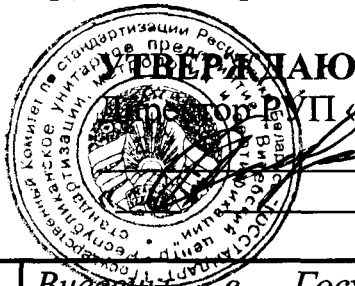


**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

для Государственного реестра средств измерений Республики Беларусь

УТВЕРЖАЮ  
Директор ЦСМС «Витебский ЦСМС»

П.Л. Яковлев

2015г.

Преобразователи температуры  
СТВнесены в Государственный реестр  
средств измерений Республики БеларусьРегистрационный № РБ 03 10 5660 15

Выпускают по техническим условиям ТУ ВУ 390317133.001-2014 Совместного общества с ограниченной ответственностью «АПЛИСЕНС» (СООО «АПЛИСЕНС»), Республика Беларусь.

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Преобразователи температуры СТ (далее термопреобразователи), предназначены для измерения температуры различных сред (газ, пар, вода, сыпучие материалы, химические реагенты), преобразования сигнала первичного преобразователя температуры в унифицированный выходной сигнал постоянного тока измерительным преобразователем, который вмонтирован непосредственно в головке первичного преобразователя, а также отображения измеряемой температуры на цифровой индикации и передаче цифрового сигнала по протоколу HART.

**ОПИСАНИЕ**

Принцип действия термопреобразователя основан на изменении сопротивления чувствительного элемента в зависимости от температуры или термоэлектрическом эффекте – генерировании термоэлектродвижущей силы, возникающей из-за разности температур между двумя соединениями различных металлов или сплавов, образующих часть одной и той же цепи, в зависимости от типа применяемых первичных элементов.

Термопреобразователи по типу применяемых первичных преобразователей подразделяются:

– модификация СТ<sub>R</sub> с типом применяемых первичных преобразователей – термопреобразователи сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651: медные ТС 50 М с  $\alpha=0,004\ 28\ ^\circ\text{C}^{-1}$ , платиновые ТС (Pt 100, Pt 500, Pt 1000) с  $\alpha=0,003\ 85\ ^\circ\text{C}^{-1}$ , никелевые ТС (100 Н) с  $\alpha=0,006\ 17\ ^\circ\text{C}^{-1}$  (далее ТС);

– модификация СТ<sub>U</sub> с типом применяемых первичных преобразователей – преобразователи термоэлектрическими по ГОСТ 6616 с номинальной статической характеристикой (далее НСХ) по СТБ ГОСТ Р 8.585: J, K, S, T, N, L (далее ТП).

Первичный элемент термопреобразователей помещен в защитную арматуру. Соединительные проводники первичного элемента выведены на вход преобразователей температуры или клеммной колодки, являющихся неотъемлемой частью термопреобразователя, вмонтированных в монтажной головке.

Зависимость выходного сигнала от измеряемой температуры термопреобразователей – линейная.

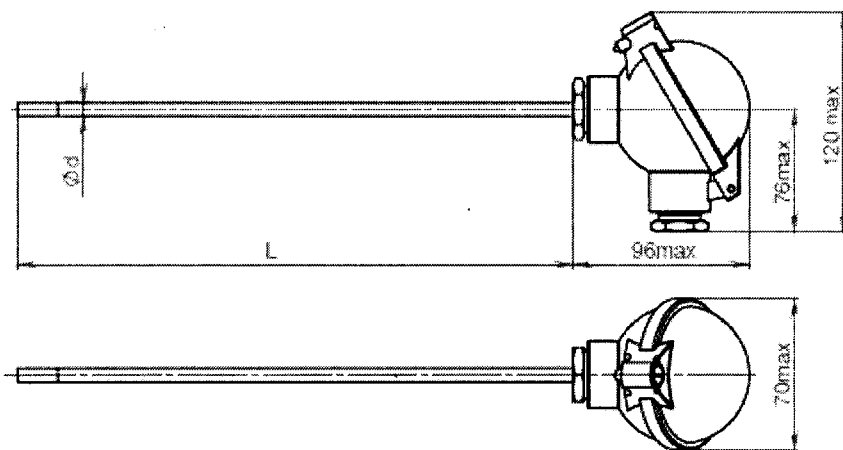
Термопреобразователь имеет исполнения без монтажной головки или с монтажной головкой из алюминия AL, ALW, из стали SN, PZ.



Защита от несанкционированного доступа, в зависимости от исполнения термопреобразователя, обеспечивается пломбированием. Пломбирование производит потребитель на месте монтажа термопреобразователя.

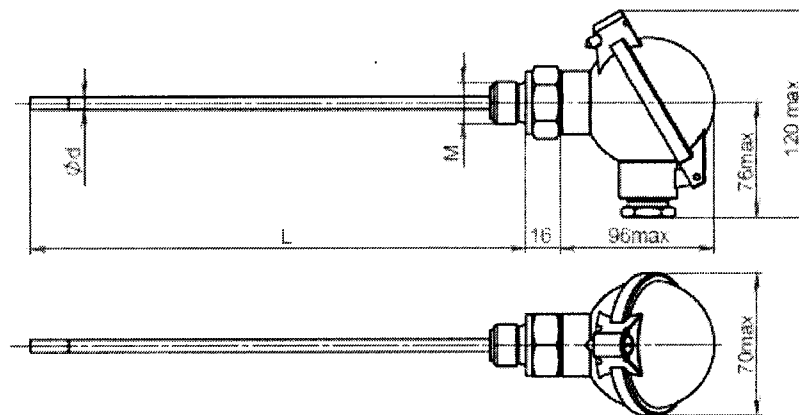
Клеймо-наклейка наносится на корпус монтажной головки термопреобразователя в любом свободном месте.

Внешний вид термопреобразователей приведен на рисунках 1 – 15.



