продолжение

Обозначение типа клемм-ной головки	Описание		
	габаритные размеры	материал	диаметр кабеля, мм
14		алюминиевый сплав	4 – 12,5
15		алюминиевый сплав	6,5 – 14,0*
16		алюминиевый сплав	6,5 – 14,0*
17		алюминиевый сплав	6,5 – 14,0*
17S		нержавеющая сталь	
* — Определяется установленным кабельным вводом			

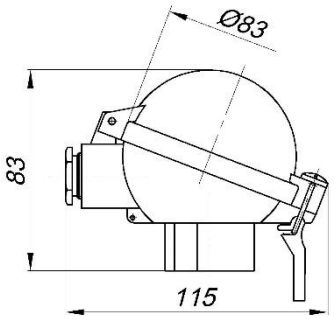
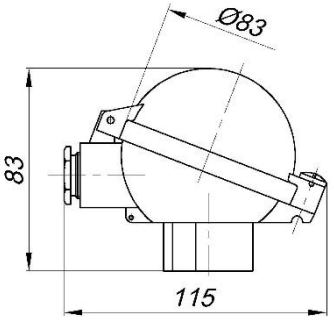
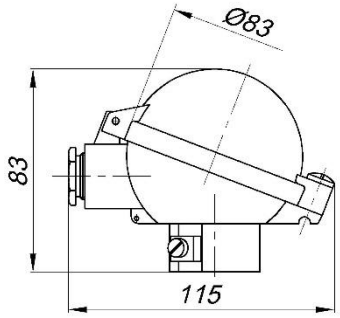
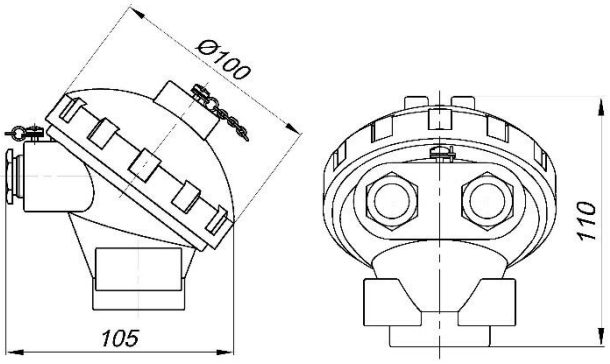
Приложение В – продолжение

Таблица В.2 — продолжение

Обозначение типа клеммной головки	Описание		
	габаритные размеры	материал	диаметр кабеля, мм
18	 полевой корпус	алюминиевый сплав	6,5 – 14,0*
18S		нержавеющая сталь	
19	 полевой корпус, окно для визуализации	алюминиевый сплав	6,5 – 14,0*
19S		нержавеющая сталь	
20		алюминиевый сплав	4 – 12,5
21		алюминиевый сплав	4 – 12,5
* — Определяется установленным кабельным вводом			

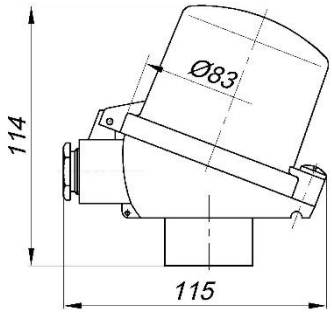
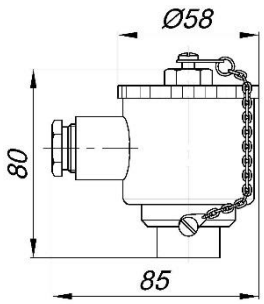
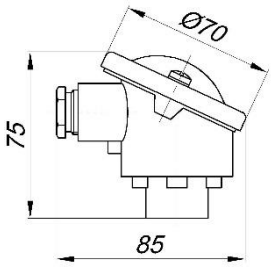
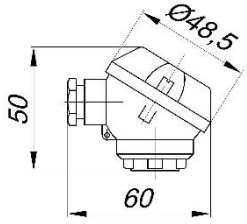
Приложение В – продолжение

Таблица В.2 — продолжение

Обозначение типа клеммной головки	Описание		
	габаритные размеры	материал	диаметр кабеля, мм
22		алюминиевый сплав	4 – 12,5
23		алюминиевый сплав	4 – 12,5
24		алюминиевый сплав	4 – 12,5
25		алюминиевый сплав	4 – 12,5

