

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» сентября 2024 г. № 2274

Регистрационный № 50428-12

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические типа ТХА, КТХА, ТХК, КТХК, ТЖК, КТЖК, ТНН, КТНН

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические типа ТХА, КТХА, ТХК, КТХК, ТЖК, КТЖК, ТНН, КТНН (далее – ТП) предназначены для измерений температуры жидких, газообразных и сыпучих неагрессивных, а также агрессивных сред, не разрушающих защитную арматуру преобразователей.

Описание средства измерений

Принцип действия ТП основан на явлении возникновения термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) в замкнутой цепи преобразователя при разности температур между его рабочим и свободными концами. ТП обеспечивают преобразование измеряемой температуры в изменение ТЭДС.

Чувствительным элементом (ЧЭ) ТП является термопара в керамических изоляторах или в оплетке из специальных нитей, или термопарный кабель, или вставка термометрическая. Для предохранения ЧЭ от механических повреждений и вредного воздействия измеряемой среды может быть применена защитная арматура (металлическая, металлокерамическая, керамическая или составная). Для соединения с вторичным прибором может быть дополнительно предусмотрена головка, разъем, клеммная колодка, удлинительные провода.

ТП изготавливаются следующих моделей: ТХА/ТХК/ТЖК/ТНН - 0192, -0292, -1192, -1292, -1392, -1592, -0193, -1193, -1293, -1393, -0194, -0395, -0495, -1395, -0196, -0496, -0297, -0199, -0499, -06, -07, КТХА/КТХК/КТЖК/КТНН – 0299, отличающиеся по метрологическим характеристикам и по конструктивному исполнению. Каждая модель в зависимости от материала защитной арматуры и длины монтажной части имеет исполнения.

Внешний вид преобразователей представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид

Метрологические и технические характеристики

Условное обозначение НСХ ТП по ГОСТ Р 8.585-2001:	
ТХА, КТХА	К
ТХК, КТХК	L
ТНН, КТНН	N
ТЖК, КТЖК	J
Класс допуска: -ТХА, КТХА, ТНН, КТНН, ТЖК, КТЖК -ТХК, КТХК	1, 2 2
Диапазон измеряемых температур, °С:	
ТХА, КТХА	от - 40 до 1200
ТХК, КТХК	от - 40 до 600
ТНН, КТНН	от - 40 до 1300
ТЖК, КТЖК	от - 40 до 750
Пределы допускаемых отклонений от НСХ ГОСТ Р 8.585-2001 в зависимости от исполнения ТП и класса допуска, °С:	
а) для ТХА, КТХА класс допуска 1: - в диапазоне температур от минус 40 °С до 375 °С - при температуре св. 375 °С до 1100 °С класс допуска 2: - в диапазоне температур от минус 40 °С до 333 °С - при температуре св. 333 °С до 1200 °С	± 1,5; ± 0,004t; ± 2,5; ± 0,0075t;
б) для ТХК, КТХК класс допуска 2: - в диапазоне температур от минус 40 °С до 360 °С - при температуре св. 360 °С до 600 °С	± 2,5; ± (0,7+0,005t);
в) для ТНН, КТНН класс допуска 1: - в диапазоне температур от минус 40 °С до 375 °С - при температуре св. 375 °С до 1250 °С класс допуска 2:	± 1,5; ± 0,004t;

- в диапазоне температур от минус 40 °С до 333 °С - при температуре св. 333 °С до 1300 °С г) для ТЖК, КТЖК класс допуска 1: - в диапазоне температур от минус 40 °С до 375 °С - при температуре св. 375 °С до 750 °С класс допуска 2: - в диапазоне температур от минус 0 °С до 333 °С - при температуре св. 333 °С до 750 °С	$\pm 2,5;$ $\pm 0,0075t;$ $\pm 1,5;$ $\pm 0,004t;$ $\pm 2,5;$ $\pm 0,0075t;$
Время термической реакции $\tau_{0,63}$ в зависимости от диаметра оболочки кабеля или защитного чехла, с	от 0,35 до 500
Электрическое сопротивление изоляции при температуре (25 ± 10) °С и относительной влажности от 30 % до 80 %, МОм, не менее - для проволочных - для кабельных	100 500
Диаметр термоэлектродов (в зависимости от исполнения), мм	от 0,2 до 3,2
Условное давление измеряемой среды (в зависимости от исполнения), P_y , МПа:	от 0,1 до 25,5
По устойчивости к проникновению пыли и воды по ГОСТ 14254-96 (в зависимости от исполнения):	IP55, IP5X, IP65, IP66, IP67
По устойчивости к синусоидальной вибрации по ГОСТ Р 52931-2008 (в зависимости от исполнения):	N2, N3, F3, V1, V2
Диапазон температур при транспортировании, °С	от - 50 до 50
Максимальная влажность окружающего воздуха в транспортной таре, %	(95 ± 3) при 35 °С
Габаритные размеры (в зависимости от исполнения), мм: - диаметр оболочки термопарного кабеля: - наружный диаметр защитной арматуры: - длина монтажной части защитной арматуры:	от 1,5 до 6 от 1,5 до 50 от 10 до 100000
Масса (в зависимости от исполнения), кг:	от 0,01 до 15
Надежность ТП при номинальных условиях эксплуатации:	
-вероятность безотказной работы при номинальных значениях температур за 20000 часов, не менее	0,90
-вероятность безотказной работы при значениях температур ниже или равных 450 °С за 35000 часов, не менее	0,90
Средний срок службы при номинальной температуре применения, лет: -для ТП ТХА, ТНН, КТХА и КТНН -для ТП ТЖК, ТХК, КТЖК и КТХК	4 6
По устойчивости к климатическим воздействиям (в зависимости от исполнения) ТП имеют: - ДЗ, по ГОСТ Р 52931-2008, но при этом нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 60 °С, верхнее значение температуры окружающего воздуха до 85 °С; - С4 по ГОСТ Р 52931-2008, но при этом верхнее значение температуры окружающего воздуха до 85 °С (для нужд внутри страны и поставки на экспорт в страны с умеренным климатом); - С4 по ГОСТ Р 52931-2008, но при этом верхнее значение температуры окружающего воздуха до 130 °С. - ТЗ по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре окружающего воздуха до 85 °С и	

верхнем значении относительной влажности воздуха 98 % при 35 °С и более низких температурах с конденсацией влаги (для поставки в страны с тропическим климатом).
--

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульном листе руководства по эксплуатации и паспорта.