Диаметр защитного корпуса, $\phi d$ , мм	Длина монтажной части, $L$ , мм	Масса термопреобразователя, кг, не более
3, 4, 6, 8, 9, 11	От 70 до 2000	1,2

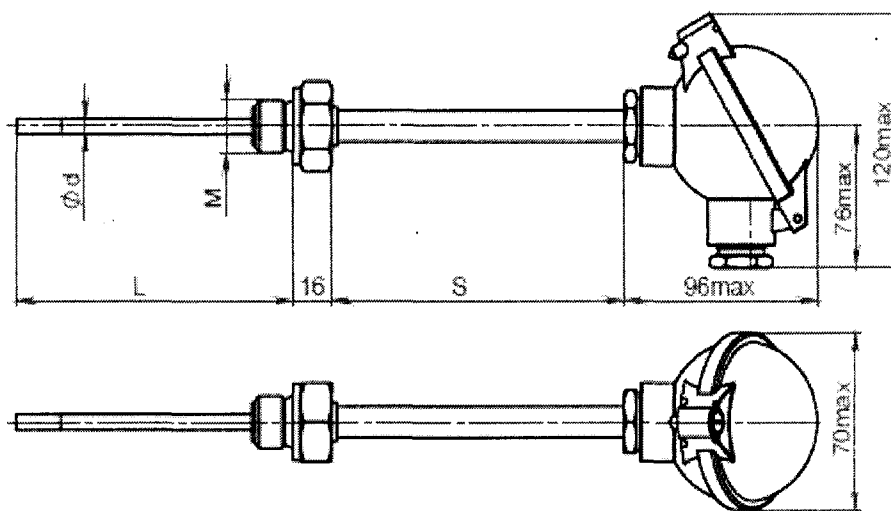
Рисунок 1 – Термопреобразователь исполнения монтажной головки AL без вынесения монтажной головки и без резьбового присоединения



Диаметр защитного корпуса, $\phi d$ , мм	Длина монтажной части, $L$ , мм	Резьбовое присоединение, М	Масса термопреобразователя, кг, не более
3, 4, 6, 8, 9, 11	От 70 до 2000	M27x2; M20x1,5; M18x1,5; M12x1,5; M (по заказу); G $\frac{1}{2}$ ”; G1”; G (по заказу); $\frac{1}{2}$ NPT; $\frac{1}{4}$ NPT; NPT (по заказу)	1,4

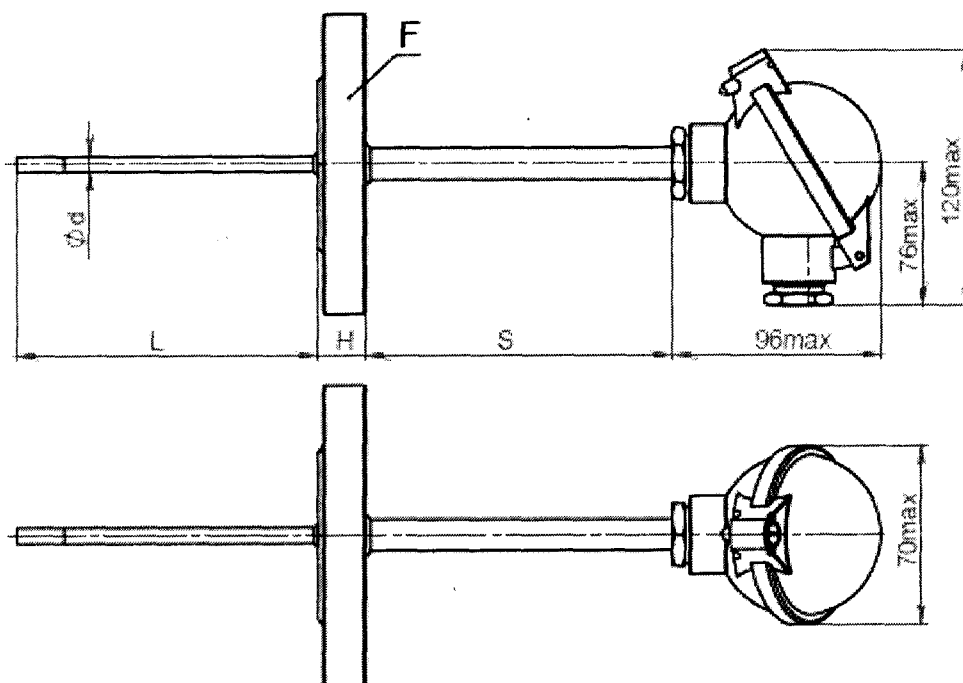
Рисунок 2 – Термопреобразователь исполнения монтажной головки AL без вынесения монтажной головки с резьбовым присоединением





Диаметр защитного корпуса, $\text{Ød}$ , мм	Длина монтажной части, L, мм	Резьбовое присоединение, М	Вынесение монтажной головки, S, мм, не более	Масса термopреобразователя, кг, не более
3, 4, 6, 8, 9, 11	От 70 до 2000	M27x2; M20x1,5; M18x1,5; M12x1,5; M (по заказу); G $\frac{1}{2}$ "; G1"; G (по заказу); $\frac{1}{2}$ NPT; $\frac{1}{4}$ NPT; NPT (по заказу)	250	1,5

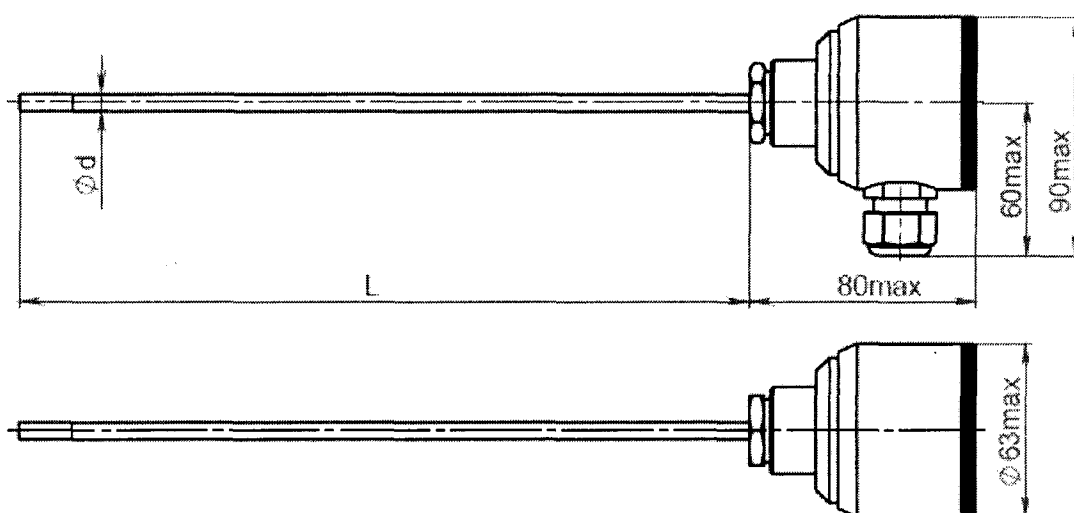
Рисунок 3 – Термopреобразователь исполнения монтажной головки AL с вынесением монтажной головки с резьбовым присоединением



