

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи сопротивления СТР

Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления СТР (далее – термопреобразователи или ТС) предназначены для измерения температуры жидких, газообразных и сыпучих сред, не агрессивных к материалу защитного корпуса ТС и преобразования сигнала первичного преобразователя температуры в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА, а также отображения измеряемой температуры на цифровой индикации и передаче цифрового сигнала по протоколу HART.

Описание средства измерений

Принцип действия термопреобразователей основан на изменении электрического сопротивления чувствительного элемента (ЧЭ) в зависимости от температуры измеряемой среды.

Термопреобразователи состоят из чувствительного элемента (ЧЭ), помещенного в защитную арматуру и соединенного с измерительным преобразователем (ИП). Соединительные проводники первичного элемента выведены на вход преобразователей температуры или клеммной колодки, смонтированных в монтажной головке. Зависимость выходного сигнала от измеряемой температуры термопреобразователей – линейная.

Термопреобразователи СТР имеют в качестве первичного преобразователя термопреобразователь сопротивления с типом НСХ по ГОСТ 6651-2009.

Термопреобразователи могут изготавливаться с различным конструктивным исполнением, с различным оснащением монтажной головки. Данные ТС отличаются между собой оснащением монтажной головкой, наличием или отсутствием взрывозащиты. Схема составления условного обозначения термопреобразователей приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Схема составления структурного обозначения термопреобразователей

Термопреобразователь СТР- _ / _ / _ / _ / _ / _ / _ / _ / _ / _ / _ / _ / _ / _ / _ / _ / _	
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16	
1. Диаметр защитного корпуса, мм	
2. Длина монтажной части L=_ мм	
3. Вынесение монтажной головки S=_ мм*	
4. Конструктивное исполнение*: ВТ; ВТ α ; Т; Т α ; ТК; ТК α ; Е1, W, GE1-K=___ мм, В	
5. Тип монтажного присоединения:	
Z*	– без монтажного присоединения;
M_	– резьбовое присоединение М27х2; М20х1,5; М18х1,5; М12х1,5; М14х1,25; M_ (по заказу);
G_	– резьбовое присоединение G $^{1/2}$ ”; G1””; G_ (по заказу);
_NPT	– резьбовое присоединение 1/2NPT; 1/4NPT; _NPT (по заказу);

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	– фланцевое или гигиеническое присоединение;
X	– по заказу
6. Вариант установки первичного преобразователя ТС:	
WW	– исполнение с подвижным заменяемым вкладышем для монтажной головки ALW, SN, LI24ALW, LI24ALW/SN;
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;
NC-K=___ мм	– исполнение с первичным преобразователем* или термопреобразователем на гибком кабеле для монтажной головки ALW, SN, LI24ALW, LI24ALW/SN
7. Количество и тип первичных преобразователей:	
Pt 100	– один ТС Pt 100 с $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;
Pt 500	– один ТС Pt 500 с $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;
Pt 1000	– один ТС Pt 1000 с $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;
50 М	– один ТС 50 М с $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;
100 Н	– один ТС 100 Н с $\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;
2xPt 100	– два ТС Pt 100 с $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;
2xPt 500	– два ТС Pt 500 с $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;
2xPt 1000	– два ТС Pt 1000 с $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;
2x50 М	– два ТС 50 М с $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;
2x100 Н	– два ТС 100 Н с $\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;
8. Класс допуска	
9. Схема соединений термопреобразователей:	
2	– двухпроводная;
3	– трёхпроводная;
4	– четырёхпроводная;
10. Специальное исполнение:	
Ex	– взрывобезопасное исполнение Ga/Gb Ex ia IIC «Т6...Т1» X, Ex ia IIIС «Т85 °С...Т450 °С» Da X; Ga/Gb Ex ia IIC «Т6...Т4» X, Ex ia IIIС Т105 °С Da X; Ga/Gb Ex ia IIC «Т6...Т5» X, Ex ia IIIС Т105 °С Da X;
Exd	– взрывобезопасное исполнение Ga/Gb Ex ia/d IIC «Т6...Т1» X, Ex ia/tb IIIС «Т85 °С...Т450 °С» Da/Db X; Ga/Gb Ex d IIB+H ₂ «Т6...Т1» X или IEx d IIB+H ₂ «Т6...Т1» Gb X, Ex tb IIIС «Т85 °С...Т450 °С» Da/Db X или Ex tb IIIС «Т85 °С...Т450 °С» Db X;
Q...	– дополнительное количество часов приработки термопреобразователя по согласованию с заказчиком