Комплектность средства измерений

Наименование	Количество	Примечание
ТП	1 шт.	В соответствии с заказом
Вставка термометрическая		
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Методика поверки	1 экз.	В соответствии с заказом

Сведения о методиках (методах) измерений

содержатся в документах 2.821.017 РЭ, 2.821.020 РЭ, 2.821.022 РЭ, 2.821.025 РЭ, 2.821.028 РЭ, 2.821.031 РЭ, 2.821.037 РЭ, 2.821.042 РЭ, 2.821.052 РЭ, 2.821.056 РЭ, 2.821.073 РЭ, 2.821.084 РЭ, 2.821.091...093 РЭ, 2.821.097 РЭ, 2.821.100 РЭ, 2.821.121 РЭ, 2.821.123...125 РЭ, 2.821.140 РЭ, 2.821.141 РЭ, 2.821.152...155 РЭ, 5.182.051 РЭ, 5.182.073 РЭ, 5.182.117 РЭ, 5.182.177 РЭ.

Нормативные и технические документы устанавливающие требования к преобразователям термоэлектрическим типа ТХА, КТХА, ТХК, КТХК, ТЖК, КТЖК, ТНН, КТНН

ГОСТ 8.558-93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия;

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

Технические условия ТУ 311-00226253.026-2011. Преобразователи термоэлектрические типа ТХА, КТХА, ТХК, КТХК, ТЖК, КТЖК, ТНН, КТНН.

Изготовитель

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

Адрес места осуществления деятельности: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, вн. р-н Металлургический, г. Челябинск, ул. Павелецкая 2-ая, д. 36
Тел. (351) 725-76-19, факс (351) 725-76-29

Web-сайт: www.tpchel.ru

E-mail: postbox@mail.tpchel.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Челябинской области» (ГЦИ СИ ФБУ «Челябинский ЦСМ»)

Адрес: 454048, г. Челябинск, ул. Энгельса, д. 101

Телефон, факс (351) 232-04-01

E-mail: stand@chel.surnet.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц №30059-10.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» сентября 2024 г. № 2274

Регистрационный № 61670-15

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Регистраторы безбумажные ЭКОГРАФ-Т-1

Назначение средства измерений

Регистраторы безбумажные ЭКОГРАФ-Т-1 (в дальнейшем - приборы) предназначены для измерений активного сопротивления, силы и напряжения постоянного тока, а также сигналов от датчиков, преобразованных в указанные сигналы, не более чем по двенадцати каналам.

Описание средства измерений

Приборы представляют собой электронное устройство в металлическом корпусе с дисплеем, клавиатурой, индикаторами. На задней панели корпуса расположены разъемы для подключения электропитания, входных сигналов, цепей сигнализации, интерфейсов RS-485/ RS-232, Ethernet. На передней панели расположены разъемы для подключения USB-устройств и SD-карты.

Установка текущего времени, даты, цикла регистрации, типа входного сигнала и диапазона измерения по любому из измерительных каналов осуществляется с помощью функциональных клавиш или программного обеспечения.

Приборы осуществляют:

- а) измерение и регистрацию сигналов:
 - термопреобразователей сопротивлений (ТС), подключенных по двух-, трех- или четырехпроводной схеме;
 - термопар (ТП) с внешней или внутренней компенсацией температуры «холодного спая»;
 - силы и напряжения постоянного тока по ГОСТ 26.011-80;
 - б) позиционное регулирование;
 - в) отображение и архивирование результатов измерений аналоговых сигналов, состояния цифрового входа и системных сообщений;
 - г) индикацию результатов измерений в аналоговом и цифровом виде на видеографическом цветном дисплее;
 - д) обработку сигналов цифровых входов;
 - е) обмен данными с ПК по интерфейсам RS-232/ RS-485, USB и Ethernet.
- Приборы выпускаются в щитовом, настольном и полевом исполнениях.
Фотография общего вида прибора в щитовом исполнении представлена на рисунке 1.