Диаметр защитного корпуса, Ød, мм	Длина монтажной части, L, мм	Вынесение монтажной головки, S, мм, не более	Фланцевое или гигиеническое присоединение		Масса термомпреобразователя, кг, не более
			F	H, мм, не более	
3, 4, 6, 8, 9, 11	От 70 до 2000	250	DN25 PN16; DN25 PN40; DN50 PN16; DN50 PN40; DN (по заказу) PN (по заказу); Tri-Clamp 1"; Tri-Clamp 1,5"; Tri-Clamp 2"; DIN 25; DIN 40; DIN 50	30	7,2

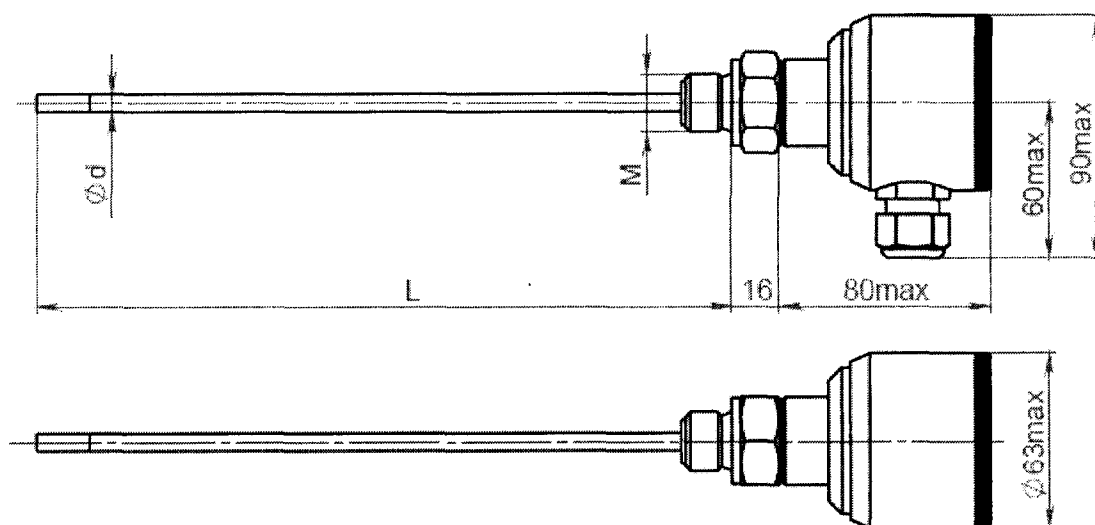
Рисунок 4 – Термомпреобразователь исполнения монтажной головки AL вынесением монтажной головки с фланцевым или гигиеническим присоединением





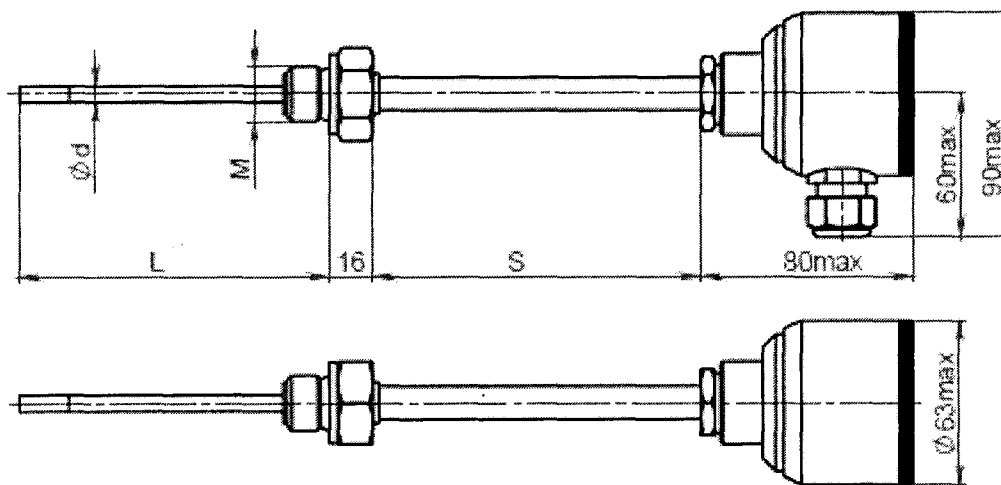
Диаметр защитного корпуса, $\phi d$ , мм	Длина монтажной части, $L$ , мм	Масса термопреобразователя, кг, не более
3, 4, 6, 8, 9, 11	От 70 до 2000	1,8

Рисунок 5 – Термопреобразователь исполнения монтажной головки PZ без вынесения монтажной головки и без резьбового присоединения



