



Преобразователи температуры СТ
модификации CTR (CTU)
с оснащением
преобразователями температуры
LI-24G (LI-24GX)

Руководство по эксплуатации
КФГЮ.406402.000-06РЭ



Сертификат об утверждении типа средств измерений № 18714 от 30.04.2025,
срок действия до 30.04.2030 Госреестр СИ РБ № 11956-25

Декларация о соответствии ТР ТС 020/2011:
ЕАЭС № ВУ/112 11.01. ТР020 005.01 03427 от 25.02.2025, срок действия до
24.02.2030

Сертификат соответствия ТР ТС 012/2011: ЕАЭС RU C-VY.НА65.B.01078/21
от 05.07.2021, срок действия до 04.07.2026

Настоящий документ является руководством по эксплуатации преобразователей температуры СТ модификации CTR (CTU) с оснащением преобразователями температуры LI-24G, LI-24GX (далее термопреобразователи) и содержит технические данные, описание принципа действия и устройства, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации данных термопреобразователей.

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Термопреобразователи предназначены для измерения температуры различных сред (газ, пар, вода, сыпучие материалы, химические реагенты), преобразования сигнала, полученного от первичного преобразователя температуры, в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА.

1.1.2 Термопреобразователи относятся к оборудованию, эксплуатируемому в стационарных условиях производственных помещений, вне жилых домов.

1.1.3 Термопреобразователи с оснащением преобразователями температуры LI-24GX могут выполняться во взрывобезопасном исполнении с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» и маркировкой – Ga/Gb Ex ia IIC T6...T5 X, Ex ia IIIC T105 °C Da X.

1.1.4 Термопреобразователи с исполнением монтажной головки (далее исполнение) ALZ/Exd (DAO/Exd) могут выполняться во взрывобезопасном исполнении с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка d» и маркировкой – Ga/Gb Ex db IIB+H₂ T6...T1 X или 1Ex db IIB+H₂ T6...T1 Gb X, во взрывобезопасном исполнении с видом взрывозащиты «пыленепроницаемая оболочка tb» и маркировкой – Ex tb IIIC T85 °C...T450 °C Da/Db X или Ex tb IIIC T85 °C...T450 °C Db X.

1.1.5 Термопреобразователи во взрывозащищенном исполнении предназначены для эксплуатации во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с документами, регламентирующими применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

1.1.6 При заказе термопреобразователей должно быть указано его условное обозначение.

Условное обозначение термопреобразователей приведено в приложении А.

1.2 Основные технические характеристики

1.2.1 Метрологические характеристики термопреобразователей с преобразователями температуры LI-24G, LI-24GX приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модификация термопреобразователя	Оснащение, исполнение	НСХ	Диапазон измерений*, °C	Выходной сигнал	Пределы допускаемой основной погрешности**	
					АЦП, Δацп, °C	ЦАП, уцап, (от диапазона измерений), %
1	2	3	4	5	6	7
CTR	LI-24G, LI-24GX	Pt 100	от -40 до +600	от 4 до 20 мА постоянно го тока; HART-протокол	±0,07	±0,05
		Pt 500	от -40 до +600		±0,05	
		Pt 1000	от -40 до +266		±0,03	
		50 М	от -40 до +180		±0,20	
		100 Н	от -40 до +180		±0,07	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
СТУ	LI-24G, LI-24GX	J	от -40 до +750	от 4 до 20 мА постоянно го тока; HART- протокол	±0,20	±0,05
		L	от -40 до +600		±0,20	
		T	от -40 до +350		±0,15	
		K	от -40 до +1200		±0,30	
		N	от -40 до +1200		±0,25	
		S	от 0 – +1200		±0,40	

* Указаны предельные значения диапазонов измерений, допускается изготовление термопреобразователей с диапазонами измерений, находящимися внутри указанных диапазонов.

** Пределы допускаемой основной погрешности:

– термопреобразователи CTR

Для ширины диапазона измерений ≥ 140 °C: $\gamma = \pm 0,1$ %;

Для ширины диапазона измерений < 140 °C: $\gamma(\%) = \Delta_{\text{АП}} \cdot 100 / (T_{\text{max}} - T_{\text{min}}) + \gamma_{\text{АП}} \geq \pm 0,1$ %,

где T_{max} – верхний предел диапазона измерений, °C;

T_{min} – нижний предел диапазона измерений, °C.

– термопреобразователи СТУ

Для ширины диапазона измерений ≥ 200 °C: $\gamma = \pm 0,2$ %;

Для ширины диапазона измерений < 200 °C: $\gamma(\%) = \Delta_{\text{АП}} \cdot 100 / (T_{\text{max}} - T_{\text{min}}) + \gamma_{\text{АП}} \geq \pm 0,2$ %.

Пределы допускаемой основной погрешности (%) из ряда: $\pm 0,10$; $\pm 0,15$; $\pm 0,16$; $\pm 0,20$; $\pm 0,25$; $\pm 0,30$; $\pm 0,40$; $\pm 0,50$; $\pm 0,60$; $\pm 1,00$.

Примечание – Величина минимального поддиапазона:

термопреобразователей CTR – 10 °C;

термопреобразователей СТУ – 50 °C

1.2.2 Время термической реакции (τ_x) термопреобразователей соответствует требованиям таблицы 2.

Таблица 2

Диаметр защитного корпуса, мм	Время термической реакции $\tau_{0,5}$ при 50 % полного изменения показаний термопреобразователя, с, не более
$d \leq 3$	10
$3 < d \leq 5$	15
$5 < d \leq 6$	20
$6 < d \leq 8$	30
$d > 8$	60

1.2.3 Показатель тепловой инерции ($\tau_{0,5}$) термопреобразователей модификации СТУ, с, не более с диаметром защитного корпуса, d, мм:

– $d \leq 6$ – 20;

– $6 < d \leq 10$ – 25;

– $d > 10$ – 40.

1.2.4 Длина монтажной части термопреобразователей:

– модификации CTR:

– от 50 мм для диапазона измерений ≤ 200 °C;

– от 200 мм для диапазона измерений ≤ 600 °C;

– от 250 мм для диапазона измерений > 600 °C.

– модификации СТУ:

– от 40 мм для диапазона измерений ≤ 200 °C;

– от 200 мм для диапазона измерений ≤ 700 °C;

– от 250 мм для диапазона измерений > 700 °C.

Диаметр защитного корпуса от 3,0 до 28,0 мм. Допуски для внешних диаметров защитного корпуса – от ± 140 мкм до $\pm 0,3$ мм.

1.2.5 Длина погружаемой части термопреобразователей без монтажных приспособлений:

- модификации СТР:
- от 50 мм для диапазона измерений ≤ 200 °С;
- от 200 мм для диапазона измерений ≤ 600 °С;
- от 250 мм для диапазона измерений > 600 °С.
- модификации СТУ:
- от 40 мм для диапазона измерений ≤ 200 °С;
- от 200 мм для диапазона измерений ≤ 700 °С;
- от 250 мм для диапазона измерений > 700 °С.

Длина погружаемой части термопреобразователей с монтажными элементами равна длине монтажной части термопреобразователей.

1.2.6 Минимальная глубина погружения термопреобразователей при температуре 0 °С и наружной комнатной температуре:

- модификации СТР:
- от 50 мм для диапазона измерений ≤ 200 °С;
- от 200 мм для диапазона измерений ≤ 600 °С;
- от 250 мм для диапазона измерений > 600 °С.
- модификации СТУ:
- от 40 мм для диапазона измерений ≤ 200 °С;
- от 200 мм для диапазона измерений ≤ 700 °С;
- от 250 мм для диапазона измерений > 700 °С.

1.2.7 Защитный корпус термопреобразователей с вариантом установки первичного преобразователя ТС (ТП) – ТВ, ТН выдерживает испытание на герметичность и прочность пробным давлением в соответствии с требованиями ГОСТ 356.

1.2.8 Сопротивление нагрузки R_0 , Ом, термопреобразователей соответствует:

$$R_0 \leq \frac{U_{\text{пит}} - U_{\text{мин}}}{0,023 \text{ [A]}} \quad (1.1)$$

где $U_{\text{мин}}$ – минимальное напряжение питания термопреобразователя, В;

$U_{\text{пит}}$ – напряжение питания термопреобразователя, В.

Сопротивление нагрузки R_0 для обмена данными (HART) – не менее 240 Ом.

1.2.9 Питание термопреобразователей осуществляется от источника постоянного тока напряжением:

- 1) оснащения LI-24G – от 10 до 36 В;
- 2) оснащения LI-24GX – от 10 до 30 В.

Номинальное напряжения питания – 24 В постоянного тока.

1.2.10 Перенастройка диапазона измерений, регулировка выходного сигнала термопреобразователей оснащений LI-24G, LI-24GX осуществляется при помощи коммуникатора КАР или конвертера HART/USB с программным обеспечением «РАПОРТ-2».

1.2.11 Мощность, потребляемая термопреобразователями от цепи питания, при максимальном значении выходного сигнала не превышает 1,2 Вт.

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

- IP00 для конструктивных исполнений W, U01;
- IP65, IP66, IP66/IP67, IP67 для исполнений AL50 (MA), AL70 (NA), AL85 (DA), ALZ (DAO), PZ (SEG), ZG*.

* определяется степенью защиты ввода кабельного по заказу

1.2.13 После подключения любых значений сопротивления нагрузки в рабочих пределах, указанных в 1.2.8, термопреобразователи соответствуют требованиям 1.2.1.

1.2.14 Пределы допускаемой дополнительной погрешности термопреобразователей, вызванной плавным изменением напряжения питания от номинального значения до значений в соответствии с 1.2.9 – не более 0,5 предела допускаемых основных погрешностей.

1.2.15 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры – не более 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

1.2.16 Дополнительная погрешность термопреобразователей, вызванная воздействием вибрации (1.2.21) – не более 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

1.2.17 Выходные цепи термопреобразователей с выходным сигналом постоянного тока допускают заземление одного из выходных контактов.

1.2.18 Термопреобразователи выдерживают без повреждений подачу напряжения питания обратной полярности.

