

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 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 приварным 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)							
		Трансмиссивер								
		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.

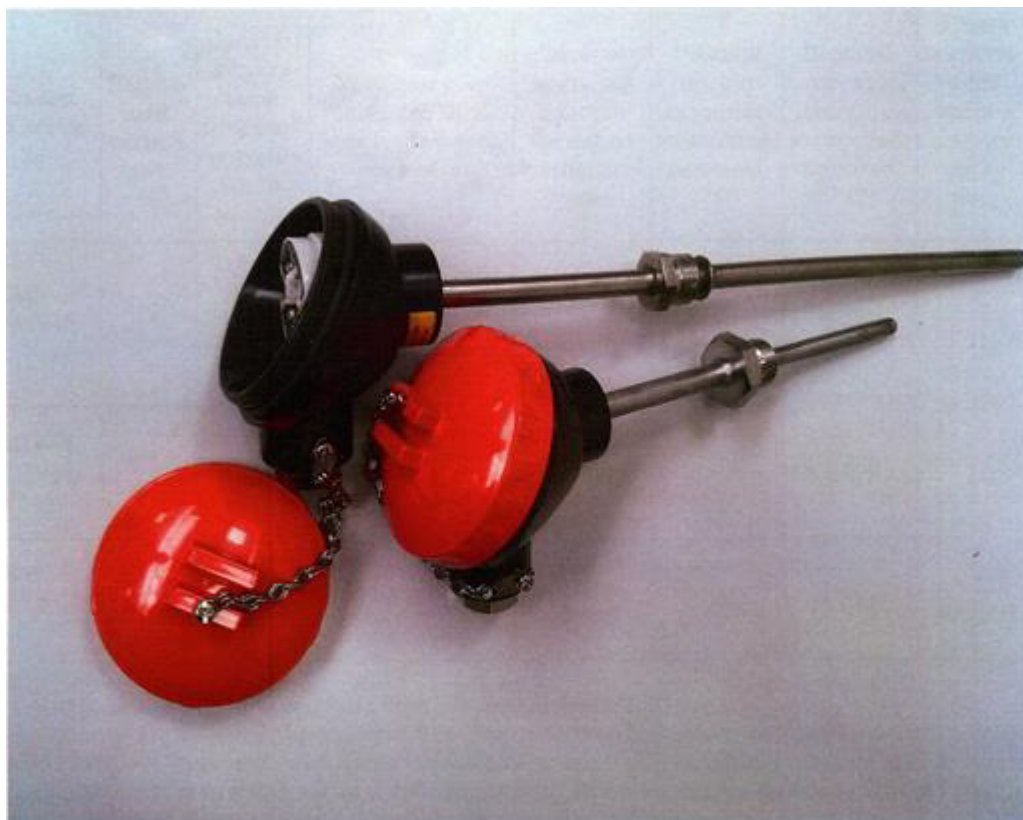


Рисунок 1 – Общий вид термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-Л, ТСПУ-Л, ТХАУ-Л, ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л-Ех, ТХАУ-Л-Ех

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	TMT-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	F3

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 документы, устанавливающие требования к средству измерений

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 «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

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

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск, ул. Павелецкая 2-я, д. 36, стр. 3, офис 203

Телефон: +7 (351) 725-76-19

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

Регистрационный № 9303-11

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства многоканальной сигнализации УМС

Назначение средства измерений

Устройства многоканальной сигнализации УМС (далее - устройства) предназначены для измерений и измерительных преобразований сигналов от термопреобразователей сопротивления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока, а также контроля температуры объекта, сигнализации обрыва и короткого замыкания термопреобразователя сопротивления.

Описание средства измерений

Устройства циклически измеряют электрическое сопротивление от термопреобразователей сопротивления (ТС). Результат измерений индицируется на цифровом табло в градусах Цельсия.

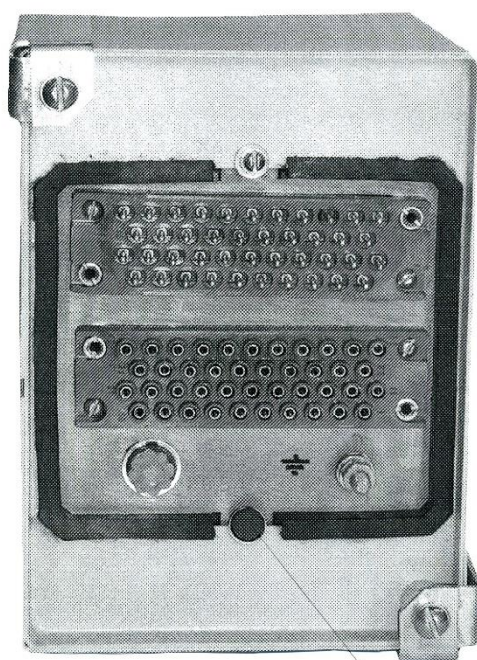
Конструктивно устройство выполнено в прямоугольном корпусе, предназначенном для щитового монтажа. На передней панели находятся цифровое табло, на котором индицируются номер канала и результат измерений, блок переключателей, сигнализирующие светодиоды (светодиод, расположенный справа от табло, сигнализирует об обрыве или коротком замыкании датчика, остальные светодиоды сигнализируют о выходе измеренного значения за зону уставок). На задней панели расположены разъёмы внешних подключений. Значение величин уставок предупредительной световой сигнализации, тип ТС и границы диапазона измерений устанавливаются с помощью переменных резисторов, расположенных на лицевой панели, и соответствующих переключателей.

Устройства выпускаются двух модификаций, отличающихся видом сигнализации: УМС3 – трёхпозиционная сигнализация, УМС4 – аварийно-предупредительная.

Фотография общего вида приведена на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Фотография общего вида



Место нанесения
пломбировки

Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Метрологические и технические характеристики

Входной сигнал	Диапазон входного сигнала (диапазон измерений)	Диапазон выходного сигнала	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности в режиме:	
			измерения и преобразования	сигнализации
Сигналы от термопреобразователей сопротивления 50М, 100М	от 39 до 186 Ом (от минус 50 до + 150 °С; от 0 до 200 °С)	0 – 5 мА	± 0,5 %	± 0,6 %
Сигналы от термопреобразователей сопротивления 50П, 100П	от 40 до 381 Ом (от минус 50 до + 150 °С; от 0 до 200 °С; от 0 до 800 °С)			
Примечание - За нормирующее значение принимают разность верхнего и нижнего пределов диапазона измерений, выраженную в градусах Цельсия.				

Зона возврата устройств по сигнализации не превышает абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности сигнализации.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в пределах рабочих условий применения на каждые 10 °С не превышают половины пределов допускаемой основной погрешности в соответствующем режиме работы устройства.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности устройства при изменении напряжения питания силовой цепи устройства на плюс 10 % и минус 15 % от номинального значения не превышают половины абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

Число подключаемых ТС от 1 до 16.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от 5 до 50 °С
- относительная влажность воздуха до 80 % без конденсации влаги (исполнение УХЛ4.2)

- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа

Температура транспортирования от минус 50 до 50 °С

Температура хранения от 5 до 40 °С

Габаритные размеры, мм 120×160×305

Масса, не более, кг 6,5

Напряжение питания от сети переменного тока напряжением (220 +10 %-15 %) В, частотой (50 ± 1) Гц

Мощность, не более, В·А 20

Средний срок службы, не менее, лет 10

Знак утверждения типа

наносится методом термотрансфертной печати на паспортную табличку, укрепленную на шасси прибора, и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- прибор	1 шт.
- руководство по эксплуатации	1 экз.
- паспорт	1 экз.
- комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей	*

* Согласно ведомости ЗИП

Сведения о методиках (методах) измерений

содержатся в руководстве по эксплуатации 2.407.002 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

ТУ 25-0505.004-85 Устройства многоканальной сигнализации УМС. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

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

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск, ул. Павелецкая 2-я, д. 36, стр. 3, офис 203

Телефон: +7 (351) 725-76-19

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Регистрационный № 17701-06

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы показывающие и регистрирующие «ТЕХНОГРАФ 160»

Назначение средства измерений

Приборы показывающие и регистрирующие «ТЕХНОГРАФ 160» (далее - приборы) предназначены для измерений и регистрации по двенадцати каналам сигналов силы и напряжения постоянного тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, контроля параметров технологических процессов.

Описание средства измерений

Прибор выполнен в прямоугольном корпусе и предназначен для утопленного щитового монтажа. Крепление прибора осуществляется с помощью прижимов, входящих в комплект принадлежностей. Все узлы размещены на выдвижном шасси, которое крепится винтами к задней стенке корпуса.

На передней панели шасси находятся тумблер «СЕТЬ», цифровое табло, клавиатура и четыре светодиода, сигнализирующие:

- о включении в сеть (маркировка «СЕТЬ»);
- о наличие неисправности (маркировка «НЕИСПРАВНОСТЬ»);
- о выходе измеряемого параметра за заданное значение относительно уставок задачи сигнализации (маркировка «1, 2 СИГНАЛИЗАЦИЯ»).

Ниже клавиатуры расположен лентопротяжный механизм.

На шасси находятся платы, электрическая связь всех печатных плат осуществляется через генмонтажную плату с помощью разъемов.

На задней панели корпуса расположены разъемы внешних подключений: входного сигнала, питания, цепей сигнализации, интерфейса RS-232 или RS-485, зажим «Земля», а также держатель с предохранителем.

Приборы позволяют осуществлять:

- позиционное регулирование;
- индикацию номера канала на одnorазрядном табло и значения измеряемой величины на четырехразрядном;
- аналоговую, цифровую или комбинированную регистрацию на диаграммной ленте;
- обмен данных по каналу RS-232 или RS-485 с персональным компьютером;
- измерение и регистрацию мгновенного расхода (корнеизвлечение), а также регистрацию среднего или суммарного значения расхода за час.

Регистрация осуществляется шестицветной фломастерной печатающей головкой. Выбор цвета регистрации для каждого канала произволен.

Параметры интерфейса: скорость передачи 2400 бит/с, 8 бит данных, 2 стоп-бита, без контроля на четность и без сигналов готовности.

Форма регистрации прибора может быть аналоговой, цифровой либо комбинированной.

Регистрация в приборах осуществляется в прямоугольных координатах на диаграммной

ленте типа ЛПГ 160 по ГОСТ 7826-82. Номинальная ширина поля регистрации 160 мм.

Условное обозначение исполнений приборов и наличие сигнализации приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение исполнения	Сигнализация	
	общий выход	раздельный выход
«Технограф-160-1»	есть	нет
«Технограф-160-2»	нет	есть

Общий вид прибора представлен на рисунке 1.

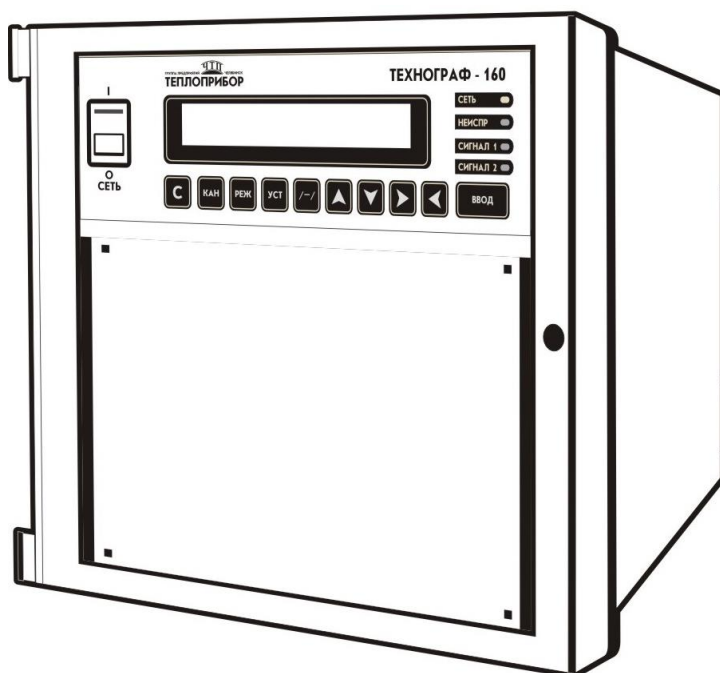


Рисунок 1 – Общий вид прибора

Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (ПО) жёстко зашито в микропроцессоре прибора и недоступно пользователю, после записи рабочей программы становится невозможно прочитать или изменить какую-либо часть программы. Это выполняется только с помощью специализированных программаторов и программ в условиях завода-изготовителя приборов. Версия программы индицируется на табло при включении прибора.

Программы верхнего уровня, идущие в комплекте с прибором, предназначены для проверки работоспособности прибора при соединении с компьютером и могут показывать только время/дата/год и результаты измерения по всем каналам. Никакой математической обработки по результатам измерения не предусмотрено.

Приборы имеют автоматический контроль исправности по всем входящим платам и программно-кодovou защиту от несанкционированного доступа с клавиатуры в базу данных.

Метрологические характеристики приборов нормированы с учётом влияния на них ПО. Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
T-160	T-160	ver2	не используется	не используется

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

В приборе отсутствует возможность внесения изменений (преднамеренных или непреднамеренных) в ПО посредством внешних интерфейсов или меню прибора.

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

Схема защиты от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

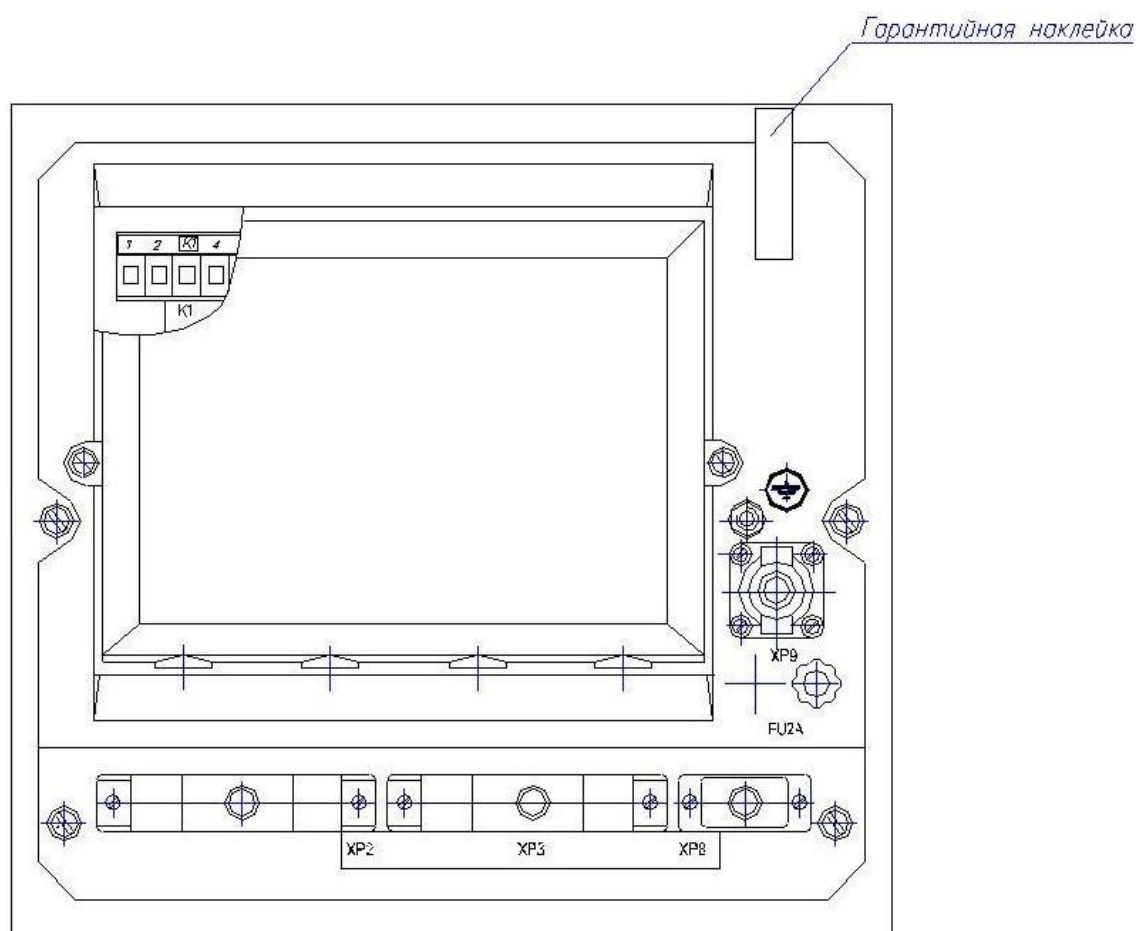


Рисунок 2 – Схема защиты от несанкционированного доступа

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приборов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Входной сигнал	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности в режиме измерений и цифровой индикации, сигнализации, %	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности в режиме аналоговой регистрации, %
1	2	3	4
Сигналы от термопар по ГОСТ Р 8.585-2001			
ТХК (L)	от - 50 до +800 °С (от - 3,005 до 66,466 мВ)	$\pm \left(0,25 + \frac{1}{D} \times 100 \right)$	$\pm \left(1 + \frac{1}{D} \times 100 \right)$
ТХА (K)	от 0 до + 1300 °С (от 0 до 52,41 мВ)		
ТПР (В)	от 300 до +1600 °С (от 0,431 до 11,263 мВ)		
ТПП (S)	от 0 до +1600 °С (от 0 до 16,777 мВ)		
ТЖК (J)	от 0 до +1200 °С (от 0 до 69,553 мВ)		
ТНН (N)	от 0 до 1300 °С (от 0 до 47,513 мВ)		
Сигналы от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009			
ТСП: 100П, 50П	от -200 до +500 °С	± 0,25	± 1
ТСМ: 100М, 50М	от -50 до +180 °С	± 0,25	± 1
Сигналы силы и напряжения постоянного тока			
Сигналы силы постоянного тока	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	± 0,25	± 1
Сигналы напряжения постоянного тока	от 0 до 1 В от 0 до 10 мВ от 0 до 20 мВ от 0 до 50 мВ от 0 до 100 мВ	± 0,25	± 1
Примечания - Нормирующее значение D равно разности верхнего и нижнего предельных значений диапазона измерений, выраженное в градусах Цельсия; 1 – абсолютная погрешность канала компенсации температуры холодного спая, выраженное в градусах Цельсия.			

При входных сигналах силы и напряжения постоянного тока зависимость измеряемой величины от входного сигнала может быть линейной (формула 1) или корнеизвлекающей (формула 2).

$$Y = Y_0 + (X - X_0) \frac{Y_K - Y_0}{X_K - X_0}, \quad (1)$$

$$Y = Y_0 + (Y_K - Y_0) \sqrt{\frac{X - X_0}{X_K - X_0}}, \quad (2)$$

где Y , Y_0 , Y_K – текущий результат измерения, нижний, верхний пределы диапазона измерений, в единицах измеряемой физической величины;

X , X_0 , X_K – текущее значение входного сигнала, нижний, верхний пределы диапазона изменения входного сигнала, мА, мВ, В.

Скорость перемещения диаграммной ленты при аналоговой регистрации: 0, 20, 40, 60, 120, 240, 480 мм/ч.

Отклонение средней скорости перемещения диаграммной ленты $\pm 1,0$ % от номинального значения.

Дополнительная погрешность прибора Δy_t по показаниям, регистрации и сигнализации, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ до 50°C (или 5°C) не должна превышать значений, определяемых формулой, %:

$$\Delta y_t = K \times [T_v(n) - T_i], \quad (3)$$

где K – коэффициент пропорциональности, % / $^\circ\text{C}$, равный:

0,04 – для приборов, работающих с сигналами от термопар (кроме В);

0,015 – при работе с сигналами без температурной компенсации;

$T_v(n)$ – верхнее (нижнее) значение температуры окружающей среды;

T_i – значение температуры окружающей среды.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от 5 до $+50^\circ\text{C}$;

- относительная влажность не более 80 % при 35°C и более низких температурах без конденсации влаги;

- атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа;

- внешнее переменное магнитное поле частотой 50 Гц и напряженностью до 40 А/м;

- температура транспортирования от минус 20 до $+60^\circ\text{C}$.

Питание прибора осуществляется от сети переменного тока с частотой (50 ± 3) Гц и напряжением $(220^{+22/-33})$ В.

Потребляемая мощность 25 В·А.

Масса прибора не более 8 кг.

Габаритные размеры прибора не более 222×248×340 мм.

Средний срок службы прибора 10 лет.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

- прибор	1 шт.
- паспорт	1 экз.
- руководство по эксплуатации	1 экз.
- комплект запасных частей и принадлежностей	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в руководстве по эксплуатации 10.160.100.00 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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 4217-160-20512765-98 Приборы показывающие и регистрирующие «ТЕХНОГРАФ 160». Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск, ул. Павелецкая 2-я, д. 36, стр. 3, офис 203

Тел. (351) 725-76-19

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы-измерители стандартных сигналов КИСС-03

Назначение средства измерений

Калибраторы-измерители стандартных сигналов КИСС-03 предназначены для: измерений и воспроизведений сигналов силы и напряжения постоянного тока, сигналов от термопар; измерений электрического сопротивления и сигналов от термопреобразователей сопротивления. Калибраторы-измерители стандартных сигналов КИСС-03 применяются в качестве эталона: 2 разряда – по постоянному току, 3 разряда – по напряжению, 4 разряда – по сопротивлению или рабочего средства измерений при настройке и поверке показывающих и регистрирующих приборов, различных измерительных комплексов, а также могут применяться при выполнении пуско-наладочных работ в различных отраслях промышленности, в энергетике и т.п.

Описание средства измерений

Калибраторы-измерители стандартных сигналов КИСС-03 (далее - приборы) выполнены в пластмассовом корпусе. Внутри корпуса расположена печатная плата с радиоэлементами. В верхней части корпуса расположен отсек для аккумуляторной батареи. На корпусе сверху расположены гнезда для подключения внешних устройств. Ниже расположен двухрядный 16-знаковый ЖКИ и клавиатура, соединенные с печатной платой с помощью жгутов.

Основные функции прибора:

- измерение значений постоянного тока или напряжения;
- измерение сопротивления;
- измерение сигналов от термопреобразователей сопротивления (ТС) с номинальной статической характеристикой преобразования 50М, 100М, 50П, 100П (в дальнейшем ТСМ50, ТСМ100, ТСП50, ТСП100 соответственно), подключенных по четырехпроводной линии связи;
- измерение сигналов от термопар (ТП) типов: S, K, L, B, A-1, N, J с компенсацией температуры «холодных» спаев;
- генерация постоянного тока и напряжения с возможностью задания от одного до шести значений генерируемого параметра. Вывод значений осуществляется циклически, с помощью нажатия одной клавиши. Имеется возможность изменять направление вывода значений;
- генерация сигналов ТП типов: S, K, L, B, A-1, N, J с возможностью компенсации ЭДС «холодных» спаев;
- генерация и измерение постоянного тока и/или напряжения одновременно, с возможностью задания одного значения генерируемого параметра.

Дополнительные функции приборов:

- измерение температуры с помощью внутреннего ТСП100;
- сервисный режим «Таблица значений ТС», который реализует индикацию сопротивления, соответствующего заданной температуре по ГОСТ 6651-2009 для ТС указанных типов;

- режим работы – «Калибровка КИСС-03», позволяющий максимально быстро провести настройку прибора.

Приборы работают в трех основных режимах:

- измерение;
- генерация;
- измерение и генерация одновременно.

Общий вид приборов приведен на рисунке 1. Корпус приборов может быть окрашен в любые цвета по требованию заказчика.

Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится на паспортную табличку любым способом, принятым на предприятии-изготовителе (рисунок 2).

Место пломбирования приборов от несанкционированного доступа указано на рисунке 2.



Рисунок 1 – Фотографии общего вида



Рисунок 2 – Места нанесения заводского номера, нанесения знака утверждения типа и пломбирования приборов от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (ПО) жёстко зашито в микропроцессоре приборов и недоступно пользователю, после записи рабочей программы становится невозможно прочитать или изменить какую-либо часть программы. Версия программы индицируется на табло при включении приборов.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	КИСС-03
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V1.01
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	—
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	—

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

В приборах отсутствует возможность внесения изменений (преднамеренных или непреднамеренных) в ПО посредством внешних интерфейсов или меню приборов.