11. Исполнение монтажной головки:	
WM*	– без монтажной головки;
AL50-__/IP6_	– монтажная головка из алюминия $\text{AE}50$, с вводом кабельным по заказу*, со степенью защиты IP65*, IP66, IP67 (определяется степенью защиты ввода кабельного);
AL70-__/IP6_	– монтажная головка из алюминия $\text{AE}70$, с вводом кабельным по заказу*, со степенью защиты IP65*, IP66, IP67 (определяется степенью защиты ввода кабельного);
AL70-2-__/IP6_	– монтажная головка из алюминия $\text{AE}70$, с вводом кабельным по заказу*, со степенью защиты IP65*, IP66, IP67 (определяется степенью защиты ввода кабельного), с двумя установочными местами под оснащение;
AL85-__/IP6_	– монтажная головка из алюминия $\text{AE}85$, с вводом кабельным по заказу*, со степенью защиты IP65*, IP66, IP67 (определяется степенью защиты ввода кабельного);
AL85-2-__/IP6_	– монтажная головка из алюминия $\text{AE}85$, с вводом кабельным по заказу*, со степенью защиты IP65*, IP66, IP67 (определяется степенью защиты ввода кабельного), с двумя установочными местами под оснащение;
ALZ-__/IP6_	– монтажная головка из алюминия, с вводом кабельным по заказу*, со степенью защиты IP65, IP66, IP67* (определяется степенью защиты ввода кабельного);
PZ-__/IP6_	– монтажная головка из нержавеющей стали, с вводом кабельным по заказу*, со степенью защиты IP65, IP66*, IP67 (определяется степенью защиты ввода кабельного);
ALW-__/IP6_	– монтажная головка из алюминия со встроенным преобразователем температуры с ж/к индикатором, с вводом кабельным по заказу*, со степенью защиты IP65, IP66*, IP67 (определяется степенью защиты ввода кабельного);
SN-_/IP6_	– монтажная головка из нержавеющей стали со встроенным преобразователем температуры с ж/к индикатором, с вводом кабельным по заказу*, со степенью защиты IP65, IP66*, IP67 (определяется степенью защиты ввода кабельного);
LI24ALW-__/IP6_/K= ... мм	– монтажная головка из алюминия со встроенным преобразователем температуры LI24, с ж/к индикатором, с вводом кабельным по заказу*, со степенью защиты IP65, IP66*, IP67 (определяется степенью защиты ввода кабельного), дистанционным соединением с термопреобразователем (K= 0 мм*);
LI24ALW-__/SN/IP6_/ K= ... мм	– монтажная головка из нержавеющей стали со встроенным преобразователем температуры LI24 с ж/к индикатором, с вводом кабельным по заказу*, со степенью защиты IP65, IP66*, IP67 (определяется степенью защиты ввода кабельного), дистанционным соединением с термопреобразователем (K= 0 мм*)
12. Оснащение монтажной головки AL, PZ и конструктивного исполнения W:	
WO*	– без оснащения;
KZ	– колодка зажимная KZ;
AT	– преобразователь температуры AT;
ATX	– преобразователь температуры ATX;