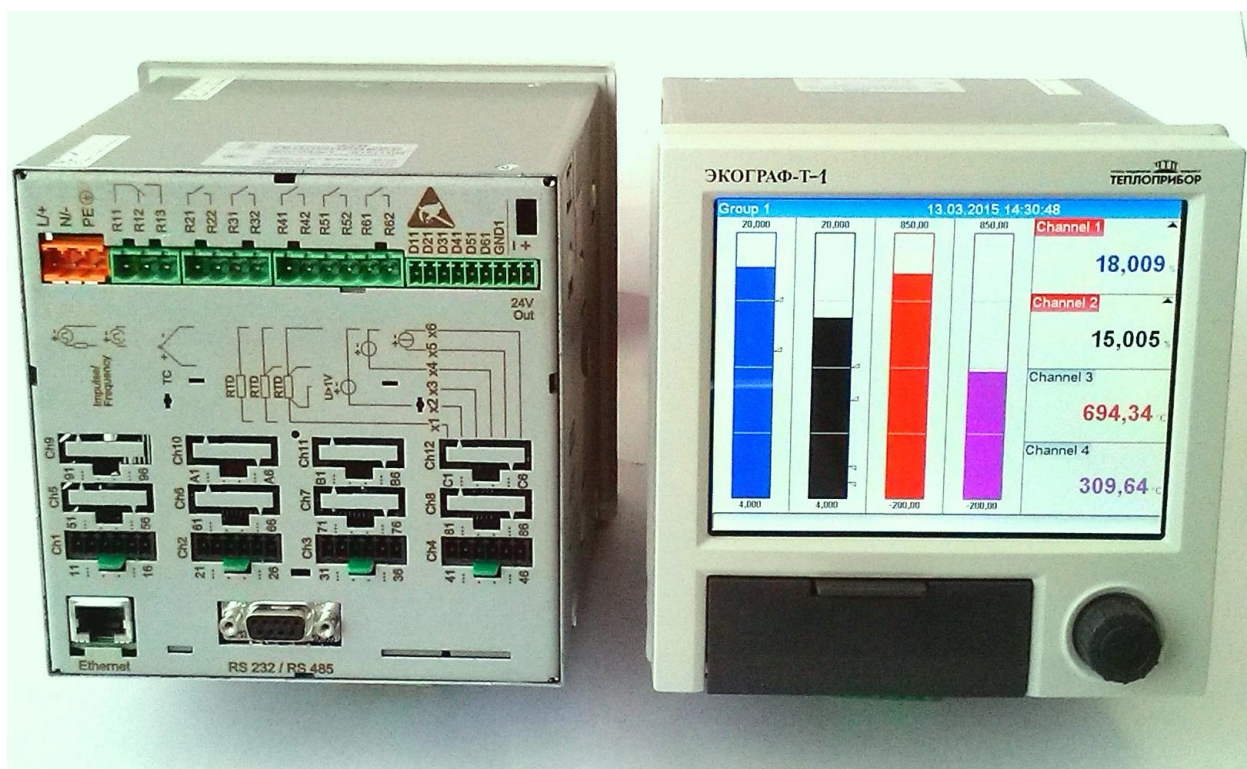


Рисунок 1 – Общий вид регистраторов безбумажных ЭКОГРАФ-Т-1 в щитовом исполнении

Программное обеспечение

Защита внутреннего программного обеспечения (ПО) от изменений обеспечивается на этапе программирования микропроцессора с помощью специализированного программатора и специальной программы. После записи рабочей программы становится невозможно прочитать или изменить какую-либо ее часть.

Калибровочные коэффициенты, обеспечивающие метрологические характеристики прибора, хранятся в перепрограммируемой микросхеме, программно защищенной от несанкционированного изменения, вход в режим калибровки защищен паролем.

Программа верхнего уровня, работающая в комплекте с прибором, предназначена для конфигурирования прибора и регистрации результатов измерений. Математической обработки по результатам измерений в программе верхнего уровня не предусмотрено.

Защита калибратора от преднамеренного изменения ПО через внутренний интерфейс (вскрытие прибора) обеспечивается нанесением гарантийной наклейки на корпус прибора.

Защита ПО калибратора от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует среднему уровню по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.yy.zz
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики приборов приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2

Входной сигнал	Диапазоны изменения входного сигнала	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений ^{1), 2)}
Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА (линейный / с корнеизвлечением)	$\pm 0,1 \%$ $\pm 0,25 \%$ $\pm 0,5 \%$
	от 4 до 20 мА (линейный / с корнеизвлечением)	
	от 0 до 5 мА (линейный)	
Напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В (линейный / с корнеизвлечением)	
	от 0 до 5 В (линейный)	
	от - 10 до 10 В (линейный)	
	от - 30 до 30 В (линейный)	
	от - 1 до 1 В (линейный)	
	от 0 до 1 В (линейный / с корнеизвлечением)	
	от - 150 до 150 мВ (линейный)	
Частота периодических сигналов	от 5 Гц до 10 кГц	$\pm 0,01 \%$ от верхнего значения диапазона измерений
Примечания 1 Предел основной погрешности выбирается потребителем при заказе; 2 За нормирующее значение принимают разность между верхним и нижним пределами диапазона изменений входного сигнала (кроме частотных сигналов); 3 Для сигналов силы постоянного тока возможен выход за пределы диапазона измерений до 22 мА, для частотных сигналов – до 12,5 кГц.		

Таблица 3

Входные сигналы от ТС	Диапазон измерений, Д, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γ , % от диапазона измерений ^{1), 2)}
Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) 100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от - 200 до 850	$\pm 0,1$; $\pm 0,25$; $\pm 0,5$
Pt500 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от - 200 до 850	
Pt1000 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от - 200 до 600	
100М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) 50М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от - 180 до 190	$\pm 0,2$; $\pm 0,25$; $\pm 0,5$
Pt50 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) 50П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от - 190 до 850	
Примечание 1 Предел основной погрешности выбирается потребителем при заказе; 2 Значение погрешности приведено для 4-х проводной схемы подключения; при трехпроводной схеме подключения значение погрешности $\pm(\gamma \cdot D/100 + 0,8) \text{ } ^\circ\text{C}$; при двухпроводной схеме подключения значение погрешности $\pm(\gamma \cdot D/100 + 1,5) \text{ } ^\circ\text{C}$.		

Таблица 4

Входные сигналы от ТП	Диапазон измерений, Д, °С	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности, % ^{1), 2), 3), 4)}
J *	от - 100 до 999,9	± (0,1 + 200/Д); ± (0,25 + 200/Д); ± (0,5 + 200/Д)
K *	от - 130 до 1370	
N *	от - 100 до 1300	
L *	от - 100 до 650	± (0,15 + 200/Д); ± (0,25 + 200/Д); ± (0,5 + 200/Д)
V	от 600 до 1820	
S, R	от 100 до 1768	
T	от - 200 до 400	
Примечания		
1 Предел основной погрешности выбирается потребителем при заказе;		
2 За нормирующее значение принимают разность между верхним и нижним пределами диапазона изменений;		
3 Погрешность термопар, отмеченных *, нормируется от 0°С;		
4 Пределы допускаемой основной погрешности приведены с учетом погрешности компенсации температуры холодного спая термопары		

Пределы допускаемой дополнительной погрешности прибора от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С не более половины пределов основной погрешности.

Напряжение питания приборов:

- от 100 до 230 В переменного тока частотой от 50 до 60 Гц;
- от 21,6 до 27,6 В постоянного или переменного тока частотой от 50 до 60 Гц.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до 50 °С;
- относительная влажность не более 80 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа;
- температура транспортирования от минус 20 до 50 °С.

Габаритные размеры и масса приборов приведены в таблице 5.

Таблица 5

Исполнение прибора	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более (ширина x глубина x высота)
Щитовое IP20	2,2	144x144x195
Щитовое IP54	5,4	248x220x282
Настольное	4,5	236x173x240
Полевое	6,2	320x320x254

Потребляемая мощность, В·А, не более	35.
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	50000
Средний срок службы прибора, лет, не менее	10.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом термотрансфертной печати на паспортную табличку, укрепленную на корпусе прибора, и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приборов приведен в таблице 6.

Таблица 6

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
—	Регистратор безбумажный ЭКОГРАФ-Т-1	1	Исполнение в соответствии с заказом
—	Комплект запасных частей и принадлежностей	1	Согласно 2.556.121
2.556.121 ПС	Паспорт	1	
2.556.121 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
2.556.121 Д	Конфигурирование прибора в меню «Эксперт»	1	

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в руководстве по эксплуатации 2.556.121 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к регистраторам безбумажным «ЭКОГРАФ-Т-1»

ГОСТ 6651-2009 Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний;

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

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные;

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

ТУ 4217-096-00226253-2015 Регистратор безбумажный ЭКОГРАФ-Т-1. Технические условия.