1.2.19 Термопреобразователи обеспечивает защиту от несанкционированного доступа путем пломбирования. Пломбирование производит потребитель на месте монтажа термопреобразователя.

1.2.20 По способу защиты от поражения электрическим током термопреобразователи соответствуют классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

1.2.21 По устойчивости к механическим воздействиям термопреобразователи являются виброустойчивыми и относятся к группе исполнения N2 по ГОСТ 12997.

1.2.22 Термопреобразователи по устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха относятся к группе С2 ГОСТ 12997, но для работы при значениях температур в зависимости от исполнения и оснащения монтажной головки (далее оснащение):

- термопреобразователи с оснащением LI-24G – от минус 40 °С до плюс 80 °С;
- термопреобразователи с оснащением LI-24GX специального исполнения Ex – от минус 50 °С до плюс 70 °С;
- термопреобразователи исполнения ALZ/Exd (DAO/Exd) – от минус 50 °С до плюс 60 °С.

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

1.2.24 Термопреобразователи устойчивы к воздействию электромагнитных помех по TR TC 020, ГОСТ 30804.6.2, ГОСТ IEC 61326-2-3:

1.2.24.1 Термопреобразователи устойчивы к воздействию электростатического разряда 2 степени жесткости (контактный разряд), 3 степени жесткости (воздушный разряд) по ГОСТ 30804.4.2 с критерием качества функционирования В.

1.2.24.2 Термопреобразователи устойчивы к воздействию радиочастотного электромагнитного поля 3 испытательного уровня в полосе частот от 80 МГц до 1,0 ГГц; 2 испытательного уровня в полосе частот от 1,4 до 2,0 ГГц; 1 испытательного уровня в диапазоне частот от 2,0 до 2,7 ГГц по ГОСТ IEC 61000-4-3-2016 с критерием качества функционирования А.

1.2.24.3 Термопреобразователи устойчивы к наносекундным импульсным помехам 3 испытательного уровня с критерием качества функционирования В по ГОСТ IEC 61000-4-4-2016.

1.2.24.4 Термопреобразователи устойчивы к выбросу напряжения 3 испытательного уровня с критерием функционирования В по ГОСТ IEC 61000-4-5-2017.

1.2.24.5 Термопреобразователи устойчивы к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями 3 степени жесткости с критерием функционирования А по ГОСТ IEC 61000-4-6-2022.

1.2.24.6 Термопреобразователи устойчивы к воздействию магнитного поля промышленной частоты 4 испытательного уровня по ГОСТ IEC 61000-4-8-2013 с критерием качества функционирования А.

1.2.25 Термопреобразователи удовлетворяют нормам электромагнитной эмиссии для промышленных установок по ГОСТ IEC 61000-6-4-2016.

1.2.26 Показатели надежности термопреобразователей соответствуют следующим значениям:

- 1) средняя наработка на отказ, не менее – 100000 ч;
- 2) средний срок службы не менее:
 - 1 года при значениях температуры эксплуатации ≥ 1000 °С, соответствующих значениям допустимой температуры длительного применения;
 - 5 лет при температурах эксплуатации применения ≤ 1000 °С, эксплуатации при полном погружении погружаемой части термопреобразователя в подвижную среду и/или эксплуатации при скорости потока более 80 % от максимальной расчетной;
 - 10 лет при температурах эксплуатации ≤ 1000 °С и погружении погружаемой части термопреобразователя не более 2/3 длины погружаемой части термопреобразователя и рабочие скорости потока не превышают 80 % от максимальной расчетной скорости;
 - не нормируется, в соответствии с естественно ограниченным сроком службы материалов термопреобразователей в химически агрессивных средах.

1.2.26.1 Средний срок службы термопреобразователей, работающих в агрессивных средах, в соответствии с естественно ограниченным сроком службы материалов термопреобразователей согласно действующих ТНПА.

- 1.2.26.2 Отказом термопреобразователей считают:
- несоответствие требованиям, указанным 1.2.1;
 - развитие чрезмерных деформаций от статических или динамических нагрузок;
 - образование и развитие трещин.

1.2.27 Искробезопасные электрические параметры термопреобразователей с оснащением преобразователями температуры LI-24GX соответствует требованиям таблицы 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Значение параметра											
Входные искробезопасные электрические параметры												
Характеристика источника питания	Линейная			Трапецевидная				Прямоугольная				
– максимальное входное напряжение U_i , В	30			24				24		24		
– максимальный входной ток I_i , мА	100			50				25		50		
– максимальная внутренняя индуктивность L_i , мГн	0			0				0		0		
– максимальная внутренняя емкость C_i , нФ	5,0			5,0				5,0		5,0		
– максимальная входная мощность P_i , Вт	0,75			0,6				0,6		1,2		
Выходные искробезопасные электрические параметры												
– максимальное выходное напряжение U_o , В	6,0											
– максимальный выходной ток I_o , мА	10											
– максимальная внешняя индуктивность L_o , мГн	100	50	20	10	5	2	1	0,5	0,2	0,1	0,05	
– максимальная внешняя емкость C_o , мкФ	1,3	1,4	1,6	1,8	2,0	2,4	2,7	3,2	4,0	4,8	6,0	
– максимальная выходная мощность P_o , Вт	15											

1.2.28 Параметры термопреобразователей с исполнением монтажной головки ALZ/Exd (DAO/Exd) во взрывобезопасном исполнении с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка d» и маркировкой – Ga/Gb Ex db IIB+H₂ T6...T1 X или 1Ex db IIB+H₂ T6...T1 Gb X должны быть не хуже установленных в ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-1.

1.2.29 Термопреобразователи с исполнением монтажной головки ALZ/Exd (DAO/Exd) во взрывобезопасном исполнении с видом взрывозащиты «пыленепроницаемая оболочка tb» и маркировкой – Ex tb IIC T85 °C...T450 °C Da/Db X или Ex tb IIC T85 °C...T450 °C Db X соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-31.

1.2.30 Электрическая изоляция между цепями ТС (ТП) термопреобразователей и корпусом, при температуре окружающего (25±10) °C, относительной влажности от 30 % до 80 %, и атмосферном давлении от 84,0 до 106,7 кПа выдерживает в течение 1 мин действие испытательного переменного напряжения 250 В синусоидальной формы частотой 50 Гц, исполнений Ex – 500 В синусоидальной формы частотой 50 Гц.

1.2.31 Электрическое сопротивление изоляции между цепью ТС (ТП) и корпусом при нормальных условиях (от 15 °C до 35 °C) не менее 100 МОм.

1.2.32 Габаритные размеры: согласно рисунков А.1 – А.10.

1.2.33 Масса термопреобразователей не более 20 кг.

1.2.34 Материал монтажной головки – алюминий, нержавеющая сталь или полимеры.

1.2.34.1 Детали термопреобразователей, соприкасающиеся с измеряемой средой, изготовлены:

– для пищевой промышленности из стали 08X18H10, AISI 304, 1.4301, 316Ti, 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4841 по действующим ТНПА;

– остальные отрасли промышленности из стали AISI304, 08X18H10T, 12X18H10T по ГОСТ 5949 или аналогичных по действующим ТНПА, а для особо агрессивных сред – из титана и титановых сплавов по ГОСТ 19807, тантала или сплавов 03X16H15M3, 06XH28MDT по ГОСТ 5632 или аналогичных по действующим ТНПА по действующим ТНПА.

1.3 Комплектность

1.3.1 Комплектность поставки термопреобразователя соответствует указанной в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Кол-во	Примечание
Преобразователь температуры СТ	1 шт.	По спецификации заказа
Преобразователь температуры СТ. Паспорт	1 экз.	По спецификации заказа
Преобразователи температуры СТ. Руководство по эксплуатации	1 экз.*	По спецификации заказа
МРБ МП.2516–2015 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи температуры СТ. Методика поверки»	1 экз.*	–
Коммуникатор KAP	1 шт.	По спецификации заказа
Конвертер HART/USB	1 шт.	
Программное обеспечение	1 шт.	
Упаковка	1 шт.	–
* Допускается прилагать 1 экз. на бумажном носителе и/или в электронном виде, на партию термопреобразователей поставляемых в один адрес.		

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Конструктивно термопреобразователь (рисунки А.1 – А.10) состоит из термометрической вставки (защитный чехол и термопреобразователь сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651: медные ТС 50 М с $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, платиновые ТС (Pt 100, Pt 500, Pt 1000) с $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, никелевые ТС (100 Н) с $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ (далее ТС), защитный чехол и преобразователь термоэлектрический по ГОСТ 6616 с номинальной статической характеристикой (далее НСХ) по СТБ ГОСТ Р 8.585: J, K, S, T, N, L (далее ТП), которая помещена в защитный корпус.

Защитный корпус с помощью зажимного штуцера соединяется с монтажной головкой. Термопреобразователь может иметь один, два или по заказу ТС (ТП).

Монтажная головка изготовлена из алюминиевого сплава с откидной крышкой, из нержавеющей стали или из полимеров, имеет сальниковый кабельный ввод и обеспечивает степень защиты IP65, IP66/IP67, IP66, IP67 в зависимости от степени защиты кабельного ввода.

Степень защиты конструктивных исполнений W, U01 – IP00.

В конструктивных исполнениях W, U01 или внутри монтажной головки расположен преобразователь температуры LI-24G, LI-24GX, являющийся микропроцессорным устройством, преобразующим сигнал ТС (ТП) в унифицированный сигнал от 4 до 20 мА постоянного тока.

