

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики температуры серий ТР, ТП

Назначение средства измерений

Датчики температуры серий ТР, ТП (далее по тексту – датчики) предназначены для измерений температуры жидких, газообразных и сыпучих неагрессивных, а также агрессивных сред, не разрушающих защитный корпус датчиков, в том числе во взрывоопасных зонах.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков серии ТП основан на явлении возникновения термоэлектродвижущей силы в электрической цепи, состоящей из двух разнородных металлов или сплавов, места соединения (спаев) которых находятся при разной температуре. Величина термоэлектродвижущей силы определяется типом материалов термоэлектродов и разностью температур мест соединения термоэлектродов. Принцип действия датчиков серии ТР основан на явлении изменения электрического сопротивления металлов при изменении их температуры. Величина изменения электрического сопротивления определяется типом материала чувствительного элемента (далее по тексту – ЧЭ) и величиной изменения температуры. В исполнениях датчиков с измерительным преобразователем изменение электрического сопротивления материала ЧЭ или термоэлектродвижущей силы, возникающей в ЧЭ, преобразуется измерительным преобразователем (далее по тексту – ИП) в изменение выходного токового или цифрового сигнала. Зависимость между измеренной температурой и выходным сигналом датчиков с преобразователем – линейная.

Конструктивно датчик состоит из измерительного преобразователя (или клеммной колодки), встроенного в корпус, и защитной арматуры, в герметичном корпусе которой размещен измерительный элемент. Возможно исполнение без защитной арматуры, тогда ее функции выполняет металлическая оболочка измерительного элемента.

Измерительный элемент состоит из ЧЭ в металлической оболочке. Измерительный элемент может быть с платиновым или медным ЧЭ с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типа «50П», «Pt100», «100П», «50М» или «100М» по ГОСТ 6651-2009 или с ЧЭ с НСХ типа «К», «L», «J», «N», «R», «S», «B» или «T» по ГОСТ Р 8.585-2001. Измерительные элементы могут быть с одиночными или двойными ЧЭ.

ИП конструктивно выполнены в корпусе с расположенными на нем клеммами для подключения выводов измерительного элемента и клеммами для вывода выходного сигнала, и различаются по конструктивному исполнению и техническим характеристикам. Питание ИП совмещено с выходным сигналом и осуществляется по двухпроводной схеме. Цифровая индикация в процессе измерений осуществляется с помощью встраиваемого в защитную соединительную головку жидкокристаллического индикатора (ЖКИ). Крепление измерительных элементов может быть разборное или неразборное.

Корпуса могут изготавливаться из алюминия, нержавеющей стали или полимерных материалов. Возможно исполнение с выносным (дополнительным) корпусом, где для обеспечения герметичности используются гибкий герметичный металлорукав типа «Герда-МГ».

Основные исполнения датчиков имеют модификации, отличающиеся друг от друга: по количеству и классу допуска ЧЭ, по наличию ИП, по форме, длине монтажной части, диаметру и материалу защитной арматуры (при ее наличии), по виду присоединения к процессу, по типу корпуса. Монтаж датчиков на объекте измерений осуществляется при помощи фланца, резьбового соединения или фитинга с деформируемым элементом.

Исполнения и карта заказа датчиков представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Исполнения датчика серии ТПО1/ТРО1 (схема 1)

ТПО1- ТРО1-	Датчик с трубной защитной арматурой		
	Вид взрывозащиты		
	00	без взрывозащиты	
	01	1ExdПС Т6	
	02	0ExiaПС Т6	
	Тип корпуса		
	А	- Exd	
	В	- Exd (с окном для ЖКИ)	
	С	- общепромышленный	
	Д	- общепромышленный (с окном для ЖКИ)	
	Х	Спец. исполнение	
	Диаметр и материал арматуры (максимальная температура применения, °С)		
	А	03X17H14M3	Æ9 (750 °С)
	В	03X17H14M3	Æ11 (750 °С)
	С	12X18H10T	Æ9 (800 °С)
	Д	10X17H13M2T	Æ9 (900 °С)
	Е	10X17H13M2T	Æ11 (900 °С)
	Ф	10X17H13M2T	Æ12 (900 °С)
	Г	Hastelloy C276	Æ9 (1000 °С)
	Н	Hastelloy C276	Æ11 (1000 °С)
	И	12X18H10T	Æ6 (800 °С)
	Ж	12X18H10T	Æ8 (800 °С)
	К	12X18H10T	Æ10 (800 °С)
	Л	10X17H13M2T	Æ8 (900 °С)
	Х	Спец. исполнение	
	Длина "шейки"		
	0	0	2 145 мм
	1	80 мм	3 120 мм
	Х	спец. исполнение	
	Тип присоединения к процессу		
	А0	Без штуцера	
	АА	резьба G1"	
	АВ	резьба G1/2"	
	АС	резьба G3/4"	
	АД	резьба M20x1,5 (приваренный штуцер)	
	АД1	резьба M20x1,5 (подвижный штуцер)	
	АД2	резьба M20x1,5 (подвижный штуцер) с пружиной	
	АЕ	резьба 1/2" NPT (без шейки)	
	АГ	резьба 1/2" NPT с шейкой	
	АН	резьба 3/4" NPT	
	ВА	фитинг G1"	
	ВВ	фитинг G1/2"	
	ВС	фитинг G3/4"	
	ВД	Фитинг 1/2" NPT	
	ВЕ	Фитинг 3/4" NPT	
	СА	Фланец 1"150 lbs	
	СВ	Фланец 1"300 lbs	
	СС	фланец DN25PN40	
	СД	фланец DN40PN40	
	СЕ	фланец DN50PN40	
	ХХ	спец. исполнение	