Изготовитель

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

ИНН 7450031562

Адрес места осуществления деятельности: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, вн. р-н Металлургический, г. Челябинск, ул. Павелецкая 2-ая, д. 36

Телефон: +7 (351) 725-76-19

Факс: +7 3(51) 725-76-29

Internet-адрес: <http://www.tpchel.ru>

E-mail: postbox@mail.tpchel.ru

Испытательный центр

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

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

тел.: +7 (495) 437-55-77, т./факс +7 (495) 781-86-40

E-mail: office@vniims.ru, 201-vm@vniims.ru

Web-сайт: <http://www.vniims.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» сентября 2024 г. № 2274

Регистрационный № 78674-20

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры радарные микроволновые ЛевелСенс

Назначение средства измерений

Уровнемеры радарные микроволновые ЛевелСенс (далее – уровнемеры) предназначены для бесконтактного непрерывного измерения уровня жидкости, суспензий, эмульсий в резервуарах с последующим преобразованием измеренной величины в выходной токовый и (или) цифровой сигнал.

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемера основан на измерении времени пролета отраженного сигнала, так называемого метода времени возврата отраженного сигнала. Скорость распространения микроволновых импульсов практически не зависит от среды и одинакова, как в воздухе, так и в газах или вакууме, и также не зависит от температуры или давления. Поэтому на измеренное расстояние не влияют физические параметры среды. Длительность микроволнового импульса составляет несколько наносекунд и часть энергии, дойдя до поверхности продукта, отразится от нее и вернется обратно на антенну уровнемера. Время возврата отраженного сигнала измеряется, обрабатывается электроникой и пропорционально преобразуется в расстояние до поверхности продукта. Значение уровня рассчитывается как разность базовой высоты резервуара и измеренного расстояния.

Модификации обозначаются шифром из 13 символов (например, 2CC00B1000000), далее даны пояснения.

По выходным сигналам:

- 1***** - (4 – 20) мА + HART®;
- 2***** - (4 – 20) мА + HART® с дисплеем.

По степени взрывозащиты (маркировка приведена в таблице 3), уровнемеры выпускаются следующих исполнений:

- *O***** - общепромышленное;
- *A***** - «искробезопасная электрическая цепь»;
- *B***** - «взрывонепроницаемая оболочка»;
- *C***** - «взрывонепроницаемая оболочка + искробезопасная электрическая цепь».

В зависимости от требований к условиям эксплуатации применяют:

- **C***** - стандартное;
- **D***** - высокотемпературное исполнение уровнемера с радиатором;
- **E***** - стандартное, повышенной точности;
- **H***** - высокотемпературное исполнение уровнемера с радиатором, повышенной точности.

В зависимости от наличия чехла на антенну:

- ***00***** - без чехла;

- ***01*** - чехол из полипропилена (далее – ПП), не применяется для высокотемпературного исполнения с радиатором;

- ***02*** - чехол из фторопласта (далее – PTFE).

В конструкции уровнемеров применяют три различных рупорных антенны (DN40, DN50, DN80), и в зависимости от типа антенны и соединения:

- *****В***** - DN40, с подключением к резервуару при помощи резьбового соединения 1 1/2" NPT;

- *****А***** - DN40, с подключением к резервуару при помощи резьбового соединения G 1 1/2;

- *****L***** - DN50, с подключением к резервуару при помощи резьбового соединения 2" NPT;

- *****N***** - DN50, с подключением к резервуару при помощи резьбового соединения G 2;

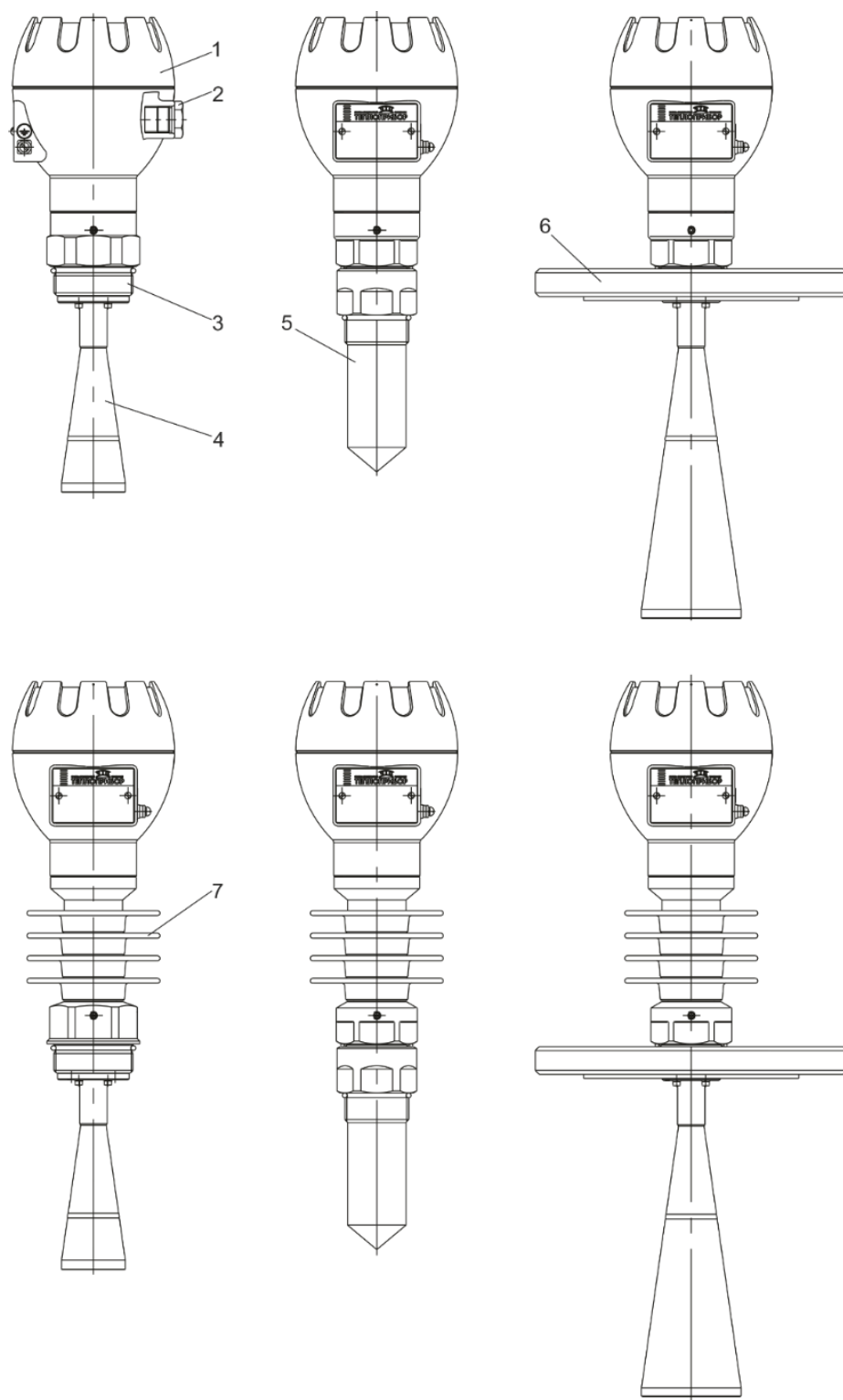
- *****F***** - DN80, с подключением к резервуару при помощи фланца DN80 (от PN1 до PN25);