Приложение В – продолжение

Таблица В.2 — продолжение

Обозначение типа клеммной головки	Описание		
	габаритные размеры	материал	диаметр кабеля, мм
26		алюминиевый сплав	4 – 12,5
27		нержавеющая сталь	4 – 12,5
28		алюминиевый сплав	4 – 12,5
29		алюминиевый сплав	4 – 12,5

Приложение В – продолжение

Таблица В.2 — продолжение

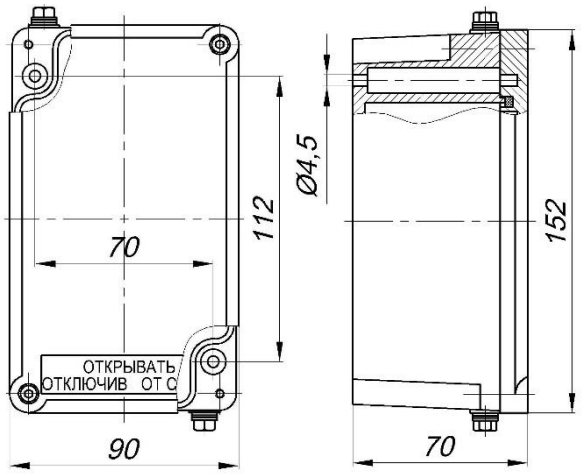
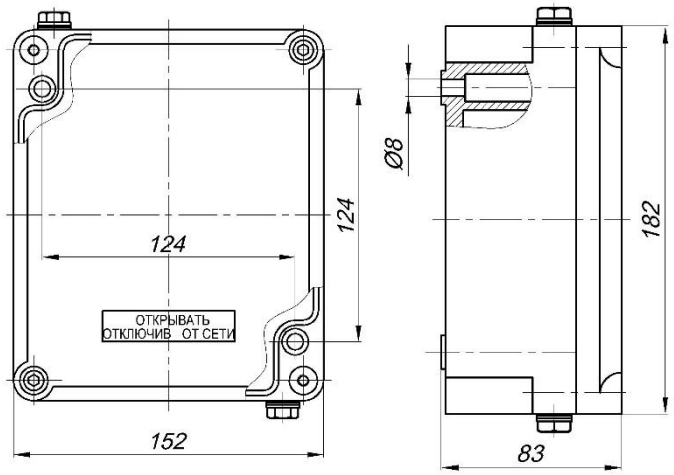
Обозначение типа клеммной головки	Описание		
	габаритные размеры	материал	диаметр кабеля, мм
44		алюминиевый сплав	определяется установленным кабельным вводом
45		алюминиевый сплав	определяется установленным кабельным вводом

Таблица В.3 — Компенсационные (удлинительные) провода

Обозначение*	Описание
50	– изоляция проводников и наружная оболочка из силиконовой резины / внутренний экран из алюмополиэстерной пленки
60	– изоляция проводников и наружная оболочка из фторопласта / внутренний экран из алюмополиэстерной пленки
80	– провод в нержавеющем металлорукаве

Приложение Г

Физические свойства материалов керамических защитных чехлов

Показатели	Условное обозначение материала защитного чехла					
	$К_{799}$	$К_{795}$	$К_{610}$	$К_{530}$	$К_{К99}$	$К_{К90}$
	Подгруппа по ГОСТ 20419, МЭК 60672				рекристаллизованный карбид кремния	реакционно-связанный карбид кремния
	С799	С795	С610	С530	RSiC	SiSiC
Макс. температура применения, °С	1800	1600	1500	1350	1600 (в окислительной среде) 2000 (в инертной атмосфере)	1350
Содержание Al_2O_3, %	99,7	≥ 95	50 - 65	72 - 74	-	-
Содержание SiC, %	-	-	-	-	99	88 - 92
Содержание свободного Si, %	-	-	-	-	0,1	8 - 12
Плотность, г/см^3	3,9	3,8	2,8	2,4	2,7	3,1
Водопоглощение, %	≤ 0,2*	≤ 0,2*	≤ 0,4*	9	5	≤ 0,1*
Предел прочности при изгибе, МПа	250	200	120	45	80-100 (20°С) 90-100 (1300°С)	240-280 (20°С) 250-300 (1300°С)
Модуль упругости, ГПа	300	280	110	60	280	370
КТР, $К^{-1}х10^{-6}$ (20-1000°С)	8,5	7,4	5,5	5,7	4,5	4,5
Теплопроводность, Вт/(м·К)	19 - 30	16 - 28	2 - 6	1,4	35	100
Термоудар, ΔТ, °С	150	140	150	350	обладает высокой термоударной стойкостью	обладает высокой термоударной стойкостью
* — газоплотная керамика						