Защита приборов от преднамеренного изменения ПО через внутренний интерфейс (вскрытие прибора) обеспечивается нанесением клейма (пломбы) на корпус приборов.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приборов приведены в таблицах 2-5.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Функция прибора	Диапазон	Разрешающая способность	Примечание	Количество индицируемых разрядов
Измерение напряжения (любая полярность)	от 0 до 0,500000 В	1 мкВ	–	7
	от 0 до 2,50000 В	10 мкВ		6
	от 0 до 12,5000 В	100 мкВ		
Измерение тока (любая полярность)	от 0 до 22,000 мА	1 мкА	–	5
Измерение сопротивления	от 0 до 200,00 Ом от 200,01 до 2000,00 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом	–	5
Измерение сигналов от ТС (от 11 до 396 Ом)	ТСМ50, ТСМ100 ($W_{100}=1,4280$) и ТСП50, ТСП100 ($W_{100}=1,3910$): – для ТСМ от -100,0 °С до +200,0 °С; – для ТСП от -185,0 °С до +850,0 °С	0,1 °С	Подключение по четырехпроводной линии, с сопротивлением каждой линии не более 5 Ом	4
Измерение сигналов от ТП	Согласно таблице 4	0,1 °С	Общее сопротивление линий ТП не более 100 Ом	5
Генерация напряжения	от 0 до 0,100000 В от 0 до 1,00000 В от 0 до 11,0000 В	1 мкВ 10 мкВ 100 мкВ	При токе нагрузки не более 2,5 мА	7
				6
Генерация тока	от 0 до 22,000 мА	1 мкА	Сопротивление нагрузки не более 500 Ом	5
Генерация ТЭДС	от 0 до 100,000 мВ	1 мкВ	–	5
Измерение температуры датчиком Pt100 из комплекта поставки ($W_{100}=1,3850$)	от 0 °С до +100,0 °С	0,1 °С	–	4

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Функции прибора	Пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
Генерация напряжения	$\pm \left[0,05 + 0,0075 \left(\frac{U}{U_K} - 1 \right) \right], \%$	Погрешность относительная U_K, I_K, R_K – контрольные значения; U, I, R – предельные значения диапазона измерения (генерации)
Генерация и измерение тока	$\pm \left[0,05 + 0,01 \left(\frac{I}{I_K} - 1 \right) \right], \%$	
Измерение сопротивления	$\pm \left[0,08 + 0,05 \left(\frac{R}{R_K} - 1 \right) \right], \%$	
Измерение напряжения	$\pm \left[0,05 + 0,0025 \left(\frac{U}{U_K} - 1 \right) \right], \%$	
Измерение сигналов от ТП	Согласно таблице 4	Погрешность абсолютная без учета погрешности датчика
Измерение сигналов от ТС:		Погрешность абсолютная без учета погрешности датчика
- датчиком Pt100 из комплекта поставки	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	
- внешним датчиком ТСМ	$\pm 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$	
- внешним датчиком ТСП от -185,0 °C до +250,0 °C от + 250,1 °C до +850,0 °C	$\pm 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\pm 0,7 \text{ } ^\circ\text{C}$	

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Типы термопар	Диапазон входного/выходного сигнала	Поддиапазон, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C	
			*измерения	генерации
S	от -0,236 до +18,693 мВ (от -50 °C до +1768 °C)	от -50 до +100 от +101 до +200 от + 201 до +1400 от + 1401 до +1768	не нормируется	
			$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
			$\pm 0,9$	$\pm 1,2$
			$\pm 1,0$	$\pm 1,2$
K	от -4,411 до +54,886 мВ (от -130 °C до +1372 °C)	от -130 до 0 от +1 до +1200 от +1201 до +1372	$\pm 1,0$	$\pm 0,7$
			$\pm 0,7$	$\pm 0,5$
			$\pm 0,9$	$\pm 0,6$
L	от -5,641 до +66,466 мВ (от -100 °C до +800 °C)	от -100 до 0 от +1 до +800	$\pm 0,8$	$\pm 0,6$
			$\pm 0,6$	$\pm 0,3$
B	от 0,431 до 13,820 мВ (от +300 °C до +1820 °C)	от +300** до +600 от +601 до +1200 от +1201 до +1820	$\pm 1,5$	$\pm 3,5$
			$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
			$\pm 0,9$	$\pm 1,3$
A-1	от 0 до 33,64 мВ (от 0 °C до +2500 °C)	от 0 до +1000 от +1001 до +1800 от +1801 до +2500	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
			$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
			$\pm 2,0$	$\pm 1,5$
N	от - 2,407 до +47,513 мВ (от - 100 °C до +1300 °C)	от -100 до +100 от +101 до +1300	$\pm 1,0$	$\pm 0,3$
			$\pm 0,5$	$\pm 0,3$
J	от - 4,633 до + 63,792 мВ (от - 100 °C до +1100 °C)	от -100 до 0 от +1 до +1100	$\pm 1,0$	$\pm 0,7$
			$\pm 0,8$	$\pm 0,5$

Типы термопар	Диапазон входного/выходного сигнала	Поддиапазон, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	
			*измерения	генерации
Примечания				
1 *Значение погрешности ТП не входит в погрешность измерения.				
2 ** Погрешность ТП типа В в диапазоне от +300 °С до +499 °С не нормируется.				
3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности указаны с учётом погрешности канала компенсации температуры холодного спая во встроенным термочувствительным элементом.				
4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности калибратора от изменения температуры окружающей среды в пределах рабочих условий применения на каждые 10 °С не превышают:				
- 1/2 соответствующего предела допускаемой основной погрешности по параметрам:генерация и измерение напряжения, измерение тока, измерение сопротивления, в том числе сигналов от ТП и ТС;				
- соответствующего предела основной погрешности при генерации тока.				

Таблица 5 – Технические характеристики

Параметр	Значение
Входное сопротивление прибора: - при измерении постоянного напряжения, МОм, не менее - при измерении постоянного тока, Ом, не более	10 10
Время установления рабочего режима, мин, не более	1
Габаритные размеры, мм, не более	236×115×65
Масса (без источника питания), кг, не более	0,7
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +5 до +45 до 80 (без конденсации влаги при температуре +25 °С) от 84 до 106,7
Температура транспортирования, °С	от -20 до +50
Температура хранения, °С	от 0 до +50
Выходное постоянное напряжение блока питания, В	9 ± 0,5
Мощность, потребляемая от сети, В·А, не более	5

Таблица 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	12

Знак утверждения типа

наносится методом термотрансфертной печати на паспортную табличку, укрепленную на крышке прибора, и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Прибор	КИСС-03	1
Блок сетевого питания	—	1
Датчик температуры	—	1
Аккумуляторы АА-1,2 В-1,5 А/ч	—	6
Шнуры	—	1 комплект
Сумка	—	1
Руководство по эксплуатации	2.085.003 РЭ	1
Паспорт	2.085.003 ПС	1
Предохранитель ВПМ2-М1-40	—	1
Розетка РС 4ТВ	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Порядок работы» руководства по эксплуатации 2.085.003 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 8.585-2001 Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней сред

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.11.2024 № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

ТУ 311-00226253.086-00 «Калибратор-измеритель стандартных сигналов КИСС-03. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)
ИНН 7450031562

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

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск, ул. Павелецкая 2-я, д. 36, стр. 3, офис 203

Телефон: +7 (351) 725-76-19

Web-сайт: www.tpchel.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 454020, г. Челябинск, ул. Энгельса, д.101

Телефон/факс: (351) 232-04-01

E-mail: stand@chelcsm.ru,

<https://74.csmrst.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц 01.00234-2013

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Адрес: 142300, Московская обл., г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2;

308023, Россия, Белгородская обл., г. Белгород, ул. Садовая, д. 45а;

Россия, Ивановская обл., Лежневский р-н, СПК им. Мичурина

Телефон: +7 (495) 108 69 50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314164

Регистрационный № 24416-12

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Регуляторы-измерители универсальные «Контур»

Назначение средства измерений

Регуляторы-измерители универсальные «Контур» предназначены для:

- измерений регулируемого параметра, представленного в виде сигналов от термодатчиков, термопреобразователей сопротивления или унифицированных сигналов;
- сравнения заданного и фактического значений регулируемого параметра;
- расчета регулирующего воздействия по выбранному алгоритму;
- выдачи регулирующего воздействия в виде импульсного или непрерывного электрических сигналов, воздействующих на объект управления для, поддержания регулируемого параметра на заданном уровне.

Описание средства измерений

Прибор выполнен в прямоугольном корпусе и предназначен для утопленного щитового монтажа. В комплект поставки регулятора входят две трубки для закрепления регулятора в щите.

Регулятор состоит из трех основных плат: плата центрального процессора (ЦП), плата АЦП, плата питания.

На передней панели расположены:

- шесть клавиш для оперативного управления и конфигурирования регулятора;
- двухстрочное жидкокристаллическое табло для отображения информации при регулировании или диалога с оператором при конфигурации;
- линейка из светодиодов, образующих барграфический индикатор, для индикации сигнала рассогласования рабочего контура.

Подключение внешних устройств к регулятору осуществляются при помощи разъемов с клеммами под винтовое соединение.

Регуляторы могут осуществлять регулирование по одному или двум контурам по одному из алгоритмов регулирования: ON/OFF, ПИД-S, ПИД-C, ПИД-H/C.

Уровень поддержания параметра может быть как постоянным, так и представленным кусочно-линейной функцией времени.

В памяти регулятора могут храниться до четырех программ по 32 сегмента в каждой.

Для объектов управления, имеющих значительное транспортное запаздывание, регуляторы дают возможность применения регулирования с предсказанием (с использованием предиктора Смита).

В регуляторах имеется возможность организации до восьми предельных компараторов. При программировании компаратора выбираются:

- функция компаратора («Больше» или «Меньше»);
- значение уставки;

- входной сигнал (с любого из входов);
- выход компаратора (один из дискретных выходов, звуковой сигнал или надпись на табло);
- способ устранения звукового сигнала и индикации (после нажатия клавиши или автоматическое снятие через 10 с).

Регулятор поддерживает обмен информацией с IBM-совместимым компьютером по интерфейсу RS-485 со скоростью, задаваемой из ряда: 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бод по протоколу Modbus.

Общий вид регулятора представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид регулятора

Программное обеспечение

Защита внутреннего программного обеспечения (ПО) от изменения обеспечивается на этапе программирования микропроцессора: после записи рабочей программы становится невозможно прочитать или изменить какую-либо часть программы.

Калибровочные коэффициенты, обеспечивающие метрологические характеристики прибора, хранятся в перепрограммируемой микросхеме, защищённой от несанкционированного изменения аппаратно: внутри опломбированного регулятора стоит перемычка. Несанкционированное изменение настроек регулятора защищено паролем.

Программа верхнего уровня, идущая в комплекте с регулятором, предназначена исключительно для проверки работоспособности регулятора. При соединении с компьютером показывает: время/ дату/ год и результаты измерения по всем каналам. Никакой математической обработки в программе верхнего уровня по результатам измерения не предусмотрено.

Метрологические характеристики приборов нормированы с учётом влияния на них ПО. Идентификационные данные регулятора приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Kontur	v 1.2	1.47	отсутствует	отсутствует

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

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

Схема защиты от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

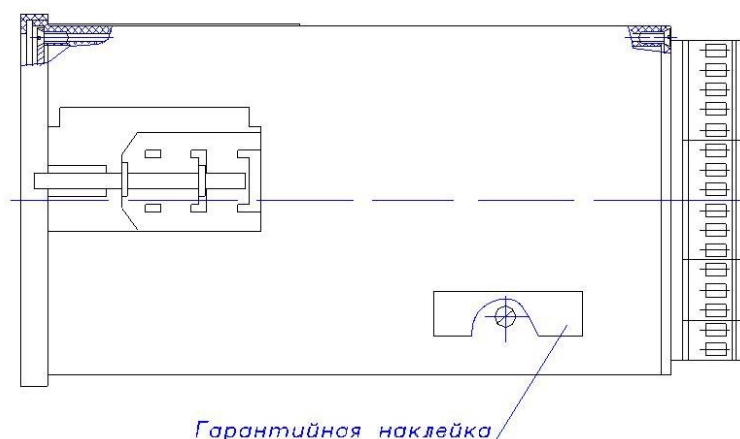


Рисунок 2 – Схема защиты от несанкционированного доступа

Метрологические и технические характеристики

Регуляторы имеют:

- один (вход X1) или четыре (входы X1-X4) канала измерения аналоговых сигналов для измерений технологических параметров. На входы X2-X4 можно подать все виды входных сигналов (таблица 2), кроме сигналов от термопреобразователей сопротивления, на вход X1 – также и сигналы от термопреобразователей сопротивления;

- два цифровых канала для оперативного управления процессом регулирования.

Диапазоны изменения входных сигналов и диапазоны измерений регуляторов приведены в таблице 2.

Таблица 2

НСХ датчика, диапазон изменения сигнала	Диапазон измерений
Входные сигналы аналоговых каналов	
L J K, N S B A-1	Термопары:
	от минус 100 до плюс 600 °С
	от минус 100 до плюс 1000 °С
	от минус 50 до плюс 1100 °С
	от 100 до 1500 °С
	от 500 до 1600 °С
	от 0 до 2200 °С

НСХ датчика, диапазон изменения сигнала	Диапазон измерений
<u>Термопреобразователи сопротивления:</u>	
100М, 50М ($\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от минус 50 до плюс 180 $^{\circ}\text{C}$
100М, 50М ($\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от минус 50 до плюс 180 $^{\circ}\text{C}$
100П, 50П ($\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от минус 50 до плюс 550 $^{\circ}\text{C}$
Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от минус 100 до плюс 600 $^{\circ}\text{C}$
<u>Унифицированные входные сигналы</u>	
от 0 до 5 мА; от 4 до 20 мА; от 0 до 20 мВ; от 0 до 50 мВ; от 0 до 100 мВ; от 0 до 1 В; от минус 100 до плюс 100 мВ	Диапазон (линейный или с извлечением квадратного корня) выбирается при программировании. Единица младшего разряда должна быть не более 0,05 % от диапазона
НСХ датчика, диапазон изменения сигнала	Диапазон измерений
<u>Входные сигналы цифровых каналов</u>	
Напряжение от 4 до 24 В Напряжение не более 3 В Частота не более 50 кГц	Логическая «единица» Логический «ноль»
Примечания	
1 Диапазоны изменения входных сигналов: - для НСХ L, K, S, B, A-1, J, N соответствуют ГОСТ Р 8.585-2001; - для НСХ 50М, 100М Pt100, Pt50, 100П по ГОСТ 6651-2009. 2 Для входных сигналов силы постоянного тока есть функция корнеизвлечения	

Регуляторы могут иметь два аналоговых выхода (Y1 и Y2) для вывода управляющего воздействия с диапазонами изменения сигнала от 4 до 20 мА. Сопротивление нагрузки должно быть не более 500 Ом.

На аналоговый выход Y2 может также выводиться сигнал преобразования. Преобразование осуществляется по выбору потребителя или для одного из входных сигналов, или для сигнала рассогласования одного из контуров по формуле:

$$Y = \frac{X - X_0}{D_x} \times 16 + 4, \quad (1)$$

где Y – текущее значение сигнала преобразования, мА;

X – текущее значение преобразуемого параметра, единицы измерения физической величины, %;

X_0 – нижнее предельное значение преобразуемого параметра, единицы измерения физической величины, %;

D_x – диапазон изменения преобразуемого параметра, единицы измерения физической величины, %;

4 и 16 – нижнее предельное значение тока на выходе; разность между верхним и нижним предельными значениями сигнала преобразования, мА.

Регуляторы могут иметь источник питания для внешних датчиков с выходным напряжением $(24 \pm 2,4)$ В при номинальной нагрузке 40 мА.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности регулятора, в процентах от нормирующего значения, составляют:

- $\pm 0,25$ (для каналов измерения);
- $\pm 0,5$ (для аналоговых каналов вывода управляющего воздействия; для каналов измерения с входными сигналами от термопреобразователей сопротивления, подключенных по двух- и трехпроводной схеме с номинальной статической характеристикой 50М).

За нормирующее значение принимается:

– разница между верхним и нижним предельными значениями диапазона измерений (для каналов измерения);

– 16 мА (для аналоговых каналов вывода управляющего воздействия).

Абсолютная погрешность канала компенсации температуры холодного спая, °С, не более $\pm 1,0$.

Дополнительная погрешность регуляторов, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от (20 ± 5) °С до предельных рабочих температур, на каждые 10 °С, не более:

а) половины допускаемого значения основной погрешности для каналов вывода аналогового управляющего воздействия и для аналоговых измерительных каналов для всех сигналов, кроме указанных в перечислении б);

б) допускаемого значения основной погрешности для аналоговых измерительных каналов для сигналов от термопар В и S, от термопреобразователей сопротивления с трех- и двухпроводной схемой подключения с номинальной статической характеристикой 50М.

Рабочие условия применения:

– температура окружающего воздуха от 5 до 50 °С (нормальная температура (20 ± 5) °С);
– относительная влажность до 80 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;

– атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Напряжение питания регуляторов от 175 до 245 В.

Потребляемая мощность, В·А, не более 6.

Масса регуляторов, кг, не более 0,65.

Габаритные размеры регулятора, мм, не более 96×96×180.

Средний срок службы, лет, не менее 10.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом термотрансфертной печати на паспортную табличку, наклеенную на корпус регулятора, и на титульные листы эксплуатационной документации (РЭ и ПС) типографским способом.

Комплектность средства измерений

- регулятор-измеритель универсальный «Контур»	1 шт.
- комплект запасных частей и принадлежностей	1 шт.
- паспорт 2.574.005 ПС	1 экз.
- руководство по эксплуатации 2.574.005 РЭ, в составе которого имеется раздел «Методы и средства поверки»	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в руководстве по эксплуатации 2.574.005 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля.

Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. 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 4218-018-00226253-2002 Регуляторы-измерители универсальные «Контур». Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск,
ул. Павелецкая 2-я, д. 36, стр. 3, офис 203

Телефон: (351) 725-76-19

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств
измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Регистрационный № 32456-11

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические взрывозащищённые типа ТХА-0595, ТХК-0595

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические типа ТХА-0595, ТХК-0595 (далее – термопреобразователи или ТП) предназначены для измерений температуры жидких и газообразных химически неагрессивных, а также агрессивных сред, не разрушающих защитную арматуру. ТП применяются для работы во взрывоопасных зонах и помещениях. Термометры имеют вид защиты: «Взрывонепроницаемая оболочка» и маркировку взрывозащиты «IExdПСТ5X» по ГОСТ Р 51330.0-99.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на явлении возникновения в цепи термопреобразователя термоэлектродвижущей силы при разности температур между его рабочим и свободными концами и зависимости величины термоэлектродвижущей силы от этой разности температур. Термопреобразователи состоят из измерительной вставки с одним или двумя чувствительными элементами (термопары, армированной электроизоляционной огнеупорной керамикой), контактной головки, защитной арматуры с различными видами присоединений к объектам измерений.

Материал защитной арматуры - нержавеющая сталь марок 12Х18Н10Т, 08Х13, 10Х17Н13М2Т. Конструкция оболочки термопреобразователя позволяет выдерживать испытание на взрывоустойчивость внутренним избыточным давлением 1,5 МПа.

В зависимости от способа крепления на объекте ТП имеют 6 модификаций: ТХА-0595, ТХК-0595 (защитная арматура без штуцера); ТХА-0595-01, ТХК-0595-01 (защитная арматура со штуцером); ТХА-0595-02, ТХК-0595-02 (защитная арматура с фланцем). Каждая модификация имеет несколько исполнений в зависимости от материала защитной арматуры, количества элементов и длины монтажной части. Для измерений температуры при высоких давлениях и скоростях потока предусмотрены дополнительные защитные гильзы из нержавеющей стали марок 12Х18Н10Т и 08Х13. Фотография общего вида и схема пломбирования представлены на рисунках 1 и 2.

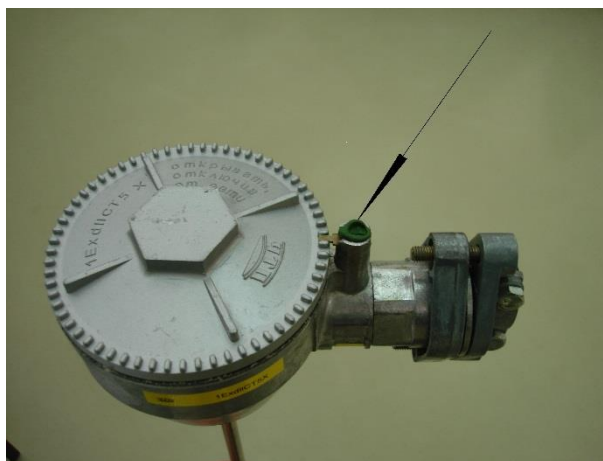


Рисунок 1 – Преобразователи термоэлектрические взрывозащищённые типа ТХА-0595, ТХК-0595. Стрелкой показано место опломбирования

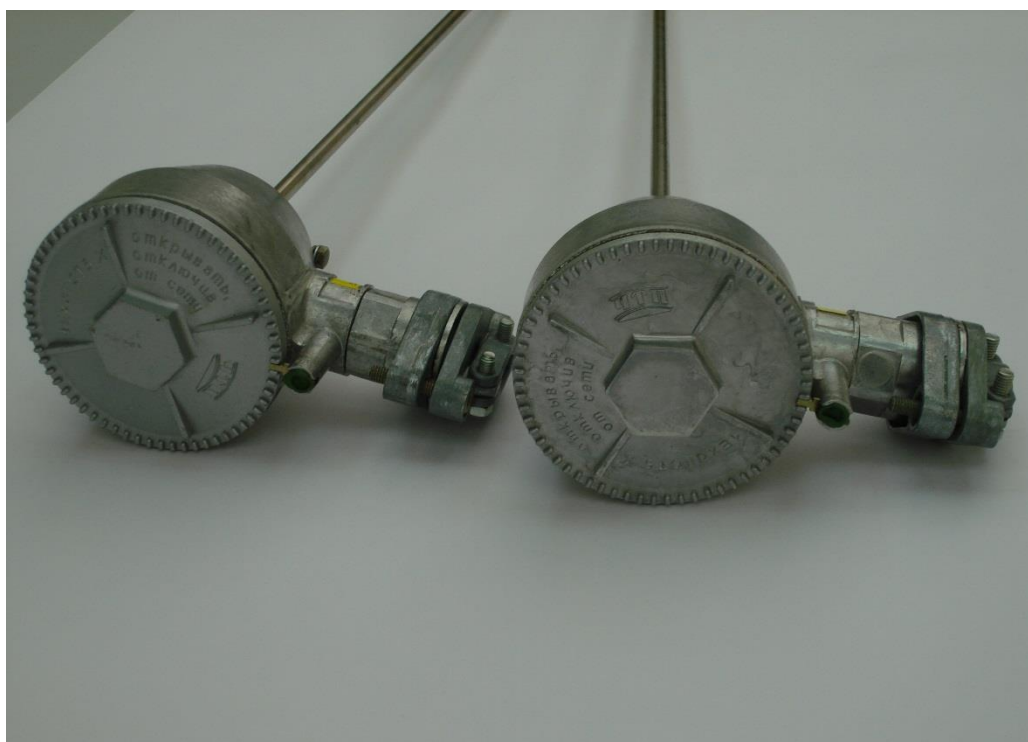


Рисунок 2 – Преобразователи термоэлектрические взрывозащищённые типа ТХА-0595, ТХК-0595. Общий вид

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

1. Диапазон измеряемых температур, °С: для ТХА: для ТХК:	от 0 до 800 от 0 до 600
2. Номинальное значение температуры применения, °С: для ТХА: для ТХК:	600 450
3. Класс допуска чувствительного элемента ТП	2

4. Условное обозначение НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001: для ТХА: для ТХК:	К L
5. Пределы допускаемого отклонения ТЭДС ЧЭ ТП от НСХ, °С: для ТХА: - в диапазоне температур от 0 °С до 333 °С - в диапазоне температур свыше 333 °С до 800 °С для ТХК: - в диапазоне температур от 0 °С до 300 °С - в диапазоне температур свыше 300 °С до 600 °С (t- температура измеряемой среды)	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075t$ $\pm 2,5$ $\pm 0,0075t$
6. Пределы допускаемого отклонения ТЭДС ТП от НСХ с учётом дополнительной погрешности от теплоотвода, °С: для ТХА: - в диапазоне температур от 0 °С до 333 °С - в диапазоне температур свыше 333 до 800 °С для ТХК: - в диапазоне температур от 0 °С до 300 °С - в диапазоне температур свыше 300 °С до 800 °С	$\pm 3,25$ $\pm 0,00975t$ $\pm 3,25$ $\pm 0,00975t$
7. Диаметр термоэлектродов, мм	0,5
8. Количество чувствительных элементов: для ТХА-0595, ТХК-0595, ТХА-0595-01, ТХК-0595-01 для ТХК-0595-02, ТХА-0595-02	1 или 2 1
9. Показатель тепловой инерции не более, с:	20
10. Средняя наработка на отказ при номинальной температуре применения не менее, ч:	8000
11. Вероятность безотказной работы за 1000 ч	0,8
12. Условное давление измеряемой среды P_y , МПа: - для ТХА-0595, ТХК-0595 - для ТХА-0595-01, ТХК-0595-01, ТХК-0595-02, ТХА-0595-02	1 2,5
13. Габаритные размеры, мм: наружный диаметр защитной арматуры длина монтажной части защитной арматуры	от 6 до 8 от 250 до 3000
14. Масса, кг	от 1,8 до 3,0
По устойчивости к климатическим воздействиям ТП имеют: обыкновенное исполнение ДЗ по ГОСТ Р 52931-2008, но при этом верхнее значение температуры окружающего воздуха до 100 °С; тропическое исполнение ТЗ по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре окружающего воздуха до 100 °С и относительной влажности воздуха 98 % при 35 °С.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации в верхнем левом углу типографским способом.

Комплектность средства измерений

Термопреобразователь (модель и исполнение в соответствии с заказом)	- 1 шт.
Паспорт	- 1 экз.
Руководство по эксплуатации	- 1 экз. (на партию 25 шт. или меньшее кол-во при отправке в один адрес)

Сведения о методиках (методах) измерений

Преобразователи термоэлектрические взрывозащищённые типа ТХА-0595, ТХК-0595.
Руководство по эксплуатации 2.822.020 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия

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

ТУ 311-00226253.053-96 Преобразователи термоэлектрические взрывозащищённые типа ТХА-0595, ТХК-0595. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

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

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск, ул. Павелецкая 2-я, д. 36, стр. 3, офис 203

Телефон: +7 (351) 725-76-19

Web-сайт: www.tpchel.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУ «Челябинский ЦСМ»

Регистрационный номер 30059-10

Адрес: 4564048, г. Челябинск, ул. Энгельса, д. 101

Тел/факс (351) 232-04-01, e-mail: stand@chel.surnet.ru

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 30 » марта 2026 г. № 602

Регистрационный № 32458-11

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи сопротивления взрывозащищённые ТСМ-0595, ТСП-0595

Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления взрывозащищённые ТСМ-0595, ТСП-0595 (далее – термопреобразователи или ТС) предназначены для измерений температуры жидких и газообразных химически неагрессивных, а также агрессивных сред, не разрушающих защитную арматуру. ТС применяются для работы во взрывоопасных зонах и помещениях. Термопреобразователи имеют вид защиты: «Взрывонепроницаемая оболочка» и маркировку взрывозащиты «IExdIICT5X» по ГОСТ Р 51330.0-99.

Описание средства измерений

Принцип действия ТС основан на свойстве чувствительного элемента изменять своё электрическое сопротивление в зависимости от изменения температуры. Термопреобразователи состоят из измерительной вставки с платиновым (в керамическом корпусе) (ТСП) или медным (ТСМ) чувствительным элементом (далее - ЧЭ), защитной арматуры и контактной головки.

Материал защитной арматуры - нержавеющая сталь марок 12X18H10T, 10X17H13M2T или 08X13. Конструкция защитной арматуры ТС позволяет выдерживать испытание на взрывоустойчивость внутренним избыточным давлением 1,5 МПа.