GI-22	– преобразователь температуры GI-22;
LI-24G	– преобразователь температуры LI-24G;
LI-24GX	– преобразователь температуры LI-24GX
13. Диапазон измерений, °C	
14. Сигнализация обрыва цепи, mA	
15. Комплекты:	
ГЦР._	– гильза термометрическая цилиндрическая резьбовая;
ГКР._	– гильза термометрическая коническая резьбовая;
ГЦП._	– гильза термометрическая цилиндрическая приварная;
ГКП._	– гильза термометрическая коническая приварная;
ГЦФ._	– гильза термометрическая цилиндрическая фланцевая;
ГКФ._	– гильза термометрическая коническая фланцевая;
G_/AL_/IP6_	– гильза защитная G с монтажной головкой, с вводом кабельным по заказу*, со степенью защиты IP65*, IP66, IP67 (определяется степенью защиты ввода кабельного);
OG_	– гильза защитная OG;
T_	– гильза защитная с фланцем (по заказу) T;
SW_	– гильза защитная SW;
SWT_	– гильза защитная с фланцем (по заказу) SWT;
US_	– бобышка монтажная US;
USG_	– бобышка монтажная USG;
M_/AL70-_/IP6_	– удлинение с монтажной головкой из алюминия $\text{AE}70$, с вводом кабельным по заказу*, со степенью защиты IP65*, IP66, IP67 (определяется степенью защиты ввода кабельного);
AL	– универсальное приспособление для термопреобразователей с исполнением монтажной головки ALW для монтажа в любом положении на конструкции или горизонтальной трубе от $\text{AE}30$ до $\text{AE}65$ мм;
PCP	– универсальное приспособление для термопреобразователей для монтажа в любом положении на конструкции или горизонтальной трубе от $\text{AE}25$ до $\text{AE}31$ мм;
X	– по заказу
16. Кодовое обозначение государств, указывающее страну потребителя: BY, KZ, RU, AZ, UZ и др.*	
Примечание: * - допускается не обозначать	

Примеры обозначения:

1) Преобразователь температуры CTR-6/L=320 мм/S=60 мм/M20x1,5/GN/Pt 100/B/3/AL70/KZ/(-40) °C-100 °C;

2) Преобразователь температуры CTR-6/L=120 мм/M20x1,5/TB/Pt 100/B/3/AL70/AT/(-40) °C-50 °C/23 mA

Фотографии общего вида термопреобразователей представлены на рисунках 1-6.



Рисунок 1 – Общий вид термопреобразователей CTR конструктивного исполнения W



Рисунок 2 – Общий вид термопреобразователей CTR с оснащением монтажной головки колодкой зажимной KZ



Рисунок 3 – Общий вид термопреобразователей CTR с оснащением монтажной головки преобразователями температуры AT; ATX; GI-22; LI-24G; LI-24GX



Рисунок 3 – Общий вид термопреобразователей CTR исполнений монтажной головки ALW, SN, LI24ALW, LI24ALW/SN



Рисунок 4 – Общий вид термопреобразователей CTR исполнения монтажной головки PZ

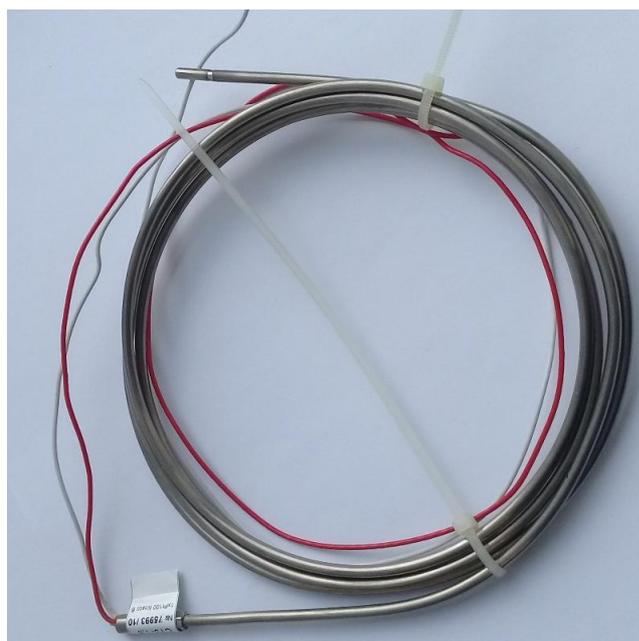


Рисунок 5 – Общий вид термопреобразователей CTR конструктивных исполнений ВТ и ВТ α , ТК и ТК α , Т и Т α , Е1