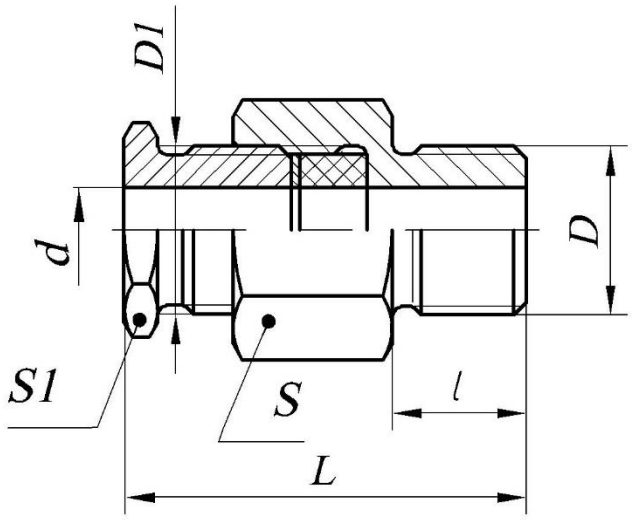
Приложение Д

Рекомендации к применению материалов керамических защитных чехлов

Условное обозначение материала защитного чехла		Максимальная температура применения, °С	Условия эксплуатации (по данным производителя)
Газоплотная керамика	$К_{799}$	1800	Высокотемпературные газовые среды. Газовые среды в присутствии паров щелочей, водорода и других восстановительных газов. Расплавы стекол. Высокая механическая прочность.
	$К_{795}$	1600	Высокотемпературные газовые среды. Газовые среды в присутствии паров щелочей. Расплавы стекол. Высокая механическая прочность
	$К_{610}$	1500	Газовые среды, кроме паров щелочей и паров фтористоводородной (плавиковой) кислоты. Воздействие открытого пламени.
	$К_{К99}$	1600	Высокотемпературные газовые среды, присутствие абразивных частиц. Химически агрессивные среды: сильные кислоты, расплавы щелочей. Расплавы цветных металлов: олово, свинец, цинк, алюминий. Обладает высокой термоударной стойкостью. Высокая механическая прочность.
Пористая керамика	$К_{530}$	1600	Любые газовые среды, при условии комплектации внутренним газоплотным чехлом. Обладает высокой термоударной стойкостью.
	$К_{К90}$	1350	Высокотемпературные газовые среды. Исключительная стойкость в окислительных средах. Воздействие абразивных частиц. Химически агрессивные среды: сильные кислоты, расплавы щелочей. Расплавы цветных металлов: олово, свинец, цинк, алюминий. Высокая механическая прочность и износостойкость.

Приложение Е

Штуцер передвижной ЮНКЖ 031



Обозначение	Размеры, мм						
	L	*l*	D	D_1	d	S	S_1
ЮНКЖ 031.33-20	73	24	М33х2	М33х2	21,0	41	36
ЮНКЖ 031.27-20	69	20	М27х2	М33х2	21,0	41	36
ЮНКЖ 031.27-10	50	20	М27х2	М20х1,5	10,5	32	22
ЮНКЖ 031.20-10	49	16	М20х1,5	М20х1,5	10,5	27	22
ЮНКЖ 031.20-8	46	16	М20х1,5	М20х1,5	8,5	27	22