- *****Z***** - DN80, с подключением к резервуару при помощи фланца по заказу потребителя (не менее DN80).

Общий вид уровнемеров представлен на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 – Общий вид уровнемера



- 1 – корпус уровнемера; 2 – заглушка кабельного ввода;
3 – подключение к процессу (переходник); 4 – рупорная антенна;
5 – ПП/PTFE чехол; 6 – подключение к процессу (фланец);
7 – радиатор для высокотемпературных исполнений
Рисунок 2 – Общий вид уровнемеров различных исполнений

На рисунке 3 указано место установки гарантийной наклейки на электронный блок уровнемера.

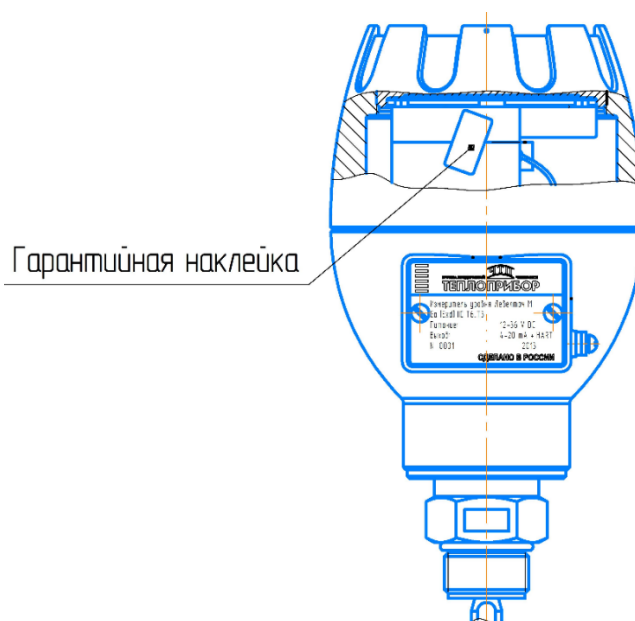


Рисунок 3 – Место установки гарантийной наклейки

Пломбирование уровнемеров не предусмотрено.

Программное обеспечение

В уровнемере обеспечивается возможность идентификации программного обеспечения (далее – ПО).

Защита внутреннего ПО от изменения обеспечивается на этапе программирования микропроцессора: после записи рабочей программы становится невозможно прочитать или изменить какую-либо часть программы. Доступ к цифровому идентификатору (контрольной сумме) ПО невозможен, так как проводится самодиагностика без отображения контрольной суммы на дисплее или в программе верхнего уровня. Отображается номер версии (идентификационный номер) ПО.

Калибровочные коэффициенты, обеспечивающие метрологические характеристики уровнемера, хранятся в перепрограммируемой микросхеме, защищенной от несанкционированного изменения программно – вход в режим калибровки защищен паролем и возможен только при помощи сервисного программного обеспечения.

Программа верхнего уровня «Eview2», работающая в комплекте с уровнемером, предназначена для проверки работоспособности прибора при соединении с компьютером и может показывать и/или изменять настройки для работы с конкретным резервуаром, время/дата/год и т.п. и показывать результаты измерений. Математической обработки по результатам измерения в программе верхнего уровня не предусмотрено.

Конструкция уровнемеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Идентификационные данные ПО уровнемеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО уровнемеров

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Radar Level Transmitter
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.01
Цифровой идентификатор ПО	Не отображается
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Уровень защиты ПО уровнемера от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики уровнемеров приведены в таблицах 2 и 3 соответственно.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики уровнемеров

Наименование характеристики			Значение характеристики
Диапазон измерения уровня измеряемой среды в зависимости от применяемой антенны, м	DN40 без чехла: ***00A*****, ***00B*****		от 0,2 до 18,0
	DN50 без чехла: ***00L*****, ***00N*****		от 0,2 до 23,0
	DN80 без чехла: ***00F*****, ***00Z*****		от 0,2 до 23,0
	DN40 с ПП/PTFE чехлом: ***01A*****, ***01B*****, ***02A*****, ***02B*****		от 0,3 до 16,0
	DN50 с ПП/PTFE чехлом: ***01L*****, ***01N*****, ***02L*****, ***02N*****		от 0,3 до 20,0
Минимальное значение верхней мертвой зоны для уровнемера, м	с антенной без чехла: ***00*****		0,2
	с антенной с ПП/PTFE чехлом: ***01*****, ***02*****		0,3
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня измеряемой среды в зависимости от дистанции до ее поверхности (L), мм	200 ≤ L < 500	Все модификации	± 25
	500 ≤ L < 1000		± 15
	1000 ≤ L < 1500		± 10
	1500 ≤ L < 6000	**C*****, **D*****	± 4
		E***, **H*****	± 3
	6000 ≤ L < 23000	**C*****, **D*****	± 0,00065·L
		E***, **H*****	± 0,0004·L
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений уровня, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной на каждые 10 °С, мм			± 10
Вариация			не превышает предела допускаемой основной абсолютной погрешности измерений