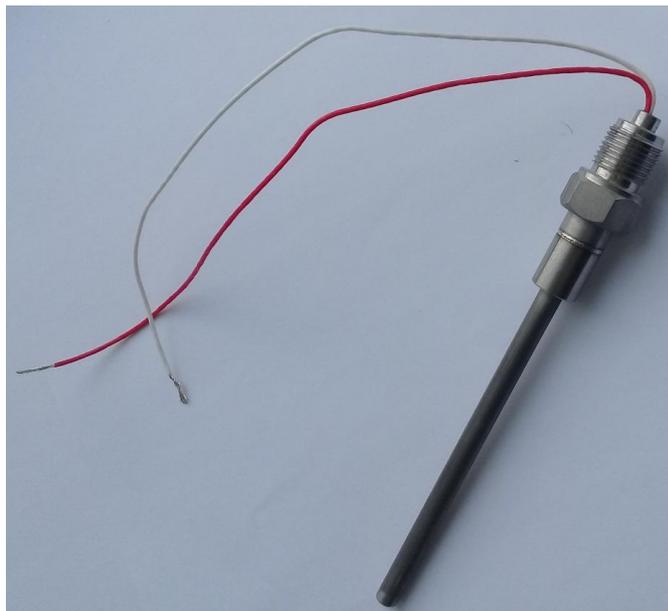


Рисунок 6 – Общий вид термопреобразователей CTR конструктивных исполнений В и GE1

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

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) термопреобразователей состоит из двух частей: из встроенного и автономного ПО.

Встроенное метрологически значимое ПО устанавливается на заводе-изготовителе во время производственного цикла в преобразователи температуры АТ; АТХ; GI-22; LI-24G; LI-24GX и исполнения монтажной головки ALW, SN, LI24ALW, LI24ALW/SN. Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Автономное ПО не является метрологически значимым и предназначено для программирования через компьютер или с помощью HART коммуникатора. Уровень защиты автономного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014: программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью простых программных средств.

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	software
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0
Цифровой идентификатор ПО	не доступен

Таблица 3 – Автономная часть ПО для коммуникации по интерфейсу RS232

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LMPT
Номер версии (идентификационный номер) ПО*	1.0
Цифровой идентификатор ПО	не доступен

Таблица 4 – Автономная часть ПО для коммуникации по интерфейсу HART

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RAPORT
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0
Цифровой идентификатор ПО	не доступен

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 - Метрологические характеристики термопреобразователей CTR с колодкой зажимной KZ или без монтажной головки

Модификация (оснащение) термопреобразователя	НСХ	Номинальное значение сопротивления при 0 °С, R ₀ , Ом	Температурный коэффициент сопротивления, а, °С ⁻¹	Класс допуска и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С	Диапазон измерений, °С
CTR, (KZ, без монтажной головки)	Pt100	100	0,00385	А: ±(0,15+0,002· t) от -40 °С до +300 °С; В: ±(0,3+0,005· t) от -40 °С до +500 °С; С: ±(0,6+0,01· t) от -40 °С до +600 °С	от -40 до +600
	Pt500	500			
	Pt1000	1000			
	50M	50	0,00428	А: ±(0,15+0,002· t) от -40 °С до +120 °С; В: ±(0,3+0,005· t) от -40 °С до +200 °С С: ±(0,6+0,01· t) от -40 °С до +200 °С	от -40 до +200
	100H	100	0,00617	С: ±(0,6+0,01 t)	от -40 до +180

Примечания:

- 1) по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с диапазоном измерений, находящимися внутри указанных диапазонов;
- 2) $\frac{1}{4}\frac{1}{2}$ – абсолютное значение измеряемой температуры, °С.