В зависимости от способа крепления на объекте ТС имеют 6 модификаций: ТСМ-0595, ТСП-0595 (защитная арматура без штуцера); ТСМ-0595-01, ТСП-0595-01 (защитная арматура со штуцером); ТСП-0595-02, ТСМ-0595-02 (защитная арматура со штуцером и с утонением).

Каждая модификация имеет несколько исполнений в зависимости от материала защитной арматуры, схемы соединений, класса допуска и длины монтажной части.

Схема соединения внутренних проводников ТС с ЧЭ: 2-х, 3-х и 4-х проводная.

Для измерений температуры при высоких давлениях и скоростях потока предусмотрены дополнительные защитные гильзы из нержавеющей стали марок 12X18H10T и 08X13.

Фотография общего вида и схема пломбирования представлены на рисунках 1 и 2.

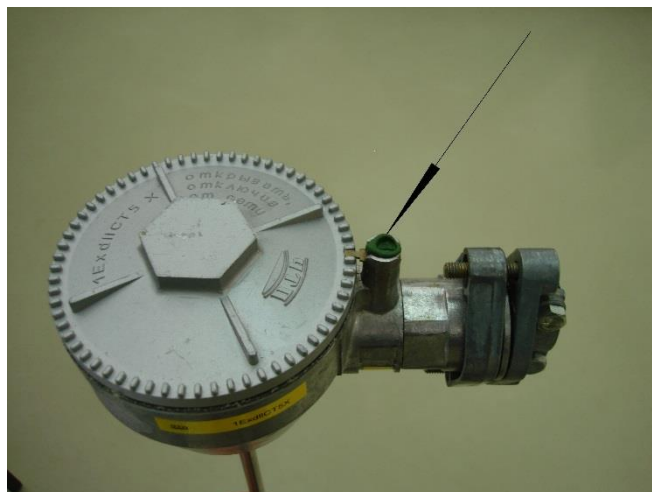


Рисунок 1 – Термопреобразователи сопротивления взрывозащищённые ТСП-0595, ТСП-0595. Стрелкой показано место пломбирования



Рисунок 2 – Термопреобразователи сопротивления взрывозащищённые
Общий вид.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

1. Диапазон измеряемых температур, °С: для ТСМ: для ТСП:	от минус 50 до 150 от минус 50 до 500
2. Условное обозначение НСХ по ГОСТ 6651-2009: для ТСМ: для ТСП:	50М; 100М 50П; 100П, Pt100
3. Класс допуска по ГОСТ 6651-2009	А, В
4. α -температурный коэффициент, °С ⁻¹ : для ТСП: для ТСМ:	0,00391; 0,00385 0,00428
5. Допуски, соответствующие классам допуска ТС и ЧЭ, °С: А: В: (t - значение измеряемой температуры)	$\pm(0,15+0,002 t)$ $\pm(0,3+0,005 t)$
6. Время термической реакции, с, не более: для ТСМ-0595, ТСП-0595, ТСМ-0595-01, ТСП-0595-01; для ТСП-0595-02, ТСМ-0595-02	20 8
7. Условное давление измеряемой среды, Р _у , МПа: для ТСМ-0595, ТСП-0595; для ТСМ-0595-01, ТСП-0595-01 для ТСП-0595-02, ТСМ-0595-02	1 16 32
9. Средняя наработка до отказа, ч, не менее,:	25000
10. Вероятность безотказной работы за 1000 ч	0,85
8. Габаритные размеры, мм: наружный диаметр защитной арматуры длина монтажной части защитной арматуры	от 6 до 8 от 80 до 3000
11. Масса, кг	от 1,8 до 3,9
12. По устойчивости к проникновению пыли и воды по ГОСТ 14254:	IP66
13. По устойчивости к механическим воздействиям по ГОСТ Р 52931-2008.	N4
По устойчивости к климатическим воздействиям ТС имеют: обыкновенное исполнение ДЗ по ГОСТ Р 52931-2008, но при этом верхнее значение температуры окружающего воздуха до 100 °С; тропическое исполнение ТЗ по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре окружающего воздуха до 100 °С и верхнем значении относительной влажности воздуха 98 % при 35 °С.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации в верхнем левом углу типографским способом.

Комплектность средства измерений

Термопреобразователь (модель и исполнение в - 1 шт.
соответствии с заказом)

Паспорт

Руководство по эксплуатации

- 1 экз.

- 1 экз. (на партию 25 шт.
или меньшее кол-во при
отправке в один адрес)

Сведения о методиках (методах) измерений

Термопреобразователи сопротивления взрывозащищённые ТСП-0595, ТСМ-0595.
Руководство по эксплуатации 2.822.020 РЭ

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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 8.558-93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения температуры

ТУ 311-00226253.052-2009 Термопреобразователи сопротивления взрывозащищённые ТСП-0595, ТСМ-0595. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский Завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск,
ул. Павелецкая 2-я, д. 36, стр. 3, офис 203

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

Web-сайт: www.tpchel.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУ «Челябинский ЦСМ»

Регистрационный номер 30059-10

Адрес: 4564048, г. Челябинск, ул. Энгельса, д. 101

Тел/факс (351) 232-04-01, e-mail: stand@chel.surnet.ru

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические ТПП-0192, ТПР-0192, ТПР-0292, ТПП-0392, ТПР-0392, ТПР-0492, ТПР-0792

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические (далее по тексту – термопреобразователи или ТП) ТПП-0192, ТПР-0192, ТПР-0292, ТПП-0392 и ТПР-0392 предназначены для измерения температуры окислительных и нейтральных газовых сред, не взаимодействующих с материалом термоэлектродов и не разрушающих материал защитной арматуры. Отдельные исполнения ТПП-0192 и ТПР-0192 также предназначены для измерения температуры в печах с продуктами горения твёрдого и газообразного топлива и температуры расплавов, не разрушающих материал защитной арматуры. Термопреобразователи ТПР-0792 предназначены для измерения температуры водорода, окиси углерода, паров воды и других химически агрессивных и высокотемпературных сред, не разрушающих материал защитной арматуры. ТП типа ТПР-0492 предназначены для измерения температуры горячего дутья доменных печей.

Описание средства измерений

Принцип действия ТП основан на явлении возникновения в цепи термопреобразователя термоэлектродвижущей силы при разности температур между его рабочим и свободными концами и зависимости величины термоэлектродвижущей силы от этой разности температур.

Термопреобразователь состоит из чувствительного элемента (термопары, армированной электроизоляционной огнеупорной керамикой), заключённого в защитную арматуру, предохраняющую чувствительный элемент от механических повреждений и воздействия измеряемой среды. В конструкции термопреобразователя предусмотрена специальная головка для подсоединения к вторичному измерительному прибору. Термопреобразователи относятся к невосстанавливаемым, одноканальным, однофункциональным, неремонтируемым изделиям. Термопреобразователи ТПП-0392, ТПР-0392 являются бескорпусными и представляют собой термопару из платиновородиевых сплавов, армированную двухканальной трубкой из высокоогнеупорного и электроизоляционного материала.

Термопреобразователи ТПП-0192, ТПР-0192 и ТПР-0292 имеют исполнения, отличающиеся материалом и диаметром защитной арматуры, особенностями конструкции (элементы крепления в эксплуатации, конструкция корпуса головки, количество рабочих спаев, тип защитного чехла, количество защитных чехлов) и степенью герметичности по отношению к измеряемой среде.

В конструкции термопреобразователей ТПР-0792 предусмотрен газовый наддув (азотом) для исключения проникновения вредных веществ внутрь защитной арматуры.

Термопреобразователи ТПП-0392 и ТПР-0392 имеют исполнения в зависимости от диаметра термоэлектродов и длины монтажной части. По отношению к измеряемой среде данные ТП не являются герметичными.

Погружаемая часть защитной арматуры ТП (в зависимости от модификации) может изготавливаться из карбида кремния, корунда, стали или боросиликатного графита.

Фотографии общего вида термопреобразователей приведены на рисунках 1, 2, 3.



Рис.1 – Термопреобразователь ТПИ-0192



Рис.2 –Термопреобразователи ТПИ/ТПР-0192



Рис.3 – Термопреобразователь ТПП-0392

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измеряемых температур, °С: - для ТПП-0192-05М, ТПП-0192-06М: - для ТПР-0192-05М, ТПР-0192-06М: - для ТПП-0192-09...-12, -14,-15, ТПП-0192-10-03: - для ТПР-0192-09...-12, -14,-15: - для ТПП-0192, ТПП-0192-01, ТПП-0192-02, ТПП-0192-08, ТПП-0392, ТПП-0392-01, ТПП-0192-А, ТПП-0192-13, ТПП-0192-03, ТПП-0192-04, ТПП-0192-05, ТПП-0192-05А, ТПП-0192-05Б, ТПП-0192-06, ТПП-0192-06А, ТПП-0192-06Б, ТПП-0192-05-3А, ТПП-0192-05-3Б, ТПП-0192-07С, ТПП-0192-16: - для ТПР-0192-16: - для ТПР-0192-05, ТПР-0192-05А, ТПР-0192-05Б, ТПР-0192-06, ТПР-0192-06А, ТПР-0192-06Б, ТПР-0192-07С: - для ТПР-0492: - для ТПР-0192, ТПР-0192-01, ТПР-0192-02, ТПР-0292, ТПР-0292-01, ТПР-0192 А, ТПР-0192 -13, ТПР-0192-03, ТПР-0192-04, ТПР-0392, ТПР-0392-01, ТПР-0792, ТПР-0192-08:	от 0 до плюс 1150 от плюс 600 до плюс 1150 от 0 до плюс 1200 от плюс 600 до плюс 1200 от 0 до плюс 1300 от плюс 600 до плюс 1300 от плюс 600 до плюс 1350 от плюс 600 до плюс 1370 от плюс 600 до плюс 1600
Номинальное значение температуры применения, °С: - для ТПП и для ТПР-0192-09...-12, -14,-15, ТПР-0192-16, ТПР-0192-05, ТПР-0192-06, ТПР-0192-05А, ТПР-0192-05Б, ТПР-0192-06А, ТПР-0192-06Б, ТПР-0192-07С: - для ТПР-0192, ТПР-0192-01, ТПР-0192-02, ТПР-0292, ТПР-0292-01, ТПР-0192 А, ТПР-0192 -13, ТПР-0192-03, ТПР-0192-04, ТПР-0392, ТПР-0392-01, ТПР-0492, ТПР-0792, ТПР-0192-08:	плюс 1100 плюс 1300

Пределы допускаемых отклонений от НСХ по ГОСТ 6616-94 (в зависимости от класса допуска), °С: для ТПП: - для класса допуска 1: от 0 до плюс 1100 °С свыше плюс 1100 °С - для класса допуска 2: от 0 до плюс 600 °С свыше плюс 600 °С для ТПР: - для класса допуска 2: свыше плюс 600 °С - для класса допуска 3: от плюс 600 до плюс 800°С свыше плюс 800 °С для ТПП с учётом теплоотвода по защитной арматуре ТП: - для класса допуска 1: от 0 до плюс 1100 °С свыше плюс 1100 °С - для класса допуска 2: от 0 до плюс 600 °С свыше плюс 600 °С для ТПР с учетом теплоотвода по защитной арматуре ТП - для класса допуска 2: свыше плюс 600 °С - для класса допуска 3: от плюс 600 до плюс 800°С свыше плюс 800 °С	± 1 $\pm (1+0,003(t-1100))$ $\pm 1,5$ $\pm 0,0025 \cdot t$ $\pm 0,0025 \cdot t$ ± 4 $\pm 0,005 \cdot t$ $\pm 1,3$ $\pm 1,3(1+0,003(t-1100))$ $\pm 2,4$ $0,004 \cdot t$ $\pm 0,005 \cdot t$ $\pm 9,6$ $\pm 0,012 \cdot t,$ где t- измеряемая температура
Условное обозначение номинальной статистической характеристики (НСХ) по ГОСТ Р 8.585-2001: - для ТПП - для ТПР	S, R B
Диаметр термоэлектродов, мм: - для ТПП (кроме ТПП-0392-01): - для ТПР (кроме ТПР-0392-01): - для ТПП-0392-01, ТПР-0392-01	0,4/0,4; 0,4/0,5; 0,5/0,5 0,4/0,4; 0,4/0,5; 0,5/0,5 0,3/0,3
Показатель тепловой инерции (τ_{63}), с, не более: - для ТПП-0392, ТПП-0392-01, ТПР-0392, ТПР-0392-01: - для ТПП-0192-11, ТПП-0192-12, ТПР-0192-11, ТПР-0192-12: - для ТПП-0192, ТПП-0192-01, ТПП-0192-02, ТПП-0192-08, ТПП-0192А, ТПП-0192-13, ТПП-0192-03, ТПП-0192-04, ТПР-0192, ТПР-0192-01, ТПР-0192-02, ТПР-0292, ТПР-0292-01, ТПР-0192А, ТПР-0192-13, ТПР-0192-03, ТПР-0192-04, ТПР-0792, ТПР-0192-08: - для ТПП-0192-09, -010, -14,-15, ТПП-0192-10-3, ТПР-0192-09, -010, -14,-15: - для ТПП-0192-05, ТПП-0192-06, ТПП-0192-07С, ТПР-0192-05, ТПР-0192-06, ТПР-0192-07С: - для ТПП-0192-16, ТПР-0192-16, ТПР-0492:	5 40 90 180 300 500

Средняя наработка до отказа, ч, не менее:	
- для ТПР-0492:	1500
- для ТПП-0192-05М, ТПП-0192-06М, ТПР-0192-05М, ТПР-0192-06М, ТПП-0192-11, ТПП-0192-12, ТПР-0192-11, ТПР-0192-12:	4000
- для ТПП-0192-05, ТПП-0192-06, ТПР-0192-05, ТПР-0192-06, ТПП-0192-07С, ТПР-0192-07С, ТПП-0192-16, ТПР-0192-16:	4000
- при измерениях в расплавах	4000
- при измерениях в газовых средах	6000
- для остальных модификаций ТПП и ТПР:	6000
Вероятность безотказной работы за 500 ч:	
- для ТПР-0492:	0,7
- для остальных модификаций ТПП и ТПР:	0,8
Степень защиты от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254-96:	
- для ТПП/ТПР-0192-07С, ТПР-0792, ТПП/ТПР-0192-16М, ТПП/ТПР-0192-09, -10, -11, -12:	IP66
- для ТПР-0392, ТПП-0392:	IP00
- для остальных модификаций ТПП и ТПР:	IP65
Габаритные размеры ТП, мм:	
- диаметр защитной арматуры, не более:	42
- длина монтажной части для ТПП-0392, ТПР-0392	от 40 до 10000
- длина монтажной части для остальных ТП:	от 320 до 2000
Масса ТП, кг, не более:	10,2

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист (в левом верхнем углу) паспорта или руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Термопреобразователь – 1 шт. (модификация и исполнение в соответствии с заказом).

Паспорт (для ТПП-0192, ТПР-0192, ТПР-0292, ТПР-0792, ТПП-0392, ТПР-0392, ТПР-0492) – 1 экз.

Руководство по эксплуатации (для ТПП-0192-08, ТПР-0192-08, ТПП-0192-16, ТПР-0192-16, ТПП-0192-09/-10, ТПР-0192-09/-10, ТПП-0192-14/-15, ТПР-0192-14/-15, ТПП-0192-05А/-06А, ТПР-0192-05А/-06А, ТПП-0192-05Б/-06Б, ТПР-0192-05Б/-06Б) – 1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в соответствующих разделах паспорта и Руководства по эксплуатации на ТП.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям термоэлектрическим ТПП-0192, ТПР-0192, ТПР-0292, ТПП-0392, ТПР-0392, ТПР-0492, ТПР-0792

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия

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

ТУ 311-0226258.022-2005 «Преобразователи термоэлектрические типа ТПП-0192, ТПР-0192, ТПР-0292, ТПР-0792, ТПР-0492, ТПП-0392, ТПР-0392. Технические условия»

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

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

ГОСТ 8.338-2002 «ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский Завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск,
ул. Павелецкая 2-я, д. 36, стр. 3, офис 203

Тел. (351) 725-76-19

Web-сайт: www.tpchel.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)

ФГУП «ВНИИМС», г. Москва

Аттестат аккредитации от 27.06.2008, регистрационный номер в Государственном
реестре средств измерений № 30004-08

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

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

E-mail: office@vniims.ru, адрес в Интернет: www.vniims.ru

Регистрационный № 36878-13

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители-регуляторы малогабаритные ТРИМ

Назначение средства измерений

Измерители-регуляторы малогабаритные ТРИМ (далее - приборы) предназначены для измерений и регулирования измеряемой величины, представленной в виде унифицированных сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, сигналов от термопар, термопреобразователей сопротивления, пирометров.

Описание средства измерений

Приборы имеют модификации ТРИМ и ТРИМ2.

Приборы выполнены в прямоугольном пластмассовом корпусе и предназначены для утопленного щитового монтажа. Крепление приборов на щите осуществляется двумя струпцинами, входящими в комплект поставки или резьбовыми стержнями. На задней панели корпуса расположены разъемы внешних подключений.

На передней панели расположены элементы индикации включения питания.

Приборы ТРИМ обеспечивают связь с ПК с помощью Modbus и интерфейса RS485, ТРИМ 2 – с помощью программного обеспечения FieldCare.

Отдельные исполнения приборов имеют маркировку по взрывозащите [Exia] IIC (IIB, IIA) и могут работать с датчиками, расположенными во взрывоопасных зонах.

Общий вид ТРИМ и ТРИМ2 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид ТРИМ и ТРИМ2

Программное обеспечение

Защита внутреннего программного обеспечения (ПО) от изменения обеспечивается на этапе программирования микропроцессора: после записи рабочей программы становится невозможно прочитать или изменить какую-либо часть программы.

Калибровочные коэффициенты, обеспечивающие метрологические характеристики прибора, хранятся в перепрограммируемой микросхеме, защищённой от несанкционированного изменения:

- для ТРИМ – аппаратно: внутри опечатанного прибора стоит перемычка;
- для ТРИМ 2 – программно: вход в режим калибровки защищен паролем.

Несанкционированное изменение настроек прибора защищено паролем.

Программы верхнего уровня «Конфигуратор ТРИМ» (для ТРИМ) и «FieldCare» (для ТРИМ2) предназначены для:

- оперативного контроля или изменения настроек прибора (тип датчика, диапазон измерений, дата ;
- индикации результатов измерений по всем каналам.

Математическая обработка по результатам измерения в программах верхнего уровня не предусмотрена.

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

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО приборов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Конфигуратор ТРИМ	v 1.0	1.07	отсутствует	отсутствует
FieldCare	v 2.08.01	01.02.00	отсутствует	отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики ТРИМ приведены в таблицах 2-5 и 9.

Таблица 2

Входные сигналы от термопреобразователей сопротивления	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %
50П, 100П ($\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) Pt 50, Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от минус 200 до 750 $^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,25$
50М, 100М ($\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от минус 180 до 200 $^{\circ}\text{C}$	
50М ($\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от минус 50 до 200 $^{\circ}\text{C}$	

Таблица 3

Входные сигналы от термопар	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %
L	от минус 200 до 800 $^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,25$
J	от минус 200 до 1200 $^{\circ}\text{C}$	
N	от минус 200 до 1300 $^{\circ}\text{C}$	
K	от минус 200 до 1300 $^{\circ}\text{C}$	
S	от 100 до 1600 $^{\circ}\text{C}$	
B	от 500 до 1800 $^{\circ}\text{C}$	
A-1	от 0 до 2500 $^{\circ}\text{C}$	

Примечание - Пределы абсолютной погрешности канала измерения температуры «холодного спая» $\pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Таблица 4

Входные сигналы силы и напряжения постоянного тока	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %	
		Для канала с линейной НСХ	Для канала с корнеизвлекающей НСХ
от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА	от минус 999 до 9999 единиц измерения физической величины (выбирается потребителем)	$\pm 0,25$	в диапазоне изменения входного сигнала: - от 0 до 5 % ± 2 ; - от 5 до 100 % $\pm 0,25$
от минус 10 до 10 мВ, от минус 100 до 100 мВ, от минус 1 до 1 В			

Таблица 5

Входные сигналы от реостатных датчиков положения, пирометров	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %
Реостатные датчики положения: - от 0 до 100 Ом, - от 0 до 1000 Ом, - от 0 до 2000 Ом	от минус 999 до 9999 единиц измерения физической величины (выбирается потребителем)	$\pm 0,25$
Пирометры суммарного излучения: - РК-15 - РК-20 - РС-20	От 700 до 1500 $^{\circ}\text{C}$ От 800 до 1900 $^{\circ}\text{C}$ От 900 до 2000 $^{\circ}\text{C}$	

Основные метрологические характеристики ТРИМ 2 приведены в таблицах 6 - 8, 9.

Таблица 6

Входные сигналы силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %
Сила постоянного тока: от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА, от 0 до 5 мА	от минус 999 до 9999 единиц измерения физической величины (выбирается потребителем)	± 0,25
Напряжение постоянного тока: от 0 до 10 В, от 2 до 10 В, от 0 до 5 В, от 0 до 1 В, от 1 до 5 В, от минус 1 до 1 В, от минус 10 до 10 В, от минус 30 до 30 В, от минус 100 до 100 мВ		
Сопротивление: от 30 до 3 000 Ом		± 0,25*
* Примечание – Дополнительная погрешность: - при четырехпроводной линии связи ± 0,9 Ом, - при трехпроводной ± 1,5 Ом, - при двухпроводной ± 3 Ом.		

Таблица 7

Входные сигналы от термопреобразователей сопротивления	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %
100М, 50М ($\alpha=0,00428$ °C ⁻¹)	от минус 180 до 200 °C	± 0,25*
50П ($\alpha=0,00391$ °C ⁻¹), Pt 50 ($\alpha = 0,00385$ °C ⁻¹)	от минус 200 до 850 °C	
* Примечание – Дополнительная погрешность: - при четырехпроводной линии связи ± 0,3 °C; - при трехпроводной линии связи ± 0,8 °C; - при двухпроводной линии связи ± 1,5 °C.		

Таблица 8

Входные сигналы от термопар	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %
J	от минус 100 до 1200 °С	± 0,25
K	от минус 130 до 1372 °С	
N	от минус 270 до 1300 °С	
L	от минус 100 до 650 °С	
B	от 0 до 1820 °С	
S	от минус 50 до 1768 °С	
Примечания: 1 Пределы абсолютной погрешности канала измерения температуры «холодного спая»: - для ТП с НСХ J, K, N, L ± 0,5 °С; - для ТП с НСХ S (от 100 до 1768 °С) ± 1,5 °С; - для ТП с НСХ S (от минус 50 до 100 °С) ± 3,5 °С. 2 Компенсация температуры холодного спая внутренняя или внешняя.		

Диапазоны изменения выходного сигнала и погрешность преобразования приборов приведены в таблице 9.

Таблица 9

Тип выходного сигнала	Диапазон изменения		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования, %
	ТРИМ	ТРИМ 2	
Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 0 до 20, от 4 до 20 мА	± 0,25
Напряжение постоянного тока	отсутствует	от 0 до 10 В, от 2 до 10 В, от 0 до 5 В	

За нормирующее значение входного сигнала принимают разность верхнего и нижнего пределов диапазона измерений.

За нормирующее значение выходного сигнала принимают разность верхнего и нижнего пределов изменения выходного сигнала.

Для унифицированных сигналов номинальная статическая характеристика измерительного канала является линейной или квадратичной, для сигналов реостатных датчиков – линейной.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С равны половине пределов допускаемой основной погрешности.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50 °С (для ТРИМ), от минус 20 до плюс 60 °С (для ТРИМ2)

(нормальная температура (20±2) °С);

- относительная влажность до 80 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;

- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Напряжение питания приборов:

- для ТРИМ от 176 до 264 В переменного тока частотой (50 ± 1) Гц;

- для ТРИМ 2 от 24 до 250 В постоянного или переменного тока частотой (50 ± 1) Гц.

Потребляемая мощность, габаритные размеры и масса приборов представлены в таблице 10.

Таблица 10

	ТРИМ	ТРИМ 2
Потребляемая мощность, В·А, не более	5	14
Масса, кг, не более	0,5	0,7
Габаритные размеры, мм, не более	48×96×157	48×96×157

Средний срок службы, лет, не менее 10.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на табличку, расположенную на корпусе прибора, и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность приборов представлена в таблице 11

Таблица 11

Обозначение документа	Наименование	Кол.	Примечание
20002.574.007	Измеритель-регулятор малогабаритный ТРИМ*	1	* - Исполнение в соответствии с заказ-нарядом
2.574.007 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
2.574.007 ПС	Паспорт	1	
2.574.007 Д	Протокол обмена	1	
20002.574.009	Измеритель-регулятор малогабаритный ТРИМ2*	1	* - Исполнение в соответствии с заказ-нарядом
2.574.009 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
2.574.009 ПС	Паспорт	1	
	Комплект запасных частей и принадлежностей		В соответствии с 20002.574.009
Примечание – Розетки для внешних подключений установлены в приборе			

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в руководствах по эксплуатации 2.574.007 РЭ (для ТРИМ), 2.574.009 РЭ (для ТРИМ 2).

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термодатчики. 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 4218-058-00226253-2007 Измерители-регуляторы малогабаритные ТРИМ. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск, ул. Павелецкая 2-я, д. 36, стр. 3, офис 203

Тел. (351) 725-76-19

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств
измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Регистрационный № 38080-08

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы показывающие КП1М

Назначение средства измерений

Приборы показывающие КП1М (в дальнейшем приборы) предназначены для измерения активного сопротивления, силы и напряжения постоянного тока, а также сигналов от датчиков, преобразованных в указанные сигналы.

Описание средства измерений

Приборы выполнены для щитового монтажа в двух конструктивных вариантах:

- с габаритами передней панели 96x96 мм в пластмассовом корпусе,
- с габаритами передней панели 160x200 мм в металлическом корпусе.

На передней панели приборов расположены четыре клавиши для оперативного управления и конфигурирования, цифровой индикатор для отображения результата измерения или диалога с оператором при конфигурировании прибора, трехцветный барграфический индикатор в виде сегмента для аналогового представления результата измерения, 4 светодиода сигнализации. На задней панели расположены клеммы для внешних подключений.