		Форма и диаметр арматуры	
	11	прямая труба	
	21	коническая труба	
	31	труба с утонением	
	XX	спец. исполнение	
		Длина погружной части	
	A	70 мм	
	B	100 мм	
	C	120 мм	
	D	145 мм	
	E	200 мм	
	F	230 мм	
	G	300 мм	
	X	Спец. исполнение	
		Тип преобразователя (выходной сигнал)	
	A	клеммная колодка	
	C	4 – 20 мА, 20 – 4 мА	
	D	(4 – 20 мА, 20 – 4 мА) -Exia	
	E	4 – 20 мА/Hart, 20 – 4 мА/Hart	
	F	(4 – 20 мА/Hart, 20 – 4 мА/Hart)-Exia	
	G	Profibus (PA)	
	H	Profibus (PA) с ЖКИ	
	I	Profibus (PA)-Exia	
	J	Profibus (PA) с ЖКИ-Exia	
	K	Свободные проводники	
	X	Спец. исполнение	
		Тип, класс и схема чувствительного элемента для ТР	
	1	1xPt100 A	сх.4 (от -50 до +450 °С)
	2	1xPt100 1/3В	сх.4 (от -50 до +300 °С)
	3	2xPt100 A	сх.3 (от -100 до +450 °С)
	4	1xPt100 A	сх.4 (от -100 до +450 °С)
	5	1xPt100 1/3В	сх.4 (от 0 до +150 °С)
	6	2xPt100 1/3В	сх.3 (от -50 до +300 °С)
	1С	1xPt100 AA	сх.4 (от -50 до +250 °С)
	2С	2xPt100 AA	сх.3 (от -50 до +250 °С)
	1E	1xPt100 B	сх.4 (от -196 до +660 °С)
	2E	2xPt100 B	сх.3 (от -196 до +660 °С)
	1G	1x100П A	сх.4 (от -100 до +450 °С)
	2G	2x100П A	сх.3 (от -100 до +450 °С)
	1I	1x100П AA	сх.4 (от -50 до +250 °С)
	2I	2x100П AA	сх.3 (от -50 до +250 °С)
	1K	1x100П B	сх.4 (от -196 до +660 °С)
	2K	2x100П B	сх.3 (от -196 до +660 °С)
	1M	1x100П 1/3В	сх.4 (от -50 до +300 °С)
	2M	2x100П 1/3В	сх.3 (от -50 до +300 °С)
	1O	1x100М A	сх.4 (от -50 до +120 °С)
	2O	2x100М A	сх.3 (от -50 до +120 °С)
	1P	1x100М B	сх.4 (от -50 до +200 °С)
	2P	2x100М B	сх.3 (от -50 до +200 °С)

		Тип, класс и особенности чувствительного элемента для ТП		
7	К кл.1	1ЧЭ	изолированный спай	от -40 до +1000 °С
8	К кл.1	2ЧЭ	изолированный спай	
9	К кл.1	1ЧЭ	неизолированный спай	
0	К кл.1	2ЧЭ	неизолированный спай	
K1	К кл.2	1ЧЭ	изолированный спай	от -40 до +1200 °С
K2	К кл.2	2ЧЭ	изолированный спай	
K3	К кл.2	1ЧЭ	неизолированный спай	
K4	К кл.2	2ЧЭ	неизолированный спай	
L1	L кл.2	1ЧЭ	изолированный спай	от -40 до +800 °С
L2	L кл.2	2ЧЭ	изолированный спай	
L3	L кл.2	1ЧЭ	неизолированный спай	
L4	L кл.2	2ЧЭ	неизолированный спай	
N1	N кл.1	1ЧЭ	изолированный спай	от -40 до +1000 °С
N2	N кл.1	2ЧЭ	изолированный спай	
N3	N кл.1	1ЧЭ	неизолированный спай	
N4	N кл.1	2ЧЭ	неизолированный спай	
N5	N кл.2	1ЧЭ	изолированный спай	от -40 до +1200 °С
N6	N кл.2	2ЧЭ	изолированный спай	
N7	N кл.2	1ЧЭ	неизолированный спай	
N8	N кл.2	2ЧЭ	неизолированный спай	
T1	T кл.1	1ЧЭ	изолированный спай	от -40 до +350 °С
T2	T кл.1	2ЧЭ	изолированный спай	
T3	T кл.1	1ЧЭ	неизолированный спай	
T4	T кл.1	2ЧЭ	неизолированный спай	
T5	T кл.2	1ЧЭ	изолированный спай	
T6	T кл.2	2ЧЭ	изолированный спай	
T7	T кл.2	1ЧЭ	неизолированный спай	
T8	T кл.2	2ЧЭ	неизолированный спай	
J1	J кл.1	1ЧЭ	изолированный спай	от -40 до +750 °С
J2	J кл.1	2ЧЭ	изолированный спай	
J3	J кл.1	1ЧЭ	неизолированный спай	
J4	J кл.1	2ЧЭ	неизолированный спай	
J5	J кл.2	1ЧЭ	изолированный спай	
J6	J кл.2	2ЧЭ	изолированный спай	
J7	J кл.2	1ЧЭ	неизолированный спай	
J8	J кл.2	2ЧЭ	неизолированный спай	
		Диаметр чувствительного элемента		
	3	Æ3 мм		
	4,5	Æ4,5 мм		
	6	Æ6 мм		
	X	Спец. исполнение		