Приложение Ж

Фланец монтажный передвижной ЮНКЖ 030

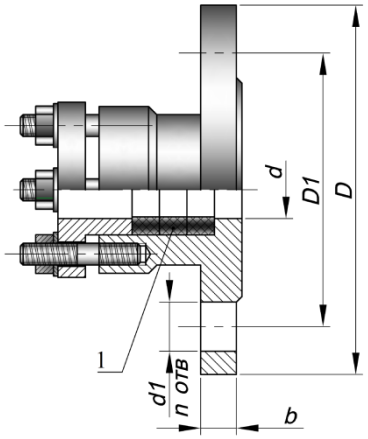


Рис. Ж.1 — **ЮНКЖ 030-01.DN.PN –d**

(Типоразмеры фланца — по ГОСТ 12821-80, ASME B 16.5-2003; или DIN EN1092-1)

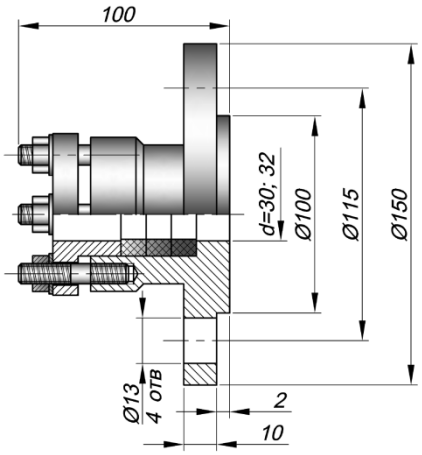


Рис. Ж.2 — **ЮНКЖ 030-00.50.25-30(32)**

Обозначение	Размеры, мм						Типоразмер кольца сальниково-го КГН-Г-В	Рис.
	d	*D*	*D1*	*d1*	*n*	*b*		
ЮНКЖ 030-00.50.25-30	30	150	115	13	4	10	40х30х5	2
ЮНКЖ 030-00.50.25-32	32	150	115	13	4	10	42х32х5	
ЮНКЖ 030-XX.DN.PN-10	10	90 (min)	*PN* из ряда: 1; 2,5; 6; 10; 16; 25; 40; 63 кгс/см^2 *DN* из ряда: 20; 25; 32; 40; 50; 65; 80 мм				20х10х5	1
ЮНКЖ 030-XX.DN.PN-20	20	120 (min)					30х20х5	
ЮНКЖ 030-XX.DN.PN-27	27	130 (min)					37х27х5	
ЮНКЖ 030-XX.DN.PN-30	30	130 (min)					40х30х5	
ЮНКЖ 030-XX.DN.PN-32	32	130 (min)					42х32х5	

Приложение И

Схемы внешних измерительных цепей

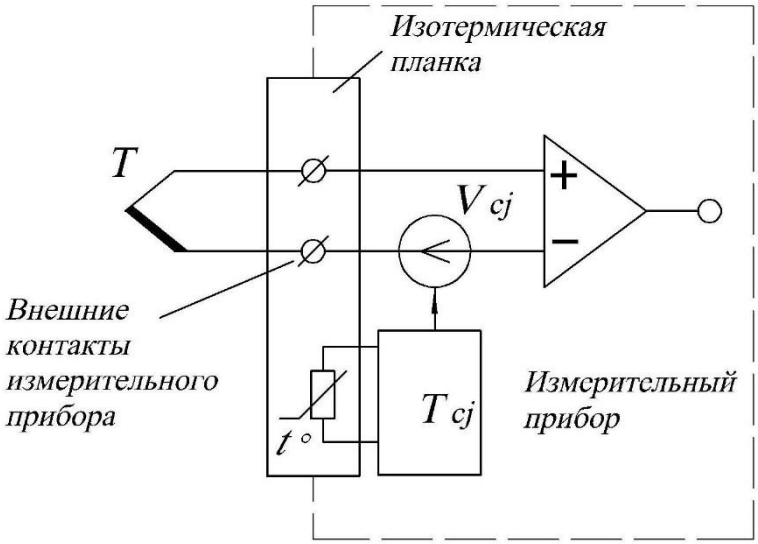


Рис. И.1 — Схема измерения сигнала термопары с компенсацией температуры холодного спая