Для различных условий монтажа (монтажные, посадочные размеры), различных характеристик сред измерения (агрессивность, температура) защитный корпус термопреобразователя изготавливается различных модификаций, которые отличаются длиной монтажной части, с вынесением монтажной головки, способом крепления. Тип защитного корпуса выбирается при заказе.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На табличках, прикрепленных к термопреобразователю или на прикрепленную к нему бирку, нанесены следующие знаки и надписи:

- наименование и условное обозначение термопреобразователя*;
- товарный знак изготовителя*;
- обозначение ТУ*;
- номер сертификата соответствия (для взрывобезопасного исполнения)*;
- маркировка взрывозащиты (для взрывобезопасного исполнения)*;
- маркировка специального исполнения Exd «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ»*;
- диапазон измерений, °С*;
- параметры питания;
- диапазон выходного сигнала;
- порядковый номер по системе нумерации изготовителя*;
- год выпуска*;
- наименование и адрес изготовителя;
- знак утверждения типа средств измерений*;
- единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Евразийского экономического союза*;
- изображение специального знака взрывобезопасности (для взрывобезопасного исполнения)*;
- степень защиты по ГОСТ 14254.

На потребительскую тару:

- наименование и условное обозначение термопреобразователя;
- заводской порядковый номер;
- год упаковки;
- наименование и адрес изготовителя;
- штамп ОТК и подпись ответственного за упаковку.

* Обязательные надписи, остальные надписи и знаки допускается указывать только в эксплуатационной документации на термопреобразователи.

Допускается дополнять маркировку другими знаками и надписями.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка термопреобразователей обеспечивает сохранность термопреобразователей при хранении и транспортировании.

1.6.2 Упаковку производят в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающей среды от 15 °С до 40 °С при уровне относительной влажности от 10 % до 95 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.6.3 Термопреобразователи в чехле из полимерной пленки (LDPE) помещены в картонный (РАР) ящик. Свободное пространство между термопреобразователем и ящиком заполнено амортизационным материалом – пленкой воздушно-пузырьковой (LDPE) или пеной полиуретановой (О).

Допускается групповая упаковка термопреобразователей.

Эксплуатационная документация вложена в чехол из полимерной пленки (LDPE).

1.6.4 Средства консервации соответствуют варианту защиты ВЗ-0 ГОСТ 9.014.

1.6.5 Термопреобразователи в картонном ящике уложены в транспортную тару – ящики из гофрированного картона (РАР) ГОСТ 9142. Свободное пространство между термопреобразователями и ящиком заполнено амортизационным материалом. При необходимости дополнительно применяется упаковочный материал – пленка воздушно-пузырьковая (LDPE) или пена полиуретановая (О).

1.6.6 Товаросопроводительная документация вложена в чехол из полимерной плёнки (LDPE).

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Сопротивление изоляции между цепью чувствительного элемента и металлической частью защитной арматуры термометра при нормальных условиях не менее 2 МОм.

2.1.2 Не допускается эксплуатация термопреобразователей в системах, рабочее статическое давление в которых может превышать соответствующие предельные значения по 1.2.7.

2.1.3 **ВНИМАНИЕ! ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НЕОБХОДИМО СОБЛЮДАТЬ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ, ЧТОБЫ НЕ ПОВРЕДИТЬ ЗАЩИТНЫЙ КОРПУС.**

2.1.4 **ВНИМАНИЕ! УСТРАНЕНИЕ ДЕФЕКТОВ, ЗАМЕНА, ПРИСОЕДИНЕНИЕ И ОТСОЕДИНЕНИЕ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДОЛЖНЫ ПРОВОДИТЬСЯ ПРИ ОТКЛЮЧЕНИИ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ С ОБЪЕКТА ЭКСПЛУАТАЦИИ.**

2.1.5 **НЕ ДОПУСКАЕТСЯ** эксплуатация термопреобразователей при температурах превышающих диапазон измерений.

2.1.6 При монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании термопреобразователя необходимо соблюдать меры предосторожности в соответствии с правилами техники безопасности, установленными на объекте эксплуатации.

2.1.7 Специальные условия применения (если в маркировке взрывозащиты указан знак «Х»)

Знак Х, стоящий после маркировки взрывозащиты, указывает, что при эксплуатации термопреобразователей, необходимо соблюдать следующие специальные условия применения:

2.1.7.1 Электропитание термопреобразователей должно осуществляться от сертифицированных в установленном порядке блоков искробезопасного питания или от обычных блоков питания через барьеры искрозащиты, обеспечивающие необходимые параметры искробезопасной цепи по ГОСТ 31610.11 (IEC 60079-11).

Электрические параметры термопреобразователей с учетом параметров соединительного кабеля должны соответствовать электрическим параметрам, указанным на барьере искрозащиты.

2.1.7.2 Термопреобразователи с Ex-маркировкой Ex ia IIC T105 °C Da X должны устанавливаться в монтажную головку со степенью защиты не ниже IP5X по ГОСТ 14254.

2.1.7.3 Параметры взрывонепроницаемых соединений термопреобразователей с исполнением монтажной головки ALZ/Exd (DAO/Exd) отличаются от установленных по ГОСТ IEC 60079-1 и приведены на рисунке 1 и таблице 5.

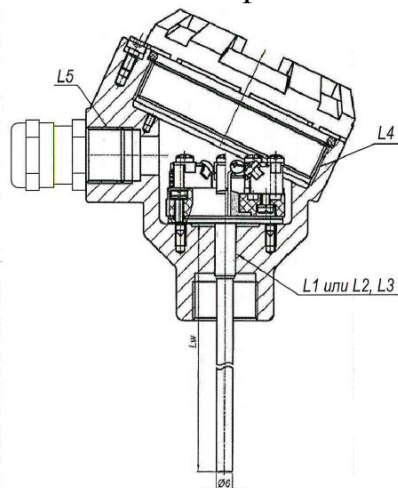


Таблица 5

Обозначение	Длина L, мм	Диаметр D max, мм	Диаметр d min, мм	Зазор D-d, мм	Требования ГОСТ IEC 60079-1
L1	16,5	$\varnothing 8^{+0,058}$	$\varnothing 8^{+0,040}_{-0,076}$	0,134	min. 12,5
L2	16,5	$\varnothing 10^{+0,058}$	$\varnothing 10^{+0,040}_{-0,076}$	0,134	min. 12,5
L3	16,5	$\varnothing 9^{+0,058}$	$\varnothing 9^{+0,040}_{-0,076}$	0,134	min. 12,5
L4	12/8	M72x1,5-6H	M72x1,5-6g		min. 8/min. 5
L5	12,5/8	M20x1,5-6H	M20x1,5-6g		min. 8/min. 5

Рисунок 1 – Схема взрывонепроницаемых соединений

2.1.7.4 Максимальная температура поверхности/температурный класс термопреобразователей с исполнением монтажной головки ALZ/Exd (DAO/Exd) устанавливается в зависимости от температуры процесса (контролируемой среды), способа монтажа в соответствии с технической документацией изготовителя и таблицей 6.

Таблица 6

Температурный класс (для газа)	Максимальная температура поверхности, °С (для пыли)	Максимальная температура контролируемой среды, °С
T6	85	80
T5	100	95
T4	135	130
T3	200	195
T2	300	290
T1	450	440

2.1.7.4.1 Проектировщик установки и пользователь установки несут ответственность за обеспечение того, чтобы температура наиболее горячих частей первичного преобразователя или термопреобразователя после установки на месте не превышала температурный класс для газа и максимальную температуру поверхности для пыли.

Исходя из максимальной температуры контролируемой среды, согласно таблице 6 следует определить допустимый температурный класс преобразователя T ** для газов и максимальную температуру поверхности T * для пыли.

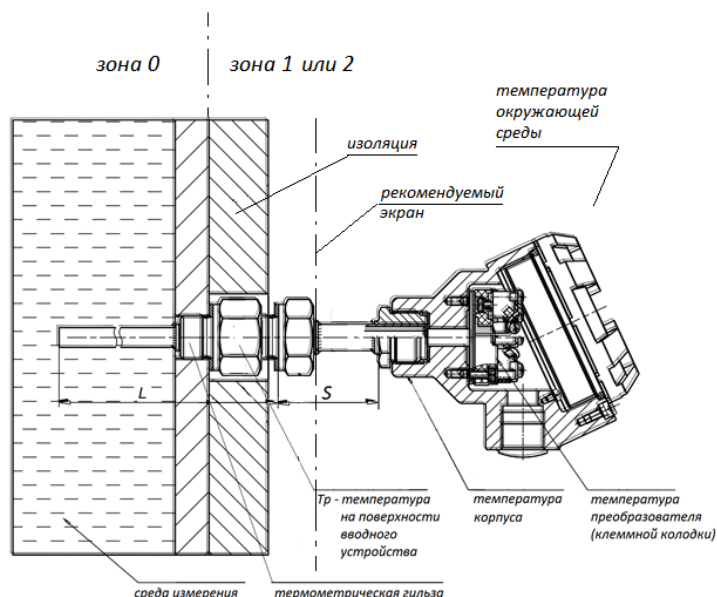


Рисунок 2 – Определение температуры первичного преобразователя или термопреобразователя

В случае изменения значения максимальной температуры среды необходимо заново определить допустимый температурный класс для газов или максимальную температуру поверхности термопреобразователя для горючей пыли. Допустимая рабочая температура кабельного ввода не должна быть меньше чем ожидаемая температура, которой может достичь поверхность монтажной головки ALZ/Exd (DAO/Exd), как указано в 2.1.7.4.

В случае измерений невзрывоопасных сред максимальная контролируемая температура среды может быть выше, чем указанная в таблице 6 при условии, что тепло среды не сможет нагреть никакую поверхность термопреобразователя, находящегося во взрывоопасной зоне выше допустимой температуры согласно таблицы 6. В этом случае должна быть измерена максимальная температура элементов термопреобразователя (как правило - T_p) в условиях установки на объекте при максимальных температурах контролируемой и окружающей сред. Определенное таким образом значение температуры T_p не должно превышать предела, указанного в столбце 3 таблицы 6.

2.1.5.5 Ввод кабелей в оболочки термопреобразователей Exd-исполнения должен осуществляться через кабельные вводы, имеющие сертификат соответствия ТР ТС на электрооборудование с видом взрывозащиты “d” для взрывоопасной газовой смеси категории ПС; неиспользуемое отверстие должно быть закрыто с помощью взрывонепроницаемой заглушки, входящей в комплект термопреобразователей.