Приборы могут иметь взрывозащищенное исполнение для работы с датчиками, расположенными во взрывоопасных помещениях.

Принцип работы приборов основан на аналого-цифровом преобразовании измеряемой величины и представлении измеренных значений в цифровом виде на табло или на барграфе, а также цифро-аналоговом преобразовании измеренной величины в унифицированный сигнал силы постоянного тока.

Основные функции приборов:

- измерение контролируемого параметра, представленного сигналами термопар, термопреобразователей сопротивления или унифицированными сигналами;
- индикация результата измерения на цифровом табло и на барграфе;
- сигнализация выхода измеряемой величины за заданные пределы;
- преобразование измеряемой величины в сигнал силы постоянного тока;
- регистрация измеренных или вычисленных значений в энергонезависимой памяти результатов измерений;
- обмен информацией с компьютером и внешними устройствами с помощью интерфейсов RS-485, USB, по сети Ethernet.

Приборы имеют:

- а) измерительный канал с номинальными статическими характеристиками:
 - по ГОСТ Р 8.585-2001 при измерении величин, представленных сигналами термопар;
 - по ГОСТ 6651-2009 при измерении величин, представленных сигналами термопреобразователей сопротивления;
 - линейной или корнеизвлекающей (формулы (1) и (2) соответственно) при измерении величин, представленных унифицированными сигналами;

- линейной (формула (1)) при измерении величин, представленных сигналами реостатных датчиков:

$$Y = Y_0 + \frac{Y_K - Y_0}{X_K - X_0}(X - X_0), \quad (1)$$

$$Y = Y_0 + (Y_K - Y_0) \sqrt{\frac{X - X_0}{X_K - X_0}}, \quad (2)$$

где Y – результат измерения, единицы измеряемой физической величины;
 X – значение входного сигнала, соответствующее измеряемой величине, мА, мВ, Ом;
 Y_0, Y_K – нижний, верхний пределы измерений, единицы измеряемой физической величины;

X_0, X_K – нижний, верхний пределы изменения входного сигнала, мА, мВ, Ом.

Результаты измерений выводятся на четырехразрядное цифровое табло и барграф.

б) канал вывода аналогового сигнала, предназначенный для вывода преобразования результата измерений в сигнал силы постоянного тока. Номинальная статическая характеристика канала определяется формулой (3).

$$I = 4 + \frac{Y - Y'_0}{Y'_K - Y'_0} \times 16, \quad (3)$$

где I – текущее значение сигнала преобразования, мА;

Y – значение измеряемой величины, единицы измеряемой физической величины;

Y'_0, Y'_K – нижний, верхний пределы диапазона преобразования, единицы измеряемой физической величины;

4, 16 – нижний предел, диапазон изменения сигнала силы постоянного тока, мА.

в) встроенный источник питания внешних датчиков.

Приборы могут иметь:

- встроенную память для архивирования результатов измерений;
- четыре устройства сигнализации, обеспечивающие контроль выхода измеряемого параметра за заданные пределы (уставки). Выходные сигналы устройств сигнализации – контакты реле.

Общий вид приборов представлен на рисунке 1.

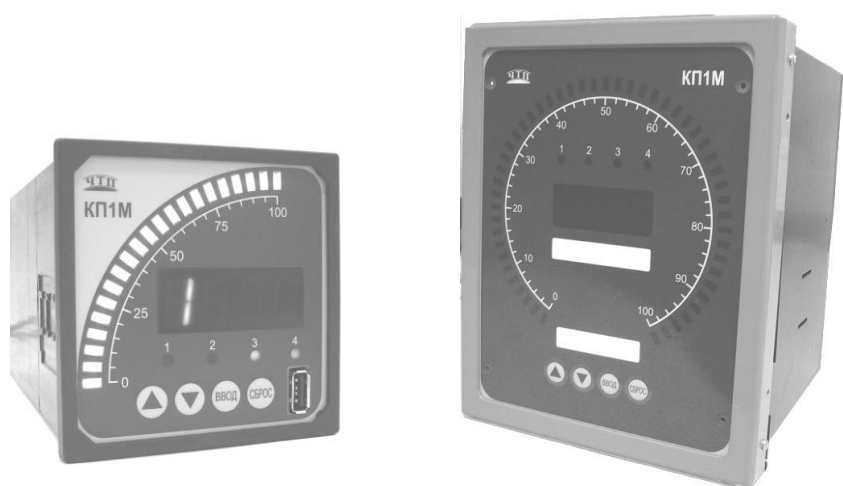


Рисунок 1 – Общий вид приборов
(в пластмассовом корпусе слева, в металлическом корпусе справа)

Программное обеспечение

Программа верхнего уровня Конфигуратор, работающая в комплекте с прибором, предназначена для проверки работоспособности прибора при соединении с компьютером и может показывать и/или изменять настройки прибора для работы с конкретным входным сигналом: тип датчика, диапазон измерений, уставки, настройки времени и даты, и показывать результаты измерений. Математической обработки по результатам измерения в программе верхнего уровня не предусмотрено.

Защита внутреннего программного обеспечения от изменений обеспечивается на этапе программирования микропроцессора: после записи рабочей программы становится невозможно прочитать или изменить какую-либо часть программы.

Калибровочные коэффициенты, обеспечивающие метрологические характеристики прибора, хранятся в перепрограммируемой микросхеме, защищённой от несанкционированного изменения программно – вход в режим калибровки защищен паролем. Несанкционированное изменение настроек прибора защищено паролем.

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

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО регулятора	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Конфигуратор	v 1.0	1.8	отсутствует	отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики приборов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Тип датчика, НСХ, диапазон входного сигнала	Диапазон измерений	Наименьший диапазон преобразования (барграфа)	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % от нормирующего значения	Примечания
Сигналы от термопреобразователей сопротивления				
50П; 100П Pt50; Pt100	от минус 200 до 500 °С	50 °С	± 0,25	Схема подключения – четырех- или трехпроводная, измерительный ток – не более 1 мА. Сопротивление линий связи не более 35 Ом
50М; 100М	от минус 50 до 180 °С			

Продолжение таблицы 2

Тип датчика	Диапазон измерений	Наименьший диапазон преобразования (барграфа)	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % от нормирующего значения	Примечания
Сигналы от термопар				
K, N	от 0 до 1300 °С	400 °С	± 0,25	Компенсация температуры свободного спая – внутренняя, абсолютная погрешность измерения температуры свободного спая ± 1,0 °С. Суммарное сопротивление линии связи и внутреннего сопротивления термопары не более 200 Ом.
L	от минус 50 до 600 °С	100 °С		
J	от минус 100 до 1000 °С	400 °С		
S	от 0 до 1600 °С	500 °С		
B	от 300 до 1800 °С			
A-1	от 0 до 2500 °С			
Унифицированные сигналы				
от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 20 до 4 мА	Задается при конфигурировании: от минус 1999 до 9999 единиц измеряемой физической величины с линейной или корнеизвлекающей зависимостью. Для диапазона от 20 до 4 мА зависимость только линейная	400 единиц младшего разряда единиц измеряемой физической величины	Для диапазонов: с линейной зависимостью ± 0,25; с корнеизвлечением: ± 2,0 в диапазоне от нижнего предела до 5 % диапазона вх. сигнала; для остальной части диапазона ± 0,25	
от 0 до 20 мВ от 0 до 100 мВ от 0 до 1 В от – 1 до 1 В				
Реостатные датчики положения: от 0 до 1000 Ом	Задается при конфигурировании: от минус 1999 до 9999 с линейной зависимостью			
Примечания				
1 За нормирующее значение принимается разница между верхним и нижним пределами диапазона измерений.				
2 Пределы диапазона преобразования (барграфа) свободно выбираются потребителем из значений внутри диапазона измерений.				

Диапазон изменения выходного сигнала канала вывода аналогового сигнала от 4 до 20 мА.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности канала вывода аналогового сигнала ± 0,1 % от нормирующего значения. За нормирующее значение принимается разница между верхним и нижним пределами диапазона изменения выходного сигнала. Пределы допускаемой дополнительной погрешности прибора от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С не превышают половины соответствующего предела основной погрешности.

Рабочие условия применения:

- температура окружающей среды от минус 10 до плюс 50 °С;
- относительная влажность до 80 % при 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа;
- напряжение питания от 100 до 242 В частотой (50 ± 1) Гц или от 20 до 25 В постоянного тока (изменение напряжения питания не создает дополнительной погрешности);
- внешнее постоянное или переменное магнитное поле частотой 50 Гц и напряженностью до 400 А/м.

Температура транспортирования от минус 50 до плюс 50 °С.

Потребляемая мощность, В·А, не более 10.

Габаритные размеры, мм, не более 96х96х180 (для исполнений в пластиковом корпусе),
160х200х180 (для исполнений в металлическом корпусе).

Масса приборов, кг, не более 2.

Средний срок службы, лет, не менее 10.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на табличку, расположенную на корпусе прибора и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приборов указан в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Кол-во	Примечание
Прибор показывающий	1 шт.	
Руководство по эксплуатации 2.556.117 РЭ	1 экз.	Для приборов в металлическом корпусе
Паспорт 2.556.117 ПС, 2.556.117-01 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации 2.556.104 РЭ	1 экз.	Для приборов в пластиковом корпусе
Паспорт 2.556.104 ПС, 2.556.104-01 ПС	1 экз.	
Протокол обмена 2.556.103 Д	1 экз.	
Комплект запасных частей и принадлежностей		

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений указаны в документах 2.556.104 РЭ «Приборы показывающие КП1М. Руководство по эксплуатации» и 2.556.117 РЭ «Приборы показывающие КП1М. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

ТУ 4217-063-00226253-2008 Приборы показывающие КП1М. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)
ИНН 7450031562
Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск,
ул. Павелецкая 2-я, д. 36, стр. 3, офис 203
Телефон: (351) 725-76-19
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
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств
измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Регистрационный № 39234-19

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Блоки размножения сигналов 2000РС

Назначение средства измерений

Блоки размножения сигналов 2000РС (далее по тексту - блоки) предназначены для преобразований входных сигналов силы постоянного тока в унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип работы блоков основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов в цифровые сигналы и дальнейшем цифро-аналоговом преобразовании их в унифицированные аналоговые выходные сигналы с использованием гальванической развязки цепей.

Блоки выполнены в пластмассовом корпусе и предназначены для монтажа на DIN-рейку или для установки на стене. На передней панели блоков расположены клеммы для внешних подключений.

Основные функции блоков:

- преобразование входного сигнала в несколько выходных токовых сигналов;
- гальваническое разделение входных цепей от выходных и выходных цепей между собой.

Общий вид блоков представлен на рисунке 1.

Пломбирование блоков производится путем нанесения на корпус прибора гарантийной наклейки согласно рисунку 2.



Рисунок 1 – Общий вид блоков размножения сигналов 2000РС



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Блоки являются программируемыми. Калибровочные коэффициенты, обеспечивающие метрологические характеристики прибора, хранятся в перепрограммируемой микросхеме. После записи рабочей программы (согласно карте заказа) невозможно прочитать или изменить какую-либо ее часть. Программа верхнего уровня отсутствует.

Защита блока от несанкционированного доступа (вскрытия корпуса) и преднамеренного изменения ПО через внутренний интерфейс обеспечивается нанесением гарантийной наклейки на корпус прибора (уровень защиты «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014).

Идентификационные данные ПО блоков приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО блоков

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	Конфигуратор
Идентификационное наименование ПО	V 1.4
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Версия ПО не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	Не используется

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики блоков приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики блоков

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений входного сигнала силы постоянного электрического тока, мА	от 0 до 5 от 4 до 20
Диапазоны воспроизведений выходного сигнала силы постоянного электрического тока, мА	от 0 до 5 от 4 до 20
Количество выходных каналов преобразования, шт. - для диапазона входных сигналов от 0 до 5 мА - для диапазона входных сигналов от 4 до 20 мА	2 2 или 4
Нормирующее значение (D), мА - для диапазона выходных сигналов от 0 до 5 мА - для диапазона выходных сигналов от 4 до 20 мА	5 16
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования от D, %	±0,2
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды от D на каждые 10 °С, %	±0,1

Таблица 3 – Основные технические характеристики блоков

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 86,0 до 106,7
Рабочие условия: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -10 до +50 от 30 до 80 от 86,0 до 106,7
Температура транспортирования, °С	от -50 до +50
Мощность, потребляемая блоками, В·А, не более	5,0
Соппротивление нагрузки, Ом, не более - для диапазона выходных сигналов от 0 до 5 мА - для диапазона выходных сигналов от 4 до 20 мА	2000 500
Входное сопротивление блоков, Ом, не более	50
Параметры встроенного источника питания: - напряжение постоянного электрического тока (при номинальной нагрузке 20 мА), В	24,0±2,4
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 ⁺²² ₋₃₃ 50±1
Габаритные размеры блоков, мм, не более - высота - ширина - длина	78,0 72,0 111,5
Масса блоков, кг, не более	0,6
Средний срок службы, лет, не менее	12

Знак утверждения типа

наносится на табличку, расположенную на корпусе прибора и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Блок размножения сигналов	2000РС	1 (в заказной комплектации)
Руководство по эксплуатации	2.087.17 РЭ	1
Паспорт	2.087.017 ПС	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к блокам размножения сигналов 2000РС

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ТУ 311-00226253.096-2001 Блоки размножения сигналов 2000РС. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о Челябинский, г. Челябинск,
ул. Павелецкая 2-ая, д. 36, стр.3, офис 203

Телефон +7 (351) 725-76-19

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: (495) 437-55-77

Факс: (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.

Регистрационный № 45386-10

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи нормирующие НП-03, 2000Н, 2000НМ

Назначение средства измерений

Преобразователи нормирующие НП-03, 2000Н, 2000НМ, в дальнейшем - преобразователи, предназначены для преобразования в токовый выходной сигнал сигналов от термопар по ГОСТ Р 8.585-2001, термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009, сигналов постоянного напряжения и тока по ГОСТ 26.011-80.

Описание средства измерений

Преобразователи НП-03, 2000Н, 2000НМ отличаются схемотехническими решениями и конструкцией:

- 2000НМ: зависимость выходного сигнала от преобразуемого может быть линейной или с корнеизвлечением, с гальванической развязкой, монтаж на DIN-рейку 35 мм или на стену; имеют устройство сигнализации с релейным выходом и обеспечивают изменение состояния контактов и светодиода при выходе контролируемого параметра за допустимые пределы;

- 2000Н: зависимость выходного сигнала от входного линейная, монтаж на DIN-рейку 35 мм или на стену;

- НП-03: зависимость выходного сигнала от преобразуемого линейная, с гальванической развязкой, щитовое исполнение.

Преобразователи по ГОСТ 13384-93 являются одноканальными.

Выходным сигналом преобразователей является непрерывный электрический сигнал 0-5 или 4-20 мА. Входной сигнал от датчика усиливается усилителем и преобразуется в стандартный токовый выходной сигнал.

Внешний вид преобразователей нормирующих представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид преобразователей нормирующих

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Формулы для определения номинальной статической характеристики (НСХ) канала преобразования приведены в таблице 1.

Таблица 1

Для 2000H	Для 2000HM, НП-03
$I = (I_{\text{в}} - I_{\text{н}}) \frac{X - X_{\text{н}}}{X_{\text{в}} - X_{\text{н}}} + I_{\text{н}} \quad (1)$	$I = (I_{\text{в}} - I_{\text{н}}) \frac{Z - Z_{\text{н}}}{Z_{\text{в}} - Z_{\text{н}}} + I_{\text{н}} \quad (2)$
где I - текущее значение выходного сигнала, мА; $I_{\text{н}}, I_{\text{в}}$ - соответственно нижний, верхний пределы диапазона изменения выходного сигнала, мА; X - текущее значение входного сигнала, мВ, В, мА, Ом; $X_{\text{н}}, X_{\text{в}}$ - соответственно нижний, верхний пределы диапазона изменения входного сигнала, мВ, В, мА, Ом; Z - текущее значение преобразуемого параметра, °С, мВ, В, мА; $Z_{\text{н}}, Z_{\text{в}}$ - соответственно нижний, верхний пределы диапазона преобразования, °С, мВ, В, мА, Ом;	

Диапазоны преобразования приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

НСХ датчика Тип входного сигнала	Диапазон преобразования, °С	Нормирующий преобразователь
Термопары по ГОСТ Р 8.585-2002		
L	От 0 до 100	НП-03
	От 0 до 150	2000НМ
	От -50 до +150 От -50 до +200	НП-03, 2000НМ
	От 0 до 200 От 0 до 300 От 0 до 400 От 0 до 600 От 200 до 600	НП-03, 2000Н, 2000НМ
	От 200 до 800	2000Н
K (N, J для НП-03)	От 0 до 300	НП-03
	От 0 до 400 От 0 до 600 От 0 до 800	НП-03, 2000Н, 2000НМ
	От 0 до 900	2000Н, 2000НМ
	От 0 до 1100 От 0 до 1300 От 200 до 600 От 200 до 1200	НП-03, 2000Н, 2000НМ
	От 400 до 900	НП-03, 2000НМ
	От 600 до 1100 От 700 до 1300	НП-03
S	От 0 до 1300	НП-03, 2000НМ
	От 0 до 1600	НП-03, 2000Н, 2000НМ
	От 500 до 1300	2000Н
	От 1000 до 1600	НП-03
B	От 300 до 1000	НП-03
	От 300 до 1600	НП-03, 2000Н, 2000НМ
	От 1000 до 1600	НП-03, 2000Н
	От 1000 до 1800	
A-1	От 0 до 2500	НП-03
Примечание: температурная компенсация внутренняя		

НСХ датчика Тип входного сигнала	Диапазон преобразования, °С	Нормирующий преобразователь
Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-2009		
50П	От -200 до +500 От -180 до -70 От -120 до +30	НП-03
	От -200 до -70	НП-03, 2000Н
	От -200 до +50	НП-03
	От -120 до -30	2000Н
	От 0 до 50	НП-03
	От 0 до 100 От 0 до 150	НП-03, 2000Н, 2000НМ
	От 0 до 200	НП-03, 2000НМ
	От 0 до 300 От 0 до 400	НП-03, 2000Н, 2000НМ
	От 0 до 500	НП-03, 2000НМ
	От 200 до 500	2000НМ, 2000Н
100П	От -200 до -70 От -200 до +50 От -200 до +500	НП-03
	От -120 до +30	НП-03, 2000НМ
	От -90 до +50	НП-03
	От -70 до +180	НП-03, 2000НМ
	От -25 до +25 От 0 до 50	НП-03
	От 0 до 100	НП-03, 2000НМ
	От 0 до 150	НП-03
	От 0 до 200 От 0 до 300	НП-03, 2000НМ
	От 0 до 400	НП-03
	От 0 до 500	

НСХ датчика Тип входного сигнала	Диапазон преобразования, °С	Нормирующий преобразователь
50М	От -50 до 0	НП-03
	От -50 до +50	НП-03, 2000Н, 2000НМ
	От -50 до +100	
	От 0 до 50	НП-03
	От 0 до 100	НП-03, 2000Н, 2000НМ
	От 0 до 150	
	От 0 до 180	
	От 50 до 100	НП-03
100М	От -50 до 0	НП-03
	От -50 до +50	НП-03, 2000Н, 2000НМ
	От -50 до +100	
	От -25 до +25	
	От 0 до 25	2000Н
	От 0 до 50	НП-03
	От 0 до 100	НП-03, 2000Н, 2000НМ
	От 0 до 150	
	От 0 до 180	
	От 50 до 100	НП-03

Таблица 3

Унифицированные сигналы по ГОСТ 26.011-80			
НСХ датчика Тип входного сигнала	Диапазон преобразования		
Напряжение	2000НМ	2000Н	НП-03
	от 0 до 10 мВ; от 0 до 5 В; от 0 до 10В	от 0 до 20 мВ; от 0 до 100 мВ; от 0 до 1 В; от 0 до 10В	от 0 до 20 мВ; от 0 до 100 мВ; от 0 до 1 В
Сила тока	от 0 до 5 мА; от 4 до 20 мА		

Суммарное сопротивление линии связи и внутреннего сопротивления термопары не должно превышать 250 Ом.

Подключение термопреобразователей сопротивления может осуществляться по трех- или четырехпроводной схеме. Сопротивление каждого провода линии связи при трехпроводном подключении не более 25 Ом; при четырехпроводном не более 250 Ом.

Характеристики выходного сигнала канала преобразования должны соответствовать приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Пределы изменения выходного сигнала, мА	Наибольшее допустимое нагрузочное сопротивление, Ом
От 0 до 5	2000
От 4 до 20	500

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %, приведены в таблице 5.

Таблица 5

Пределы погрешности преобразования НП-03	$\pm 0,5 + \frac{1^{\circ}\text{C}}{t_k - t_n} \times 100$ для термопар с компенсацией температуры свободных концов; ($t_k - t_n$) - разность пределов диапазона преобразования, °С. ±0,5 - для остальных	
Пределы погрешности преобразования 2000Н	Диапазон изменения входного сигнала	
	более 20 мВ	не более 20 мВ
	±0,5	±1,0
Пределы погрешности 2000НМ:	Входные сигналы	
	Без компенсации температуры свободных концов и термопреобразователей сопротивления, подключенных по четырехпроводной схеме	С компенсацией температуры свободных концов и термопреобразователей сопротивления, подключенных по трехпроводной схеме
преобразования	±0,25	±0,5
сигнализации	±1,0	
Примечания:		
1. За нормирующее значение для преобразователей НП-03 и 2000НМ принимают разность между верхним и нижним пределами изменения выходного сигнала канала преобразования, мА.		
2. За нормирующее значение для преобразователей 2000Н принимают разность между верхним и нижним пределами изменения входного сигнала, мВ, Ом, В, мА.		

Рабочие условия применения:

Преобразователи имеют следующие климатические исполнения по ГОСТ 15150-69:

а) УХЛ4.2, но для работы при температурах окружающей среды:

- 2000НМ от минус 10 до плюс 50 °С;
- 2000Н, НП-03 от 5 до 50 °С

при верхнем значении относительной влажности 80 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;

б) 04.2 (кроме НП-03), но для работы при температуре окружающей среды:

- 2000НМ от минус 10 до плюс 50 °С;
- 2000Н от 5 до 50 °С

при верхнем значении относительной влажности 95 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

Входное сопротивление преобразователей должно соответствовать значениям, приведенным в таблице 6.

Таблица 6

Сопротивление при входном сигнале:	Для преобразователя		
	НП-03	2000Н	2000НМ
Напряжение, кОм, не менее	100	100	250
От термопар, кОм, не менее	200	200	250
Токовым, Ом, не более	20	20	15

Напряжение питания, В, Гц	220, 50
Потребляемая мощность В·А, не более:	
- 2000НМ,	4
- 2000Н,	5
- НП-03	7
Габаритные размеры преобразователей (высота × ширина × глубина), мм, не более:	
- 2000НМ, 2000Н	77,5x45,5x124
- НП-03	144x72x180
Масса преобразователей, кг, не более:	
- 2000НМ, 2000Н	0,4
- НП-03	1,6
Средний срок службы, лет, не менее	12

Знак утверждения типа

наносится на паспортную табличку, наклеенную на корпус преобразователя, методом термотрансферной печати и на титульные листы эксплуатационной документации (РЭ и ПС) типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит:

- преобразователь	1 шт.
- комплект запасных частей и принадлежностей	1 шт.
- паспорт	1 экз.
- руководство по эксплуатации	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям нормирующим НП-03, 2000Н, 2000НМ

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

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

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

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

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

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 30 А

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

ТУ 311-00226253.094-00 Преобразователи нормирующие НП-03, 2000Н, 2000НМ. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск,
ул. Павелецкая 2-ая, д. 36, стр.3, офис 203

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

Телефон: (351) 725-76-19

Web-сайт: www.tpchel.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в Челябинской области»

(ФБУ «Челябинский ЦСМ»)

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

Тел./факс (351) 232-04-01

E-mail: stand@chel.surnet.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311280

Регистрационный № 45499-10

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Барьеры безопасности РИФ

Назначение средства измерений

Барьеры безопасности РИФ представляют собой промежуточные измерительные преобразователи с номинальным коэффициентом преобразования, предназначенные для: измерительного преобразования сигналов датчиков с выходными унифицированными сигналами силы и напряжения постоянного тока, сопротивления, расположенных во взрывоопасной зоне, в унифицированный сигнал силы постоянного тока для восприятия вторичной частью измерительных систем во взрывоопасной зоне; защиты электрических цепей аналоговых датчиков, расположенных в опасной зоне, от попадания недопустимо большой электрической мощности из безопасной зоны при развитии аварии во вторичной части измерительной системы, расположенной в безопасной зоне. Используются на объектах нефтедобычи, нефтепереработки, химического производства, энергетики, металлургии и машиностроения и других отраслях промышленности, связанных с получением, переработкой, использованием и хранением взрыво- и пожароопасных веществ и продуктов.

Описание средства измерений

Датчики состоят из двух групп:

- РИФ-А – активные барьеры (требующие питания от дополнительного источника);
- РИФ-П – пассивные барьеры (не требующие питания от дополнительного источника).

Группа барьеров РИФ-А содержит подгруппу РИФ-АГ, имеющих гальваническую развязку: питание – вход – выход.

Барьеры имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и выполнены в соответствии с требованиями, предъявляемыми к взрывозащищенному оборудованию подгрупп ПС, ПВ, ПА по ГОСТ Р 51330.0 и ГОСТ Р 51330.10.

Барьеры предназначены для размещения вне взрывоопасных помещений.

Барьеры РИФ-П представляют собой пассивные электрические элементы измерительной цепи, осуществляющие передачу аналоговых сигналов датчиков, расположенных в опасной зоне, в безопасную зону для воспроизведения вторичной частью измерительной системы. РИФ-П обеспечивают взрывозащищенность благодаря ограничению электрической мощности, подаваемой во взрывоопасную зону по цепям связи с электрооборудованием.

Барьеры РИФ-П содержат следующие однотипные функциональные элементы и узлы: ограничительные резисторы, определяющие ток короткого замыкания; группу ограничительных стабилитронов и диодов, определяющих максимальное значение напряжения холостого хода в искробезопасной цепи; диодно-резистивные или резистивные цепочки, содержащие последовательно включенный плавкий предохранитель, служащие для отключения искробезопасной цепи при возникновении аварийных напряжений на искроопасном входе или выходе соответствующего типа барьера.