Таблица 6 - Метрологические характеристики термопреобразователей с преобразователями температуры AT, ATX, LI-24G, LI-24GX, GI-22

Модификация термопреобразователя	Оснащение	НСХ	Класс допуска	Диапазон измерений, °С	Выходной сигнал, мА	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ρ , %, от диапазона изменения выходного сигнала
CTR	AT, ATX	Pt 100	A, B, C	от -40 до +50 от -40 до +100 от -40 до +150 от -40 до +200 от 0 до +250 от 0 до +300 от 0 до +600	от 4 до 20	±0,20
	GI-22	Pt100	A, B, C	от -40 до +50 от -40 до +100 от -40 до +150 от -40 до +200 от 0 до +250 от 0 до +300 от 0 до +600		
	GI-22	Pt500	A, B, C	от -40 до +50 от -40 до +100 от -40 до +150 от -40 до +200	от 4 до 20	±0,20
				от -40 до +50 от -40 до +100 от -40 до +150 от -40 до +200 от 0 до +250		
		100H	C	от -40 до +180		
	LI-24G, LI-24GX	Pt100, Pt500 Pt1000 50 M 100 H	A, B, C	от -40 до +600	от 4 до 20; HART- протокол	±0,10
				от -40 до +266		
от -40 до +180						
C			от -40 до +180			

Таблица 7 - Метрологические характеристики термопреобразователей исполнения ALW, SN, LI24ALW, LI24ALW/SN с ж/к индикатором

Модификация термопреобразователя	Исполнение	НСХ	Класс допуска	Диапазон измерений, °С	Выходной сигнал, мА	Пределы допускаемой основной	
						приведенной погрешности ρ , от диапазона изменения выходного сигнала, %	абсолютной погрешности D отображения температуры, °С
CTR	ALW, SN	Pt 100	A, B, C	от -40 до +550	от 4 до 20; HART- протокол	±0,10	±(0,25+0,002· t)
CTR	LI24ALW, LI24ALW/SN	Pt 100, Pt 500, Pt 1000	A, B, C	от -40 до +600			

Примечания:

- 1) класс допуска для СТР определяется по таблице 4;
- 2) $|t|$ – абсолютное значение измеряемой температуры, °С;
t – значение измеряемой температуры, °С;
- 3) величина минимального поддиапазона составляет 50 °С.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термопреобразователь	КФГЮ.406402.000	1 шт.
Паспорт	КФГЮ.406402.000-05 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации*	КФГЮ.406402.000 РЭ	1 экз. (на каждые три термопреобразователя одной модификации при поставке в один адрес)
Методика поверки	МРБ МП.2516-2015 с извещением КФГЮ.01-2018 об изменении №2	1 экз. (на каждые три термопреобразователя одной модификации при поставке в один адрес)
Коммуникатор КАР	-	1 шт. (поставляется по заказу)
Конвертер HART/USB	-	1 шт. (поставляется по заказу)
Программное обеспечение	«РАПОРТ-01»	1 шт. (поставляется по заказу)
Упаковка	КФГЮ.408030.100	1 шт.
* Для исполнений ALW, SN, LI24ALW/SN		

Поверка

осуществляется по документу МРБ МП.2516-2015 «Преобразователи температуры СТ. Методика поверки» с извещением КФГЮ.01-2018 об изменении №2, утвержденному РУП «Витебский ЦСМС» 28.02.2018 г.

Основные средства поверки:

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

Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 (мод. МИТ 8.15) (Регистрационный № 19736-11);

Термостаты жидкостные прецизионные переливного типа серии ТПП-1 (Регистрационный № 33744-07);

Калибраторы температуры серий АТС-Р, RTC-Р (Регистрационный № 45576-11).

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 термопреобразователям сопротивления СТ

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

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

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

ГОСТ 8.461-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки

МРБ МП.2516-2015 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи температуры СТ. Методика поверки

ТУ ВУ 390317133.001-2014 Преобразователи температуры СТ

Изготовитель

Совместное общество с ограниченной ответственностью «АПЛИСЕНС»
(ООО «АПЛИСЕНС»), Республика Беларусь

Адрес: 210004, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. М. Горького, 42А, каб. 7

Телефон: (0212) 33-56-33, (0212) 33-55-20

E-mail: info@aplisens.ru

Web-сайт: www.aplisens.by

Испытательный центр

Экспертиза проведена Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

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

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

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.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. « ____ » _____ 2018 г.