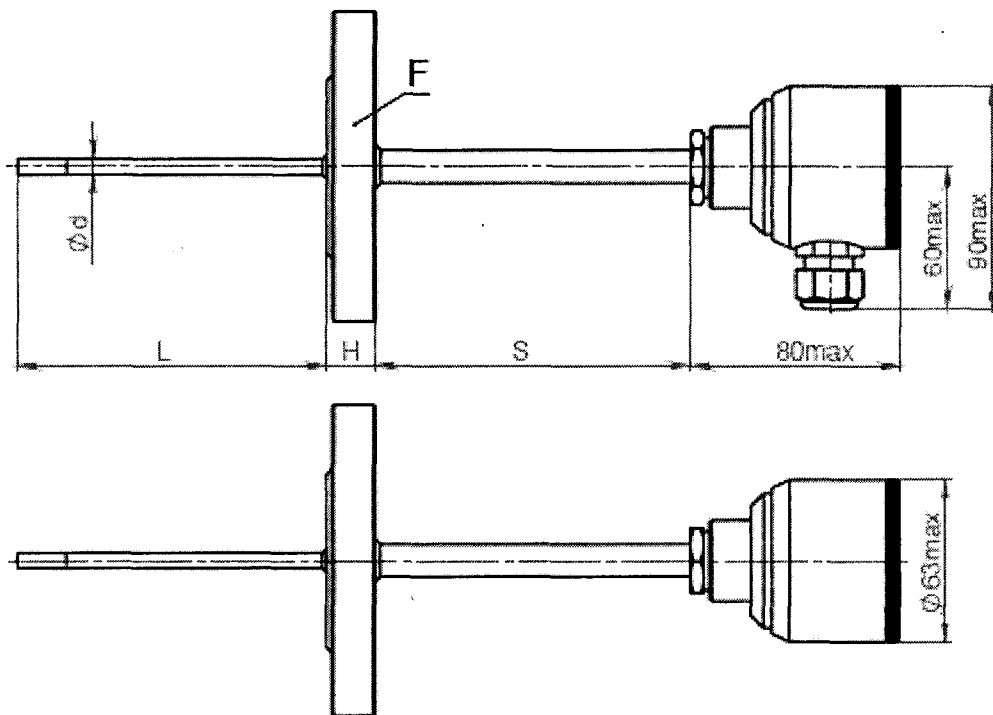
Диаметр защитного корпуса, $\phi d$ , мм	Длина монтажной части, $L$ , мм	Резьбовое присоединение, $M$	Масса термопреобразователя, кг, не более
3, 4, 6, 8, 9, 11	От 70 до 2000	M27x2; M20x1,5; M18x1,5; M12x1,5; M (по заказу); G $\frac{1}{2}$ "; G1"; G (по заказу); $\frac{1}{2}$ NPT; $\frac{1}{4}$ NPT; NPT (по заказу)	2,0

Рисунок 6 – Термопреобразователь исполнения монтажной головки PZ без вынесения монтажной головки с резьбовым присоединением



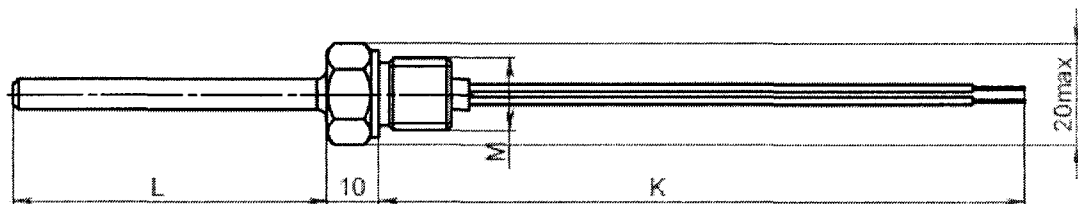
Диаметр защитного корпуса, $\phi d$ , мм	Длина монтажной части, $L$ , мм	Резьбовое присоединение, $M$	Вынесение монтажной головки, $S$ , мм, не более	Масса термопреобразователя, кг, не более
3, 4, 6, 8, 9, 11	От 70 до 2000	M27x2; M20x1,5; M18x1,5; M12x1,5; M (по заказу); G $\frac{1}{2}$ "; G1"; G (по заказу); $\frac{1}{2}$ NPT; $\frac{1}{4}$ NPT; NPT (по заказу)	250	2,1

Рисунок 7 – Термопреобразователь исполнения монтажной головки PZ с вынесением монтажной головки с резьбовым присоединением



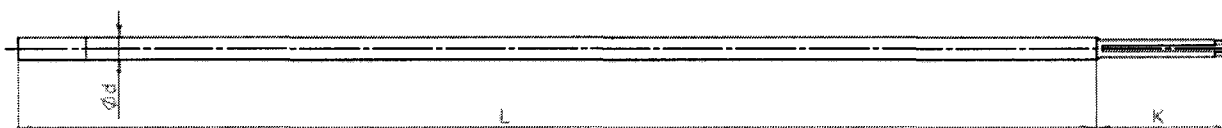
Диаметр защитного корпуса, $\varnothing d$ , мм	Длина монтажной части, $L$ , мм	Вынесение монтажной головки, $S$ , мм, не более	Фланцевое или гигиеническое присоединение		Масса термомпреобразователя, кг, не более
			$F$	$H$ , мм, не более	
3, 4, 6, 8, 9, 11	От 70 до 2000	250	DN25 PN16; DN25 PN40; DN50 PN16; DN50 PN40; DN (по заказу) PN (по заказу); Tri-Clamp 1"; Tri-Clamp 1,5"; Tri-Clamp 2"; DIN 25; DIN 40; DIN 50	30	7,8

Рисунок 8 – Термомпреобразователь исполнения монтажной головки PZ с вынесением монтажной головки с фланцевым или гигиеническим присоединением



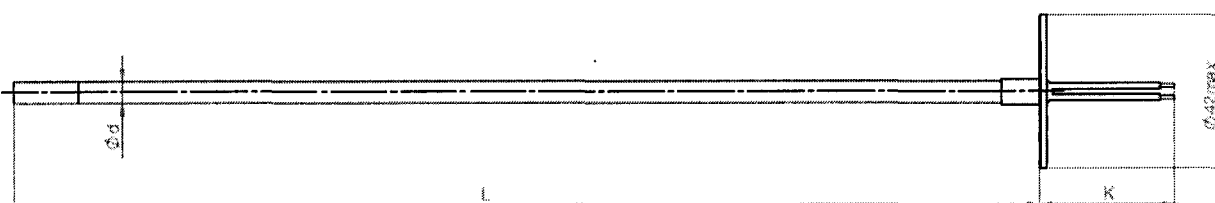
Диаметр защитного корпуса, $\varnothing d$ , мм	Длина монтажной части, L, мм	Резьбовое присоединение, M	Длина кабеля, K, мм, не более	Масса термопреобразователя, кг, не более
6	От 70 до 2000	M14x1,25	1000	1,5