Барьеры РИФ-А содержат следующие однотипные функциональные элементы и узлы:

- ограничительные резисторы, определяющие ток короткого замыкания;
- группу ограничительных стабилитронов и диодов, определяющих максимальное значение напряжения холостого хода в искробезопасной цепи и служащих для ограничения напряжения и тока на искробезопасном выходе или входе барьера до безопасных уровней в аварийных ситуациях;
- диодно-резистивные или резистивные цепочки, содержащие последовательно включенный плавкий предохранитель, служащий для отключения искробезопасной цепи при возникновении аварийных напряжений на искробезопасном входе или выходе соответствующего типа барьера;
- стабилизатор с выходным напряжением $U_{ст}$ (во всех барьерах); обеспечивает организацию питания двухпроводных датчиков, а также активных элементов самой схемы барьера;
- преобразователь напряжения в ток, подаваемый в цепь нагрузки (в РИФ-А1, РИФ-А 1- DIN и РИФ-А2), предназначенный для формирования выходного токового сигнала 0-5, 0-20 или 4- 20 мА (в зависимости от исполнения барьера) с заданной нагрузочной способностью, а также обеспечивающий переход от двухпроводного вида сигнала к трех- или четырехпроводному с возможностью подключения сопротивления нагрузки к одной общей шине внешнего источника питания;
- преобразователь входных токов в выходной ток I_{Ex} , подаваемый в искробезопасную цепь (в РИФ-А3, РИФ-А3-DIN и РИФ-А4), обеспечивающий формирование двухпроводного сигнала от источников и датчиков сигналов постоянного тока с естественным нулем, например, преобразование сигнала 0-5 мА в сигнал 4-20 мА;
- элемент гальванического разделения, выполненный на базе электромеханического реле К (в РИФ-А5, РИФ-А5-DIN и РИФ-А6);
- усилитель с регулируемым опорным напряжением (только в РИФ-А7), формирующий в реостатных или потенциометрических датчиках напряжение питания заданного уровня, подаваемое через искробезопасную цепь барьера.

Барьеры РИФ-АГ содержат следующие однотипные функциональные элементы и узлы: ограничительные резисторы; ограничительные стабилитроны; резистивные цепочки, включающие слаботочные плавкие предохранители; импульсный источник питания с двумя выходными гальванически разделенными цепями; преобразователь постоянного тока в импульсное напряжение; преобразователь импульсного напряжения в постоянный ток; гальваническая развязка сигнала импульсного напряжения.

Ограничительные резисторы и стабилитроны обеспечивают ограничение тока и напряжения на искробезопасных входах (выходах) барьеров до безопасных уровней в аварийных ситуациях. Для повышения надежности барьеров цепочки стабилитронов продублированы.

Резистивные цепочки с предохранителями служат для ограничения тока через стабилитроны и отключения искробезопасной цепи при возникновении аварийных напряжений на искробезопасных входах (выходах) барьеров.

Принцип действия барьеров основан на преобразовании входных сигналов постоянного тока в импульсный сигнал, с последующей передачей его через схему гальванической развязки в выходной каскад, где происходит обратное преобразование.

Внешний вид барьеров безопасности РИФ представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид барьеров безопасности РИФ.

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики барьеров приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Активные барьеры: исполнения, основные параметры

Исполнения активных барьеров	Уровень взрывозащиты	Напряжение питания, В	Диапазон изменения	
			Входной сигнал	Выходной сигнал
РИФ-А1	[Exib] ПС/ПВ	36 или 24	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА, от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА
РИФ-А1-DIN		24		от 4 до 20 мА, от 0 до 5 мА,
РИФ-А2	[Exia] ПС/ПВ	36		от 4 до 20 мА, от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА
РИФ-А3	[Exib] ПС/ПВ	36 или 24	от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА
РИФ-А3-DIN	[Exib] ПС/ПВ			
РИФ-А4	[Exia] ПС/ПВ	36	Rконт от 0 до 3 кОм	НЗК, НРК
РИФ-А5	[Exib] ПС/ПВ	36 или 24		
РИФ-А5-DIN	[Exib] ПС/ПВ			
РИФ-А6	[Exia] ПС/ПВ			
РИФ-А7	[Exib] ПС/ПВ	36	от 0 до 5 В	от 4 до 20 мА, от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА
РИФ-АГ2- DIN*	[Exia] ПС/ПВ	от 18 до 42	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА, от 0 до 5 мА
РИФ-АГ4-DIN	[Exia] ПС/ПВ		от 4 до 20 мА, от 0 до 5 мА	от 4 до 20 мА

Примечания

1 РКОНТ - допускаемое сопротивление электроконтактного датчика, замыкающего искробезопасную цепь;

2 НЗК - размыкающий контакт реле, НРК - замыкающий контакт реле;

3 Все барьеры, имеющие в обозначении «DIN» выполнены в корпусе, предназначенном для монтажа на DIN-рейку, не имеющие - для монтажа на шину заземления. Барьеры РИФ-А1-DIN, РИФ-А3-DIN и РИФ-А5-DIN также могут монтироваться на шину заземления;

4 Барьеры РИФ-АГ2-DIN имеют исполнения с корнеизвлечением.

Таблица 2 – Пассивные барьеры: исполнения, основные параметры

Исполнения пассивных барьеров	Уровень взрывозащиты	Максимальное проходное сопротивление одной ветви, Ом	Верхний предел диапазона изменения сигнала, В / мА	Номинальный ток предохранителя, мА
РИФ-П1111, РИФ-П1111 –DIN РИФ-П1112, РИФ-П1112-DIN	[Exia]ПС/ПВ	16,5	0,7/2	100
РИФ-П1113, РИФ-П1113-DIN РИФ-П1116-DIN	[Exia]ПС/ПВ	12,5	0,7/2	100
РИФ-П2112, РИФ-П2112-DIN	[Exib]ПС/ПВ	16,5	0,7/2	100
РИФ-П1141, РИФ-П1141 -DIN РИФ-П1142, РИФ-П1142-DIN РИФ-П2142, РИФ-П2142-DIN	[Exia]ПС/ПВ	100	12/20	50
РИФ-П1181, РИФ-П1181-DIN РИФ-П1182, РИФ-П1182-DIN	[Exia]ПС/ПВ	130	18/20	50
РИФ-П1191, РИФ-П1191 -DIN РИФ-П1192, РИФ-П1192-DIN РИФ-П1196-DIN	[Exia]ПС/ПВ	170	24/20	50
РИФ-П1291, РИФ-П1291-DIN РИФ-П1292, РИФ-П1292-DIN	[Exia]IIA	61	24/20	100
РИФ-П2192, РИФ-П2192-DIN	[Exib]ПС/ПВ	330	24/20	50
РИФ-П2292, РИФ-П2292-DIN	[Exib]IIA	115	24/20	100

Примечания

1 Все барьеры, имеющие в обозначении «DIN» выполнены в корпусе, предназначенном для монтажа на DIN-рейку, не имеющие - для монтажа на шину заземления.

2 Нижний предел диапазона изменения сигнала равен нулю, В, мА.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности барьеров, выраженной в процентах от разности верхнего и нижнего предельных значений:

- для активных барьеров, кроме барьеров РИФ-АГ2-DIN и РИФ-АГ4-DIN, $\pm 0,1$ или $\pm 0,2$;

- для активных барьеров РИФ-АГ2-DIN и РИФ-АГ4-DIN

с линейным преобразованием $\pm 0,25$;

- для активных барьеров РИФ-АГ2-DIN с корнеизвлечением

в диапазоне входного сигнала от 10 до 100 % $\pm 0,30$;

- для активных барьеров РИФ-АГ2-DIN с корнеизвлечением

в диапазоне входного сигнала от 0 до 10 % $\pm 2,0$;

- для пассивных барьеров $\pm 0,05$ или $\pm 0,1$.

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности пассивных барьеров и активных барьеров, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ до верхнего (нижнего) рабочего значения на каждые $10 ^\circ\text{C}$ изменения температуры:

- $\pm 0,1$ % от диапазона изменения выходного сигнала активных барьеров, кроме барьеров

РИФ-АГ2-DIN и РИФ-АГ4-DIN ($\pm 0,25$ % для барьеров РИФ-А3 и РИФ-А4);

- пределов основной погрешности - для пассивных барьеров и барьеров РИФ-АГ2- DIN и РИФ-АГ4- DIN.

Рабочие условия применения:

Барьеры имеют следующие климатические исполнения по ГОСТ 15150:

- УХЛЗ, но для работы при температуре окружающей среды:

- от минус 50 до 60 °С (пассивные барьеры);

- от минус 20 до 60 °С (активные барьеры);

и верхнем значении относительной влажности 80 % при 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;

- ТЗ, но для работы при температуре окружающей среды от минус 20 до 60 °С и верхнем значении относительной влажности 98 % при 35 °С без конденсации влаги.

Температура транспортирования от минус 50 до + 50 °С.

Степень защиты барьеров IP30 по ГОСТ 14254.

Габаритные размеры - в зависимости от модификации.

Масса барьеров, не более:

- для РИФ-П1116-DIN - 200 г;

- для РИФ-П1196-DIN - 280 г;

- для остальных барьеров - 135 г.

Средний срок службы барьеров не менее 12 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на паспортную табличку, наклеенную на корпус барьера, методом термотрансферной печати и на титульные листы эксплуатационной документации (РЭ и ПС) типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит:

- барьер РИФ;

- руководство по эксплуатации;

- паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

содержатся в документах 2.087.044-00 РЭ Барьеры безопасности РИФ-П, 2.087.044-01 РЭ Барьеры безопасности РИФ-А, 2.087.044-02 РЭ Барьеры безопасности РИФ-АГ2/АГ4.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к барьерам безопасности РИФ

ГОСТ 22261-94 Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия

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

ГОСТ Р 51330.0-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования

ГОСТ Р 51330.10-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь

ТУ 4217-055-00226253-2006 Барьеры безопасности РИФ

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск,
ул. Павелецкая 2-ая, д. 36, стр.3, офис 203

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

Телефон: (351) 725-76-19

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 45782-10

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические ТПП-1к-П, ТПП-2к-П, ТПР-1к-П, ТПР-2к-П, ТХА-1к-П, ТХА-2к-П, ТНН-1к-П, ТНН-2к-П, ТПП-П, ТНН-П, ТХА-П

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические ТПП-1к-П, ТПП-2к-П, ТПР-1к-П, ТПР-2к-П, ТХА-1к-П, ТХА-2к-П, ТНН-1к-П, ТНН-2к-П, ТУ 4211-071-00226253-2009 (далее ТП), ТПП-П, ТНН-П, ТХА-П ТУ 4211-036-00226253-2009 (далее ТП-П) общепромышленного применения предназначены для измерения температуры сред, не разрушающих защитную арматуру.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на явлении возникновения в цепи термопреобразователя термоэлектродвижущей силы при разности температур между его рабочим и свободными концами и зависимости величины термоэлектродвижущей силы от этой разности температур.

ТП состоит из чувствительного элемента (ЧЭ) (ТПП-1к-П, ТПП-2к-П – проволока ПР-10/ПлТ в электроизоляционной огнеупорной керамике; ТПР-1к-П, ТПР-2к-П – проволока ПР-30/ПР-6 в электроизоляционной огнеупорной керамике; ТХА-1к-П, ТХА-2к-П, ТНН-1к-П, ТНН-2к-П – термопарный кабель), заключенного в жаростойкую металлическую арматуру или керамический чехол в зависимости от исполнения, предохраняющую ЧЭ от механических повреждений и вредного воздействия измеряемой среды. В конструкции предусмотрена специальная головка для подсоединения проводов от вторичного измерительного прибора. В конструкции ТП имеется канал для установки преобразователя термоэлектрического ТПП-П, ТНН-П, ТХА-П (диаметром 3 мм) или аналогичного по техническим характеристикам, предназначенного для периодического контроля значений температуры ТП на месте их установки.

ТП-П состоит из чувствительного элемента ЧЭ (термопарный кабель диаметром 3 мм) и присоединительной части к вторичному прибору: специальный корпус, разъем или соединительные провода в зависимости от исполнения.

ТП изготавливаются следующих моделей: ТПП-1к-П, ТПП-2к-П, ТПР-1к-П, ТПР-2к-П, ТХА-1к-П, ТХА-2к-П, ТНН-1к-П, ТНН-2к-П, отличающихся метрологическими характеристиками и конструктивным исполнением. Каждая модель имеет исполнения в зависимости от материала защитной арматуры и длины монтажной части.

ТП-П изготавливаются следующих моделей: ТПП-П, ТНН-П, ТХА-П, отличающихся метрологическими характеристиками и конструктивным исполнением. Каждая модель в зависимости от термопарного кабеля и длины монтажной части имеет исполнения.

ТП стационарно устанавливаются на объекте, ТП имеют канал для установки одного из ТП-П, предназначенных для периодического контроля значений температуры ТП без демонтажа.

Фотография внешнего вида датчиков представлена на рисунке 1.



Рис.1

Метрологические и технические характеристики

Исполнения ТП, ТП-П, диапазоны измеряемых температур, номинальное значение температуры применения в зависимости от исполнения ТП и ТП-П приведены в таблице 1, основные технические характеристики – в таблице 2.

Таблица 1

Условное обозначение ТП, ТП-П	Диапазон измеряемых температур, °С	Номинальное значение температуры применения, °С
ТПП-1к-П, ТПП-2к-П	от 0 до 1150	1100
ТПП-1к-П-01, ТПП-2к-П-01	от 0 до 1300	1100
ТПР-1к-П, ТПР-2к-П	от 600 до 1150	1100
ТПР-1к-П-01, ТПР-2к-П-01	от 600 до 1600	1300
ТХА-1к-П, ТХА-2к-П	от минус 40 до 1100	800
ТНН-1к-П, ТНН-2к-П	от 0 до 1100	800
ТПП-П	от 0 до 1250	Весь диапазон
ТНН-П	от 0 до 1250	Весь диапазон
ТХА-П	от минус 40 до 1100	Весь диапазон

Таблица 2

Условное обозначение НСХ преобразования по ГОСТ Р 8.585-2001: для ТПП для ТПР для ТХА для ТНН	S B K N
Класс допуска ТП, ТП-П по ГОСТ 6616-94: для ТПП-1к-П, ТПП-2к-П, ТПР-1к-П, ТПР-2к-П для ТХА-1к-П, ТХА-2к-П, ТНН-1к-П, ТНН-2к-П для ТПП-П, ТНН-П, ТХА-П	2 1, 2 1
Показатель тепловой инерции, с, не более для ТПП-1к-П, ТПП-2к-П, ТПР-1к-П, ТПР-2к-П, ТХА-1к-П, ТХА-2к-П, ТНН-1к-П, ТНН-2к-П для ТПП-П, ТНН-П, ТХА-П	180 5
Диаметр термоэлектродов, мм для ТПП-1к-П, ТПП-2к-П ПР-10 ПлТ для ТПР-1к-П, ТПР-2к-П ПР-30 ПР-6	0,3; 0,4; 0,5 0,3; 0,4; 0,5 0,3; 0,4; 0,5 0,3; 0,4; 0,5

Ресурс при номинальной температуре применения, ч ТП ТП-П	6000 (не менее) 250
Габаритные размеры, мм: наибольший диаметр арматуры: ТП ТП-П	20 ...40 3
Длина монтажной части, мм: ТП ТП-П	от 320 до 3000 от 320 до 3150
Масса, кг	от 0,09 до 10

Климатическое исполнение ТП, ТП-П: С4 по ГОСТ 52931-2008, но при верхнем значении температуры окружающего воздуха до 85 °С; Т3 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.

По защите от воздействия пыли и воды ТП, ТП-П соответствуют исполнениям IP54, IP5X по ГОСТ 14354-96.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации и на паспортную табличку, наклеенную на головку датчика.

Комплектность средства измерений

Преобразователь термоэлектрический (ТП) – 1 шт.

Преобразователь термоэлектрический (ТП-П) – 1 шт. (или иное количество в зависимости от заказа)

Паспорт и руководство по эксплуатации (ТП) – 1 экз.

Руководство по эксплуатации (ТП-П) – 1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

содержатся в документах: 2.821.135 РЭ «Преобразователи термоэлектрические ТПП-1к-П, ТПП-2к-П, ТПП-1к-П-01, ТПП-2к-П-01, ТПР-1к-П, ТПР-2к-П, ТПР-1к-П-01, ТПР-2к-П-01. Руководство по эксплуатации», 2.821.136 РЭ «Преобразователи термоэлектрические ТХА-1к-П, ТХА-2к-П, ТНН-1к-П-01, ТНН-2к-П-01. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям термоэлектрическим ТПП-1к-П, ТПП-2к-П, ТПР-1к-П, ТПР-2к-П, ТХА-1к-П, ТХА-2к-П, ТНН-1к-П, ТНН-2к-П, ТПП-П, ТНН-П, ТХА-П

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

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия

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

ТУ 4211-071-00226253-2009 Преобразователи термоэлектрические типа ТПП-1к-П, ТПП-2к-П, ТПР-1к-П, ТПР-2к-П, ТХА-1к-П, ТХА-2к-П, ТНН-1к-П, ТНН-2к-П

ТУ 4311-036-00226253-2009 Преобразователи термоэлектрические типа ТПП-П, ТНН-П, ТХА-П

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск,
ул. Павелецкая 2-ая, д. 36, стр.3, офис 203

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

Телефон: (351) 725-76-19

Web-сайт: www.tpchel.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный
центр стандартизации, метрологии и испытаний в Челябинской области»

(ФБУ «Челябинский ЦСМ»)

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

Тел. (351) 261-08-72, факс (351) 232-04-01

Web-сайт: www.chelcsm.ru

E-mail: stand@chel.surnet.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311280

Регистрационный № 49258-12

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи сопротивления ТСП-01, ТСП-02, ТСП-03, ТСП-04, ТСП-05, ТСП-06, ТСП-07, ТСМ-01, ТСМ-02, ТСМ-03, ТСМ-04, ТСМ-05, ТСМ-06, ТСМ-07

Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления ТСП-01, ТСП-02, ТСП-03, ТСП-04, ТСП-05, ТСП-06, ТСП-07, ТСМ-01, ТСМ-02, ТСМ-03, ТСМ-04, ТСМ-05, ТСМ-06, ТСМ-07 (далее – термопреобразователи или ТС) предназначены для измерений температуры твердых, жидких и газообразных химически неагрессивных, а также агрессивных сред, не разрушающих защитную арматуру.

Описание средства измерений

Принцип действия ТС основан на свойстве чувствительного элемента изменять своё электрическое сопротивление в зависимости от изменения температуры. Термопреобразователи состоят из измерительной вставки (сенсора) с платиновым (ТСП) или медным (ТСМ) чувствительным элементом (далее - ЧЭ), защитной арматуры или кабеля RTD с оболочкой из нержавеющей стали или других материалов, корпуса (или без него). Корпуса изготавливаются из алюминия, нержавеющей стали или других материалов. Сенсор может быть одиночным или двойным (с двумя ЧЭ в одной измерительной вставке). ЧЭ в зависимости от диапазона измеряемых температур может быть:

- платиновый проволоочный 100 П или Pt 100 (от минус 50 °С до плюс 200 °С; от минус 50 °С до плюс 600 °С, от минус 196 °С до плюс 600 °С (100 П) или 800 °С (Pt100); от минус 200 °С до плюс 400 °С);
- платиновый пленочный 100 П или Pt 100 (от минус 50 °С до плюс 200 °С; от минус 50 °С до плюс 650 °С);
- медный пленочный 100 М (от минус 50 °С до плюс 200 °С);

В зависимости от конструктивного исполнения корпуса или отсутствия его ТС имеют следующие основные исполнения: ТСП-01/ТСМ-01(ТС с корпусом из пластмассы), ТСП-02/ТСМ-02 (ТС с корпусом из алюминиевого сплава), ТСП-03/ТСМ-03 (ТС с малогабаритным корпусом из алюминиевого сплава), ТСП-04/ТСМ-04 (бескорпусные), ТСП-05/ТСМ-05(ТС с корпусом или выводами с теплоизолирующим элементом в монтажном штупере), ТСП-06/ТСМ-06 (ТС с корпусом или выводами с одним или несколькими сенсорами для измерения температур нескольких зон), ТСП-07/ТСМ-07(ТС с корпусом из нержавеющей стали).

Основные исполнения имеют модификации, отличающиеся друг от друга по конструкции, по материалу защитной арматуры, по количеству и классу допуска ЧЭ, по диаметру и длине монтажной части, по виду присоединения к процессу и т.д.

Схема соединения внутренних проводников ТС с ЧЭ: 2-х, 3-х и 4-х проводная.

Внешний вид ТС представлен на рисунке 1 (ТСП-01/ТСМ-01, ТСП-02/ТСМ-02, ТСП-03/ТСМ-03, ТСП-04/ТСМ-04, ТСП-05/ТСМ-05, ТСП-07/ТСМ-07) и рисунке 2 (ТСП-06/ТСМ-06)

Фотография общего вида термопреобразователей сопротивления



Рисунок 1 – Внешний вид



Рисунок 2 – Внешний вид

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

Диапазон измеряемых температур, °С: для ТСМ: для ТСП:	от минус 50 до 200 от минус 196 до 800
Условное обозначение НСХ по ГОСТ 6651-2009: для ТСМ: для ТСП:	100М 100П, Pt100
Класс допуска по ГОСТ 6651-2009	АА, А, В, С
α -температурный коэффициент, °С ⁻¹ : для ТСП: для ТСМ:	0,00391; 0,00385 0,00428
Допуски, соответствующие классам допуска ТС и ЧЭ, °С: АА: А: В: С: (t - значение измеряемой температуры)	$\pm (0,1+0,0017 t)$ $\pm (0,15+0,002 t)$ $\pm (0,3+0,005 t)$ $\pm (0,6+0,01 t)$
Измерительный ток, не более, мА	1
Минимальная глубина погружения, (в зависимости от исполнения), мм	от 10 до 80
Время термической реакции (в зависимости от исполнения), с:	от 5 до 90
Условное давление измеряемой среды (в зависимости от исполнения), Р _у , МПа:	от 0,1 до 15
По устойчивости к проникновению пыли и воды по ГОСТ 14254 (в зависимости от исполнения):	IP55, IP66, IP67

По устойчивости к синусоидальной вибрации по ГОСТ Р 52931-2008 (в зависимости от исполнения):	F3, G2
Диапазон температур при транспортировании, °С	от минус 50 до плюс 50
Максимальная влажность окружающего воздуха в транспортной таре, %	(95 ± 3) при 35 °С
Габаритные размеры (в зависимости от исполнения), мм: наружный диаметр защитной арматуры (или кабеля RTD): длина монтажной части защитной арматуры:	от 1,5 до 20 от 20 до 50000
Масса (в зависимости от исполнения), кг:	от 0,01 до 15
Средняя наработка до отказа, ч, не менее:	50000
Вероятность безотказной работы за 1000 ч: для ТСП: для ТСМ:	0,98 0,97
По устойчивости к климатическим воздействиям ТС имеют: обыкновенное исполнение С4 по ГОСТ Р 52931-2008, но при этом нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 60 °С, верхнее значение температуры окружающего воздуха до 85 °С.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации в верхнем левом углу типографским способом, а также на этикетку, прикрепленную к ТС.

Комплектность средства измерений

Термопреобразователь сопротивления (исполнение в соответствии с заказом)	- 1 шт.
Руководство по эксплуатации	- 1 экз. (на партию 25 шт. или меньшее количество при отправке в один адрес)

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации 2.822.101РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термопреобразователям сопротивления ТСП-01, ТСП-02, ТСП-03, ТСП-04, ТСП-05, ТСП-06, ТСП-07, ТСМ-01, ТСМ-02, ТСМ-03, ТСМ-04, ТСМ-05, ТСМ-06, ТСМ-07

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

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

ТУ 4211-070-00226253-2011 Термопреобразователи сопротивления ТСП-01, ТСП-02, ТСП-03, ТСП-04, ТСП-05, ТСП-06, ТСП-07, ТСМ-01, ТСМ-02, ТСМ-03, ТСМ-04, ТСМ-05, ТСМ-06, ТСМ-07

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский Завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)
ИНН 7450031562
Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск,
ул. Павелецкая 2-я, д. 36, стр. 3, офис 203
Тел. (351) 725-76-19
Web-сайт: www.tpchel.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Челябинский ЦСМ»

Регистрационный номер 30059-10

Адрес: 4564048, г. Челябинск, ул. Энгельса, д.101

Тел/факс (351) 232-04-01, e-mail: stand@chel.surnet.ru

Регистрационный № 49420-12

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Блоки питания датчиков БПК-40М, БПК-40-Ех, БПД-40-Ех, 2000П-Ех

Назначение средства измерений

Блоки питания датчиков БПК-40М, БПК-40-Ех, БПД-40-Ех, 2000П-Ех (далее - блоки) предназначены для измерительного преобразования выходных унифицированных аналоговых сигналов датчиков в виде силы постоянного тока в выходной унифицированный аналоговый сигнал силы постоянного тока с пропорциональной и/или корнеизвлекающей зависимостью, организации питания датчиков.

Описание средства измерений

Блоки БПК-40М, БПК-40-Ех, БПД-40-Ех выполнены в прямоугольном металлическом корпусе и предназначены для утопленного щитового монтажа. Крепление блоков БПК-40М, БПК-40-Ех, БПД-40-Ех осуществляется стяжками. На задней панели корпуса расположены разъемы внешних подключений.

Блоки 2000П-Ех выполнены в пластмассовом корпусе и предназначены для монтажа на DIN-рейку (35 мм) или для установки на стене.

На передней панели расположены элементы индикации включения питания.

Блоки БПК-40М и БПК-40-Ех предназначены для организации питания датчиков с унифицированным выходным сигналом 0-5 или 4-20 мА постоянного тока, а также для функционального преобразования этого сигнала в другие уровни по двум выходным каналам с пропорциональной и корнеизвлекающей зависимостью.

Блоки БПД-40-Ех, 2000П-Ех, БПК-40-Ех предназначены для организации питания, приема и преобразования информативных сигналов датчиков и других устройств систем промышленной автоматики, расположенных во взрывоопасной зоне.