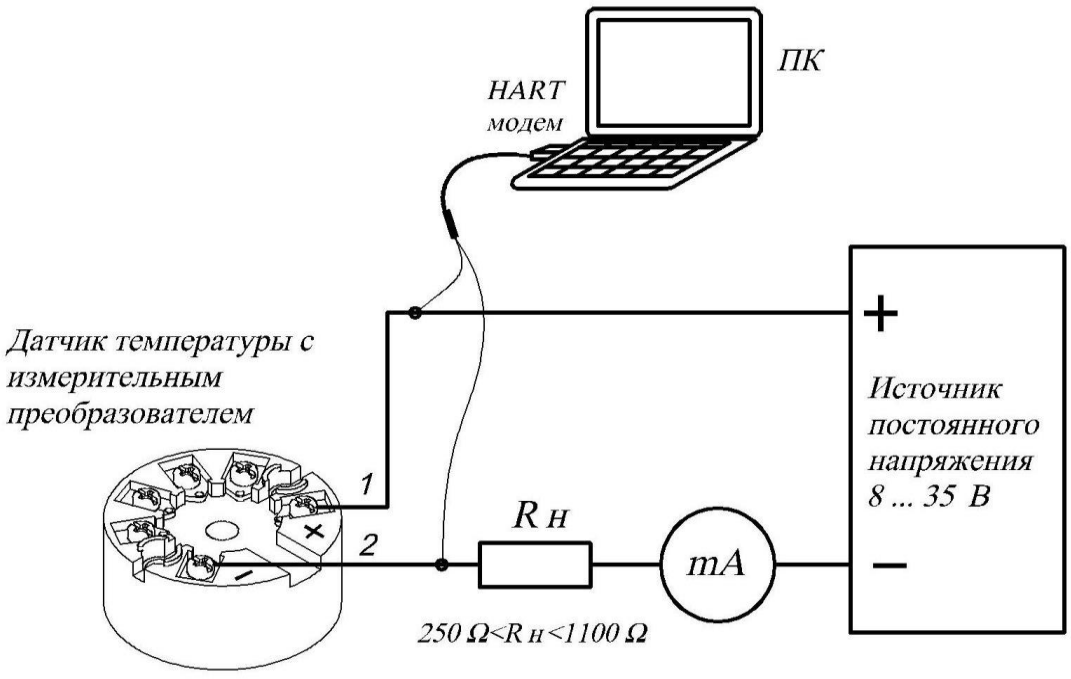


Рис. И.2 — Схема подключения датчиков температуры с измерительным преобразователем

Примечание — В каждом конкретном случае схема внешних соединений первичных датчиков температуры определяется типом вторичного измерительного прибора и содержится в эксплуатационной документации вторичного измерительного прибора.

Приложение К

Программирование измерительных преобразователей

Программирование измерительных преобразователей можно осуществить двумя способами (в зависимости от модели измерительного преобразователя):

- при помощи интерфейса LoopLink кабеля и конфигурационного ПО PReset;

- при помощи HART-модема и конфигурационного ПО, соответствующего модели измерительного преобразователя.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ИНТЕРФЕЙСЫ ОБМЕНА ДАННЫМИ / HART-МОДЕМЫ ОБЩЕПРОМЫШЛЕННОГО ИСПОЛНЕНИЯ ДЛЯ СВЯЗИ С ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ, УСТАНОВЛЕННЫМИ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ.

1.1 Подключить измерительный преобразователь (далее ИП) к ПК. Схема соединений представлена на рис.К.1.