Таблица 2 - Исполнения датчика серии ТП02/ТР02 (схема 2)

ТП02- ТР02-	Датчик для вкручивания в существующую термогильзу				
	Тип взрывозащиты				
	00	без взрывозащиты			
	01	1ExdПС Т6			
	02	0ExiaПС Т6			
	Тип корпуса А, В, С, D, X - см схему 1				
	Материал и диаметр кабельной вставки (максимальная температура применения)				
	D	SS316L	Æ6 мм	800 °С – для ТП 660 °С – для ТР	для ТР для ТП типа К, L, Т
	E	SS316L	Æ3 мм		
	H	AISI 321	Æ1,5 мм		
	I	AISI 321	Æ3 мм		для ТР и ТП типа К, L, Т
	J	AISI 321	Æ4,5 мм		
	K	AISI 321	Æ6 мм		
	L	Inconel 600	Æ1,5 мм		
	G	Inconel 600	Æ3 мм	1000 °С	для ТП типа К
	M	Inconel 600	Æ4,5 мм		
	F	Inconel 600	Æ6 мм		
	N	Nicrobel	Æ1,5 мм	1200 °С	для ТП типа К
	P	Nicrobel	Æ3 мм		
	Q	Nicrobel	Æ4,5 мм		
	R	Nicrobel	Æ6 мм		
	S	AISI 321	Æ1,5; 3; 4,5; 6 мм	750 °С	для ТП типа J
	X	Спец. исполнение			
	Тип присоединения к процессу, длина «шейки»				
	NA	1/2" NPT N (ниппель) – 77 мм			
	NB	1/2" NPT N (ниппель) – 117 мм			
	NC	1/2" NPT NU (ниппель-муфта) – 104 мм			
	ND	1/2" NPT NUN (ниппель-муфта-ниппель) – 156 мм			
	NE	M20x1,5 N (ниппель) – 104 мм			
	NF	M20x1,5 NUN (ниппель-муфта-ниппель) – 156 мм			
	Длина погружной части, мм				
	09	80	19	800	
	10	100	20	1000	
	11	120	21	1250	
	12	160	22	1600	
	13	200	23	2000	
	14	250	24	2500	
	15	320	25	3150	
	16	400	26	3550	
	17	500	27	4000	
	18	630	XX	Спец. исполнение	
	Тип преобразователя - А, С, D, E, F, G, H, I, J, K, X - см. схему 1				
	Тип, класс и схема чувствительного элемента для ТР: 1,2,3,4,5, 6,1С,2С,1Е,2Е,1G,2G,1I,2I,1K,2K,1M,2M,1O,2O,1P,2P - см. схему 1				
	НСХ, класс и особенности чувствительного элемента для ТП: 7,8,9,0,К1,К2,К3,К4,Л1,Л2,Л3,Л4,Н1,Н2,Н3,Н4,Н5,Н6,Н7,Н8, Т1, Т2,Т3,Т4,Т5,Т6,Т7,Т8,Ј1,Ј2,Ј3,Ј4,Ј5,Ј6,Ј7,Ј8 - см. схему 1				
	Диаметр чувствительного элемента: 1,5;3;4,5;6;X - см. схему 1				

Таблица 3 - Исполнения датчика серии ТП03/ТР03 (схема 3)