Рисунок 9 – Термопреобразователь без монтажной головки с резьбовым присоединением с защитным корпусом В



Диаметр защитного корпуса, $\varnothing d$ , мм	Длина монтажной части, L, мм	Длина кабеля, K, мм, не более	Масса термопреобразователя, кг, не более
3, 4, 6, 8, 9, 11	От 70 до 3150	1000	1,0

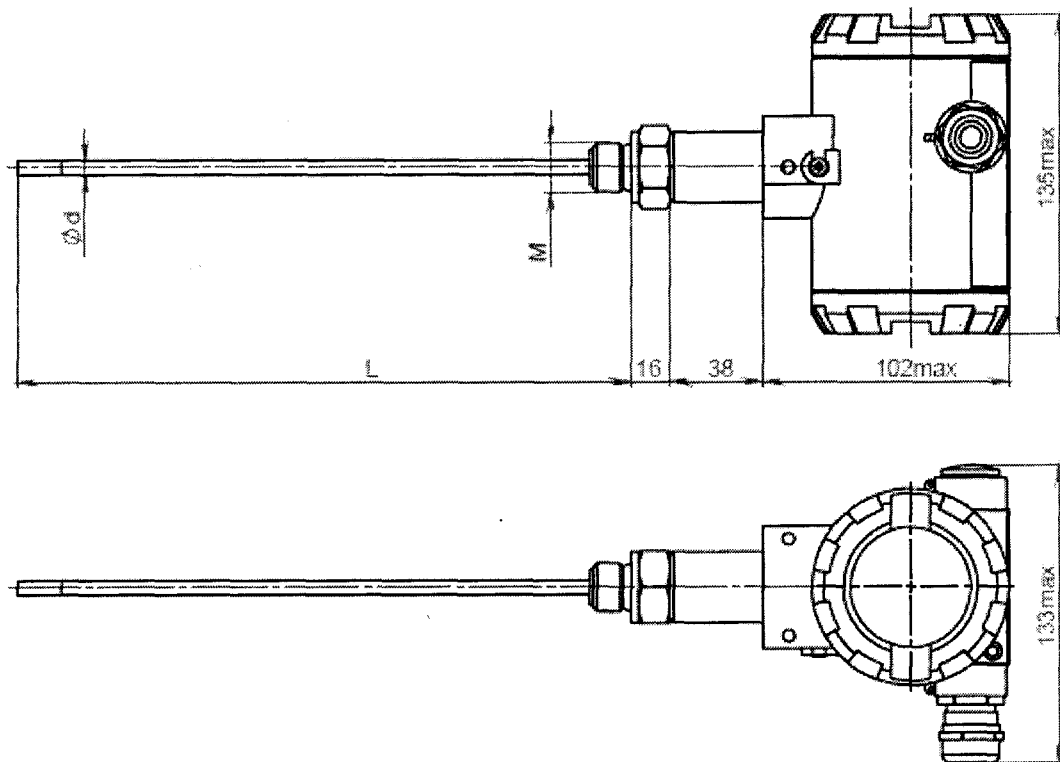
Рисунок 10 – Термопреобразователь без монтажных элементов с защитным корпусом I



Диаметр защитного корпуса, $\varnothing d$ , мм	Длина монтажной части, L, мм	Длина кабеля, K, мм, не более	Масса термопреобразователя, кг, не более
3, 4, 6, 8	От 70 до 2000	1000	0,5

Рисунок 11 – Термопреобразователь без монтажных элементов с защитным корпусом W

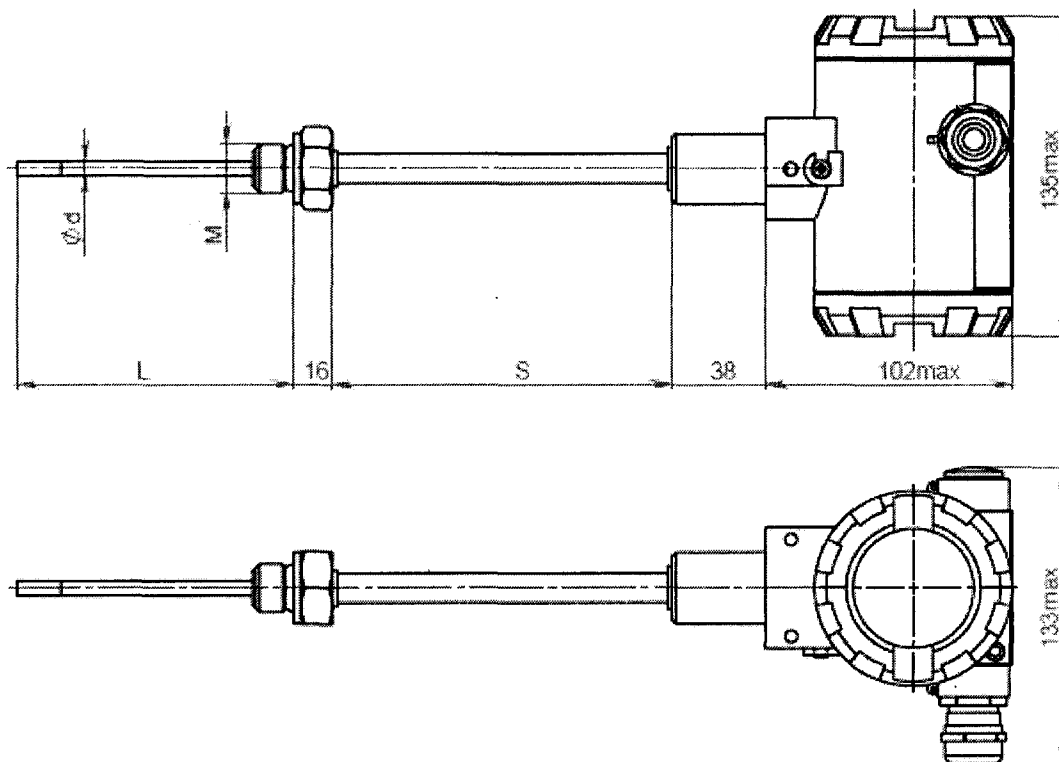




Диаметр защитного корпуса, Ød, мм	Длина монтажной части, L, мм	Резьбовое присоединение, M	Масса термопреобразователя, кг, не более
3, 6	От 70 до 2000	M27x2; M20x1,5; M18x1,5; M12x1,5; M (по заказу); G½"; G1"; G (по заказу); ½NPT; ¼NPT; NPT (по заказу)	3,0