Фотографии общего вида блоков представлены на рисунках 1 - 4.



Рисунок 1 – Фотография общего вида 2000П-Ex



Рисунок 2 – Фотография общего
вида БПД-40-Ex



Рисунок 3 – Фотография общего
вида БПК-40М



Рисунок 4 – Фотография общего вида БПК-40-Ex

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунках 5 и 6.

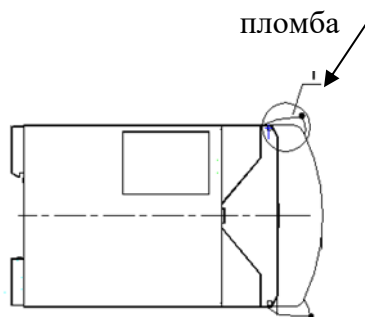


Рисунок 5 – Схема защиты от несанкционированного доступа блоков 2000П-Ex

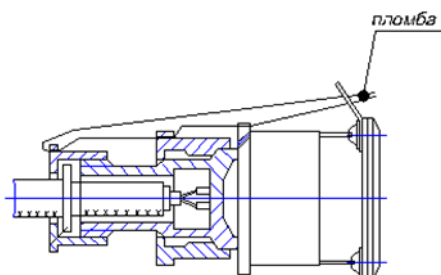


Рисунок 6 – Схема защиты от несанкционированного доступа блоков
БПД-40-Ex, БПК-40-Ex, БПК-40М

Метрологические и технические характеристики

Номинальная статическая характеристика канала преобразования должна быть линейной или корнеизвлекающей, представленной соответственно формулами (1) и (2):

$$Y = Y_0 + \frac{Y_K - Y_0}{X_K - X_0} (X - X_0), \quad (1)$$

$$Y = Y_0 + (Y_K - Y_0) \sqrt{\frac{X - X_0}{X_K - X_0}}, \quad (2)$$

где Y – текущее значение выходного сигнала канала преобразования, мА;

X – текущее значение информативного сигнала, мА;

Y_0, Y_K – нижний и верхний пределы диапазона изменения выходного сигнала канала преобразования, мА;

X_0, X_K – нижний и верхний пределы диапазона изменения информативного сигнала, мА.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности канала преобразования в процентах от нормирующего значения при нормальных условиях должны быть равны значениям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Номинальная статическая характеристика канала преобразования	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %			
	БПК-40-Ех	БПД-40-Ех	БПК-40М	2000П-Ех
Линейная	в зависимости от исполнения: $\pm 0,1$ $\pm 0,2$	$\pm 0,1$	$\pm 0,15$	$\pm 0,1$
Корнеизвлекающая в диапазоне изменения входного сигнала:	от 5 до 100 % $\pm 0,25$; от 0 до 5 % $\pm 2,0$	Отсутствует	от 5 до 100 % $\pm 0,25$; от 0 до 5 % $\pm 2,0$	Отсутствует
Примечание - За нормирующее значение принимают разность пределов изменения выходного сигнала канала преобразования.				

Номинальное значение нагрузочного сопротивления указано в таблице 2.

Таблица 2

Пределы изменения выходного сигнала, мА	Номинальное значение нагрузочного сопротивления, Ом
От 0 до 5	2500
От 0 до 20	750
От 4 до 20	

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до + 60 °С;
- относительная влажность не более 80 % при 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 66 до 106,7 кПа.

Напряжение на выходе искробезопасной цепи ($17,7 \pm 2,4$) В при номинальной нагрузке 20 мА.

Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности канала преобразования при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С равны пределам допускаемой основной погрешности.

Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности канала преобразования при изменении напряжения питания равны пределам допускаемой основной погрешности.

Питание блоков осуществляется от сети переменного тока с частотой (50 ± 1) Гц и напряжением $(220^{+22/-33})$ В.

Исполнения, масса и потребляемая мощность блоков приведены в таблицах 3-6.

Таблица 3 – Исполнения, масса и потребляемая мощность блоков БПК-40-[Exia]ПВ/ПС

Обозначение исполнения	Пределы изменения выходного сигнала каналов преобразования, мА	Масса, кг	Потребляемая мощность, В·А
121	От 0 до 5	3	7,5
122	От 4 до 20		
221	От 0 до 5		
222	От 4 до 20		
Примечание – Блоки БПК-40-[Exia]ПВ/ПС всех исполнений имеют: а) одну искробезопасную цепь; б) два канала преобразования с одинаковыми пределами изменения выходного сигнала. Один канал – с линейной характеристикой, другой – с корнеизвлекающей.			

Таблица 4 – Исполнения, масса и потребляемая мощность блоков 2000П-Ex

Обозначение исполнения	Количество искробезопасных цепей	Пределы изменения выходного сигнала канала преобразования, мА	Масса, кг	Потребляемая мощность, В·А
2000П-[Exia]/ПВ/ПС 2000П-[Exib]/ПВ/ПС	1	От 0 до 5; От 4 до 20; От 0 до 20	1,4	5,0
Примечание – Блоки 2000П-Ex всех исполнений имеют один канал преобразования с линейной характеристикой. Пределы изменения выходного сигнала канала преобразования выбирает потребитель при заказе.				

Таблица 5 – Исполнения, масса и потребляемая мощность блоков БПД-40-Ex

Обозначение исполнения	Количество искробезопасных цепей	Пределы изменения выходного сигнала канала преобразования, мА	Масса, кг	Потребляемая мощность, В·А
БПД-40-1к - [Exia]ПС	1	От 0 до 5; От 4 до 20	3	6,0
БПД-40-2к - [Exia]ПС	2			9,0
БПД-40-1к - [Exib]ПС	1	От 0 до 5; От 4 до 20 От 0 до 20		6,0
БПД-40-2к - [Exib]ПС	2			9,0
Примечание – Блоки БПД-40-Ex всех исполнений имеют на каждую искробезопасную цепь один канал преобразования с линейной характеристикой. Пределы изменения выходного сигнала канала преобразования выбирает потребитель при заказе.				

Таблица 6 – Исполнения, масса и потребляемая мощность блоков БПК-40М

Обозначение исполнения	Пределы изменения входного и выходного сигнала каналов преобразования, мА		Масса, кг	Потребляемая мощность, В·А
БПК-40М - 111	От 0 до 5	От 0 до 5	3	7,5
БПК-40М - 112		От 4 до 20		
БПК-40М - 121	От 4 до 20	От 0 до 5		
БПК-40М - 122		От 4 до 20		
Примечание – Блоки БПК-40М всех исполнений имеют: а) одну цепь питания датчиков; б) одну цепь ввода информативного сигнала; в) два канала преобразования с одинаковыми пределами изменения выходного сигнала. Один канал – с линейной характеристикой, другой - с корнеизвлекающей.				

Таблица 7 – Степень пылевлагозащиты корпусов блоков по ГОСТ 14254-96

Обозначение блока	С передней панели	Остальное
БПК-40-[Exia]ПВ/ПС, БПД-40-Ex, БПК-40М	IP54	IP54
2000П-Ex	IP30	

Средний срок службы блоков, лет, не менее 10.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом термотрансфертной печати на паспортную табличку, укрепленную на корпусе блоков, и на титульные листы руководств по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

- блок	1 шт.
- руководство по эксплуатации	1 экз.
- комплект запасных частей	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведён в руководствах по эксплуатации СПГК.5005.001 РЭ, 2.087.012 РЭ, 2.087.004 РЭ, 2.087.016 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к блокам питания датчиков БПК-40М, БПК-40-Ex, БПД-40-Ex, 2000П-Ex

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 4218-004-12580824-94 Блоки питания датчиков. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский Завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)
ИНН 7450031562
Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск,
ул. Павелецкая 2-я, д. 36, стр. 3, офис 203
Тел. (351) 725-76-19
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
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств
измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 30 » марта 2026 г. № 602

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 термopapa в керамических изоляторах или в оплетке из специальных нитей, или термopapный 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 ТХК, КТХК ТНН, КТНН ТЖК, КТЖК	К L N J
Класс допуска: -ТХА, КТХА, ТНН, КТНН, ТЖК, КТЖК -ТХК, КТХК	1, 2 2
Диапазон измеряемых температур, °С:	
ТХА, КТХА ТХК, КТХК ТНН, КТНН ТЖК, КТЖК	от минус 40 до 1200 от минус 40 до 600 от минус 40 до 1300 от минус 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: - в диапазоне температур от минус 40 °С до 333 °С	± 1,5; ± 0,004t; ± 2,5;

- 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	$\pm 0,0075t$; $\pm 1,5$; $\pm 0,004t$; $\pm 2,5$; $\pm 0,0075t$;
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 $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$ 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 минус 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. - Т3 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 документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск, ул. Павелецкая 2-я, д. 36, стр. 3, офис 203

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

Web-сайт: www.tpchel.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Челябинский ЦСМ»

Регистрационный номер № 30059-10

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

Телефон, факс (351) 232-04-01, e-mail: stand@chel.surnet.ru

Регистрационный № 53807-13

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы показывающие и регистрирующие Альфалог 100К

Назначение средства измерений

Приборы показывающие и регистрирующие Альфалог 100К (далее - приборы) предназначены для измерений и регистрации сигналов силы и напряжения постоянного тока, а также неэлектрических величин, преобразованных в указанные сигналы.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на аналого-цифровом преобразовании измеряемой величины и представлении измеренных значений в цифровом виде на графическом табло или в аналоговом виде на диаграммной бумаге.

Приборы выполнены в прямоугольном металлическом корпусе и предназначены для утопленного щитового монтажа. Крепление приборов на щите осуществляется двумя скобами, входящими в комплект поставки. На задней панели корпуса расположены разъемы внешних подключений.

На передней панели расположены элементы индикации и клавиатура.

Приборы могут выполнять:

- измерение величин, представленных сигналами термпар (ТП), термопреобразователей сопротивления (ТС), или унифицированными сигналами силы и напряжения постоянного тока по четырем или шести каналам;
- вычисления в соответствии с функциями математических каналов;
- индикацию результатов измерений на графическом табло;
- регистрацию измеренных или вычисленных значений в энергонезависимой памяти;
- аналоговую или цифровую регистрацию результата измерений фломастером на диаграммной бумаге;
- сигнализацию выхода контролируемого параметра за заданные пределы;
- коммуникацию с внешними устройствами через интерфейс RS 485, по сети Ethernet и USB mini;
- питание трех датчиков напряжением 24 В при нагрузке до 30 мА

Приборы имеют общепромышленное исполнение.

Общий вид приборов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид прибора Альфалог 100К

Программное обеспечение

Программа верхнего уровня Конфигуратор, работающая в комплекте с прибором, предназначена для проверки работоспособности прибора при соединении с компьютером и может показывать и/или изменять настройки прибора для работы с конкретным входным сигналом (тип датчика, диапазон измерения, уставки, настройки времени и даты) и показывать результаты измерений. Математической обработки по результатам измерений в программе верхнего уровня не предусмотрено.

Защита внутреннего программного обеспечения от изменения обеспечивается на этапе программирования микропроцессора: после записи рабочей программы становится невозможно прочитать или изменить какую-либо часть программы.

Калибровочные коэффициенты, обеспечивающие метрологические характеристики прибора, хранятся в перепрограммируемой микросхеме, защищённой от несанкционированного изменения программно – вход в режим калибровки защищен паролем. Несанкционированное изменение настроек прибора защищено паролем.

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

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО приборов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО прибора	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Конфигуратор	v 1.0	1.8	отсутствует	отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики приборов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики Альфалог 100К

Тип входного сигнала (НСХ), диапазон изменения	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений (аналоговой регистрации ¹⁾), % ²⁾
ТП ³⁾		
L	От 0 до 50 °С	Не нормируется
	От 50 до 600 °С	
K	От минус 100 до 1300 °С	
S	От 0 до 1700 °С	
B	От 300 до 1800 °С	
J	От минус 100 до 700 °С	± 0,25 (± 1,0)
ТС ⁴⁾		
50М, 100М ($\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	От минус 180 до 190 °С	± 0,5 (± 1,0)
50П, 100П ($\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	От минус 200 до 500 °С	± 0,25 (± 1,0)
Унифицированные сигналы		
от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от минус 60 до 60 мВ, от минус 200 до 200 мВ от минус 2 до 2 В, от минус 5 до 5 В, от минус 10 до 10 В	Диапазон (линейный, квадратичный или с извлечением квадратного корня) выбирается при программировании в единицах измерения физической величины	± 0,25 (± 1,0)
Примечания		
1 Аналоговая регистрация – отображение результата измерений на диаграммной ленте фломастером в виде графика;		
2 % от нормирующего значения. За нормирующее значение принимается разность между верхним и нижним пределами диапазона измерений;		
3 Пределы абсолютной погрешности измерения температуры холодного спада ± 1,0 °С (суммируются с основной погрешностью измерений или регистрации);		
4 Схема подключения ТС трехпроводная		

Скорость перемещения диаграммной ленты 10, 20, 40, 60, 120, 240 мм/ч. Отклонение скорости перемещения диаграммной ленты от номинального значения не более ± 0,5 %.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С равны половине пределов допускаемой основной погрешности.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от 0 до 50 °С (нормальная температура (20 ± 2) °С);
 - относительная влажность до 80 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
 - атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.
- Напряжение питания от 100 до 240 В переменного тока частотой 50 или 60 Гц;
Потребляемая мощность, В•А, не более 34
Масса, кг, не более 2,0
Габаритные размеры, мм, не более 144x144x168
Средний срок службы, лет, не менее 10.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на паспортную табличку прибора и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит:

- а) прибор (исполнение в соответствии с заказом);
- б) диаграммная лента – 6 упаковок;
- в) крепежная скоба – 2 штуки;
- г) фломастерная головка – 1 штука;
- д) паспорт, руководство по эксплуатации, протокол обмена;
- е) диск с пакетом программ;
- ж) комплект ответных частей.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в руководстве по эксплуатации 2.556.120 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. 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 4217-080-00226253-2013 Приборы показывающие и регистрирующие Альфалог 100К. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск, ул. Павелецкая 2-я, д. 36, стр. 3, офис 203

Телефон: (351) 725-76-19

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Регистрационный № 53955-13

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы показывающие и регистрирующие ДИСК 250М1

Назначение средства измерений

Приборы показывающие и регистрирующие ДИСК 250М1 (далее - приборы) предназначены для измерений и регистрации сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, сигналов от термопар, термопреобразователей сопротивления, пирометров.

Описание средства измерений

Приборы имеют модификации ДИСК 250М, ДИСК 250М1, ДИСК 250М СТАЛЬ.

Приборы выполнены в прямоугольном металлическом корпусе и предназначены для утопленного щитового монтажа. Крепление приборов на щите осуществляется двумя струбцинами, входящими в комплект поставки. На задней панели корпуса расположены разъемы внешних подключений.

На передней панели расположены элементы индикации и может быть расположена клавиатура.

Приборы могут выполнять:

- измерение величин, представленных сигналами термопар (ТП), термопреобразователей сопротивления (ТС), пирометров или унифицированными сигналами силы и напряжения постоянного тока по одному, двум, трем или четырем каналам;
- вычисления в соответствии с функциями математических каналов;
- индикацию результатов измерений на графическом табло и на барграфе;
- регистрацию измеренных или вычисленных значений в энергонезависимой памяти;
- аналоговую регистрацию результата измерений фломастером на дисковой диаграммной бумаге;
- сигнализацию выхода контролируемого параметра за заданные пределы;
- преобразование контролируемого параметра в сигнал силы постоянного тока;
- коммуникацию с внешними устройствами через интерфейс RS 485, по сети Ethernet и USB.

Приборы могут иметь общепромышленное или взрывозащищенное исполнение. Маркировка по взрывозащите [Exia Ga] ПС/ ПВ/ ПА. Каждый канал прибора взрывозащищенного исполнения имеет искробезопасные цепи для питания и приема информативных сигналов от датчиков, установленных во взрывоопасных помещениях.

Общий вид приборов представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид ДИСК 250М1



Рисунок 2 – Общий вид ДИСК250М, ДИСК 250М СТАЛЬ

Программное обеспечение

Программа верхнего уровня Конфигуратор, работающая в комплекте с прибором, предназначена для проверки работоспособности прибора при соединении с компьютером и может показывать и/или изменять настройки прибора для работы с конкретным входным сигналом (тип датчика, диапазон измерения, уставки, время, дата и т.п.) и показывать результаты измерений. Математической обработки по результатам измерений в программе верхнего уровня не предусмотрено.

Защита внутреннего программного обеспечения от изменения обеспечивается на этапе программирования микропроцессора: после записи рабочей программы становится невозможно прочитать или изменить какую-либо часть программы.

Калибровочные коэффициенты, обеспечивающие метрологические характеристики прибора, хранятся в перепрограммируемой микросхеме, защищённой от несанкционированного изменения программно – вход в режим калибровки защищен паролем. Несанкционированное изменение настроек прибора защищено паролем.

Защита прибора от преднамеренного изменения ПО через внутренний интерфейс

(вскрытие прибора) обеспечивается нанесением гарантийной наклейки на корпус прибора.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО приборов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Конфигуратор	v 1.0	1.63 (для ДИСК 250М)	отсутствует	отсутствует
		1.8 (для ДИСК 250М1)		
		1.31 (для ДИСК 250М СТАЛЬ)		

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики входных сигналов приборов приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Характеристики ДИСК 250М; ДИСК 250М1

Тип входного сигнала (НСХ), диапазон изменения	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений (регистрации ¹⁾), % ²⁾
ТП ³⁾		
L	От минус 50 до 800 °С	± 0,25 (± 1,0)
K, N	От 0 до 1300 °С	
S	От 0 до 1600 °С	
B	От 500 (от 300 - для ДИСК 250М) до 1800 °С	
A-1	От 0 до 2200 °С	
J	От минус 100 до 1000 °С	
ТС		
50М, 100М ($\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	От минус 50 до 180 °С	± 0,25 (± 1,0)
50П, 100П ($\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	От минус 120 до 500 °С	
Pt50, Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) (только для ДИСК 250М1)		
Унифицированные сигналы		
от 0 до 5 мА от 4 до 20 мА от 0 до 10 мВ от 0 до 100 мВ от 0 до 1 В	Диапазон (линейный или с извлечением квадратного корня) выбирается при программировании в единицах измерения физической величины	± 0,25 (± 1,0)
Пирометры суммарного излучения		
РК-15	От 700 до 1500 °С	± 0,25 (± 1,0)
РК-20	От 800 до 1900 °С	
РС-20	От 900 до 2000 °С	

Тип входного сигнала (НСХ), диапазон изменения	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений (регистрации ¹⁾), % ²⁾
Примечания 1 Регистрация – отображение результата измерений на диаграммном диске фломастером в виде графика в полярных координатах; 2 % от нормирующего значения. За нормирующее значение принимается разность между верхним и нижним пределами диапазона измерений; 3 Пределы абсолютной погрешности измерения температуры холодного спая $\pm 0,5$ °С		

Таблица 3 – Характеристики ДИСК 250М СТАЛЬ

Таблица 3. Характеристики ДТСК ЭСМ-СТАВ			
Тип входного сигнала (НСХ)	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	
		измерений	регистрации ¹⁾
ТП			
S	От 400 до 1700	± 4,1	± 12
B	От 400 до 1800	± 3,7	± 14
A-1	От 400 до 2200	± 5,0	± 18
A-2, A-3	От 400 до 1800	± 4,5	± 14
Примечания			
1 – см. примечание 1 к таблице 2;			
2 Пределы абсолютной погрешности измерения температуры холодного спая равны ± 0,5 °С;			
3 Наименьший диапазон измерений 400 °С. Пределы наименьшего диапазона измерений потребитель выбирает внутри наибольшего диапазона измерений, приведенного в таблице.			

Диапазон изменения выходного сигнала от 4 до 20 мА. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 0,25$ % от диапазона изменения выходного сигнала.

Время одного оборота диаграммного диска для приборов ДИСК 250М, ДИСК 250М1 выбирается из ряда: 1; 2; 4; 8; 24; 48; 72; 96; 120; 144; 168; 192 ч. Отклонение времени одного оборота диска от номинального значения не более $\pm 0,5$ %.

Время одного оборота диаграммного диска приборов ДИСК 250М СТАЛЬ не более 2 минут (отклонение времени оборота диска от номинального значения не нормируется).

Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С равны половине пределов допускаемой основной погрешности.

Рабочие условия применения:

– температура окружающего воздуха от 5 до 50 °С

(нормальная температура (20 ± 2) °С);

– относительная влажность до 80 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;

– атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Напряжение питания приборов:

- для ДИСК 250М, ДИСК 250М СТАЛЬ от 175 до 245 В переменного тока частотой (50 ± 1) Гц;

- для ДИСК 250М1 от 100 до 242 В переменного тока частотой (50 ± 1) Гц.

Потребляемая мощность, В•А, не более	10 (ДИСК 250М, ДИСК 250М СТАЛЬ); 20 (ДИСК 250М1).
Масса, кг, не более	5 (ДИСК 250М1); 5,5 (ДИСК 250М, ДИСК 250М СТАЛЬ).
Габаритные размеры, мм, не более	322х322х180 (ДИСК 250М1); 322х322х117 (ДИСК 250М, ДИСК 250М СТАЛЬ)
Средний срок службы, лет, не менее	10.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на паспортную табличку прибора, и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность приборов представлена в таблицах 4 - 6.

Таблица 4 – Комплект поставки приборов ДИСК 250М

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
2.556.086 ПС 2.556.086 РЭ 2.556.086 Д6 2.556.086 ЭЗ	Прибор показывающий и регистрирующий ДИСК 250М	1	Исполнение в соответствии с заказ-нарядом Согласно 2.556.086
	Комплект запасных частей и принадлежностей	1	
	Паспорт	1	
	Руководство по эксплуатации	1	
	Протокол обмена	1	
	Комплект схем электрических принципиальных «ДИСК 250М»	1	Поставляется по заказу потребителя
	Электропневмопреобразователь ЭП 3324	1	Для приборов исполнений: A21R0(1), A21G0(1)
	Нормирующий преобразователь БПВИ (допускается НП-П10)	1	Для приборов исполнений: A22R0(1), A22G0(1), A23R0(1), A23G0(1)

Таблица 5 – Комплект поставки приборов ДИСК 250М СТАЛЬ

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
2.556.116 ПС 2.556.116 РЭ 2.426.004	Прибор показывающий и регистрирующий ДИСК 250М СТАЛЬ	1	Исполнение в соответствии с заказ-нарядом Согласно 2.556.116
	Комплект запасных частей и принадлежностей	1	
	Паспорт	1	
	Руководство по эксплуатации	1	
	Табло 2	1	По заказу потребителей

Таблица 6 – Комплект поставки приборов ДИСК 250М1

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Прибор показывающий и регистрирующий ДИСК 250М1	1	Исполнение в соответствии с заказом
	Комплект запасных частей и принадлежностей	1	Согласно 2.556.119
2.556.119 ПС	Паспорт	1	
2.556.119 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
2.556.119 Д	Протокол обмена	1	
2.556.119 ЭЗ	Комплект схем электрических принципиальных «ДИСК 250М1»	1	Поставляется по заказу потребителя
Примечание – Преобразователи ЭП 3324 и БПВИ поставляются совместно с приборами, если заказано исполнение прибора с преобразователями			

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в руководствах по эксплуатации 2.556.086 РЭ (ДИСК 250М), 2.556.116 РЭ (ДИСК 250М СТАЛЬ), 2.556.119 РЭ (ДИСК 250М1).

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термпары. 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 4217-033-00226253-2004 Приборы показывающие и регистрирующие ДИСК 250М, ДИСК 250М СТАЛЬ, ДИСК 250М1. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод «Теплоприбор» (ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск, ул. Павелецкая 2-я, д. 36, стр. 3, офис 203

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

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 56383-14

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры микроволновые Левелтач М

Назначение средства измерений

Уровнемеры микроволновые Левелтач М (далее – уровнемеры) предназначены для измерений уровня жидкости и сыпучих сред с последующим преобразованием измеренной величины в выходной токовый и (или) цифровой сигнал.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на методе импульсной рефлектометрии с временным разрешением. Электромагнитные импульсы передаются по волноводу, погруженному в измеряемую среду. При достижении импульсом поверхности жидкости, имеющей более высокую диэлектрическую проницаемость, чем у воздуха ($\epsilon_r=1$), излученный сигнал отражается от поверхности вещества и возвращается по волноводу в приемник уровнемера.

Уровнемер измеряет время задержки отраженных импульсов относительно излученных и вычисляет уровень. Измеренные данные передаются в систему верхнего уровня в виде сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА с коммуникацией по протоколу HART.

Уровнемеры состоят из:

- корпуса, в котором расположен электронный блок с дисплеем (без дисплея);
- присоединительного штуцера (фланца);
- волновода, который может быть стержневым, двойным стержневым, тросовым, двойным тросовым, коаксиальным. Для защиты от агрессивных сред возможно нанесение защитных покрытий на волновод.

Уровнемеры выпускаются в следующих модификациях:

- общепромышленный (без взрывозащиты);
- взрывозащищенный с видом взрывозащиты: «взрывонепроницаемая оболочка», или «взрывонепроницаемая оболочка и искробезопасная электрическая цепь».

Заводской номер в виде цифрового кода уровнемера наносится любым технологическим способом на паспортную табличку уровнемера, в соответствии с рисунками 1 и 2.

Общий вид уровнемеров микроволновых Левелтач М представлен на рисунке 1.

Защита от вскрытия электронного блока уровнемера обеспечивается путем наклеивания разрушающейся наклейки завода-изготовителя на место стыка крышки, закрывающей доступ к платам и корпусом, в котором они расположены. Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения наклейки завода-изготовителя представлены на рисунке 2.