Таблица 3 – Основные технические характеристики уровнемеров

Наименование характеристики		Значение характеристики
Частота измеряющего сигнала, ГГц		25
Напряжение питания постоянного тока, В:		от 20 до 30
Выходные сигналы	все модификации	(4 – 20) мА + HART®
	2*****	графический дисплей
Периодичность опроса, в зависимости от рабочих настроек, с		от 10 до 60
Материал антенны		нержавеющая сталь
Материал корпуса		окрашенный алюминий
Материал чехла	***01*****	полипропилен
	02**	фторопласт
Температура измеряемой среды, °С	**C00*****, **C02*****, **E00*****, **E02*****	от -55 до +100 (до +120 не более 120 с)
	C01***, **E01*****	от -55 до до +80
	D00***, **D02*****, **H00*****, **H02*****	от -55 до +180
Избыточное давление измеряемой среды, МПа, не более	при температуре измеряемой среды не более 120 °С: ***00*****	2,5
	при температуре измеряемой среды не более 25 °С: ***01*****, ***02*****	0,3
Температура окружающей среды, °С	Без дисплея: 1*****	от -55 до +60
	С дисплеем: 2*****	от -20 до +60
	Нормальные условия эксплуатации	от +15 до +25
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015		IP 65, IP 67, IP 68
Вибропрочность по ГОСТ Р 52931-2008		N2
Маркировка взрывозащиты	*O*****	-
	*A*****	0Ex ia IIC T5 Ga
	*B*****	1Ex d IIB T5 Gb
	*C*****	1Ex d ia IIB T5 Gb
Угол расхождения луча для уровнемера с антенной, °	DN40: *****A*****, *****B*****	19
	DN50: *****L*****, *****N*****	16
	DN80: *****F*****, *****Z*****	11
Габаритные размеры (высота х ширина х длина), мм, не более	DN40 без чехла: **C00A*****, **C00B*****, **E00A*****, **E00B*****	323x122x122
	DN50 без чехла: **C00L*****, **C00N*****, **E00L*****, **E00N*****	358x122x122
	DN80: **C00F*****, **C00Z*****, **E00F*****, **E00Z*****	455x310x310
	DN40 с ПП/PTFE чехлом: **C01A*****, **C01B*****, **C02A*****, **C02B*****, **E01A*****, **E01B*****, **E02A*****, **E02B*****	343x122x122

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики		Значение характеристики
Габаритные размеры (высота x ширина x длина), мм, не более	DN50 с ПП/PTFE чехлом: **C01L*****, **C01N*****, **C02L*****, **C02N*****, **E01L*****, **E01N*****, **E02L*****, **E02N*****	382x122x122
	DN40 высокотемпературный: **D00A*****, **D00B*****, **H00A*****, **H00B*****	408x122x122
	DN50 высокотемпературный: **D00L*****, **D00N*****, **H00L*****, **H00N*****	443x122x122
	DN80 высокотемпературный: **D00F*****, **D00Z*****, **H00F*****, **H00Z*****	540x310x310
	DN40 высокотемпературный с PTFE чехлом: **D02A*****, **D02B*****, **H02A*****, **H02B*****	428x122x122
	DN50 высокотемпературный с PTFE чехлом: **D02L*****, **D02N*****, **H02L*****, **H02N*****	467x122x122
Масса уровнемеров, кг, не более	DN40 без чехла: **C00A*****, **C00B*****, **E00A*****, **E00B*****	2,5
	DN50 без чехла: **C00L*****, **C00N*****, **E00L*****, **E00N*****	2,8
	DN80: **C00F*****, **C00Z*****, **E00F*****, **E00Z*****	15
	DN40 с ПП/PTFE чехлом: **C01A*****, **C01B*****, **C02A*****, **C02B*****, **E01A*****, **E01B*****, **E02A*****, **E02B*****	2,6
	DN50 с ПП/PTFE чехлом: **C01L*****, **C01N*****, **C02L*****, **C02N*****, **E01L*****, **E01N*****, **E02L*****, **E02N*****	2,9
	DN40 высокотемпературный: **D00A*****, **D00B*****, **H00A*****, **H00B*****	3,8

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики		Значение характеристики
Масса уровнемеров, кг, не более	DN50 высокотемпературный: **D00L*****, **D00N*****, **H00L*****, **H00N*****	3,9
	DN80 высокотемпературный: **D00F*****, **D00Z*****, **H00F*****, **H00Z*****	17
	DN40 высокотемпературный с PTFE чехлом: **D02A*****, **D02B*****, **H02A*****, **H02B*****	3,9
	DN50 высокотемпературный с PTFE чехлом: **D02L*****, **D02N*****, **H02L*****, **H02N*****	4,0
Средний срок службы, лет, не менее		10
Наработка на отказ, часов, не менее		50000
Примечание – габаритные размеры и масса уровнемера с подключением к резервуару при помощи фланца (модификации *****F*****, *****Z*****) зависят от применяемого фланца		

Знак утверждения типа

наносят на маркировочную табличку уровнемера методом лазерной гравировки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки уровнемера радарного микроволнового ЛевелСенс приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность поставки уровнемера

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
20002.834.004	Уровеньмер радарный микроволновый ЛевелСенс	1	Исполнение в соответствии с заказом
20002.834.004 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	1 экз. на партию
20002.834.004 ПС	Паспорт	1	
50006.612.006-00.1	Диск с пакетом программ	1	
М 12-055-2018	Методика поверки	1	1 экз. на партию

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к уровнемерам радарным микроволновым ЛевелСенс

Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утвержденная приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459;

ТУ 4214-098-00226253-2016 «Уровеньмеры радарные микроволновые ЛевелСенс. Технические условия»;

ТР ТС 012/2011 «Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

Изготовитель

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

ИНН 7450031562

Адрес места осуществления деятельности: 454047, Челябинская обл.,
г.о. Челябинский, вн. р-н Металлургический, г. Челябинск, ул. Павелецкая 2-ая, д. 36

Телефон: +7 (351) 725-75-00

Факс: +7 (351) 725-89-59

Web-сайт: www.tpchel.ru

E-mail: sales@tpchel.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный
центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области»
(ФБУ «Самарский ЦСМ»)

Адрес: 443013, г. Самара, пр-кт Карла Маркса, д. 134

Телефон (факс): +7 (846) 336-08-27

Web-сайт: <http://samaragost.ru>

E-mail: referent@samaragost.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311281.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» сентября 2024 г. № 2274

Регистрационный № 80155-20

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-Л, ТСПУ-Л, ТХАУ-Л, ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л-Ех, ТХАУ-Л-Ех

Назначение средства измерений

Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-Л, ТСПУ-Л, ТХАУ-Л, ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л-Ех, ТХАУ-Л-Ех (далее по тексту – термопреобразователи) предназначены для измерений и преобразования температуры жидких, газообразных и сыпучих сред в унифицированный токовый выходной сигнал по ГОСТ 26.011-80, в т.ч. и во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок.