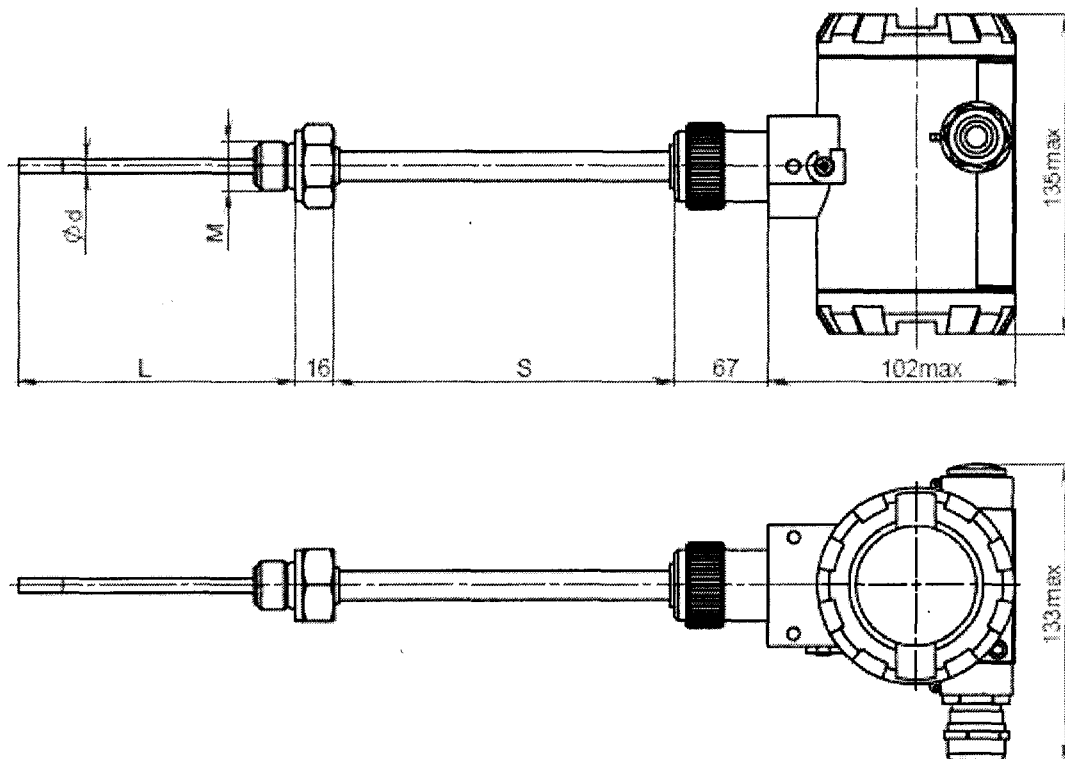
Рисунок 12 – Термопреобразователь исполнений монтажной головки ALW, SN без вынесения монтажной головки с резьбовым присоединением





Диаметр защитного корпуса, $\varnothing d$ , мм	Длина монтажной части, L, мм	Резьбовое присоединение, М	Вынесение монтажной головки, S, мм, не более	Масса термopреобразователя, кг, не более
3, 6	От 70 до 2000	M27x2; M20x1,5; M18x1,5; M12x1,5; M (по заказу); G $\frac{1}{2}$ "; G1"; G (по заказу); $\frac{1}{2}$ NPT; $\frac{1}{4}$ NPT; NPT (по заказу)	250	3,1

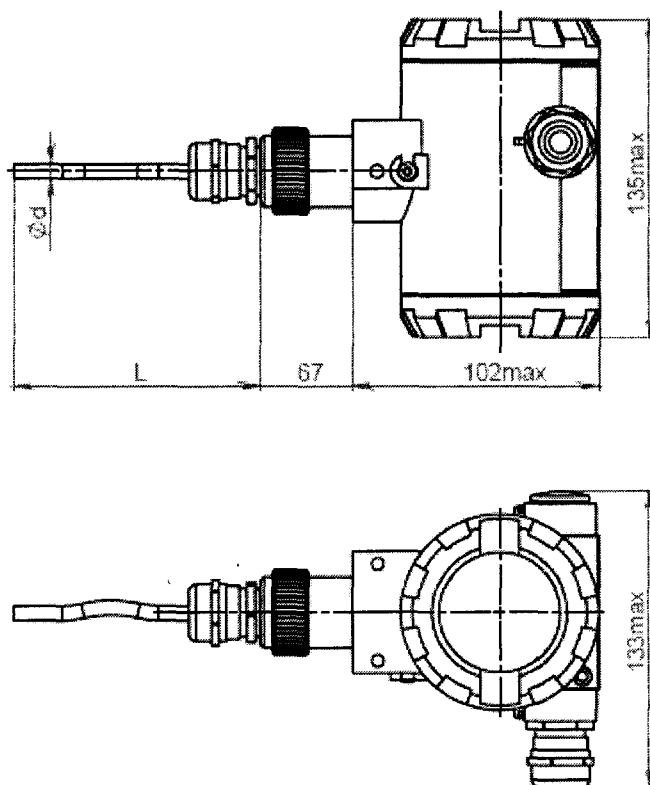
Рисунок 13 – Термopреобразователь исполнений монтажной головки ALW, SN с вынесением монтажной головки с резьбовым присоединением



Диаметр защитного корпуса, Ød, мм	Длина монтажной части, L, мм	Резбовое присоединение, М	Вынесение монтажной головки, S, мм, не более	Масса термомпреобразователя, кг, не более
3, 6	От 70 до 2000	M27x2; M20x1,5; M18x1,5; M12x1,5; М (по заказу); G <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ”; G1”; G (по заказу); ½NPT; ¼NPT; NPT (по заказу)	От 0 до 90	3,2

Рисунок 14 – Термомпреобразователь исполнений монтажной головки ALW, SN с вынесением монтажной головки с подвижным заменяемым вкладышем WW





Диаметр защитного корпуса, $\varnothing d$ , мм, не более	Длина монтажной части, L, мм	Масса термопреобразователя, кг, не более
11	По заказу потребителя	3,5

Рисунок 15 – Термопреобразователь исполнения монтажной головки ALW, SN с первичным преобразователем на гибком кабеле NC

**ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

1 Модификации, исполнения монтажной головки (далее исполнения), оснащение монтажной головки (далее оснащение) и метрологические характеристики термопреобразователей соответствуют требованиям таблиц 1 – 4.