Кабельный ввод и заглушка должны устанавливаться с использованием специального фиксирующего состава, предназначенного для предотвращения самопроизвольного ослабления резьбовых соединений.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

2.2.1.1 По степени защиты человека от поражения электрическим током термопреобразователи относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

2.2.1.2 Устранение дефектов, замена, присоединение и отсоединение термопреобразователя должны проводиться при отключении напряжения питания с объекта эксплуатации.

2.2.1.3 При монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании термопреобразователя необходимо соблюдать меры предосторожности в соответствии с требованиями охраны труда, установленными на объекте эксплуатации.

2.2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.2.1 Схемы электрических присоединений приведены на рисунках 3 – 4. Допускается электрическое присоединение термопреобразователей по схеме заказчика.

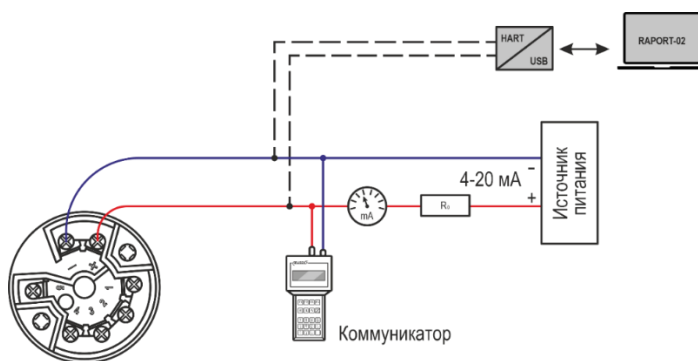


Рисунок 3 – Схема внешних электрических соединений термопреобразователей с преобразователями температуры LI24G

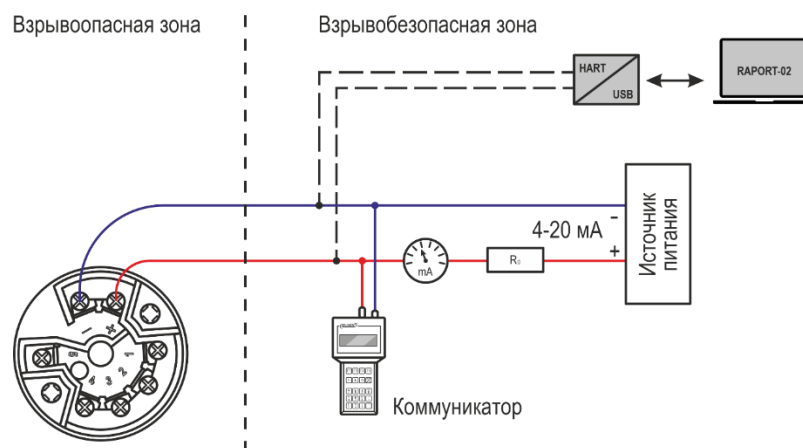


Рисунок 4 – Схема внешних электрических соединений термопреобразователей с преобразователями LI-24GX

2.2.2.1.1 Варианты подключения ТС (ТП) к преобразователю LI-24G, LI-24GX приведены на рисунке 5.

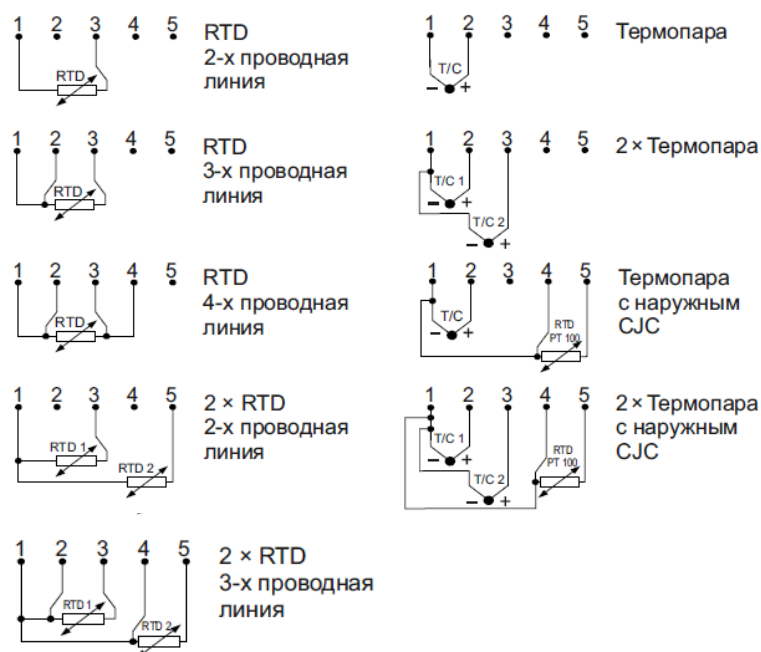


Рисунок 5

2.2.2.2 Линия, соединяющая термопреобразователь с совместно работающими приборами и источником питания, должна вестись медными экранированными проводами с сечением от 0,5 до 1,5 мм² равной длины одинакового сечения, в соответствии с требованиями ПУЭ.

2.2.2.3 Для обеспечения герметичности конструкции монтажной головки, плотно закрутить гайку сальникового ввода, закрыть крышку и с усилием закрутить винт.

При необходимости опломбировать монтажную головку термопреобразователя, используя предназначенные пазы в крышке и в корпусе головки.

2.2.2.4 Термопреобразователи могут монтироваться в произвольной рабочей позиции.

2.2.2.5 Перед монтажом термопреобразователя необходимо проверить целостность измерительной цепи, сопротивление изоляции между измерительной цепью и корпусом должно соответствовать 1.2.31.

2.2.2.6 Монтаж производится в местах доступных для обслуживания (по возможности).

2.2.2.7 В трубопроводах термопреобразователи следует устанавливать так, чтобы он находился на оси трубопровода.

Конец погружаемой части термопреобразователей с платиновыми ТС должен быть на 50 – 70 мм ниже оси измеряемого потока, а с медными ТС — на 25 – 30 мм. При установке на колене трубопровода термопреобразователь должен быть направлен навстречу потоку и расположен в центре потока измеряемой среды.

2.2.2.8 Монтаж следует производить в местах, где поток рабочей среды измерения не нарушается открытием или закрытием близко расположенной запорной и регулирующей аппаратурой и т.п.

2.2.2.9 При измерениях температуры в трубопроводах с малой скоростью течения (особенно газовых) применять, в месте монтажа термопреобразователя, сужение трубопровода (увеличить скорость течения).

2.2.2.10 При измерении температуры сред более 400 °С необходимо устанавливать термопреобразователи вертикально, но с таким расчетом, чтобы температура монтажной головки не превышала допустимой.

2.2.2.11 Монтаж термопреобразователя должен выполняться с учетом уменьшения притока тепла к погружаемой части извне. Наружная часть термопреобразователя должна теплоизолироваться или экранироваться от нагрева.

2.2.2.12 При необходимости монтажа термопреобразователя горизонтально с данной погружаемой части свыше 500 мм должна быть предусмотрена дополнительная опора.

2.2.2.13 ВНИМАНИЕ!

ПОСЛЕ УСТАНОВКИ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРОВЕДЕНИЕ СВАРОЧНЫХ РАБОТ НА ОБОРУДОВАНИИ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

2.2.2.14 Отказом термопреобразователя при работе может послужить обрыв или короткое замыкание измерительной цепи, превышение допускаемых измеряемых температур, изменение электрического сопротивления изоляции.

2.2.3 Использование изделия

2.2.3.1 Настройка и градуировка

2.2.3.1.1 Термопреобразователи отградуированы изготовителем на пределы измерений, соответствующие указанным в заказе на прибор.

2.2.3.1.2 Диапазон измерений термопреобразователей. Рекомендации

2.2.3.1.2.1 Максимальный диапазон измерений температур, который может быть измерен термопреобразователем, называется диапазоном измерений (см. 1.2.1). Ширина диапазона измерений – это разница между верхней и нижней границами диапазона измерений.

2.2.3.1.2.2 Установленный диапазон измерений – это диапазон измерений началу, которого соответствует значение тока 4 мА, а концу - 20 мА (при обратной характеристике соответственно: 20 мА и 4 мА). Установленный диапазон измерений может захватывать весь диапазон измерений или только его отрезок. Ширина установленного диапазона измерений – это разница между началом и концом установленного диапазона измерений. Термопреобразователь может быть установлен на произвольный диапазон измерений в пределах значений давлений, соответствующих диапазону измерений с учетом ограничений, оговоренных в 1.2.1.

2.2.3.1.3 Градуировка термопреобразователя

Термопреобразователь может быть отградуирован с помощью термометра сопротивления эталонного ЭТС-100 (градуировочный вход) или по токовому выходу от 4 до 20 мА (от 20 до 4 мА) (градуировка по току).

Значения градуировочных точек не обязательно должны быть равны верхней и нижней границам основного диапазона, но они не должны выходить за пределы диапазона. Ширина градуировочного диапазона должна быть не менее минимально допустимого установленного диапазона. Для обеспечения наименьших погрешностей градуировки рекомендуется, чтобы градуировочные точки были по возможности ближе к границам устанавливаемого диапазона. Градуировка может выполняться с помощью коммуникатора КАР, в соответствии с процедурой, описанной в руководстве по эксплуатации коммуникатора КАР или с помощью программного обеспечения «РАПОРТ».

3 Техническое обслуживание

3.1 В процессе технического обслуживания необходимо выполнить следующие работы:

- проверить сохранность пломб (при наличии);
- проверить состояние соединений электрических (проверка контактов, состояние уплотнений и сальников);
- проверить обрыв или повреждения изоляции соединительного кабеля;
- проверить отсутствие вмятин и видимых механических повреждений, а также пыль и грязь на корпусе термопреобразователя.

3.2 В случае отсутствия сигнала в токовой петле или его неправильного значения, необходимо проверить линию, состояние контактов на клеммах, разъёмах и т. д.

Проверить правильность напряжения питания и сопротивления нагрузки.

После обнаружения устраните обнаруженные неисправности.

3.3 Периодичность профилактических осмотров термопреобразователей устанавливает потребителем, но не реже 2 раза в год.