ТП03- ТР03-	Датчик с трубной термогильзой					
	Тип взрывозащиты					
	00	без взрывозащиты				
	01	1ExdIIС Т6				
	02	0ExiaIIС Т6				
	Тип корпуса А, В, С, D, X - см схему 1					
	Материал и конструкция (максимальная температура применения, °С)					
	Н	10X17H13M2T	1/4"sch 80 (13,02x3,03)	(900 °С)		
	I	15X25T	1/2"sch 40 (21,34x2,77)	(1100 °С)		
	J,Q	10X17H13M2T	1/2"sch 80 (21,34x2,77)	(900 °С)		
	K	10X23H18	3/4"sch 40 (26,67x2,87)	(1000 °С)		
	L	15X25T	3/4"sch 40 (26,67x2,87)	(1100 °С)		
	M	10X17H13M2T	3/4"sch 80 (26,67x3,91)	(900 °С)		
	N,P	10X17H13M2T	Æ20x2,5	(900 °С)		
	Длина "шейки"					
	0	0	5	148 – NUN (ниппель-муфта-ниппель)		
	4	109 – N (ниппель)	6	104 – NU (ниппель-муфта)		
	Тип присоединения к процессу					
	FA	Резьба 1/2" NPT	FM	Фланец 1"600lbs	FU	Фланец 1"600lbs
	FB	Резьба 3/4" NPT	FN	Фланец 1" 1/2 150lbs	FV	Фланец 1" 1/2 150lbs
	FC	Резьба 1" NPT	FO	Фланец 1" 1/2 300lbs	FW	Фланец 1" 1/2 300lbs
	FD	Резьба M27x2	FP	Фланец 1" 1/2 600lbs	FX	Фланец 1" 1/2 600lbs
	FI	Резьба 3/4" NPT	FQ	Фланец 2"300lbs	FY	Фланец 2"300lbs
	FJ	Резьба 1" NPT	FR	Фланец 2"600lbs	FZ	Фланец 2"600lbs
	FK	Фланец 1"150lbs	FS	Фланец 1"150lbs	F1	Фитинг 1/2" NPT
	FL	Фланец 1"300lbs	FT	Фланец 1"300lbs	XX	Спец. заказ
	Длина погружной части, мм					
	11	120	16	400	21	1250
	12	160	17	500	22	1600
	13	200	18	630	23	2000
	14	250	19	800	XX	Спец заказ
	15	320	20	1000		
	Тип преобразователя - А, С, D, E, F, G, H, I, J, K, X - см. схему 1					
	Тип, класс и схема чувствительного элемента для ТР: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 1С, 2С, 1Е, 2Е, 1G, 2G ,1I, 2I, 1K, 2K, 1M, 2M, 1O, 2O, 1P, 2P - см. схему1					
	НСХ, класс и особенности чувствительного элемента для ТП: 7, 8, 9, 0, К1, К2, К3, К4, L1, L2, L3, L4, N1, N2, N3, N4, N5, N6, N7, N8, Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6, Т7, Т8, J1, J2, J3, J4, J5, J6, J7, J8 - см. схему 1					
	Диаметр чувствительного элемента: 3; 4,5; 6; X - см. схему 1					

Таблица 4 - Исполнения датчика серии ТПО4 (схема 4)

ТПО4-	Датчик с трубной защитной арматурой с керамическим чехлом		
	Вид взрывозащиты		
	00	без взрывозащиты	
	01	1ExdПС Т6	
	02	0ExiaПСТ6	
	Тип корпуса А, С, Х - см схему 1		
	Диаметр и материал арматуры		
	А	Защитной арматуры – 15Х25Т, погружной части – корунд; D/d – 14/8	
	В	Защитной арматуры - 15Х25Т, погружной части – корунд; D/d – 30/20	
	С	Защитной арматуры - 15Х25Т , погружной части – корунд; D/d – 25/15	
	Д	Защитной арматуры - 15Х25Т, погружной части – корунд; D/d – 16/10	
	Е	Защитной арматуры – ХН45Ю, погружной части – корунд; D/d – 30/20	
	Ф	Защитной арматуры – ХН45Ю, погружной части – карбид кремния; D/d – 32/25	
	Х	Спец. исполнение	
	Тип присоединения к процессу		
	А0	Без штуцера	
	С0	Фланцевое исполнение	
	ХХ	Спец.исполнение	
	Длина погружной части, мм		
	А	320	
	В	500	
	С	800	
	Д	1000	
	Е	1250	
	Ф	1600	
	Г	2000	
	Х	Спец. исполнение	
	Тип преобразователя (выходной сигнал)		
	А	Клеммная колодка	
	С	4-20 мА, 20-4 мА	
	Д	(4-20 мА, 20-4 мА)/ Exia	
	Е	4-20 мА, 20-4 мА/ HART	
	Ф	(4-20 мА, 20-4 мА/HART)/ Exia	
	Х	Спец. исполнение	
	НСХ, класс и особенности чувствительного элемента		
	R1	Р кл.1 изолиров. спай	от 0 до +1600 °С
	R2	Р кл.2 изолиров. спай	
	S1	С кл.1 изолиров. спай	от 0 до +1600 °С
	S2	С кл.2 изолиров. спай	
	B2	В кл.2 изолиров. спай	от +600 до +1600 °С
	B3	В кл.3 изолиров. спай	
	Диаметр термоэлектродов, мм		
	1	0,5-0,5	
	2	0,5-0,4	

Таблица 5 - Исполнения датчика серии ТП05/ТР05 (схема 5)