Описание средства измерений

Принцип действия термопреобразователей основан на преобразовании температуры в электрическое сопротивление (при использовании в качестве первичных преобразователей (ПП) термопреобразователей сопротивления (ТС) с номинальными статическими характеристиками (НСХ) по ГОСТ 6651-2009) или в термоэлектродвижущую силу (при использовании в качестве ПП преобразователей термоэлектрических (ТП) с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001) и последующим преобразованием сигнала от ПП в унифицированный токовый выходной сигнал.

Термопреобразователи конструктивно состоят из измерительной вставки, защитной арматуры и измерительного преобразователя (ИП). ИП размещен в металлическом корпусе соединительной головки. Соединительная головка имеет съемную крышку, электрический разъем или кабельный вывод (для исполнений ТСМУ-Л-Ехd, ТСПУ-Л-Ехd, ТХАУ-Л-Ехd), и винт защитного заземления. ПП размещен в защитной арматуре с различными видами присоединения к объекту измерений и с помощью резьбового соединения крепится

к соединительной головке.

Термопреобразователи ТСМУ-Л, ТСПУ-Л, ТХАУ-Л, ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л-Ех, ТХАУ-Л-Ех различаются между собой по метрологическим и техническим характеристикам, а также по конструктивному исполнению.

Термопреобразователи ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л-Ех, ТХАУ-Л-Ех имеют взрывозащищенные исполнения ТСМУ-Л-Ехi, ТСПУ-Л-Ехi, ТХАУ-Л-Ехi с видом взрывозащиты «Искробезопасная цепь» и маркировкой 0Ех ia IIC Т4...Т6 Ga X, а также исполнения ТСМУ-Л-Ехd, ТСПУ-Л-Ехd, ТХАУ-Л-Ехd с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» и маркировкой 1Ех db IIC Т6 Gb X.

Обозначения исполнений термопреобразователей представлены в таблице 1.

Таблица 1

ТСПУ-Л, ТСМУ-Л, ТХАУ-Л		Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом									
		Предел допускаемой основной приведенной погрешности, %									
		2	± 0,25								
		3	± 0,5								
		4	± 1,0								
		5	± 0,1								
		Выходной сигнал									
		2	4-20 мА								
		3	20-4 мА								
		Конструктивное исполнение головки									
		1	Кабельный ввод муфта								
		2	Кабельный ввод G 3/4								
		3	Кабельный ввод G ½ (для исполнений Exd); штуцерное соединение (для остальных)								
		4	Разъемное соединение								
		Конструктивное исполнение термозонда									
		1	Установка в гнездо d10 мм (для исп. Exd - d8 мм)								
		2	С передвижным штуцером (для исп. Exd – с приварным штуцером)								
		3	С передвижным штуцером и утонением (для исп. Exd – фланцевое крепление)								
		4	С приваренным штуцером (для исп. Exd – штуцер с конической резьбой)								
		5	Установка в гнездо d6 мм (для исп. Exd – с приварным штуцером и утонением)								
		6	С передвижным штуцером (только для исп.Exd)								
		Трансмиситтер									
		1	TMT 180L								
		2	TMT 181L								
		3	TMT 181L-Ex								
		4	ТТ								
		5	ТТ-Ex								
		Вид взрывозащиты									
		-	Общепромышленное исполнение								
		Exi	Искробезопасная цепь								
		Exd	Взрывонепроницаемая оболочка								
		Диапазон настройки преобразователя (по заказу), °C									
		0+100 (для примера)									
		Монтажная длина, мм									
		от 250 мм до 2000 мм									
		Материал защитной арматуры									
		12X18H10T									
		по заказу									
		Климатическое исполнение									
		ДЗ									

На рисунке 1 представлены фотографии общего вида термопреобразователей.

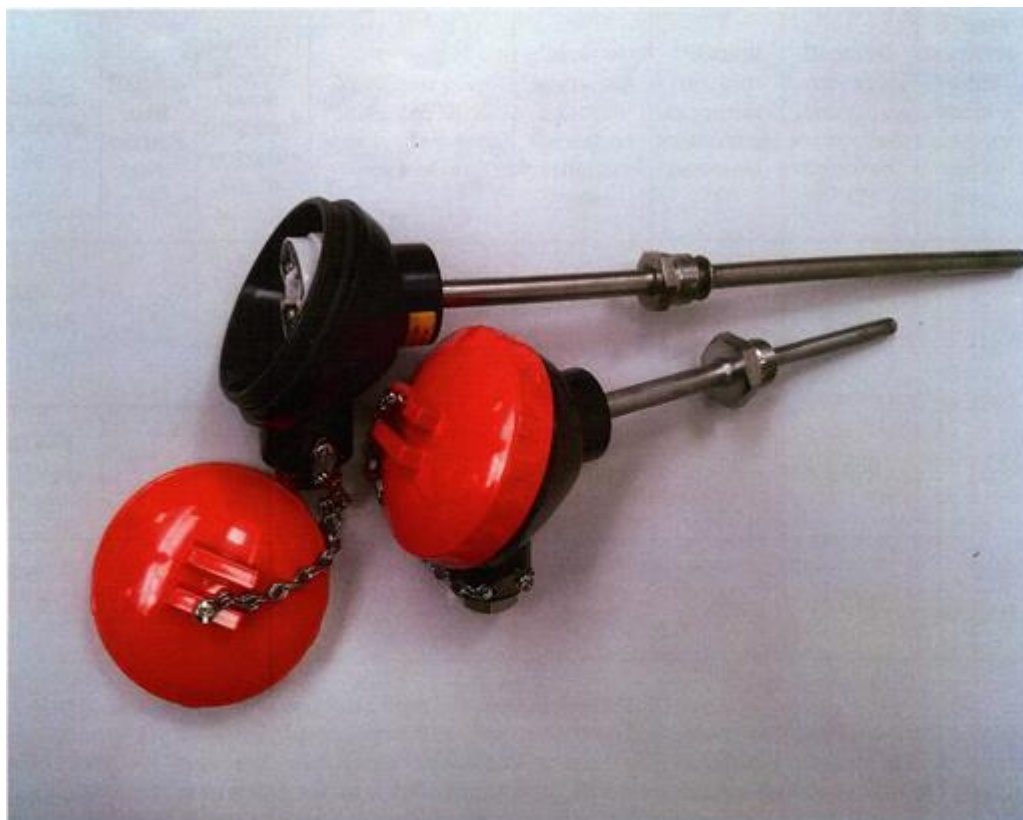


Рисунок 1 – Общий вид термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-Л, ТСПУ-Л, ТХАУ-Л, ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л-Ех, ТХАУ-Л-Ех

Пломбирование термопреобразователей не предусмотрено.