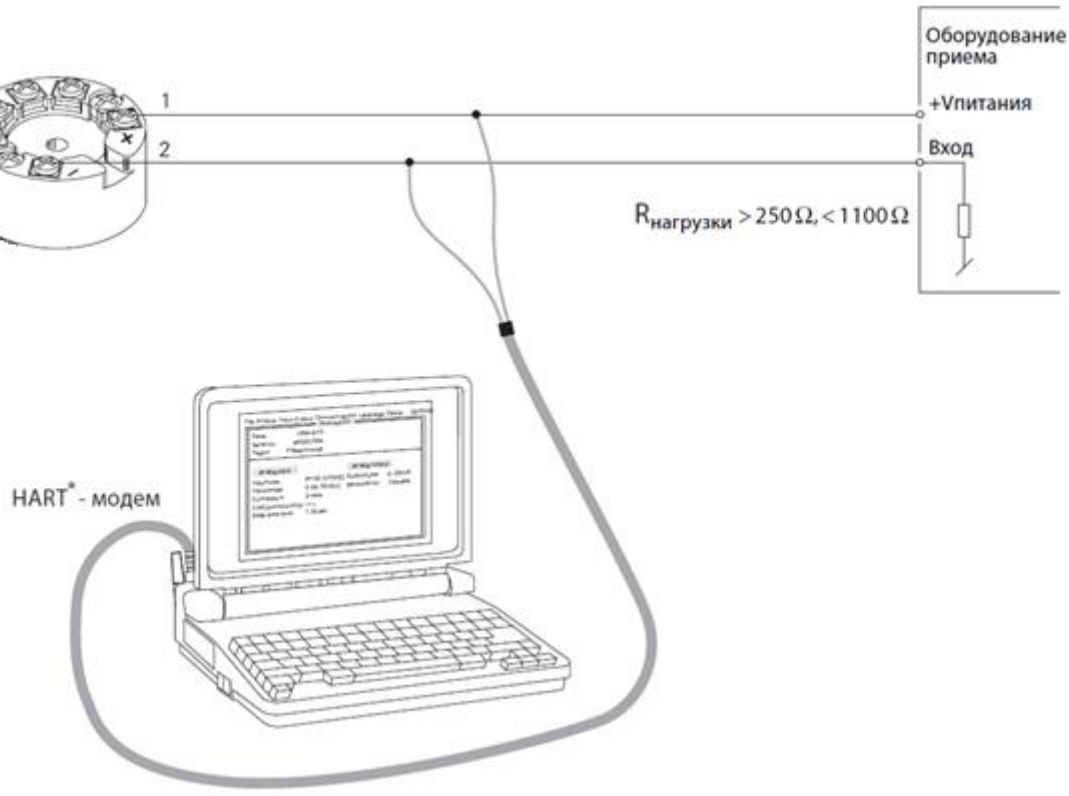


Рис. К.1 — Схема соединений с использованием HART-модема

1.2 Настроить измерительный преобразователь в соответствии с эксплуатационной документацией на конкретную модель.

Приложение Л

Разрешительные документы

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ

об утверждении типа средств измерений
№ **62293-15**

Срок действия утверждения типа до **21 декабря 2025 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Датчики температуры ТППТ, ТПРТ, ТПВР, ТППТ Ex, ТПРТ Ex

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
ООО "ПК "ТЕСЕЙ", г.Обнинск

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ
-

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА
РФ

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП 62293-15

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **2 года - для ТППТ с температурой применения (tn) 0…1100 °С, для ТПРТ с tn 600…1200 °С; 1 год - для ТППТ с tn 1100…1300 °С, для ТПРТ с tn 1200…1600 °С; для остальных датчиков - первичная поверка до ввода в эксплуатацию**

Изменения в сведения об утвержденном типе средств измерений внесены приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии **от 12 июля 2021 г. N 1278.**

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат: 02B52A9200A0ACD583455C454C1E1FAD5E
Кому выдан: Шалаев Антон Павлович
Действителен: с 29.12.2020 до 29.12.2021

Руководитель А.П.Шалаев

«08» сентября 2021 г.

Приложение Л - продолжение

ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ЕАЭС RU C-RU.HA65.B.00690/20

Серия RU № 0249354

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ продукции Общества с ограниченной ответственностью «ТехБезопасность» (ОС ООО «ТехБезопасность»). Адрес места нахождения юридического лица: 127486, Россия, город Москва, улица Дегунинская, дом 1, корпус 2, этаж 3, помещение 1, комната 19. Адреса мест осуществления деятельности в области аккредитации: 105066, Россия, город Москва, улица Нижняя Красносельская, дом 35, строение 64, комната 22 "в"; 301668, Россия, Тульская область, город Новомосковск, улица Орджоникидзе, дом 8 пристроенное нежилое здание – пристройка к цеху № 3, 3 этаж, помещение 4 и помещение 10. Номер аттестата аккредитации (регистрационный номер) RA.RU.11HA65. Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице - 10.08.2018. Телефон: +74952081646, адрес электронной почты: teh-bez@inbox.ru.

ЗАЯВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «Производственная компания «ТЕСЕЙ».
Основной государственный регистрационный номер: 1024000946639. Место нахождения (адрес юридического лица) 249034, Россия, Калужская область, город Обнинск, проспект Ленина, дом 144, офис 72, адрес места осуществления деятельности: 249100, Россия, область Калужская, Жуковский район, Муниципальное образование сельское поселение деревня Верховье, площадка № 2, участок № 1.
Телефон: +74843993741. Адрес электронной почты: zakaz@tesey.com.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «Производственная компания «ТЕСЕЙ».
Основной государственный регистрационный номер: 1024000946639. Место нахождения (адрес юридического лица) 249034, Россия, Калужская область, город Обнинск, проспект Ленина, дом 144, офис 72, адрес места осуществления деятельности: 249100, Россия, область Калужская, Жуковский район, Муниципальное образование сельское поселение деревня Верховье, площадка № 2, участок № 1.

ПРОДУКЦИЯ Датчики температуры типов ТППТ Ex и ТПРТ Ex с маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIC T6 Ga X или 0Ex ia IIC T5 Ga X или 0Ex ia IIC T4 Ga X, изготавливаемые в соответствии с техническими условиями ТУ 4211-005-10854341-2015 «Датчики температуры ТППТ, ТПРТ, ТПВР, ТППТ Ex, ТПРТ Ex».
Иные сведения о продукции, обеспечивающие ее идентификацию, согласно листам приложения №№ 1, 2, 3, на бланках №№ 0751037, 0751038, 0751039.
Серийный выпуск.

КОД ТН ВЭД ЕАЭС 9025 90 000 8

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ Технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011)

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ Протокола испытаний № 0938-НИ-01 от 05.08.2020 Испытательной лабораторией взрывозащищенного оборудования Общества с ограниченной ответственностью «ТЕХБЕЗОПАСНОСТЬ», аттестат аккредитации RA.RU.21HB54 от 26.03.2018. Акта анализа состояния производства № 0938-АСП от 17.06.2020. Технической документации изготовителя согласно листу 3 в приложении на бланке № 0751039. Схема сертификации 1с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Стандарты и иные нормативные документы, применяемые при подтверждении соответствия, приведены на листе 4 в приложения (бланк № 0751040). Условия и сроки хранения, срок службы (годности) приведены на листе 1 приложения (бланк № 0751037).