ТП05- ТР05-	Датчик без термогильзы с прямым контактом со средой					
	Тип взрывозащиты					
	00	без взрывозащиты				
	01	1ExdПС Т6				
	02	0ExiaПС Т6				
	Тип корпуса А, В, С, D, X – см. схему 1					
	Материал и диаметр кабельной вставки (максимальная температура применения, °С)					
	D	SS316L	Æ 6мм	800 °С – для ТП 660 °С – для ТР	для ТР	
	E	SS316L	Æ 3 мм		для ТП типа К, L, Т	
	H	AISI 321	Æ 1,5 мм		для ТР и ТП типа К, L, Т	
	I	AISI 321	Æ 3мм			
	J	AISI 321	Æ 4,5 мм			
	K	AISI 321	Æ 6 мм	1000 °С	для ТП типа К	
	L	Inconel 600	Æ 1,5 мм			
	G	Inconel 600	Æ 3 мм			
	M	Inconel 600	Æ 4,5 мм	1200 °С		
	F	Inconel 600	Æ 6 мм			
	N	Nicrobel	Æ 1,5 мм	1200 °С	для ТП типа N	
	P	Nicrobel	Æ 3 мм			
	Q	Nicrobel	Æ 4,5 мм			
	R	Nicrobel	Æ 6 мм			
	S	AISI 321	Æ 1,5; 3; 4,5; 6 мм	750 °С	для ТП типа J	
	X	Спец. исполнение				
	Тип присоединения к процессу					
	A0	Без штуцера				
	AE	Резьба 1/2" NPT				
	AF	Резьба 3/4" NPT				
	BD	Фитинг 1/2" NPT				
	BE	Фитинг 3/4" NPT				
	SA	Фитинг-spig 551/2" NPT				
	SB	Фитинг-spig 1051/2" NPT				
	SD	Фитинг-spig 1203/4" NPT				
	XX	Спец. исполнение				
	Длина погружной части, мм					
	12	160	16	400	20	1000
	13	200	17	500	21	1250
	14	250	18	630	22	1600
	15	320	19	800	XX	Спец. исполнение
	Тип преобразователя - А, С, D, E, F, G, H, I, J, K, X - см. схему 1					
	Тип, класс и схема чувствительного элемента для ТР: 1,2,3,4,5,6,1С,2С,1Е,2Е,1G,2G,1I,2I,1K,2K,1M,2M,1O,2O, 1P,2P - см. схему 1					
	НСХ, класс и особенности чувствительного элемента для ТП: 7,8,9,0,K1,K2,K3,K4,L1,L2,L3,L4,N1,N2,N3,N4,N5,N6,N7, N8,T1,T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,J1,J2,J3,J4,J5,J6,J7,J8 - см. схе- му 1					
	Диаметр чувствительного элемента: 1,5;3;4,5;6;X-см. схе- му 1					

Таблица 6 - Исполнения датчика серии ТП06/ТР06 (схема 6)

ТП06- ТР06-	Датчик с цельноточеной термогильзой				
	Тип взрывозащиты				
	00	без взрывозащиты			
	01	1ExdIIС Т6			
	02	0ExiaIIС Т6			
	Тип корпуса А, В, С, D, X – см. схему 1				
	Материал защитной гильзы (максимальная температура применения, °С)				
	А	03X17H14M3 (750 °С)			
	В	10X17H13M2Г (900 °С)			
	С	12X18H10Г (800 °С)			
	Х	Спец. исполнение			
	Длина “шейки”				
	4	109-N (ниппель)			
	5	148-NUN (ниппель-муфта-ниппель)			
	7	69-N (ниппель)			
	Х	Спец. исполнение			
	Тип присоединения к процессу				
	FB	Резьбая гильза 3/4” NPT			
	FC	Резьбая гильза 1” NPT			
	FK	Фланцевая гильза 1”150lbs			
	FL	Фланцевая гильза 1”300lbs			
	FM	Фланцевая гильза 1”600lbs			
	FN	Фланцевая гильза 1”1/2 150lbs			
	FO	Фланцевая гильза 1”1/2 300lbs			
	FP	Фланцевая гильза 1”1/2 600lbs			
	FQ	Фланцевая гильза 2”300lbs			
	FR	Фланцевая гильза 2”600lbs			
	XX	Спец. исполнение			
	Размеры защитной гильзы, мм				
	N	70, 30, 7, 20, 14			
	F	75, 35, 7, 24, 14			
	G	100, 35, 8, 25, 18	X	Спец.исполнение	
	Длина погружной части, мм				
	09	80	13	200	
	10	100	14	250	
	11	120	15	320	
	12	160	16	400	XX Спец.исполнение
	Тип преобразователя - А,С,D,E,F,G,H,I,J,K,X - см. схему 1				
	Тип, класс и схема чувствительного элемента для ТР: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 1С, 2С, 1Е, 2Е, 1G, 2G, 1I,2I,1K, 2K, 1M, 2M, 1O, 2O, 1P, 2P - см. схему1				
	НСХ, класс и особенности чувствительного элемента для ТП: 7,8,9,0,К1,К2,К3,К4,Л1,Л2,Л3,Л4,Н1,Н2, Н3,Н4,Н5,Н6,Н7,Н8,Т1,Т2,Т3,Т4,Т5,Т6,Т7,Т8,Ј1,Ј2 Ј3,Ј4,Ј5,Ј6,Ј7,Ј8 - см. схему 1				
	Диаметр ЧЭ: 3; 4,5; 6; X - см. схему 1				

Общий вид датчиков температуры серий ТП, ТР представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Датчики температуры серий ТП, ТР

Способ пломбировки датчиков зависит от варианта исполнения и конструкции корпуса. Пример схемы пломбировки от несанкционированного доступа приведен на рисунке 2.