3.4 Заменяемые элементы

3.4.1 Элементы термопреобразователя, которые в случае повреждения могут быть заменены - уплотнение крышки и сальник кабельного ввода.

Остальные части может заменить только изготовитель или лицо им уполномоченное.

3.5 Эксплуатация термопреобразователей с повреждением категорически запрещается.

4 Текущий ремонт

4.1 Организации, осуществляющие ТО и ремонт термопреобразователей марки «APLISENS»:

– изготовитель: СООО «АПЛИСЕНС»

Республика Беларусь, 210516, г. Витебск, ул. М. Горького, д.42А, каб.7

тел./факс (0212) 36-36-98, (044) 552-30-30

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

– официальный торгово-технический представитель СООО «АПЛИСЕНС» в Республике Беларусь:

ООО «Научно-производственный центр «Европрибор»

Республика Беларусь, 210004, г. Витебск, ул. М. Горького, д.42А

тел./факс (0212) 66-66-36, 66-66-26, 66-66-47, тел. (029) 366-49-92

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

– официальный торгово-технический представитель СООО «АПЛИСЕНС» в Республике Казахстан:

ТОО «APLISENS Middle Asia» (АПЛИСЕНС Мидл Эйша)

050000, Республика Казахстан, г. Алматы

район Ауэзовский, проспект Райымбек, 348/4, оф. 800 БЦ АСПАРА

тел./факс +7 727 225-48-68, +7 727 321-21-48, +7 701 884 40 04

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

4.2 ВНИМАНИЕ!

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ПРОВЕДЕНИЕ РЕМОНТА ИЛИ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ПОСЛЕДУЮЩИЙ РЕМОНТ МОЖЕТ ВЫПОЛНЯТЬ ТОЛЬКО ИЗГОТОВИТЕЛЬ ИЛИ УПОЛНОМОЧЕННЫЙ ИМИ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ.

4.3 ВНИМАНИЕ!

НА ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ, ИМЕЮЩИЙ МЕХАНИЧЕСКИЕ НАРУЖНЫЕ ИЛИ ВНУТРЕННИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ, ТЕМПЕРАТУРНЫХ, ХИМИЧЕСКИХ ИЛИ ДРУГИХ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ, НЕ ПРЕДУСМОТРЕННЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ, РЕКЛАМАЦИИ НЕ ПРИНИМАЮТСЯ И ГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ.

4.4 Перечень возможных причин для отказа в гарантийном ремонте:

4.4.1 Наличие внешних повреждений:

4.4.1.1 Деформация корпуса и погружаемой части; вмятины, сколы, забоины на корпусных элементах и полимерном покрытии; повреждения резьбы и иные следы неквалифицированного монтажа/демонтажа;

4.4.1.2 Коррозионные повреждения смачиваемых частей или полимерного покрытия корпуса;

4.4.1.3 Следы перегрева - побелость на металлических частях, потемнение и оплавление изоляции проводников и/или пластиковых деталей встроенных преобразователей и т.д.;

4.4.1.4 Механические повреждения электронных плат, а также элементов электрической коммутации термопреобразователя – клеммных колодок, разъемов и кабелей (трещины, нарушения изоляции, заломы и т.д.).

4.4.2 Наличие внутренних повреждений:

4.4.2.1 Электрическое или термическое повреждение измерительного элемента;

4.4.2.2 Наличие выгоревших электронных компонентов и элементов электронных плат.

4.4.3 Наличие влаги (или следов ее попадания), пыли и иных загрязнений внутри корпуса.

4.4.4 Электрическое сопротивление изоляции меньше нормы (согласно паспорту на изделие).

4.4.5 Наличие следов самостоятельного ремонта, модернизации; отсутствие или нарушение предупреждающих наклеек.

4.4.6 Некорректное изменение заводских настроек и градуировки;

4.4.7 Нарушение условий транспортирования и хранения.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Транспортирование термопреобразователей по ГОСТ 12997.

5.2 Термопреобразователи, упакованные в соответствии с требованиями настоящих ТУ, могут транспортироваться на любое расстояние автомобильным, железнодорожным транспортом и в герметизированных отсеках самолетов.

Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 (навесы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом, климатические факторы: температура воздуха от плюс 50 °С до минус 50 °С, относительная влажность 100 % при 25 °С) по ГОСТ 15150.

5.3 При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки ящиков в транспортное средство должен исключать их перемещение при транспортировании.

5.4 Термопреобразователи на складах должны храниться в условиях 1 по ГОСТ 15150 (отапливаемое хранилище, климатические факторы: температура воздуха от плюс 40 °С до минус 5 °С, относительная влажность 80 % при 25 °С).

5.5 Распаковку в зимнее время следует производить только в отапливаемом помещении, предварительно выдержав термопреобразователи не распакованными в этом помещении не менее 6 ч.

5.6 В местах хранения термопреобразователей в окружающем воздухе должны отсутствовать кислотные, щелочные и другие агрессивные примеси и токопроводящая пыль.

6 Утилизация

6.1 После окончания срока службы (эксплуатации) термопреобразователь направляют на утилизацию в соответствии с действующим законодательством.

6.2 Термопреобразователь не содержит опасных для здоровья потребителей и окружающей среды материалов. При утилизации термопреобразователя по окончании срока службы специальных мер по экологической безопасности не требуется.

Приложение А
(обязательное)

Схема составления условного обозначения и модификации
термопреобразователей

А.1 Схема составления условного обозначения термопреобразователей конструктивного исполнения W

Преобразователь температуры СТ _ _ _ _ _ / _ _ _ _ _ / _ _ _ _ _ / _ _ _ _ _ / _ _ _ _ _
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

ТУ ВУ 390317133.001–2014*,

где:

1 Тип применяемого первичного преобразователя	
R	– термопреобразователь сопротивления по ГОСТ 6651 (ТС);
U	– преобразователь термоэлектрический по ГОСТ 6616 с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585 (ТП)
2 Диаметр защитного корпуса, мм:	
3; 4; 4,5; 5; 6; 8	CTR – Ø3,0; 4,0; 4,5; 5,0; 6,0; 8,0; CTU – Ø3,0; 4,0; 4,5; 5,0; 6,0; 8,0
3 Конструктивное исполнение:	
W-K= _ мм- _	– конструктивное исполнение; длина провода (K= 36 мм* – по умолчанию), для многозонных термопреобразователей указывается длина провода с индексом 1*, 2, 3 и т.д. через точку с запятой
4 Длина, код окончания и материал монтажной части:	
L= _ мм- _	– длина монтажной части от 40 до 10000 мм с шагом 1 мм или по спецификации заказа, код окончания согласно таблице А.1 и материал*(1.4404 – по умолчанию) согласно таблице А.2, для многозонных термопреобразователей длина указывается с индексом 1*, 2, 3 и т.д. через точку с запятой
5 Количество (по заказу; по умолчанию n = 1, допускается не обозначать,) и тип первичных преобразователей:	
n×Pt 100	– ТС Pt 100 с $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$;
n×Pt 500	– ТС Pt 500 с $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$;
n×Pt 1000	– ТС Pt 1000 с $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$;
n×50 М	– ТС 50 М с $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$;
n×100 Н	– ТС 100 Н с $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$;
n×J	– ТП типа J;
n×K	– ТП типа K;
n×S	– ТП типа S;
n×T	– ТП типа T;
n×N	– ТП типа N;
n×L	– ТП типа L
6 Схема соединений ТС и исполнение рабочего спая ТП:	
2	– двухпроводная (для ТП – не указывается);
3	– трёхпроводная, только для ТС;
4	– четырёхпроводная, только для ТС;
O	– изолированный, только для ТП;
Z	– заземленный, только для ТП

7 Специальное исполнение:	
Ex	– взрывобезопасное исполнение с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (при наличии);
M	– пленочный ЧЭ для платиновых ТС*;
D	– проволочный ЧЭ для платиновых ТС;
3.1	– акт приемочного контроля материалов «3.1» согласно EN 10204;
NACE	– сертификат соответствия требованиям NACE ISO 15156 для материалов, контактирующих с рабочей средой
8 Оснащение конструктивного исполнения W:	
LI-24G-__, LI-24GX-__	– преобразователи температуры LI-24G, LI-24GX; класс точности преобразователя температуры
9 Диапазон измерений, °C: см. таблицу 1	
10 Сигнализация обрыва цепи, мА: 3,6; 3,75; 21; 21,5	
11 Комплекты (по спецификации заказа):	
O__	– гильза защитная термометрическая типа O ТУ ВУ 390317133.005;
U__	– устройство закладное типа U ТУ ВУ 390317133.006;
C__	– соединения трубопроводные резьбовые типа C ТУ ВУ 390317133.004;
RCP	– универсальное приспособление для термопреобразователей для монтажа в любом положении на конструкции или горизонтальной трубе от Ø25 до Ø31 мм;
W	– пластина маркировочная;
X	– по спецификации заказа
12 Свидетельство о государственной первичной поверке – Св, протокол государственной первичной поверки – Пр по заказу потребителя	
13 Кодовое обозначение государств, указывающее страну потребителя: ВУ, KAZ, RU, AZ, UZ и др.*	
* Допускается не обозначать	

Таблица А.1

Код	Вид окончания	Рисунок окончания монтажной части
KP*	Плоский	
KS	Конический	
KK	Сферический	
KI	Косой срез	
* Допускается не обозначать (по умолчанию)		
Примечание – Для обозначения перфорации монтажной части к коду необходимо добавить – R		

Таблица А.2

Код	Наименование материала	Максимальная температура применения, °С
1.4301	Сталь нержавеющая 1.4301, 08X18H10, AISI 304	800
1.4404	Сталь нержавеющая 1.4404, 10X17H13M2, AISI 316	600
1.4841	Сталь нержавеющая 1.4841, 20X25H20C2, AISI 310	1000
1.4571	Сталь нержавеющая 1.4571, 10X17H13M2T, AISI 316Ti	600
1.4541	Сталь нержавеющая 1.4541, 12X18H10T, 8X18H10T, AISI 321	600
INC	Сплав Inconel 2.4816, 600	1150
PYR	Сплав Pyrosil®	1250
NIC	Сплав Nicrobell®	1250
OXL	Сплав OMEGACLAD® XL	1335
KAN	Сплав KANTHAL® AF	1300
SAP	Монокристалл SAP	2000
799	Корунд 799	1700
610	Муллит 610	1400
SYL	Сиалон	1450
SIC	Карбид кремния	1800 (инертные газы)