Место нанесения заводского номера



Рисунок 1 – Общий вид уровнемеров микроволновых Левелтач М

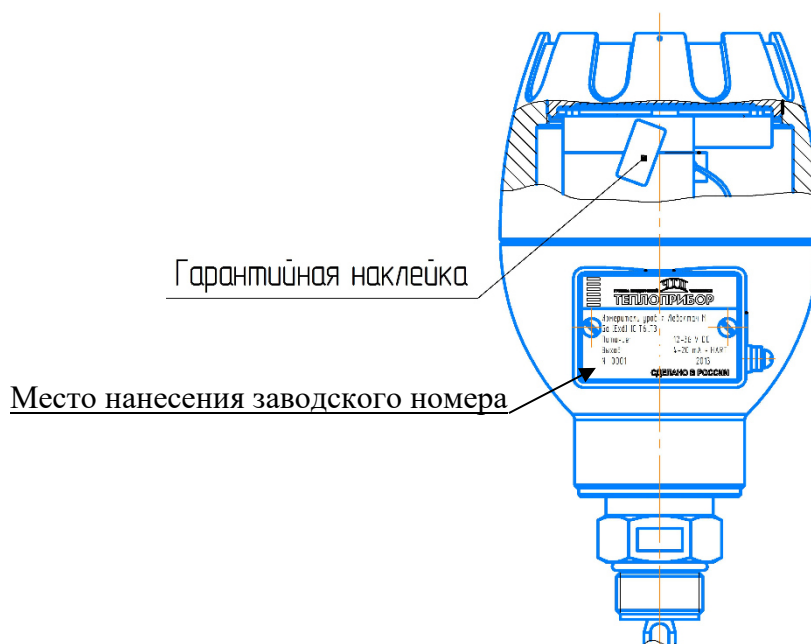


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, место нанесения паспортной таблички с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

В уровнемерах обеспечивается возможность идентификации программного обеспечения (ПО) на дисплее уровнемера в момент подключения питания.

Программное обеспечение (ПО) уровнемеров состоит из двух частей Firmware и Software. Обработка результатов измерений и вычислений (метрологически значимая часть ПО) проводится по специальным расчетным соотношениям, сохраняемым во встроенной программе (Firmware).

Доступ к цифровому идентификатору Firmware (контрольной сумме) невозможен (производится самодиагностика без отображения контрольной суммы на дисплее).

Защита внутреннего программного обеспечения от изменения обеспечивается на этапе программирования микропроцессора: после записи рабочей программы становится невозможно прочитать или изменить какую-либо часть программы.

Калибровочные коэффициенты, обеспечивающие метрологические характеристики уровнемера, хранятся в перепрограммируемой памяти микросхемы, защищённой от несанкционированного изменения программно – вход в режим калибровки защищен паролем. Несанкционированное изменение настроек уровнемера защищено паролем.

Программа верхнего уровня «EView2», работающая в комплекте с уровнемером, предназначена для проверки работоспособности прибора при соединении с компьютером по HART-модему и может показывать и/или изменять настройки для работы с конкретным резервуаром: время/ дату/ год и т.п. и показывать результаты измерений. ПО верхнего уровня не производит изменений или математической обработки и коррекции результатов измерений, произведенных уровнемером.

Идентификационные данные прибора приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Guided Microwave Transmitter
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V0:1.01 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Нет доступа для отображения

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077–2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение
Длина измерительной части волновода, м	до 24*
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня по цифровому сигналу при длине измерительной части до 10 м, мм -для жидкостей -для сыпучих сред в точке контакта с волноводом (для сред с $\varepsilon_r > 2,1$)	$\pm 5; (\pm 3)^{**}$ ± 20
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений уровня по цифровому сигналу при длине измерительной части волновода свыше 10 и до 24 м, выраженной по отношению к длине измерительной части, % -для жидкостей -для сыпучих сред в точке контакта с волноводом (для сред с $\varepsilon_r > 2,1$)	$\pm 0,1; (\pm 0,05)^{**}$ $\pm 0,2$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений уровня по цифровому сигналу, при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений на каждые 10°C, мм	$\pm 0,4$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования цифрового сигнала в выходной сигнал силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, %	$\pm 0,1$

Наименование параметра	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования цифрового сигнала в выходной сигнал силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в пределах рабочих температур на каждые 10°C, %	±0,1
* - указанное значение является максимальным и зависит от конструкции волновода ** - по специальному заказу Εг - диэлектрическая проницаемость измеряемой среды	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
1	2
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Температура окружающей среды, °C: - для исполнения без дисплея - для исполнения с дисплеем - для исполнения с дисплеем и без дисплея (в комплектации с термочехлом с обогревом)	от -40 до +60 от -20 до +60 от -60 до +60
Температура измеряемой среды, °C	от -196 до +400
Давление измеряемой среды, МПа	от -0,1 до +42,0
Напряжение питания постоянного тока, В	от 18,5 до 30
Выходной сигнал	Постоянный ток от 4 до 20 мА + HART – сигнал; Постоянный ток от 4 до 20 мА + HART – сигнал и дисплей;
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP65, IP67, IP68
Вибропрочность по ГОСТ Р 52931-2008	N2, V3
Масса корпуса уровнемера (без учета фланца и волновода), кг, не более	7,2
Маркировка взрывозащиты: - взрывонепроницаемая оболочка - взрывонепроницаемая оболочка и искробезопасная цепь	1Ex d IIC T6 Gb, 1Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb, 1Ex db IIC T6 Gb, Ex tb IIC T ₁₅₀ 100°C Db, 1Ex db [ia Ga] IIC T6 Gb, Ex tb [ia Da] IIC T ₁₅₀ 100°C Db

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Уровнемер микроволновый Левелтач М	Левелтач М	1 шт.
Руководство по эксплуатации	2.834.002 РЭ	1 экз.
Паспорт	2.834.002 ПС	1 экз.
Руководство по программированию	2.834.002 Д	1 экз.
Диск с пакетом программ	50006.612.006-00.1	1 шт.
Обоснование безопасности (копия)	4214-081-00226253-2017 ОБ	1 экз.*
Протокол испытания узла герметизации	-	1 экз.*
Прочностной расчет узла герметизации	-	1 экз.*
Упаковка	-	1 шт.
* - предоставляется в соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте «Конструкция и работа уровнемера» руководства по эксплуатации 2.834.002 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»

ТУ 4214-081-00226253-2013 «Уровнемеры микроволновые Левелтач М и уровнемеры магнитострикционные Левелтач F. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о Челябинский, г. Челябинск, ул. Павелецкая 2-ая, д. 36, стр.3, офис 203

Адрес места осуществления деятельности: 454047, Челябинская обл., Г.О. ЧЕЛЯБИНСКИЙ, ВН.Р-Н МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ, Г ЧЕЛЯБИНСК, УЛ ПАВЕЛЕЦКАЯ 2-Я, Д. 36

Телефон +7 (351) 725-76-19

Web-сайт: www.tpchel.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 56560-14

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи сопротивления ТСП-0193, ТСП-1293, ТСП-1393, ТСП-1193, ТСП-1195, ТСП-0196, ТСП-0395, ТСП-0397, ТСМ-0193, ТСМ-1293, ТСМ-1193, ТСМ-1393, ТСМ-0196, ТСМ-0395

Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления ТСП-0193, ТСП-1293, ТСП-1393, ТСП-1193, ТСП-1195, ТСП-0196, ТСП-0395, ТСП-0397, ТСМ-0193, ТСМ-1293, ТСМ-1193, ТСМ-1393, ТСМ-0196, ТСМ-0395 (далее по тексту – термопреобразователи или ТС) предназначены для измерений температуры твердых, жидких и газообразных химически неагрессивных, а также агрессивных сред, не разрушающих материал защитной арматуры.

Описание средства измерений

Принцип действия ТС основан на свойстве чувствительного элемента (ЧЭ) изменять своё электрическое сопротивление в зависимости от изменения температуры.

Термопреобразователи ТСП-0193, ТСП-1293, ТСП-1393, ТСП-1193, ТСП-1195, ТСП-0196, ТСП-0395, ТСП-0397, ТСМ-0193, ТСМ-1293, ТСМ-1193, ТСМ-1393, ТСМ-0196, ТСМ-0395 состоят из одного или двух проволоочных или тонкопленочных ЧЭ, защитной арматуры, головки для внешних подключений или имеют кабель, в том числе с разъемом, для подключения к вторичным измерительным приборам.

В зависимости от особенностей конструкции (элементы крепления в эксплуатации, конструкция корпуса головки, материал головки, диаметра защитной арматуры, количества чувствительных элементов) ТС имеют ряд модификаций. Каждая модификация имеет несколько исполнений в зависимости от материала защитной арматуры, класса допуска, типа номинальной статической характеристики преобразования (НСХ), схемы соединений и длины монтажной части.

Все ТС (кроме ТСП-1293, ТСМ-1293) относятся к неремонтируемым изделиям. В термопреобразователях ТСП-1293, ТСМ-1293 чувствительный элемент представляет собой конструктивно законченный узел - термометрическую вставку.

ТС могут иметь исполнения: общепромышленное или взрывозащищенное (с видом защиты «искробезопасная электрическая цепь»).

Схема соединения внутренних проводников ТС с ЧЭ: 2-х, 3-х, 4-х проводная.

Для измерений температуры при высоких давлениях и скоростях потока предусмотрены дополнительные защитные гильзы из нержавеющей стали. Для установки ТС на объекте предусмотрены различные монтажные соединения.

Схема составления структурного обозначения ТС приведена в таблице 1.

На рисунках 1-4 представлены фотографии общего вида термопреобразователей.



Рисунок 1 – Общий вид термопреобразователей ТСМ/ТСП-0193,-1393; ТСМ/ТСП-1293



Рисунок 2 – Общий вид термопреобразователей ТСП/ТСМ-1193,
ТСП/ТСМ-0196



Рисунок 3 – Общий вид термопреобразователей ТСП-0397, ТСП-0395



Рисунок 4 – Общий вид термопреобразователей ТСП-1195

Пломбирование ТС не предусмотрено.

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики ТС приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С: - для ТСП - для ТСМ	от -30 до +120 от -50 до +120 от -50 до +150 от -50 до +200 от -50 до +250 от - 50 до +260 от -50 до +300 от -50 до +400 от -50 до +500 от -196 до +500 от -50 до +660 от -196 до +660 от -30 до +120 от -50 до +120 от -50 до +150 от -50 до +180
Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) по ГОСТ 6651-2009: - для ТСП - для ТСМ	50П, 100П, 500П, 1000П, Pt100, Pt500, Pt1000 50М, 100М
Класс допуска по ГОСТ 6651-2009: - для ТСП - для ТСМ	AA, A, 1/2 B, B, C A, B, C
Температурный коэффициент (α), °С⁻¹: - для ТСП - для ТСМ	0,00385, 0,00391 0,00428
Допуск по ГОСТ 6651-2009, °С (t - значение измеряемой температуры), °С: - для ТСП AA A 1/2 B -для ТСП, ТСМ A B C	$\pm(0,1+0,0017 \cdot t)$ $\pm(0,15+0,002 \cdot t)$ $\pm(0,15+0,0025 \cdot t)$ $\pm(0,15+0,002 \cdot t)$ $\pm(0,3+0,005 \cdot t)$ $\pm(0,6+0,01 \cdot t)$

Наименование характеристики	Значение
Время термической реакции (63,2%), с, не более: -для ТСП-0193-02, ТСП-0196, -0196Б, -01...-09, -01Б...-09Б, ТСП-0196-21, ТСП-1393-02,-05, ТСП-1195, -01, ТСМ-0193-02, ТСМ-0196, -0196Б, -01...-04, -01Б...-04Б; ТСМ-1393-02 -для ТСП-0193, -0193М, -01, ТСП-1393, -01, ТСП-1393-03, -04 -для ТСП-1293,-01, ТСМ-1293, -01 -для ТСП-0196-14, -16, -18, -20, ТСП-0397, ТСП-1193, -01...-04, ТСМ-0196-14, -16, -18, -20, ТСМ-1193, -01...-03 -для ТСП-0196-13, -15, -17, -19, ТСМ-0196-13, -15, -17, -19 -для ТСП-0196-10...-12, -12-1, -10Р...-12Р -для ТСП-0395,-01...-06, ТСМ-0395,-01...-07 -для ТСМ-0193, -0193М, -01, ТСМ-1393, -01	20 40 80 8 12 15 5 30
Условное давление измеряемой среды, Ру, МПа: -для ТСП-0395, -01...-06, ТСП-0397, ТСП-1193, -01, -04, ТСП-1195, -01, ТСМ-0395, -01...-07, ТСМ-1193, -01 -для ТСП-0193, -0193М, ТСП-0196, -0196Б, -01...-09, -01Б...-09Б, -10...-21, -12-1, -10Р...-12Р, ТСП-1193-02,-03, ТСП-1293, ТСП-1393,-03, ТСМ-0193, -0193М, ТСМ-0196, -0196Б, -01...-04, -01Б...-04Б, ТСМ-1193-02,-03, ТСМ-1293, ТСМ-1393 -для ТСП-0193-02, ТСП-1393-02, ТСП-1393-05, ТСМ-0193-02, ТСМ-1393-02 -для ТСП-0193-01, ТСП-1293-01, ТСП-1393-01,-04, ТСМ-0193-01, ТСМ-1293-01, ТСМ-1393-01	0,1 0,4 6,3 10
Среднее время восстановления работоспособного состояния для ТСП-1293, ТСМ-1293, мин	20
Степень защиты от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254-2015 (в зависимости от исполнения)	IP50, IP55, IP65, IP66
По устойчивости к механическим воздействиям по ГОСТ Р 52931-2008 (в зависимости от исполнения)	N3, F2, F3
Средняя наработка до отказа, ч, не менее:	
- для ТСП-0395, ТСМ-0395	10000
- для остальных термопреобразователей	50000
Вероятность безотказной работы за 500 ч, не менее:	
- для ТСП	0,80
- для ТСМ	0,70
Наружный диаметр защитной арматуры, мм	от 3 до 10
Длина монтажной части защитной арматуры, мм	от 14 до 3150
Масса (в зависимости от исполнения), кг	от 0,01 до 1,33

Наименование характеристики	Значение
По устойчивости к климатическим воздействиям ТС имеют: -обыкновенное исполнение ДЗ по ГОСТ Р 52931-2008, но при этом нижнее значение температуры окружающего воздуха -60 °С, верхнее значение температуры окружающего воздуха до +85 °С (для ТС взрывозащищённого исполнения верхнее значение температуры окружающего воздуха до +80 °С). -тропическое исполнение ТЗ по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре окружающего воздуха от -5 до +50 °С и верхнем значении относительной влажности воздуха 98 % при +35 °С и более низких температурах с конденсацией влаги.	

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Количество	Примечание
Термопреобразователь сопротивления	1 шт.	Модификация и исполнение в соответствии с заказом
Паспорт	1 экз.	для ТСП-1193, ТСП-1195, ТСП-0193, ТСП-1293, ТСП-1393, ТСП-1393-03, ТСП-1393-04, ТСП-1393-05, ТСМ-1193, ТСМ-0193, ТСМ-1293, ТСМ-1393, ТСМ-0196
Руководство по эксплуатации	1 экз.	для ТСП-0397, ТСП-0395, ТСП-0196-10Р, -11Р, -12Р, ТСП-0196, ТСП-0196-10, -11, -12, -12-1, ТСМ-0196-13...-20, ТСМ-0395, ТСП-0196-21
Вставка термометрическая	1 шт.	для ТСП-1293, ТСМ-1293 (по заказу)

Сведения о методиках (методах) измерений
отсутствуют.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термопреобразователям сопротивления ТСП-0193, ТСП-1293, ТСП-1393, ТСП-1193, ТСП-1195, ТСП-0196, ТСП-0395, ТСП-0397, ТСМ-0193, ТСМ-1293, ТСМ-1193, ТСМ-1393, ТСМ-0196, ТСМ-0395

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

ТУ 311-00226253.037-2008 Термопреобразователи сопротивления ТСП-0193, ТСП-1293, ТСП-1393, ТСП-1193, ТСП-1195, ТСП-0196, ТСП-0395, ТСП-0397, ТСМ-0193, ТСМ-1293, ТСМ-1193, ТСМ-1393, ТСМ-0196, ТСМ-0395

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)
ИНН 7450031562
Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о Челябинский, г. Челябинск,
ул. Павелецкая 2-ая, д. 36, стр.3, офис 203
Телефон +7 (351) 725-76-19
Web-сайт: www.tpchel.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологической службы»
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
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств
измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

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.

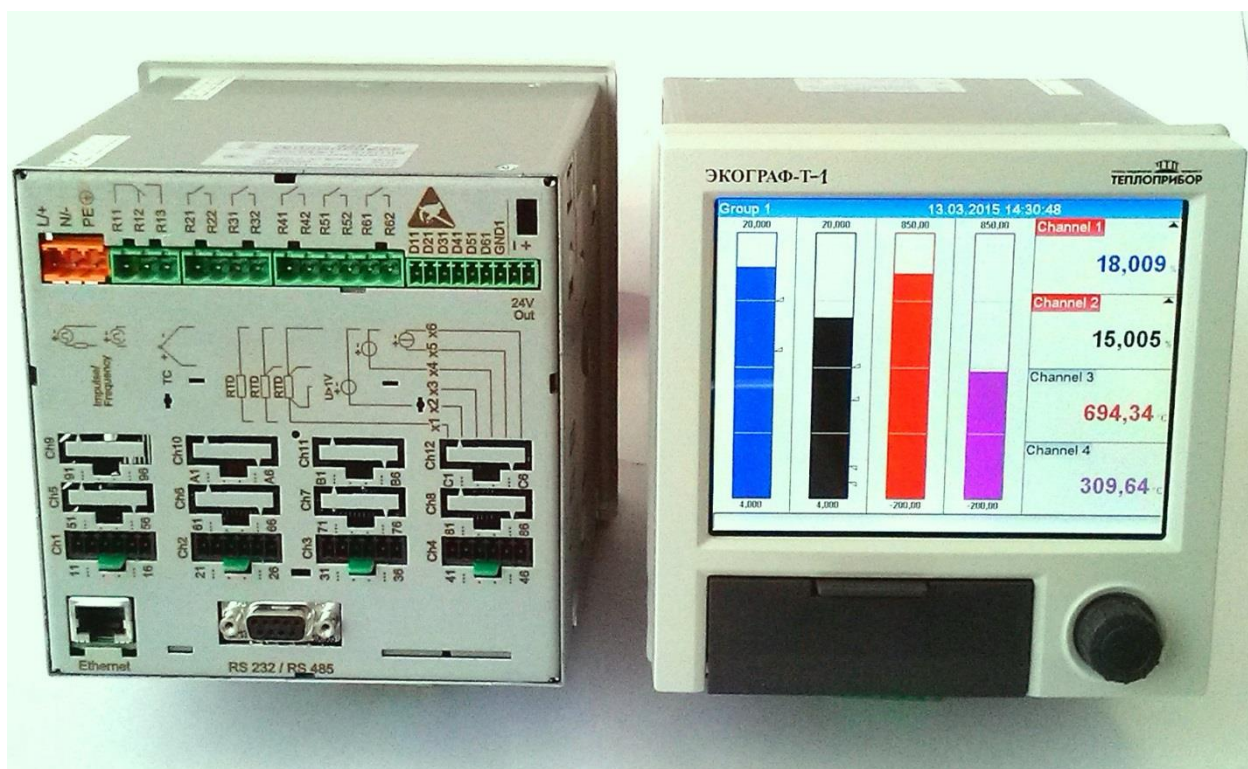


Рисунок 1 – Общий вид регистраторов безбумажных ЭКОГРАФ-Т-1 в щитовом исполнении

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 минус 10 до 10 В (линейный)	
	от минус 30 до 30 В (линейный)	
	от минус 1 до 1 В (линейный)	
	от 0 до 1 В (линейный / с корнеизвлечением)	
	от минус 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 (α = 0,00385 °С ⁻¹) 100П(α = 0,00391 °С ⁻¹)	от минус 200 до 850	± 0,1; ± 0,25; ± 0,5
Pt500 (α = 0,00385 °С ⁻¹)	от минус 200 до 850	
Pt1000 (α = 0,00385 °С ⁻¹)	от минус 200 до 600	
100М (α = 0,00428 °С ⁻¹) 50М (α = 0,00428 °С ⁻¹)	от минус 180 до 190	± 0,2; ± 0,25; ± 0,5
Pt50 (α = 0,00385 °С ⁻¹) 50П (α = 0,00391 °С ⁻¹)	от минус 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 ±(γ·Д/100 + 0,8) °С;		
при двухпроводной схеме подключения значение погрешности ±(γ·Д/100 + 1,5) °С.		

Таблица 4

Входные сиг-налы от ТП	Диапазон измерений, Д, °С	Пределы допускаемой основной приве-дённой погрешности, % ^{1), 2), 3), 4)}
J *	от минус 100 до 999,9	$\pm (0,1 + 200/Д);$ $\pm (0,25 + 200/Д);$ $\pm (0,5 + 200/Д)$
K *	от минус 130 до 1370	
N *	от минус 100 до 1300	
L *	от минус 100 до 650	$\pm (0,15 + 200/Д);$ $\pm (0,25 + 200/Д);$ $\pm (0,5 + 200/Д)$
B	от 600 до 1820	
S, R	от 100 до 1768	
T	от минус 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 документы, устанавливающие требования к средству измерений

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 «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

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

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск, ул. Павелецкая 2-я, д. 36, стр. 3, офис 203

Телефон: +7 (351) 725-76-19

Web-сайт: www.tpchel.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 119361, Россия, 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, <http://www.vniims.ru>

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики температуры многозонные ТР-Е-10, ТП-Е-10

Назначение средства измерений

Датчики температуры многозонные ТР-Е-10, ТП-Е-10 (далее по тексту – датчики) предназначены для измерений температуры жидких, газообразных и сыпучих неагрессивных, а также агрессивных сред, не разрушающих защитный корпус датчиков, в том числе во взрывоопасных зонах.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков ТР-Е-10 основан на явлении изменения электрического сопротивления металлов при изменении их температуры. Величина изменения электрического сопротивления определяется типом материала чувствительного элемента (далее по тексту – ЧЭ) и величиной изменения температуры. Принцип действия датчиков ТП-Е-10 основан на явлении возникновения термоэлектродвижущей силы в электрической цепи, состоящей из двух разнородных металлов или сплавов, места соединения (спаев) которых находятся при разной температуре. Величина термоэлектродвижущей силы определяется типом материалов термоэлектродов и разностью температур мест соединения термоэлектродов. В исполнениях датчиков с измерительным преобразователем изменение электрического сопротивления материала ЧЭ или термоэлектродвижущей силы, возникающей в ЧЭ, преобразуется измерительным преобразователем (далее по тексту – ИП) в изменение выходного токового или цифрового сигнала. Зависимость между измеренной температурой и выходным сигналом датчиков с преобразователем – линейная.

Датчики состоят из нескольких (от 2-х до 30-ти штук) первичных преобразователей температуры - измерительных элементов, включающих ЧЭ и металлическую оболочку. Измерительный элемент может быть с платиновым или медным ЧЭ с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типа «50П», «Pt100», «100П», «50М» или «100М» по ГОСТ 6651-2009 или с ЧЭ с НСХ типа «К», «L», «J», «N» или «T» по ГОСТ Р 8.585-2001. Измерительный элемент может быть помещен в защитную арматуру из нержавеющей стали или других материалов с корпусом (или без корпуса), в который могут встраиваться ИП и (или) клеммные колодки. Измерительные элементы могут быть с одиночными или двойными ЧЭ. Корпуса могут изготавливаться из алюминия, нержавеющей стали или полимерных материалов. ИП конструктивно выполнены в корпусе с расположенными на нем клеммами для подключения выводов измерительного элемента и клеммами для вывода выходного сигнала, и различаются по конструктивному исполнению и техническим характеристикам. Питание ИП совмещено с выходным сигналом и осуществляется по двухпроводной схеме. Цифровая индикация в процессе измерений осуществляется с помощью встраиваемого в защитную соединительную головку жидкокристаллического индикатора (ЖКИ).

Конструктивно датчики могут быть выполнены без корпуса, с корпусом, в который могут быть установлены ИП и (или) клеммные колодки, при этом корпус может быть выносным.

Крепление измерительных элементов может иметь разборное или неразборное уплотнение (одинарное, двойное или большее количество), в том числе с камерой сброса давления.

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

Модификации и карта заказа датчиков представлены в таблице 1.