Программное обеспечение

В термопреобразователях предусмотрено только внутреннее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит из встроенной в микропроцессорный модуль ИП метрологически значимой части ПО. Данное ПО устанавливается на предприятии-изготовителе во время производственного цикла, недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	TT-HART Firmware
Номер версии ПО, не ниже	1.01
Цифровой идентификатор ПО	Не используется

Таблица 3

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	ТМТ-18х
Номер версии ПО, не ниже	1.01.00
Цифровой идентификатор ПО	Не используется

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики термопреобразователей

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений температуры ⁽¹⁾ , °С: - ТСМУ-Л, ТСМУ-Л-Ех - ТСПУ-Л, ТСПУ-Л-Ех - ТХАУ-Л, ТХАУ-Л-Ех	от -50 до +180 от -196 до +650 от -40 до +1100
Тип НСХ первичного преобразователя (α , °С ⁻¹) - ТСМУ-Л, ТСМУ-Л-Ех - ТСПУ-Л, ТСПУ-Л-Ех - ТХАУ-Л, ТХАУ-Л-Ех	50М (0,00428), 100М (0,00428) Pt100 (0,00385), 100П (0,00391) К
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности (Δ), % (от диапазона измерений) - ТСМУ-Л, ТСМУ-Л-Ех - ТСПУ-Л, ТСПУ-Л-Ех - ТХАУ-Л, ТХАУ-Л-Ех	±0,1; ±0,25; ±0,5 ±0,1 ⁽²⁾ ; ±0,25; ±0,5 ±0,25; ±0,5; ±1,0
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от изменения температуры окружающей среды от нормальных условий (от +18 до +28 °С включ.), % (от диапазона измерений)/10 °С	Δ
Диапазон унифицированного выходного сигнала, мА	от 4 до 20, от 20 до 4
Примечания: 1. Допускается изготовление термопреобразователей с другими диапазонами измерений, входящими в вышеуказанные. При этом разность верхнего и нижнего пределов диапазона измерений должна быть: - для ТСМУ-Л, ТСМУ-Л-Ех не менее 200 °С с пределом основной погрешности ±0,1 %; - для ТСМУ-Л, ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л, ТСПУ-Л-Ех не менее 100 °С с пределом основной погрешности ±0,25 %; - для ТСМУ-Л, ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л, ТСПУ-Л не менее 50 °С с пределом основной погрешности ±0,5 %; - для ТХАУ-Л, ТХАУ-Л-Ех не менее 300 °С с пределом основной погрешности ±0,25 % (и более); не менее 350 °С с пределом основной погрешности ±0,5 % (и более); не менее 200 °С с пределом основной погрешности 1 %. 2. Пределы допускаемой основной погрешности ±0,1 % для ТСПУ-Л и ТСПУ-Л-Ех могут быть обеспечены в диапазонах температур от -196 до +400 °С и от 0 до +500 °С	

Таблица 5 – Основные технические характеристики термопреобразователей

Наименование характеристики	Значение характеристики
Напряжение питания постоянного тока, В - ТСМУ-Л, ТСПУ-Л, ТХАУ-Л, ТСМУ-Л-Exd, ТСПУ-Л-Exd, ТХАУ-Л-Exd - ТСМУ-Л-Exi, ТСПУ-Л-Exi, ТХАУ-Л-Exi	от 10 до 36 24
Потребляемая мощность, В·А, не более	1
Электрическое сопротивление изоляции (при температуре от +18 до +28 °С и относительной влажности воздуха от 30 до 80 % (при напряжении 100 В), МОм, не менее	20
Условное давление рабочей среды, МПа (в зависимости от исполнения)	от 0,25 до 30
Длина погружаемой части, мм - ТСМУ-Л, ТСМУ-Л-Ex, ТСПУ-Л, ТСПУ-Л-Ex - ТХАУ-Л, ТХАУ-Л-Ex	от 250 до 2000 от 250 до 2000
Диаметр монтажной части, мм	от 6 до 20
Масса, кг	от 0,3 до 4
Группа климатического исполнения в соответствии с ГОСТ 52931-2008 при работе в диапазоне температур от -50 до +85 °С	ДЗ
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	32 000
Средний срок службы, лет, не менее	12
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %	от -50 до +85 95
Устойчивость к механическим воздействиям по ГОСТ 52931-2008	ФЗ

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист паспорта и Руководства по эксплуатации, а также на паспортную табличку, наклеенную на головку термопреобразователя, либо выгравированную на защитной арматуре.

Комплектность средства измерений

Комплектность термопреобразователей приведена в таблице 6.

Таблица 6

Наименование	Обозначение	Количество
Термопреобразователь	-	1 шт. (в соответствии с заказом)
Руководство по эксплуатации	2.821.129 РЭ 2.821.134 РЭ	1 экз. (на партию термопреобразователей 10 шт. при поставке в один адрес)
Методика поверки	207-053-2019	
Паспорт	2.821.129 ПС 2.821.134 ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений отсутствуют.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термопреобразователям с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-Л, ТСПУ-Л, ТХАУ-Л, ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л-Ех, ТХАУ-Л-Ех

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

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

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

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

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные;

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

ТУ 4211-062-00226253-2007 Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-Л, ТСПУ-Л, ТХАУ-Л, ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л-Ех, ТХАУ-Л-Ех. Технические условия.

Изготовитель

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

ИНН: 7450031562

Адрес места осуществления деятельности: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, вн. р-н Metallургический, г. Челябинск, ул. Павелецкая 2-ая, д. 36

Телефон/факс: +7 (351) 725-75-64 / 725-89-59

Web-сайт: www.tpchel.ru

Испытательный центр

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

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

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.