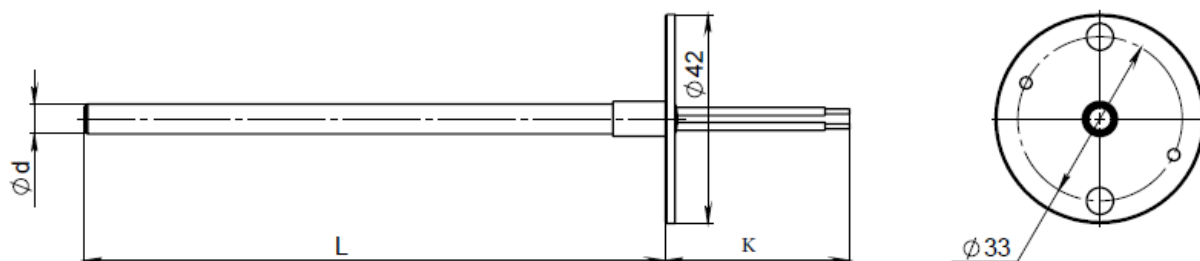


Таблица А.3

Модификация термопреобразователя	Диаметр защитного корпуса, Ød, мм	Длина монтажной части, L, мм	Длина вывода, K, мм
CTR	3,0; 4,0; 4,5; 5,0; 6,0; 8,0	от 50 для диапазона измерений ≤ 200 °С; от 200 для диапазона измерений ≤ 600 °С; от 250 для диапазона измерений > 600 °С	по спецификации заказчика
CTU	3,0; 4,0; 4,5; 5,0; 6,0; 8,0	от 40 для диапазона измерений ≤ 200 °С; от 200 для диапазона измерений ≤ 700 °С; от 250 для диапазона измерений > 700 °С	

Рисунок А.1 – Термопреобразователи конструктивного исполнения W

А.2 Схема составления условного обозначения термопреобразователей с монтажной головкой из алюминия, нержавеющей стали или полимеров

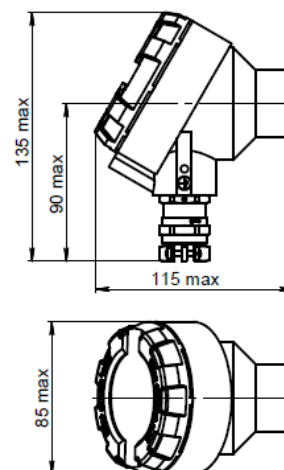
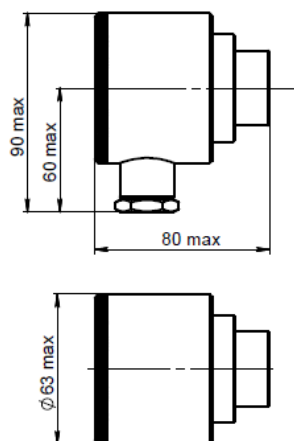
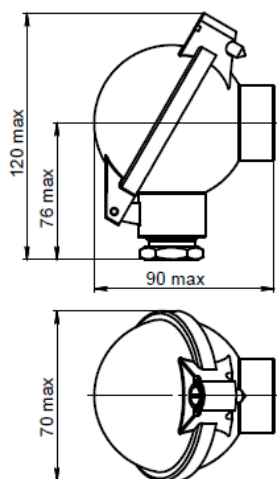
Преобразователь температуры СТ _ _ / _ / _ / _ / _ / _ / _ / _ / _ / _ / _ / _ / _ / _ / _
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

ТУ ВУ 390317133.001–2014*,

где:

1 Тип применяемых первичных преобразователей	
R	– термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651 (ТС);
U	– преобразователи термоэлектрические по ГОСТ 6616 с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585 (ТП)
2 Диаметр защитного корпуса, мм	
3; 4; 4,5; 5; 6; 8; 10; 11	CTR – Ø3,0; 4,0; 4,5; 5,0; 6,0; 8,0; CTU – Ø3,0; 4,0; 4,5; 5,0; 6,0; 8,0; 10,0; 11,0
3 Длина, код окончания и материал монтажной части:	
L= _ мм- _ - _	– длина монтажной части от 50 до 10000 мм с шагом 1 мм или по спецификации заказа, код окончания согласно таблице А.1 и материал* (1.4404 – по умолчанию) согласно таблице А.2, для многосонных термопреобразователей длина указывается с индексом 1*, 2, 3 и т.д. через точку с запятой
4 Вынесение монтажной головки, мм:	
S= _ мм- _	– от 50 до 500 мм с шагом 1 мм; по спецификации заказа
5 Тип монтажного присоединения:	
Z*	– без монтажного присоединения;
M_	– резьбовое присоединение M27×2; M20×1,5; M18×1,5; M12×1,5; M14×1,25; M_ (по спецификации заказа);
G_	– резьбовое присоединение G½"; G1"; G_ (по спецификации заказа);
_NPT	– резьбовое присоединение ½NPT; ¼NPT; _NPT (по спецификации заказа);
DN 25 PN 16; DN 25 PN 40; DN 50 PN 16; DN 50 PN 40	– фланцевое присоединение (по спецификации заказа);
Tri-Clamp 1"; Tri-Clamp 1,5"; Tri-Clamp 2"; DIN 25; DIN 40; DIN 50	– гигиеническое присоединение (по спецификации заказа)
6 Вариант установки первичного преобразователя (для термопреобразователей с монтажной головкой):	
GB	– исполнение с подвижным вкладышем без вынесения монтажной головки;
GN	– исполнение с подвижным вкладышем с вынесением монтажной головки;
TB	– исполнение сварное без вынесения монтажной головки;
TN	– исполнение сварное с вынесением монтажной головки;
PS	– исполнение с подвижным штуцером
7 Количество (по заказу; по умолчанию n = 1, допускается не обозначать,) и тип первичных преобразователей:	
n×Pt 100	– ТС Pt 100 с $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$;
n×Pt 500	– ТС Pt 500 с $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$;
n×Pt 1000	– ТС Pt 1000 с $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$;
n×50 M	– ТС 50 М с $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$;
n×100 H	– ТС 100 Н с $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$;
n×J	– ТП типа J;
n×K	– ТП типа K;
n×S	– ТП типа S;
n×T	– ТП типа T;
n×N	– ТП типа N;
n×L	– ТП типа L

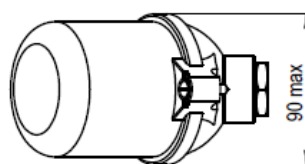
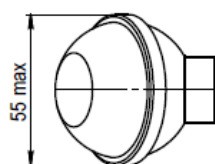
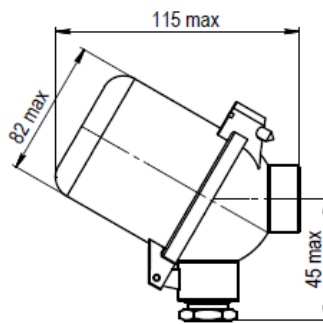
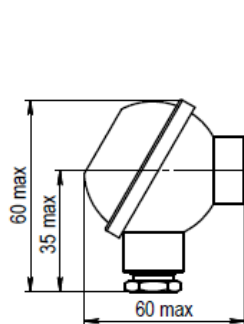
8 Схема соединений ТС и исполнение рабочего спая ТП:	
2	– двухпроводная (для ТП – не указывается);
3	– трёхпроводная, только для ТС;
4	– четырёхпроводная, только для ТС;
О	– изолированный, только для ТП;
Z	– заземленный, только для ТП
8 Специальное исполнение:	
Ex	– взрывобезопасное исполнение с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (при наличии);
Exd	– взрывобезопасное исполнение в виде взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка», «пыленепроницаемая оболочка» (при наличии);
M	– пленочный ЧЭ для платиновых ТС*;
D	– проволочный ЧЭ для платиновых ТС;
3.1	– акт приемочного контроля материалов «3.1» согласно EN 10204;
NACE	– сертификат соответствия требованиям NACE ISO 15156 для материалов, контактирующих с рабочей средой;
TS	– этикетка металлическая из нержавеющей стали;
W	– пластина маркировочная
10 Исполнение монтажной головки:	
_____ - __/IP6_	– монтажная головка AL50 (MA), AL70(NA), AL70-2 (DANAW), AL85 (DA), ALZ (DAO), PZ(SEG), ZC, с вводом кабельным по спецификации заказа*, со степенью защиты IP65*, IP66, IP66/IP67, IP67 (определяется степенью защиты ввода кабельного)
11 Оснащение монтажной головки:	
LI-24G-__, LI-24GX-__	– преобразователи температуры LI-24G, LI-24GX; класс точности преобразователя температуры
12 Диапазон измерений, °C: см. таблицу 1	
13 Сигнализация обрыва цепи, мА: 3,6; 3,75; 21; 21,5	
14 Комплекты (по спецификации заказа):	
О	– гильза защитная термометрическая типа О ТУ ВУ 390317133.005;
U__	– устройство закладное типа U ТУ ВУ 390317133.006;
C__	– соединение трубопроводное резьбовое типа С ТУ ВУ 390317133.004;
PCP	– универсальное приспособление для термопреобразователей для монтажа в любом положении на конструкции или горизонтальной трубе от Ø25 до Ø31 мм;
X	– по спецификации заказа
15 Свидетельство о государственной первичной поверке – Св, протокол государственной первичной поверки – Пр по заказу потребителя	
16 Кодовое обозначение государств, указывающее страну потребителя: BY, KAZ, RU, AZ, UZ и др.*	
* Допускается не обозначать	