Термопреобразователи исполнений ALW, SN, оснащения GI-22, AT обеспечивают возможность перенастройки диапазона измерения (основного диапазона) путём изменения верхнего или нижнего предельных значений диапазона измерения (поддиапазона).

Таблица 1 – Диапазоны измерений, допускаемые отклонения от НСХ термопреобразователей СТР с колодкой зажимной КЗ или без монтажной головки

Модификация (оснащение) термопреобразователя	НСХ	Номинальное значение сопротивления при 0 °С, R <sub>0</sub> , Ом	Температурный коэффициент сопротивления, α, °С <sup>-1</sup>	Класс допуска и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С	Диапазон измерений, °С
СТР, (КЗ, без монтажной головки)	Pt 100	100	0,003 85	А – ±(0,15 + 0,002  t ) для диапазона измерений от -40 °С до +300 °С; В – ±(0,3 + 0,005  t ) от -40 °С до +500 °С; С – ±(0,6 + 0,01  t ) для диапазона измерений от -40 °С до +600 °С	От -40 до +600
	Pt 500	500			
	Pt 1000	1000			
	50 М	50	0,004 28	А – ±(0,15 + 0,002  t ) для диапазона измерений от -40 °С до +120 °С; В – ±(0,3 + 0,005  t ) для диапазона измерений от -40 °С до +200 °С С – ±(0,6 + 0,01  t ) для диапазона измерений от -40 °С до +200 °С	От -40 до +200
100 Н	100	0,006 17	С ±(0,6 + 0,01  t )	От -40 до +180	

Примечания:

- 1) По согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с диапазонами измерений, находящимися внутри указанных диапазонов;
- 2) |t| – абсолютное значение измеряемой температуры, °С

Таблица 2 – Диапазоны измерений, допускаемые отклонения от НСХ термопреобразователей СТУ без монтажной головки или с колодкой зажимной КЗ

Модификация термопреобразователя	Оснащение	НСХ	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемых отклонений от НСХ		
				для классов допуска	для диапазона измерений, °С	значение, °С
1	2	3	4	5	6	7
СТУ	КЗ, без монтажной головки	J	От -40 до +750	1	от -40 до +375 вкл.	±1,5
				2	св. +375 до +750 вкл.	±0,004 ·  t
		L	От -40 до +600	2	от -40 до +333 вкл.	±2,5
				3	св. +333 до +750 вкл.	±0,0075 ·  t
				2	от -40 до +300 вкл.	±2,5
				3	св. +300 до +600 вкл.	±2,5
					от -40 до +100 вкл.	±2,5



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
СТУ	КЗ, без монтажной головки	Т	От -40 до +350	1	от -40 до +125 вкл. св. +125 до +350 вкл.	$\pm 0,5$ $\pm 0,004 \cdot  t $
				2	от -40 до +133 вкл. св. +133 до +350 вкл.	$\pm 1,0$ $\pm 0,0075 \cdot  t $
				3	от -40 до +40 вкл.	$\pm 1,0$
		К	От -40 до +1200	1	от -40 до +375 вкл. св. 375 до 1000 вкл.	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot  t $
				2	от -40 до +333 вкл. св. +333 до +1200 вкл.	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot  t $
				3	от -40 до +40 вкл.	$\pm 2,5$
		N	От -40 до +1200	1	от 0 до +1100 вкл. св. 0 до +600 вкл.	$\pm 1,0$ $\pm 1,5$
				2	св. +600 до +1200 вкл.	$\pm 0,0025 \cdot  t $
				3		
		S	От 0 до +1200	1		
				2		

Примечания:

1) По согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с диапазонами измерений, находящимися внутри указанных диапазонов;

2)  $|t|$  – абсолютное значение измеряемой температуры, °С

Таблица 3 – Метрологические характеристики термопреобразователей с преобразователями температуры АТ, GI-22

Модификация термопреобразователя	Оснащение	НСХ	Класс допуска	Диапазон измерений, °С	Выходной сигнал	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma_0$ от диапазона изменения выходного сигнала, %
CTR	АТ	Pt 100	А, В, С	-40 – +50	от 4 до 20 мА постоянного тока	$\pm 0,20$
				-40 – +100		
				-40 – +150		
	GI-22	Pt 100	А, В, С	0 – +200		
				0 – +250		
				0 – +300		
GI-22	Pt 500	А, В, С	0 – +600			
			-40 – +50	$\pm 0,20$		
	Pt 1000		-40 – +100			
	-40 – +150					
		0 – +200				
		0 – +250				
СТУ	GI-22	100 Н	С	-40 – +180	от 4 до 20 мА постоянного тока	$\pm 0,20$
		J	1, 2	-40 – +750		
		L	2, 3	-40 – +600		
		T		-40 – +350		
		K	1, 2, 3	-40 – +1200		
		N		-40 – +1200		
S	1, 2	0 – +1200				

Примечания:

1) Класс допуска для CTR – по таблице 1, для СТУ – по таблице 2;

2) Величина минимального поддиапазона – 50 °С, кроме термопреобразователя – 500 °С



Таблица 4 – Метрологические характеристики термопреобразователей исполнения ALW, SN с ж/к индикатором