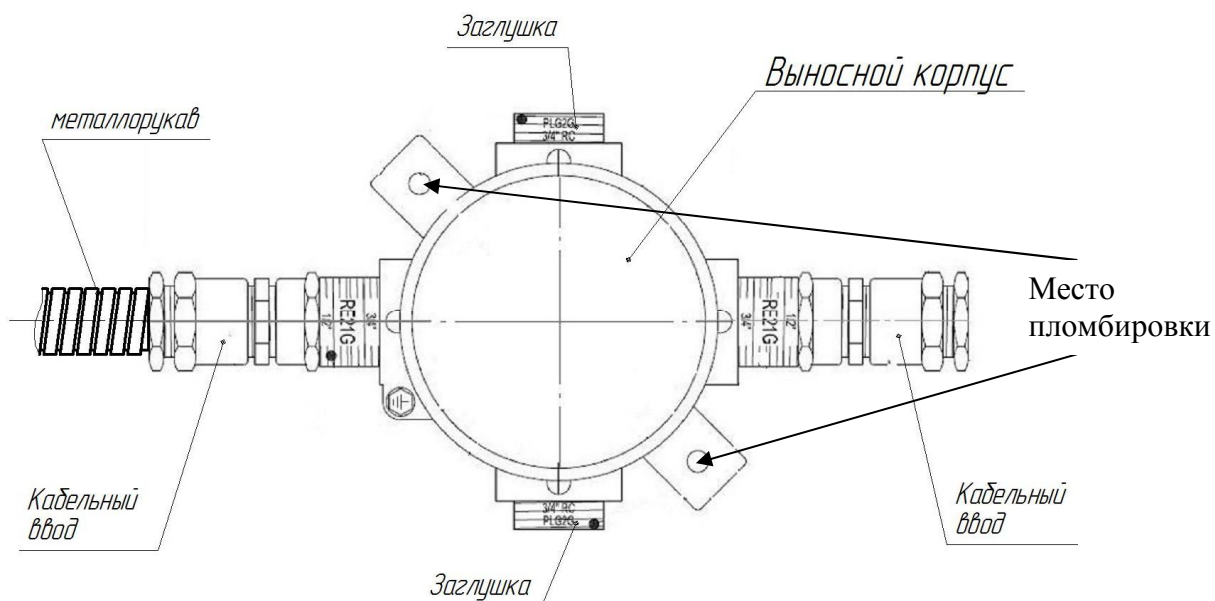


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа (вариант исполнения датчиков с выносным корпусом)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) у датчиков без встроенного ИП – отсутствует.

Программное обеспечение датчиков со встроенным ИП является неизменяемым и нечитаемым. Разделение ПО на метрологически значимую и незначимую части не реализовано. Метрологически значимой является вся встроенная часть ПО.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» по рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 – данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 7.

Таблица 7

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	по номеру версии

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики датчиков приведены в таблицах 8–12.

Таблица 8 - Метрологические характеристики датчиков температуры серии ТР без ИП

Класс допуска	Диапазон измерений температуры, °С	Допуск по ГОСТ 6651-2009, °С
Для датчиков с НСХ «Pt100» ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$), «50П» и «100П» ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)		
АА	от -50 до +250	$\pm(0,1+0,0017 \cdot t)$
А	от -100 до +450	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$
В	от -196 до +660	$\pm(0,3+0,005 \cdot t)$
1/3 В	от -50 до +250	$\pm(0,1+0,0017 \cdot t)$
Для датчиков с НСХ «50М», «100М» ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)		
А	от -50 до +120	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$
В	от -50 до +200	$\pm(0,3+0,005 \cdot t)$

Примечания:
 1. $|t|$ – абсолютное значение температуры, °С.
 2. По заказу допускается изготовление датчиков с другими диапазонами измерений, входящими в указанные в таблице 8. При этом минимальная разность верхнего и нижнего предела диапазона измерений - не менее 50 °С.

Таблица 9 - Метрологические характеристики датчиков температуры серии ТП без ИП

Класс допуска	Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ по ГОСТ 6616-94, °С
Для датчиков с НСХ типа «К»		
1	от -40 до +375 включ.	$\pm 1,5$
	св. +375 до +1000	$\pm 0,004 \cdot t $
2	от -40 до +333 включ.	$\pm 2,5$
	св. +333 до +1200	$\pm 0,0075 \cdot t $
Для датчиков с НСХ типа «L»		
2	от -40 до +300 включ.	$\pm 2,5$
	св. +300 до +800	$\pm 0,0075 \cdot t $
Для датчиков с НСХ типа «N»		
1	от -40 до +375 включ.	$\pm 1,5$
	св. +375 до +1000	$\pm 0,004 \cdot t $
2	от -40 до +333 включ.	$\pm 2,5$
	св. +333 до +1200	$\pm 0,0075 \cdot t $
Для датчиков с НСХ типа «Т»		
1	от -40 до +125 включ.	$\pm 0,5$
	св. +125 до +350	$\pm 0,004 \cdot t $
2	от -40 до +133 включ.	$\pm 1,0$
	св. +133 до +350	$\pm 0,0075 \cdot t $
Для датчиков с НСХ типа «J»		
1	от -40 до +375 включ.	$\pm 1,5$
	св. +375 до +750	$\pm 0,004 \cdot t $
2	от 0 до +333 включ.	$\pm 2,5$
	св. +333 до +750	$\pm 0,0075 \cdot t $

Класс допуска	Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ по ГОСТ 6616-94, °С
Для датчиков с НСХ типа «S, R»		
1	от 0 до +1100 включ.	±1,0
	св. +1100 до +1600	± (1,0+0,003·(t-1100))
2	от 0 до +600 включ.	±1,5
	св. +600 до +1600	±0,0025· t
Для датчиков с НСХ типа «В»		
2	от +600 до +1600	±0,0025· t
3	от +600 до +800 включ.	±4,0
	св. +800 до +1600 включ.	±0,005· t
Примечания:		
1. t - абсолютное значение температуры, °С.		
2. По заказу допускается изготовление датчиков с другими диапазонами измерений, входящими в указанные в таблице 9. При этом минимальная разность верхнего и нижнего предела диапазона измерений – не менее 100 °С.		