AL70 или NA

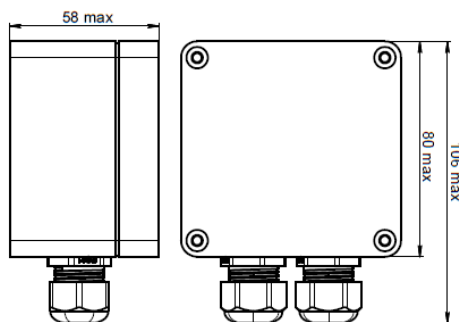
PZ или SEG

ALZ или DAO



AL50 или MA

AL70-2 или DANAW



ZG (расположение вводов кабельных по заказу)

Указывается одно из обозначений монтажных головок: AL50 или MA, AL70 или NA, AL70-2 или DANAW, AL85 или DA, ALZ или DAO, PZ или SEG

Рисунок А.2 – Монтажные головки из алюминия, нержавеющей стали и полимеров

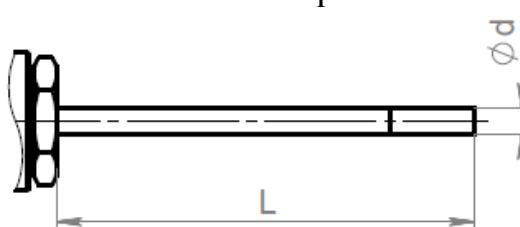


Таблица А.4

Модификация термо-преобразователя	Диаметр защитного корпуса, $\varnothing d$, мм	Длина монтажной части, L, мм
CTR	3,0; 4,0; 4,5; 5,0; 6,0; 8,0	от 50 для диапазона измерений ≤ 200 °C; от 200 для диапазона измерений ≤ 600 °C; от 250 для диапазона измерений > 600 °C
CTU	3,0; 4,0; 4,5; 5,0; 6,0; 8,0; 10,0; 11,0	от 50 для диапазона измерений ≤ 200 °C; от 200 для диапазона измерений ≤ 700 °C; от 250 для диапазона измерений > 700 °C

Рисунок А.3 – Термопреобразователи модификации CTR, СТU без вынесения монтажной головки

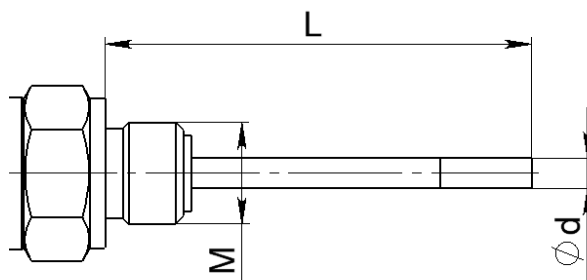


Таблица А.5

Модификация термопреобразователя	Диаметр защитного корпуса, $\varnothing d$, мм	Длина монтажной части, L, мм	Тип монтажного присоединения, M
CTR	3,0; 4,0; 4,5; 5,0; 6,0; 8,0	от 50 для диапазона измерений ≤ 200 °C; от 200 для диапазона измерений ≤ 600 °C; от 250 для диапазона измерений > 600 °C	Резьбовое присоединение: M27×2; M20×1,5; M18×1,5; M12×1,5; M14×1,25; M____ (по спецификации заказа); G½"; G1"; G____ (по спецификации заказа); ½ NPT; ¼ NPT; _NPT (по спецификации заказа)

Рисунок А.4 – Термопреобразователи модификации CTR без вынесения монтажной головки

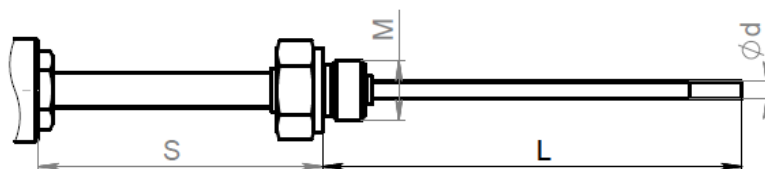


Таблица А.6

Модификация термопреобразователя	Диаметр защитного корпуса, Ød, мм	Вынесение монтажной головки, S, мм	Длина монтажной части, L, мм	Тип монтажного присоединения, М
CTR	3,0; 4,0; 4,5; 5,0; 6,0; 8,0	от 50 до 500 с шагом 1 мм или по спецификации заказчика	от 50 для диапазона измерений ≤ 200 °C; от 200 для диапазона измерений ≤ 600 °C; от 250 для диапазона измерений > 600 °C	Резьбовое присоединение: M27×2; M20×1,5; M18×1,5; M12×1,5; M14×1,25; M___ (по спецификации заказа); G $\frac{1}{2}$ "; G1"; G___ (по спецификации заказа); $\frac{1}{2}$ NPT; $\frac{1}{4}$ NPT; ___NPT (по спецификации заказа)
CTU	3,0; 4,0; 4,5; 5,0; 6,0; 8,0; 10,0; 11,0		от 100 для диапазона измерений ≤ 200 °C; от 200 для диапазона измерений ≤ 700 °C; от 250 для диапазона измерений > 700 °C	

Рисунок А.5 – Термопреобразователи модификации CTR, CTU с вынесением монтажной головки

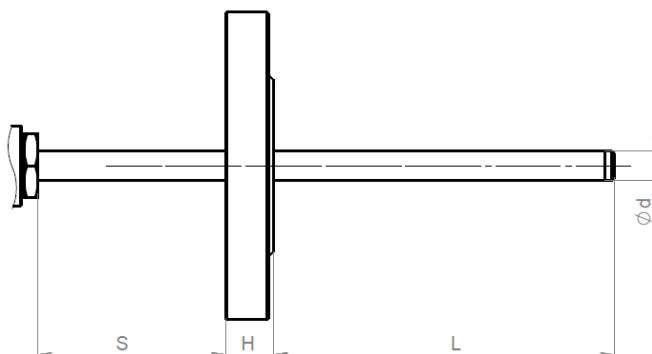


Таблица А.7

Модификация термопреобразователя	Диаметр защитного корпуса, Ød, мм	Вынесение монтажной головки, S, мм	Длина монтажной части, L, мм	Тип монтажного присоединения Н
CTR	4,0; 4,5; 5,0; 6,0; 8,0	от 50 до 500 с шагом 1 мм или по спецификации заказчика	от 50 для диапазона измерений ≤ 200 °C; от 200 для диапазона измерений ≤ 600 °C; от 250 для диапазона измерений > 600 °C	Фланцевое присоединение (по спецификации заказа) DN 25 PN 16; DN 25 PN 40; DN 50 PN 16; DN 50 PN 40; Гигиеническое присоединение (по спецификации заказа): Tri-Clamp 1"; Tri-Clamp 1,5"; Tri-Clamp 2"; DIN 25; DIN 40; DIN 50
CTU	4,0; 4,5; 5,0; 6,0; 8,0; 10,0; 11,0		от 100 для диапазона измерений ≤ 200 °C; от 200 для диапазона измерений ≤ 700 °C; от 250 для диапазона измерений > 700 °C	

Рисунок А.6 – Термопреобразователи модификации CTR, CTU с вынесением монтажной головки с фланцевым присоединением

А.3 Схема составления условного обозначения термопреобразователей модификации СТU исполнения монтажной головки из алюминия, нержавеющей стали

Преобразователь температуры СТ__-__/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

ТУ ВУ 390317133.001–2014*,

где:

1 Тип применяемого первичного преобразователя	
U	– преобразователь термоэлектрический по ГОСТ 6616 с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585 (ТП)
2 Диаметр защитного корпуса, мм:	
6; 8; 10; 11; 14; 15; 20; 21,3; 22; 24; 25; 28; 50; 57; 22x2; 22x3,5; 26x3	– 6,0; 8,0; 10,0; 11,0; 14,0; 15,0; 20,0; 21,3; 22,0; 24,0; 25,0; 28,0; 50,0; 57,0; 22 с толщиной стенки 2 и 3,5 мм; 26 с толщиной стенки 3 мм;
6/10; 6/15; 8/12; 10/15; 12/15; 15/21,3; 15/22; 22/30; 24/30; 24/32	– Ød/Ød ₁ мм, где Ød – диаметр защитного корпуса, Ød ₁ – диаметр дополнительного защитного корпуса стального конструктивного исполнения С
3 Конструктивное исполнение: U; UC; C	
4 Длина и материал монтажной части:	
L= _ мм-__-__ мм	– длина монтажной части из ряда 450, 500, 520, 565, 600, 635, 700, 765, 785, 865, 910, 915, 950, 1000, 1400 или по спецификации заказа, материал* (799 – по умолчанию для конструктивного исполнения С; 1.4841 – для конструктивного исполнения U; UC;) согласно таблице А.2, длина дополнительного корпуса стального по спецификации заказа и материал* (1.4841 – по умолчанию) для конструктивного исполнения С согласно таблице А.2
5 Количество (по заказу; по умолчанию n = 1, допускается не обозначать,) и тип первичных преобразователей:	
n×J	– ТП типа J;
n×K	– ТП типа K;
n×S	– ТП типа S;
n×T	– ТП типа T;
n×N	– ТП типа N;
n×L	– ТП типа L;
6 Исполнение рабочего спая ТП:	
O	– изолированный, только для ТП;
Z	– заземленный, только для ТП;
7 Специальное исполнение:	
Ex	– взрывобезопасное исполнение с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (при наличии);
3.1	– акт приемочного контроля материалов «3.1» согласно EN 10204;
NACE	– сертификат соответствия требованиям NACE ISO 15156 для материалов, контактирующих с рабочей средой;
TS	– этикетка металлическая из нержавеющей стали;
W	– пластина маркировочная;
8 Исполнение монтажной головки:	
_____-__/_/IP6_	– монтажная головка AL70(NA), AL70-2 (DANAW), AL85 (DA), ALZ (DAO), PZ(SEG) с вводом кабельным по спецификации заказа*, со степенью защиты IP65*, IP66, IP66/IP67, IP67 (определяется степенью защиты ввода кабельного)
9 Оснащение монтажной головки:	
LI-24G-__, LI-24GX-__	– преобразователи температуры LI-24G, LI-24GX; класс точности преобразователя температуры