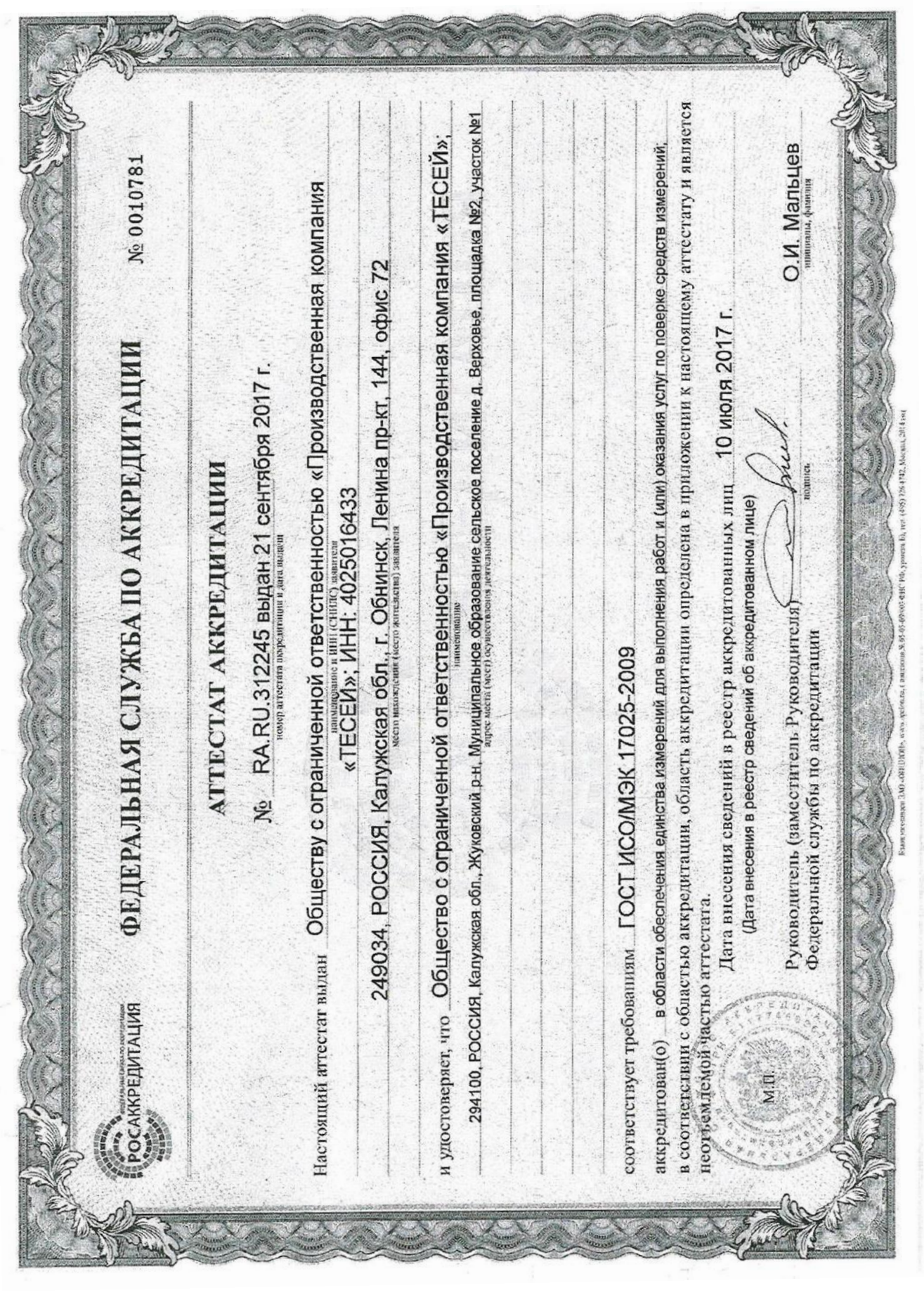
СРОК ДЕЙСТВИЯ С 07.08.2020 **ПО** 06.08.2025 **ВКЛЮЧИТЕЛЬНО**

Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации (подпись) Шмелев Антон Андреевич (Ф.И.О.)

М.П.

Эксперт (эксперт-аудитор) (эксперты (эксперты-аудиторы)) (подпись) Пономарев Михаил Валерьевич (Ф.И.О.)

Приложение Л - продолжение



РОСАККРЕДИТАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО АККРЕДИТАЦИИ № 0010781

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ

№ RA.RU.312245 выдан 21 сентября 2017 г.
номер аттестата аккредитации и дата выдачи

Настоящий аттестат выдан Обществу с ограниченной ответственностью «Производственная компания «ТЕСЕЙ»; ИНН: 4025016433
наименование и ИНН (СНИЛС) заявителя

249034, РОССИЯ, Калужская обл., г. Обнинск, Ленина пр-кт, 144, офис 72
место нахождение (место жительства) заявителя

и удостоверяет, что Общество с ограниченной ответственностью «Производственная компания «ТЕСЕЙ»;
наименование

294100, РОССИЯ, Калужская обл., Жуковский р-н, Муниципальное образование сельское поселение д. Верховье, площадка №2, участок №1
адрес места (мест) осуществления деятельности

соответствует требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009

аккредитован(о) в области обеспечения единства измерений для выполнения работ и (или) оказания услуг по поверке средств измерений;

в соответствии с областью аккредитации, область аккредитации определена в приложении к настоящему аттестату и является неотъемлемой частью аттестата.

Дата внесения сведений в реестр аккредитованных лиц 10 июля 2017 г.
(Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице)

М.П.

Руководитель (заместитель Руководителя) Федеральной службы по аккредитации — подпись — О.И. Мальцев (инициалы, фамилия)