Таблица 10 - Метрологические характеристики датчиков температуры серий ТР, ТП с преобразователем в сигнал постоянного тока

Серия	Тип НСХ	Диапазон выходного сигнала, мА	Диапазон измерений температуры, °С ⁽²⁾⁽³⁾	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % (от диапазона измерений) ⁽¹⁾
ТР	100П, Pt100, 50П	от 4 до 20, от 20 до 4	от -196 до +660	±0,15; ±0,25; ±0,4; ±0,5; ±0,6; ±1,0
	100М 50М		от -50 до +200	±0,15; ±0,25; ±0,4; ±0,5; ±0,6; ±1,0
ТП	К		от -40 до +1200	±0,25; ±0,5; ±0,6; ±1,0
	L		от -40 до +800	±0,25; ±0,5; ±0,6; ±1,0
	N		от -40 до +1200	±0,25; ±0,5; ±0,6; ±1,0
	J		от -40 до +750	±0,5; ±1,0; ±1,5
	T	от -40 до +350	±0,5; ±1,0; ±1,5	
Примечания:				
⁽¹⁾ Указаны возможные значения допускаемой основной приведенной погрешности, конкретные значения, в зависимости от конструктивной модификации, указываются в паспорте на датчики температуры.				
⁽²⁾ Указаны предельные значения диапазона измерений. Фактический диапазон указывается в паспорте на датчики температуры.				
⁽³⁾ Разность верхнего и нижнего пределов диапазона измерений должна быть не менее 50 °С для датчиков серии ТР и не менее 100 °С для датчиков серии ТП.				

Таблица 11 - Метрологические характеристики датчиков температуры серий ТР, ТП с преобразователем в токовый сигнал/HART

Серия	Тип НСХ	Диапазон выходного сигнала	Диапазон измерений температуры, °С ⁽²⁾⁽⁴⁾	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % (от диапазона измерений) ⁽¹⁾
ТР	Pt100 100П 50П	от 4 до 20 мА /HART	от -196 до +660	±0,1 ⁽⁵⁾ ; ±0,15; ±0,25; ±0,5; ±1,0
	100М 50М		от -50 до +200	±0,15; ±0,25; ±0,5; ±1,0
ТП	К		от -40 до +1200	±0,25; ±0,4; ±1,0
	Н		от -40 до +1200	±0,25; ±0,4; ±1,0
	Ж		от -40 до +750	±0,25; ±0,4; ±1,0; ±1,5
	Л		от -40 до +800	±0,25; ±0,4; ±1,0
	Т		от -40 до +350	±0,25; ±0,4; ±1,0; ±1,5
	S, R ⁽³⁾	от 0 до +1600	±0,25; ±0,4; ±0,5; ±1,0; ±1,5; ±2,5	
B ⁽³⁾	от +600 до +1600	±0,5; ±1,0; ±1,5; ±2,5; ±5		

Примечания:
⁽¹⁾ Указаны возможные значения допускаемой основной приведенной погрешности, конкретные значения, в зависимости от конструктивной модификации, указываются в паспорте на датчики температуры.
⁽²⁾ Указаны предельные значения диапазона измерений. Фактический диапазон указывается в паспорте на датчики температуры.
⁽³⁾ Только для ТП04.
⁽⁴⁾ Разность верхнего и нижнего пределов диапазона измерений должна быть не менее 50 °С для датчиков серии ТР и не менее 100 °С для датчиков серии ТП.
⁽⁵⁾ Изготавливается по спец.заказу для Pt100 в диапазоне от -40 до +100 °С

Таблица 12 - Метрологические характеристики датчиков температуры серий ТР, ТП с преобразователем в цифровой сигнал Profibus (РА)

Серия	Тип НСХ	Тип выходного сигнала	Диапазон измерений температуры, °С ⁽²⁾⁽³⁾	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % (от диапазона измерений) ⁽¹⁾
ТР	Pt100	Стандарт Profibus (РА)	от -196 до +660	±0,25; ±0,5; ±1,0
ТП	К		от -40 до +1200	±0,25; ±0,5; ±1,0
	Н		от -40 до +1200	±0,25; ±0,5; ±1,0

Примечания:
⁽¹⁾ Указаны возможные значения предела допускаемой основной погрешности, конкретный диапазон, в зависимости от конструктивной модификации, указывается в паспорте на датчики температуры.
⁽²⁾ Указаны предельные значения диапазона измерений. Фактический диапазон температуры указывается в паспорте на датчики.
⁽³⁾ Разность верхнего и нижнего пределов диапазона измерений должна быть не менее 50 °С для датчиков серии ТР и не менее 100 °С для датчиков серии ТП.