10 Диапазон измерений, °С: см. таблицу 1	
11 Сигнализация обрыва цепи, мА: 3,6; 3,75; 21; 21,5	
12 Комплекты (по спецификации заказа):	
О__	– гильза защитная термометрическая типа О ТУ ВУ 390317133.005;
U__	– устройство закладное типа U ТУ ВУ 390317133.006;
С__	– соединение трубопроводное резьбовое типа С ТУ ВУ 390317133.004;
РСР	– универсальное приспособление для термопреобразователей для монтажа в любом положении на конструкции или горизонтальной трубе от Ø25 до Ø31 мм;
X	– по спецификации заказа
13 Свидетельство о государственной первичной поверке – Св, протокол государственной первичной поверки – Пр по заказу потребителя	
14 Кодовое обозначение государств, указывающее страну потребителя: ВУ, KAZ, RU, AZ, UZ и др.**	
* Допускается не обозначать	

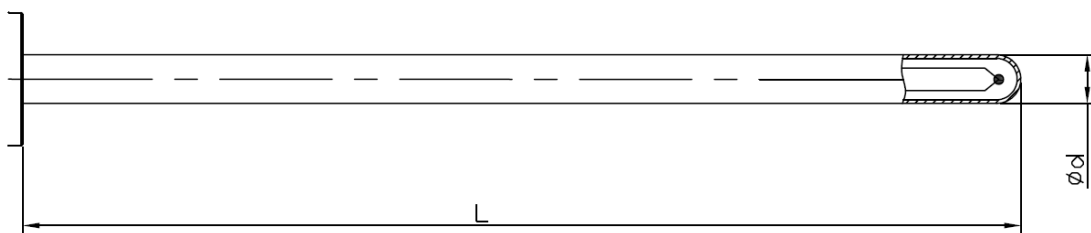


Таблица А.8

Модификация термо-преобразователя	Диаметр защитного корпуса, Ød, мм	Длина монтажной части, L, мм
СТУ	22,0; 24,0; 25,0; 22,0x2; 22x3,5; 26x3; 28,0; 50,0; 57,0	500; 520; 565; 600; 635; 700; 765; 785; 865; 910; 915; 950; 1000; 1025; 1400; 2000 или по спецификации заказа

Рисунок А.7 – Термопреобразователи модификации СТУ конструктивного исполнения U

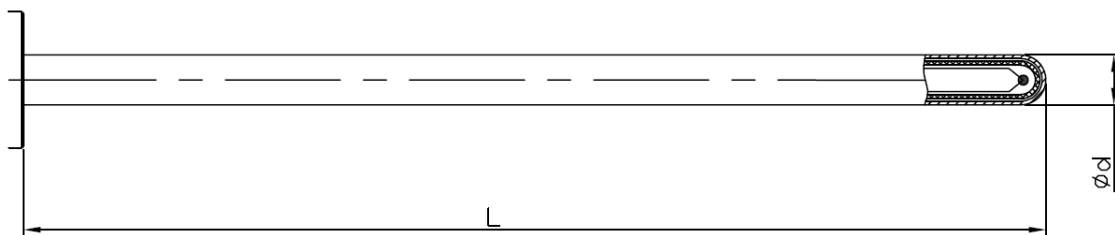


Таблица А.9

Модификация термо-преобразователя	Диаметр защитного корпуса, Ød, мм	Длина монтажной части, L, мм
СТУ	6,0; 10,0; 11,0; 14,0; 15,0; 21,3; 22,0; 24,0; 22x2; 22x3,5; 26x3	500; 700; 1000; 1400 или по спецификации заказа

Рисунок А.8 – Термопреобразователи модификации СТУ конструктивного исполнения UC

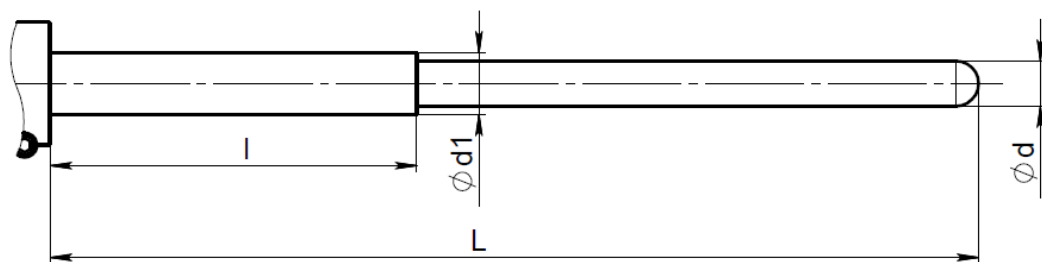


Таблица А.10

Модификация термо-преобразователя	Диаметр защитного корпуса, $\varnothing d/\varnothing d_1$, мм	Длина монтажной части, L/l , мм
СТУ	6/10; 6/15; 8/12; 10/15; 12/15; 15/21,3; 15/22; 22/30; 24/30; 24/32 или по спецификации заказа	450/150; 500/150; 700/150; 1000/150; 1400/150 или по спецификации заказа

Рисунок А.9 – Термопреобразователи модификации СТУ
конструктивного исполнения С

А.4 Схема составления условного обозначения термопреобразователей модификации СТU конструктивного исполнения U01

Преобразователь температуры СТ__-__/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

ТУ ВУ 390317133.001–2014*,

где:

1 Тип применяемого первичного преобразователя	
U	– преобразователь термоэлектрический по ГОСТ 6616 с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585 (ТП)
2 Диаметр термоэлектродного провода, мм:	
0,35; 0,5; 1; 1,5; 2; 3; 3,2	– Ø0,35; 0,50; 1,00; 1,50; 2,00; 3,00; 3,20 (по спецификации заказа)
3 Конструктивное исполнение: U01	
4 Код защитного корпуса (изолятора):	
IZ1, IZ2, IZ3, IZ4, IZ5, IZ6, IZ7	– см. таблицу А.11
5 Длина L ₁ =__ мм/L ₂ =__ мм	–длина термоэлектродного провода из ряда от 250 до 10000 мм с шагом 1,0 мм/длина изолятора, мм
6 Количество (по заказу, n=1 не указывается, по умолчанию) и тип первичных преобразователей:	
n×J	– ТП типа J;
n×K	– ТП типа K;
n×S	– ТП типа S;
n×T	– ТП типа T;
n×N	– ТП типа N;
n×L	– ТП типа L
7 Специальное исполнение:	
Ex	– взрывобезопасное исполнение с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь»;
TS	– этикетка металлическая из нержавеющей стали;
W	– пластина маркировочная
8 Диапазон измерений, °C: см. таблицу 1	
9 Комплекты (по спецификации заказа):	
LI-24G-__, LI-24GX-__	– преобразователи температуры LI-24G, LI-24GX; класс точности преобразователя температуры
O	– гильза защитная термометрическая типа O ТУ ВУ 390317133.005;
U	– устройство закладное типа U ТУ ВУ 390317133.006;
C	– соединение трубопроводное резьбовое типа C ТУ ВУ 390317133.004;
PCP	– универсальное приспособление для термопреобразователей для монтажа в любом положении на конструкции или горизонтальной трубе от Ø25 до Ø31 мм;
X	– по спецификации заказа
10 Свидетельство о государственной первичной поверке – Св, протокол государственной первичной поверки – Пр по заказу потребителя	
11 Кодовое обозначение государств, указывающее страну потребителя: ВУ, KAZ, RU, AZ, UZ и др.*	
* Допускается не обозначать	

Таблица А.11

Код изолятора	Размеры изолятора, мм	Количество отверстий, шт.	Диаметр отверстий, $\varnothing d$, мм	Код материал изолятора
IZ1	4x8x12x100 ¹⁾	2	4,0	610
IZ2	$\varnothing 14 \times 3,5 \times 50$ ²⁾	4	3,5	610
IZ3 ³⁾	$\varnothing 3,0 \times 0,8 \times L$ ⁴⁾	4	0,8	799
IZ4 ³⁾	$\varnothing 4,0 \times 0,8 \times L$ ⁴⁾	4	0,8	799
IZ5 ³⁾	$\varnothing 5,5 \times 1,2 \times L$ ⁴⁾	4	1,2	799
IZ6 ³⁾	$\varnothing 8,0 \times 1,5 \times L$ ⁴⁾	4	1,5	799
IZ7 ³⁾	$\varnothing 8,5 \times 2,0 \times L$ ⁴⁾	4	2,0	799

¹⁾ Изолятор овального сечения и длиной 100 мм (для более длинных вставок кратно 100 мм);
²⁾ L – длина по заказу;
³⁾ Допускается использовать для одиночных ТП;
⁴⁾ Изолятор круглого сечения длиной 50 мм (для более длинных вставок кратно 50 мм)

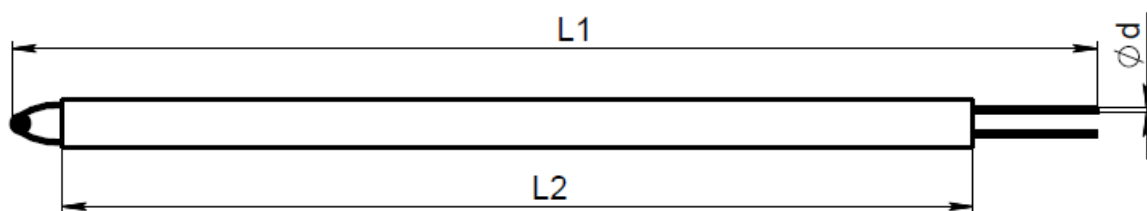


Рисунок А.10 – Термопреобразователи модификации СТU конструктивного исполнения U



**ПРОИЗВОДСТВО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ
ДАВЛЕНИЯ, ТЕМПЕРАТУРЫ
И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ**

Республика Беларусь, 210516,
г. Витебск, ул. М. Горького, д. 42А, каб. 7

Тел/факс: +375 212 36-36-98,
моб.: +375 44 552-30-90
www.aplisens.by | info@aplisens.by