Модификация термопреобразователя	Исполнение	НСХ	Класс допуска	Диапазон измерений, °С	Выходной сигнал	Пределы допускаемой основной	
						приведенной погрешности $\gamma_0$ от диапазона изменения выходного сигнала, %	абсолютной погрешности $\Delta$ отображения температуры, °С
CTR	ALW, SN	Pt 100	A, B, C	-40 – +550	от 4 до 20 мА постоянного тока; HART-протокол	±0,10	$\pm(0,25+0,002 \cdot  t )$
CTU		K	1, 2, 3	-40 – +550			$\pm 1,50$ при $t \leq 375$ °С $\pm(0,004 \cdot t)$ при $t > 375$ °С

Примечания:

- 1) Класс допуска для CTR – по таблице 1, для CTU – по таблице 2;
- 2)  $|t|$  – абсолютное значение измеряемой температуры, °С;  
 $t$  – значение измеряемой температуры, °С;
- 3) Величина минимального поддиапазона – 50 °С

2 Показатель тепловой инерции ( $\tau_{0,5}$ ) термопреобразователей модификации CTU при резком изменении температуры на 50 % от показаний термопреобразователей, с, не более:

- с диаметром защитного корпуса не более 7 мм – 18;
- с диаметром защитного корпуса 8 мм – 20;
- с диаметром защитного корпуса 9 мм – 21;
- с диаметром защитного корпуса 11 мм – 22.

3 Время термической реакции ( $\tau_x$ ) термопреобразователей модификации CTR, при скорости потока воды от 0,1 до 1,0 м/с, воздуха более 3 м/с, соответствует требованиям таблицы 5.

Таблица 5

Диаметр защитного корпуса, мм	Время термической реакции $\tau_{0,5}$ при 50 % полного изменения показаний термопреобразователя, с, не более
не более 6	22
7	26
8	29
9	31
11	33

4 Питание термопреобразователей осуществляется от источника постоянного тока напряжением:

- 1) исполнений ALW, SN – от 15 до 45 В;
- 2) оснащения AT – от 10 до 30 В;
- 3) оснащения GI-22 – от 10 до 35 В.

Допускаемое отклонение напряжения питания не более  $\pm 2$  %.

5 Мощность, потребляемая термопреобразователями от цепи питания, при максимальном значении выходного сигнала не превышает 0,8 Вт.

6 Степень защиты термопреобразователей от воздействия пыли, посторонних тел и воды по ГОСТ 14254 в зависимости от вида защитного корпуса и монтажной головки соответствует:

- IP00 для защитного корпуса W;



- IP58 для защитного корпуса В, I;
- IP65 для исполнения AL;
- IP66 для исполнений ALW, SN, PZ;
- IP67 для специального исполнения ALW, SN.

7 Термопреобразователи устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в диапазоне температур от минус 40 °С до плюс 70 °С по группе С2 ГОСТ 12997, кроме:

- оснащения KZ – в диапазоне температур от минус 40 °С до плюс 150 °С;
- оснащения AT, GI-22 – в диапазоне температур от минус 40 °С до плюс 80 °С;
- исполнений ALW, SN – в диапазоне температур от минус 40 °С до плюс 85 °С.

8 Термопреобразователи устойчивы к воздействию относительной влажности окружающей среды 100 % при температуре плюс 30 °С.

9 Термопреобразователи устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм, группа исполнения N2 по ГОСТ 12997.

10 Длина монтажной части термопреобразователей от 70 до 3150 мм (по заказу потребителя). Диаметр защитного корпуса от 3 до 11 мм. Допуск для диаметра защитного корпуса – от ±0,1 до ±0,3 мм.

11 Длина погружаемой части термопреобразователей без монтажных приспособлений от 70 до 3150 мм (по заказу потребителя). Длина погружаемой части термопреобразователей с монтажными элементами равна длине монтажной части термопреобразователей.

12 Минимальная глубина погружения термопреобразователей при температуре 0 °С и наружной комнатной температуре – 70 мм.

13 Средняя наработка на отказ, не менее – 100000 ч;

14 Средний срок службы, не менее – 12 лет.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на этикетку термопреобразователей, а также на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации термопреобразователей типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки термопреобразователей соответствует таблице 6.

Таблица 6

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
КФГЮ.406402.000	Преобразователь температуры СTR(U)	1 шт.	–
КФГЮ.406402.000 ПС	Преобразователь температуры СTR(U). Паспорт	1 экз.	–
КФГЮ.406402.000 РЭ*	Преобразователь температуры СTR(U). Руководство по эксплуатации	1 экз.	Допускается прилагать по 1 экз. на каждые
МРБ МП. –2015	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи температуры СТ. Методика поверки	1 экз.	3 термопреобразователя одной модификации, поставляемые в один адрес на бумажном носителе или в электронном виде
–	Коммуникатор КАР	1 шт.	Поставляется по заказу
–	Конвертер HART/USB	1 шт.	
ПО	Программное обеспечение «РАПОПТ-01»	1 шт.	
КФГЮ.408030.100	Упаковка	1 шт.	

\* Для исполнений ALW, SN





## ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ

1 ТУ ВУ 390317133.001-2014 «Преобразователи температуры СТ»

2 МРБ МП. 2516 –2015 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи температуры СТ. Методика поверки», утверждена РУП «Витебский ЦСМС».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Преобразователи температуры СТ соответствуют требованиям технических условий ТУ ВУ 390317133.001-2014.

Межповерочный интервал – 24 месяца (для термопреобразователей, предназначенных для применения либо применяемых в сфере законодательной метрологии).

РУП «Витебский центр стандартизации, метрологии и сертификации,  
210015, г. Витебск, ул. Б. Хмельницкого, 20

Тел./факс (0212) 42-68-04

Аттестат аккредитации № ВУ /112 02.6.0.0003 от 10.06.2008г.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Совместное общество с ограниченной ответственностью «АПЛИСЕНС»  
(СООО «АПЛИСЕНС»)

210004, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. М. Горького, д. 42А, каб. 7  
тел. (0212) 33-56-33, 33-55-20

факс (0212) 33-55-18

e-mail: info@aplisens.by; www.aplisens.by

Начальник испытательного центра  
РУП «Витебский ЦСМС»

Р.В. Смирнов

Генеральный директор СООО «АПЛИСЕНС»

  
С.А. Масалов