Таблица 13 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности датчиков температуры серий ТР, ТП при изменении температуры

Тип преобразователя	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при изменении температуры от +15 до +25 °С включ. на каждые 10 °С, °С
Преобразователь в сигнал постоянного тока с НСХ ЧЭ: - Pt100, 100П, 50П, 100М, 50М - К, L, N, J, T	±0,5 ±2
Преобразователь в токовый сигнал/HART с НСХ ЧЭ: - Pt100, 100П, 50П, 100М, 50М - К, N, J, L, T, R, S, B	±0,5 ±1,7
Преобразователь в цифровой сигнал Profibus (РА) с НСХ ЧЭ: - Pt100 - К, N	±0,08 ±0,1

Основные технические характеристики датчиков температуры серий ТР, ТП приведены в таблице 14.

Таблица 14 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время термической реакции $t_{0,63}$ в зависимости от диаметра оболочки измерительного элемента, с, не более - для датчиков серии ТПО4 - для остальных датчиков	300 88
Электрическое сопротивление изоляции (при температуре от +15 до +35 °С и относительной влажности от 30 % до 80 %), МОм: - для проволочных исполнений - для кабельных исполнений	100 500
Напряжение питания для датчиков с ИП постоянного тока, В: - для общепромышленного исполнения - для взрывозащищенного исполнения	от 9 до 36 от 9 до 24
Габаритные размеры (в зависимости от исполнения), мм: - диаметр оболочки измерительного элемента - длина монтажной части	от 1,5 до 8 от 60 до 4000
Масса (в зависимости от исполнения датчика), кг, не более	9,5
Вид взрывозащиты датчиков	«Взрывонепроницаемая оболочка» или «Искробезопасная электрическая цепь»
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIC T6 Ga X 1Ex d IIC T6 Gb X
Степень защиты от пыли и воды	IP54, IP55, IP65, IP66, IP67, IP68 (в зависимости от исполнения корпуса)
Вид климатического исполнения датчиков по ГОСТ 15150-69: УХЛ3.1 или У1.1, но для работы при температуре окружающей среды от -50 до +80 °С, верхнем значением относительной влажности 98 % (при +25 °С) и более низких температурах без конденсации влаги, кроме датчиков с преобразователями с ЖКИ, предназначенных для работы при температуре от -30 до +50 °С.	

Срок службы и средняя наработка на отказ в зависимости от температуры применения указаны в таблице 15.

Таблица 15

НСХ	Диапазон измерений температуры, °С ⁽¹⁾	Срок службы ⁽²⁾	Средняя наработка на отказ, ч
50П, 100П, Pt100	от -196 до +660	4 года	40300
	от -50 до +250	10 лет	98800
50М, 100М	от -50 до +200	10 лет	98800
N	от -40 до +800 включ.	10 лет	98800
	св. +800 до +1200	4 года	44000
K	от -40 до +600 включ.	10 лет	98800
	св. +600 до +1200	4 года	44000
L	от -40 до +800	10 лет	98800
J	от -40 до +750	4 года	44000
T	от -40 до +350	10 лет	98800
S, R	от 0 до +1600	2 года	8000
B	от +600 до +1600	2 года	8000

Примечания:
⁽¹⁾ Указаны предельные значения диапазона измерений. Фактический диапазон указывается в паспорте на датчики температуры.
⁽²⁾ Указан срок службы в средах, не разрушающих материал защитной арматуры, материал защитной оболочки ЧЭ.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист (в правом верхнем углу) паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 16 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик	исполнение в соответствии с заказом	1 шт.
Паспорт	2.822.109 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	2.822.109 РЭ	1 экз. на 10 шт. при поставке в 1 адрес

Поверка

осуществляется по документу 2.822.109 РЭ, раздел 2.6 Руководства по эксплуатации, утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 29 октября 2018 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.585-2009 - термометр сопротивления платиновый эталонный ПТС-10М (Регистрационный № 11804-89);

Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1 (Регистрационный № 19916-10);

Рабочий эталон 1, 2, 3-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 - преобразователи термоэлектрические эталонные ТТПО (Регистрационный № 19254-10);

Рабочий эталон 2, 3-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 - преобразователи термоэлектрические платинородий-платинородиевые эталонные ПРО (Регистрационный № 41201-09);

Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8 (Регистрационный № 19736-11);

Калибратор температуры сухоблочный КТ-500 (Регистрационный № 20581-00);
Калибраторы температуры JOFRA серий АТС-R и RTC-R (Регистрационный № 46576-11);
Термостат с флюидизированной средой FB-08 (Регистрационный № 44370-10);
Термостаты переливные прецизионные ТПП-1 (Регистрационный № 33744-07);
Милливольтметр В2-99 (Регистрационный № 22532-02);
Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-2000
(Регистрационный № 20580-06).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт и (или) на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам температуры серий ТР, ТП

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 30232-94 Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом. Общие технические требования.

ГОСТ 13384-93 Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

ТУ 4211-065-00226253-2010 Датчики температуры серий ТР, ТП. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Теплоприбор – Сенсор»
(ООО «Теплоприбор – Сенсор»)

ИНН 7450031562

Адрес: 454047, г. Челябинск, ул. 2-я Павелецкая, 36

Телефон (факс): (351) 725-75-92/(351) 725-76-29

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон (факс): (495) 437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.