Таблица 1

ТР-Е-10 ТП-Е-10	Датчики температуры многозонные	
	Вид взрывозащиты	
	00	без взрывозащиты
	01	1ExdIIС Т6
	02	0ExiaIIС Т6
	Тип корпуса	
	0	отсутствует
	A	Exd
	C	общепромышленный
	X	спец. исполнение
	Тип присоединения к процессу	
	F	фланец (тип, DN, PN)
	U	штуцер (M, G, K(NPT))
	L	линзовое исполнение
	X	спец. исполнение
	Число зон	
	от 2 до 30 (по заказу)	
	Монтажные длины, мм	
	от 60 до 10000 (по заказу)	
	Длина шейки, мм	
	A по заказу (для исполнений с корпусом)	
	B по заказу (длина кабеля для выносного корпуса)	
	L и L1 по заказу для бескорпусных	
	Спец. исполнение	
	Тип измерительного преобразователя (выходной сигнал)	
	0	-
	A	клеммная колодка
	C	4 – 20 мА, 20 – 4 мА
	D	(4 – 20 мА, 20 – 4 мА) -Exia
	E	4 – 20 мА/HART, 20 – 4 мА/HART
	F	(4 – 20 мА/ HART , 20 – 4 мА/ HART) -Exia
	G	Profibus (PA)
	H	Profibus (PA) с ЖКИ
	I	Profibus (PA) –Exia
	J	Profibus (PA) с ЖКИ -Exia
	X	Спец. исполнение
	Тип, класс и схема чувствительного элемента для ТР-Е-10	
	1	1хPt100 А сх.4 (от - 50 до + 450 °С)

	2	1xPt100 1/3B	сх.4 (от - 50 до + 300 °С)
	3	2xPt100 А	сх.3 (от - 100 до + 450°С
	4	1xPt100 А	сх.4 (от - 100 до + 450°С)
	5	1xPt100 1/3B	сх.4 (от 0 до + 150 °С)
	6	2xPt100 1/3B	сх.3 (от - 50 до + 300 °С)
	1С	1xPt100 АА	сх.4 (от - 50 до + 250 °С)
	1Е	1xPt100 В	сх.4 (от - 196 до + 660 °С)
	1G	1x100П А	сх.4 (от - 100 до + 450 °С)
	1И	1x100П АА	сх.4 (от - 50 до + 250 °С)
	1K	1x100П В	сх.4 (от - 196 до + 660 °С)
	1М	1x100П 1/3В	сх.4 (от - 50 до + 300 °С)
	XX	Спец. исполнение	
		Диаметр оболочки чувствительного элемента для ТР-Е-10	
	3	Ø3 мм	
	4,5	Ø4,5 мм	
	6	Ø6 мм	
	X	Спец. исполнение не более Ø8 мм	
		Тип, класс и особенности чувствительного элемента для ТП-Е-10	
	7	К кл.1 1ЧЭ	изолированный спай
	8	К кл.1 2ЧЭ	изолированный спай
	K1	К кл.2 1ЧЭ	изолированный спай
	K2	К кл.2 2ЧЭ	изолированный спай
	L1	Л кл.2 1ЧЭ	изолированный спай
	L2	Л кл.2 2ЧЭ	изолированный спай
	N1	Н кл.1 1ЧЭ	изолированный спай
	N2	Н кл.1 2ЧЭ	изолированный спай
	N5	Н кл.2 1ЧЭ	изолированный спай
	N6	Н кл.2 2ЧЭ	изолированный спай
	T1	Т кл.1 1ЧЭ	изолированный спай
	T2	Т кл.1 2ЧЭ	изолированный спай
	T5	Т кл.2 1ЧЭ	изолированный спай
	T6	Т кл.2 2ЧЭ	изолированный спай
	J1	Ж кл.1 1ЧЭ	изолированный спай
	J2	Ж кл.1 2ЧЭ	изолированный спай
	J5	Ж кл.2 1ЧЭ	изолированный спай
	J6	Ж кл.2 2ЧЭ	изолированный спай
	X	Спец. исполнение	
		Диаметр оболочки чувствительного элемента для ТП-Е-10	
	1,5	Ø1,5 мм	
	2	Ø2 мм	
	3	Ø3 мм	
	4	Ø4 мм	
	4,5	Ø4,5 мм	
	5	Ø5 мм	
	6	Ø6 мм	
	X	Спец. исполнение не более Ø8 мм	
		Комплект документации Вн-XXX	

На рисунке 1 представлена фотография общего вида датчиков.

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

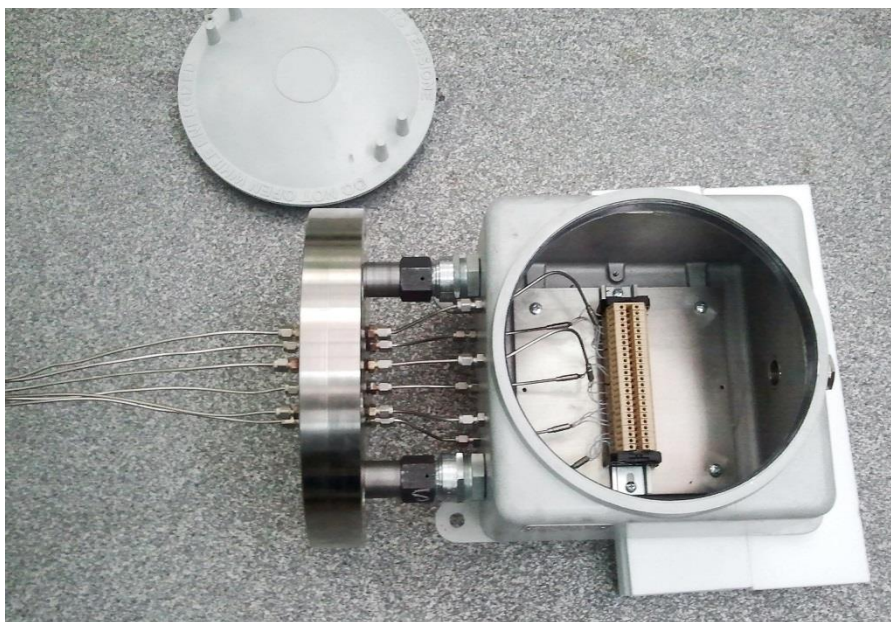


Рисунок 1 – Общий вид датчиков температуры многозонных ТР-Е-10, ТП-Е-10

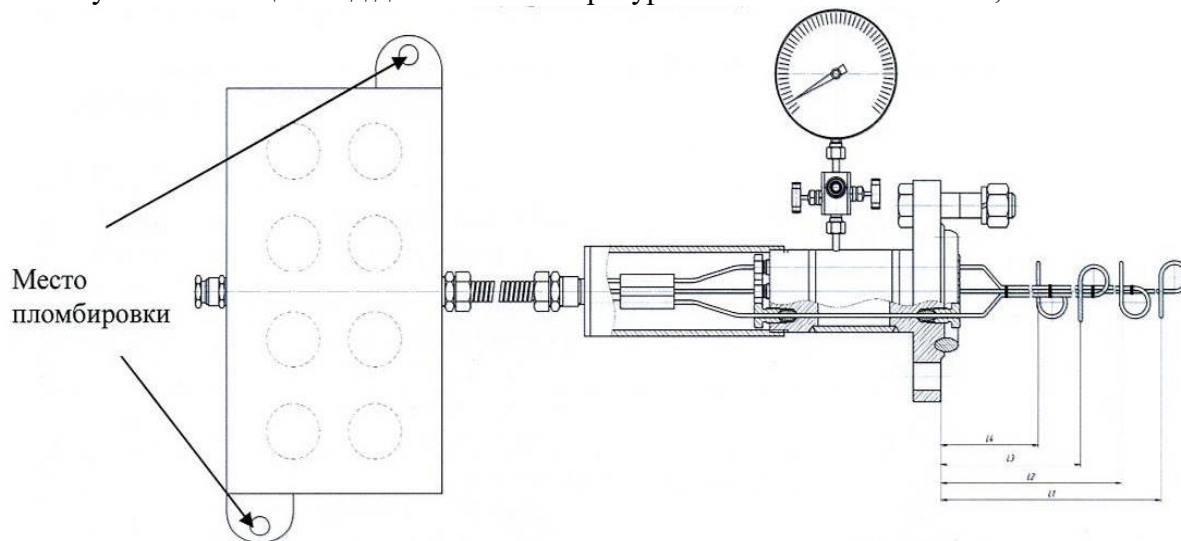


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа
(вариант исполнения)

Программное обеспечение

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

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

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

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

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2–8, где указаны предельные значения измеряемых температур. Конкретный диапазон измеряемых температур в зависимости от конструктивной модификации и наличия ИП, указан в паспорте и маркировке датчика.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики датчиков температуры многозонных серии ТР-Е-10 без ИП

Класс допуска	Диапазон измерений температуры, °С	Допуск по ГОСТ 6651-2009, °С
Для датчиков с НСХ «Pt100» ($\alpha = 0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), «50П» и «100П» ($\alpha = 0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)		
A	от - 50 до + 450	$\pm(0,15+0,002 t)$
B	от - 196 до + 660	$\pm(0,3+0,005 t)$
Для датчиков с НСХ «50М», «100М» ($\alpha = 0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)		
A	от - 50 до + 120	$\pm(0,15+0,002 t)$
B	от - 50 до + 200	$\pm(0,3+0,005 t)$
Примечание: t – абсолютное значение температуры, °С, без учета знака		

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики датчиков температуры многозонных серии ТП-Е-10 без ИП

Класс допуска	Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001, °С
Для датчиков с НСХ типа «К»		
1	от - 40 до + 375 включ. св. + 375 до + 1100	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 t $
2	от - 40 до + 333 включ. св. + 333 до + 1100	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 t $
Для датчиков с НСХ типа «L»		
2	от - 40 до + 360 включ. св. + 360 до + 600	$\pm 2,5$ $\pm(0,7+0,005 t)$
Для датчиков с НСХ типа «N»		
1	от - 40 до + 375 включ. св. + 375 до + 1250	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 t $
2	от - 40 до + 333 включ. св. +с 333 до + 1250	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 t $
Для датчиков с НСХ типа «Т»		
1	от - 40 до + 125 включ. св. + 125 до + 350	$\pm 0,5$ $\pm 0,004 t $
2	от - 40 до + 135 включ. св. + 135 до + 350	± 1 $\pm 0,0075 t $
Для датчиков с НСХ типа «J»		
1	от - 40 до + 375 включ. св. + 375 до + 750	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 t $
2	от 0 до + 333 включ. св. + 333 до + 750	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 t $

Класс допуска	Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001, °С
Примечание: t – абсолютное значение температуры, °С, без учета знака.		

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики датчиков температуры многозонных серий ТР-Е-10, ТП-Е-10 с ИП с аналоговым выходным сигналом постоянного тока

Серия	Тип НСХ	Диапазон выходного сигнала, мА	Диапазон измерений температуры, °С	Диапазон настройки ИП, °С	Пределы допускаемой основной погрешности	
					приведенной, %	абсолютной, °С
ТР-Е-10	100П Pt100 50П	от 4 до 20; от 20 до 4	от -196 до +660	от -196 до +660	±0,25; ±0,5	±1,0
	100М 50М		от -50 до +200	от -50 до +200	±0,25; ±0,5	±1,0
ТП-Е-10	К		от -40 до +700	от -200 до +700	±0,25; ±0,5; ±1,0	±1,0
			от -40 до +1100	от -200 до +1300	±0,25; ±0,5; ±1,0	±1,0
	L		от -40 до +600	от -200 до +800	±0,25; ±0,5; ±1,0	±1,0
	N		от -40 до +1250	от -200 до +1300	±0,25; ±0,5; ±1,0	±1,0
	J		от -40 до +750	от -200 до +750	±0,5; ±1,0	±1,0
	T		от -40 до +350	от -250 до +400	±0,5; ±1,0	1,0

1. Значение допускаемой основной погрешности выбирается из значений, установленных в процентах от диапазона измерений, выбранного при заказе, или в °С, в зависимости от того, что больше.

2. Разность верхнего и нижнего пределов диапазона измерений должна быть не менее 100 °С для датчика с пределом основной погрешности ±0,25 % и не менее 50 °С для остальных датчиков.

3. В датчиках температуры ТП-Е-10 с нижним пределом измерений свыше +800 °С абсолютная погрешность выбирается из значений ±4 °С или в процентах от диапазона измерений, выбранного при заказе, в зависимости от того, что больше.

4. Указаны предельные значения температуры применения. Фактический диапазон указывается в эксплуатационной документации на датчики температуры.

Таблица 5 – Метрологические и технические характеристики датчиков температуры с преобразователем в токовый сигнал/ HART

Серия	Тип НСХ	Диапазон выходного сигнала	Диапазон измерений температуры, °С	Диапазон настройки ИП, °С	Пределы допускаемой основной погрешности	
					приведенной γ, % (HART, %)	абсолютной, °С
ТР-Е-10	Pt100	от 4 до 20 мА/ HART	от -196 до +660	от -196 до +660	±0,15 (±0,15) ±0,25 (±0,25)	±0,4
ТП-Е-10	К		от -40 до +1100	от -200 до +1300	±0,3 (±0,3) ±0,4 (±0,4)	±1,0

Серия	Тип НСХ	Диапазон выходного сигнала	Диапазон измерений температуры, °С	Диапазон настройки ИП, °С	Пределы допускаемой основной погрешности	
					приведенной γ , % (HART, %)	абсолютной, °С
	N		от -40 до +1250	от -200 до +1300	$\pm 0,3$ ($\pm 0,3$) $\pm 0,4$ ($\pm 0,4$)	$\pm 1,0$
	J		от -40 до +750	от -200 до +750	$\pm 0,3$ ($\pm 0,3$) $\pm 0,4$ ($\pm 0,4$)	$\pm 1,0$
	L		от -40 до +600	от -200 до +800	$\pm 0,3$ ($\pm 0,3$) $\pm 0,4$ ($\pm 0,4$)	$\pm 1,0$
	T		от -40 до +350	от -250 до +400	$\pm 0,3$ ($\pm 0,3$) $\pm 0,4$ ($\pm 0,4$)	$\pm 1,0$

1. Значение допускаемой основной погрешности выбирается из значений, установленных в процентах от диапазона измерений, выбранного при заказе, или в °С, в зависимости от того, что больше.

2. Разность верхнего и нижнего пределов диапазона измерений должна быть не менее 200 °С для датчика с пределом основной погрешности $\pm 0,15$ %; не менее 100 °С для датчика с пределом основной погрешности $\pm 0,3$ % и не менее 50 °С для остальных датчиков.

3. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,15$ % для ТР-Е-10 может быть обеспечен на диапазоне температур от минус 196 до плюс 400 °С.

4. В датчиках температуры ТП-Е-10 с нижним пределом измерений свыше плюс 800 °С абсолютная погрешность выбирается из значений ± 4 °С или в процентах от диапазона измерений, выбранного при заказе, в зависимости от того, что больше.

5. Указаны предельные значения температуры применения. Фактический диапазон указывается в эксплуатационной документации на датчики температуры.

Таблица 6 – Метрологические и технические характеристики датчиков температуры с преобразователем в цифровой сигнал Profibus (PA)

Серия	Тип НСХ	Тип выходного сигнала	Диапазон измерений температуры, °С	Диапазон настройки ИП, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γ, %
ТР-Е-10	Pt100	Стандарт Profibus (РА)	от -196 до +660	от -196 до +660	±0,25; ±0,5
ТП-Е-10	К		от -40 до +700	от -200 до +700	±0,25; ±0,5
			от -40 до +1100	от -200 до +1300	±0,25; ±0,5
	Н		от -40 до +1250	от -40 до +1250	±0,25; ±0,5

1. Разность верхнего и нижнего пределов диапазона измерений должна быть не менее 100 °С для датчика с пределом основной погрешности $\pm 0,25$ % и не менее 50 °С для остальных датчиков.

2. В датчиках температуры ТП-Е-10 с нижним пределом измерений свыше +800 °С абсолютная погрешность выбирается из значений ± 4 °С или в процентах от диапазона измерений, выбранного при заказе, в зависимости от того, что больше.

3. Указаны предельные значения температуры применения. Фактический диапазон температуры указывается в эксплуатационной документации на датчики.

Таблица 7 – Общие технические характеристики датчиков

Наименование характеристики	Значение характеристики
Время термической реакции $\tau_{0,63}$ в зависимости от диаметра оболочки чувствительного элемента, с	от 0,35 до 8
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур от нормальной (+18 до +22 °С) на каждые 10 °С, не более	предела допускаемой основной погрешности
Электрическое сопротивление изоляции при температуре от +15 до +35 °С и относительной влажности от 30 до 80 %, МОм, не менее	500
Напряжение питания для датчиков с ИП постоянного тока, В	от 10 до 36
Габаритные размеры (в зависимости от исполнения), мм: - диаметр оболочки чувствительного элемента - длина монтажной части	от 1,5 до 8 от 20 до 100000
Масса (в зависимости от исполнения датчика), кг	от 0,05 до 75,0
Вид взрывозащиты датчиков	«Взрывонепроницаемая оболочка» или «Искробезопасная электрическая цепь»
Маркировка взрывозащиты	1ExdIICT6X 0ExiaIICT6X
Степень защиты от пыли и воды	IP54, IP55, IP65, IP66, IP67, IP68 (в зависимости от исполнения корпуса)
Вид климатического исполнения датчиков по ГОСТ 15150-69	УХЛ3.1 или У1.1, но для работы при температуре окружающей среды от -50 °С до +85 °С, верхнем значении относительной влажности 98 % (при +25 °С) и более низких температурах без конденсации влаги, кроме датчиков во взрывозащищенном исполнении предназначенных для работы при температуре от -50 °С до +80 °С, кроме датчиков с преобразователями с ЖКИ, в зависимости от применяемого преобразователя и ЖКИ – температура окружающей среды указывается в паспорте датчика

Срок службы и средняя наработка на отказ датчиков в зависимости от температуры применения приведены в таблице 9.

Таблица 8

НСХ	Диапазон измерений температуры, °С ⁽¹⁾	Срок службы ⁽²⁾	Средняя наработка на отказ, ч
50П, 100П, Pt100	от -196 до +660	4 года	40300
	от -50 до +200	10 лет	98800
50М, 100М	от -50 до +200	10 лет	98800
N	от -40 до +800 включ.	10 лет	98800
	св. +800 до +1250	4 года	44000
K	от -40 до +600 включ.	10 лет	98800
	св. +600 до +1100	4 года	44000
L	от -40 до +600	10 лет	98800
J	от -40 до +750	4 года	44000
T	от -40 до +400	10 лет	98800

Примечание:
⁽¹⁾ – указаны предельные значения температуры применения. Фактический диапазон указывается в эксплуатационной документации на датчики температуры.
⁽²⁾ - указан срок службы в средах, не разрушающих материал защитной арматуры, материал защитной оболочки ЧЭ.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 9

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик	-	1 шт. (исполнение в соответствии с заказом)
Руководство по эксплуатации	2.822.115 РЭ	1 экз.
Паспорт	2.822.115 ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам температуры многозонным ТР-Е-10, ТП-Е-10

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

Общие технические условия

ГОСТ 30232-94 Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом.

Общие технические требования

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

ГОСТ 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 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия

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

температуры

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский Завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск,
ул. Павелецкая 2-я, д. 36, стр. 3, офис 203

Тел. (351) 725-76-19

Web-сайт: www.tpchel.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологической службы»

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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств
измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Регистрационный № 72493-18

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Регистраторы безбумажные Мемограф-М1, Мультиграф

Назначение средства измерений

Регистраторы безбумажные Мемограф-М1, Мультиграф (далее – приборы) предназначены для измерительных аналого-цифровых преобразований сигналов силы и напряжения постоянного тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления; цифро-аналоговых преобразований заданного цифрового кода в сигналы силы постоянного электрического тока и частоты переменного электрического тока.

Описание средства измерений

Приборы обеспечивают контроль, регистрацию и анализ параметров технологических процессов и могут применяться в системах регулирования и управления в различных отраслях промышленности: металлургической, нефтеперерабатывающей, химической, в энергетике и других.

Конструктивно приборы представляют собой электронные устройства в металлическом корпусе с дисплеем (клавиатурой и индикаторами – Мемограф-М1, сенсорным дисплеем – Мультиграф). С обратной стороны корпуса приборов расположены колодки для подключения электропитания, входных сигналов, цепей сигнализации, устройств, осуществляющих передачу информации по интерфейсам RS-485, RS-232, Ethernet и USB. На передней панели прибора также имеются разъемы для подключения USB-устройств и SD-карт.

Установка текущего времени, даты, скорости продвижения информации на дисплее, типа и диапазона изменения входного сигнала по любому из измерительных каналов осуществляется с помощью программного обеспечения (ПО) верхнего уровня (или функциональных клавиш – Мемограф-М1). Результаты измерений по каждому каналу представлены на дисплее в единицах измеряемой физической величины. Измерительная информация регистрируется в виде непрерывной кривой в цвете, в циклическом режиме.

Приборы осуществляют:

- измерение контролируемых технологических параметров, представленных сигналами от термопреобразователей сопротивлений (ТС), подключенных по двух-, трех- или четырехпроводной схеме, от термопар (ТП) с компенсацией температуры свободных концов, силы и напряжения постоянного тока, частотно-импульсными сигналами, силы постоянного тока с HART-сигналами;

- позиционное регулирование;

- регистрацию, отображение и архивирование результатов измерений аналоговых сигналов, состояния цифровых входов и системных сообщений;

- представление результатов измерений в аналоговом и цифровом виде и отображение на видеографическом цветном дисплее;

- математические вычисления по 12 (Мемограф-М1) или 8 (Мультиграф) дополнительным каналам;

– обмен данными с внешними устройствами по протоколу Profibus DP, Modbus RTU, Modbus TCP;

– вычисление параметров технологических процессов (температура жидких металлов (чугуна, стали, меди и др.), активность кислорода, масса раскислителя, прогнозируемые значения содержания углерода, алюминия в сталеплавильных агрегатах и т.д.) на основании полученных сигналов от первичных измерительных преобразователей (опция доступна только в приборе Мультиграф).

Общий вид приборов представлен на рисунках 1 - 3.

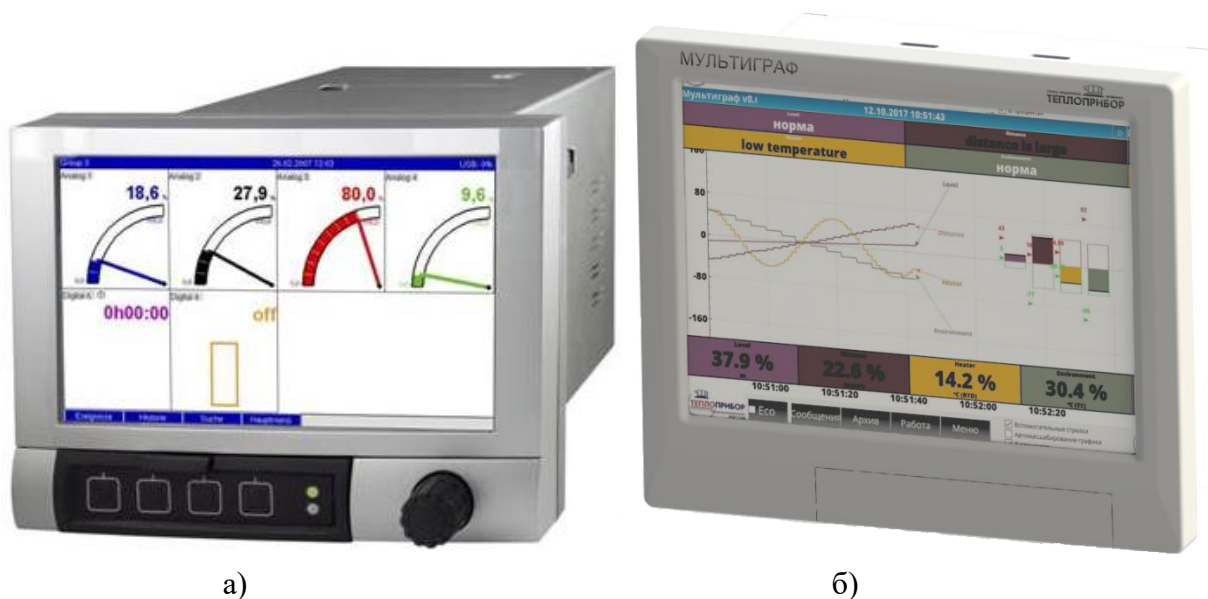


Рисунок 1 – Общий вид приборов Мемограф-М1 (а) и Мультиграф (б) в щитовом исполнении



Рисунок 2 – Общий вид прибора Мемограф-М1 в настольном исполнении



Рисунок 3 – Общий вид прибора Мемограф-М1 в полевом исполнении

Пломбирование приборов не предусмотрено.

Программное обеспечение

ПО приборов состоит из внутреннего ПО и ПО верхнего уровня.

Программа верхнего уровня «FieldCare» (FDM), работающая в комплекте с приборами Мемограф-М1, предназначена для проверки работоспособности прибора при соединении с компьютером и может показывать и/или изменять настройки прибора для работы с конкретным входным сигналом: тип датчика, диапазоны измерений, уставки, настройка времени и даты, и считывать результаты измерений. Программа верхнего уровня «Reporting Software» (FDM) позволяет считывать архив из внутренней памяти приборов Мемограф-М1 по всем каналам. Формат данных в архиве имеет закрытый вид (просмотр возможен только средствами «Reporting Software»), результаты измерений невозможно изменить, но возможно вывести на экран компьютера или распечатать на принтере. Математической обработки по результатам измерения в программе верхнего уровня не предусмотрено.

Аналогичные функции выполняет программа «FieldSafe Manager» (FSM), работающая в комплекте с приборами Мультиграф.

Внутреннее ПО устанавливается в память микропроцессора прибора на заводе-изготовителе. Защита внутреннего ПО от изменений обеспечивается на этапе программирования микропроцессора нестандартным программатором и специальной программой. После записи рабочей программы становится невозможно прочитать или изменить какую-либо её часть. Физический доступ к внутреннему интерфейсу (вскрытие корпуса прибора) ограничивается нанесением гарантийной наклейки на корпус прибора.

Идентификационные данные ПО приборов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО приборов

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	FieldCare Reporting Software (FDM)	FieldSafe Manager (FSM)
Идентификационное наименование ПО		
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 2.01.04	Не ниже 1.01
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует	отсутствует
Тип прибора	Мемограф-М1	Мультиграф

Защита ПО верхнего уровня от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Защита внутреннего ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики приборов при измерении входных сигналов приведены в таблице 2, при преобразовании выходных сигналов приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики приборов при измерении входных сигналов

Тип входного сигнала	Диапазон измерений входного сигнала	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений входного сигнала погрешности ($\pm\gamma$), %			Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерения входного сигнала погрешности при изменении окружающей температуры от нормальных условий на каждые 10 °С, %/ 10 °С
		Класс точности			
		0,1	0,25	0,5	
1	2	3	4	5	6
Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА ¹⁾ от 0 до 5 мА	0,1	0,25	0,5	$\pm\gamma$
Напряжение постоянного тока	от -150 до +150 мВ от -300 до +300 мВ ⁵⁾ от 0 до 1 В от 0 до 5 В от 0 до 10 В от -1 до +1 В от -10 до +10 В от -30 до +30 В				
Частота переменного тока ²⁾	от 0 до 10000 Гц				
Входные сигналы от термопар (ТП) ³⁾ (в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001)					
L	от -100 до +800 °С	0,1	0,25	0,5	$\pm\gamma$
T	от -200 до +400 °С	0,1	0,25	0,5	
K	от -130 до +1300 °С	0,1	0,25	0,5	
J	от -100 до +1200 °С	0,1	0,25	0,5	
N	от -100 до +1300 °С	0,1	0,25	0,5	
R	от +100 до +1768 °С	0,15	0,25	0,5	
S	от +100 до +1768 °С	0,15	0,25	0,5	
B	от +600 до +1820 °С	0,15	0,25	0,5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Входные сигналы от термопреобразователей сопротивления (ТС) ⁴⁾ (в соответствии с ГОСТ 6651-2009)					
50М (α = 0,00428 °C ⁻¹) 100М (α = 0,00428 °C ⁻¹)	от -180 до +190 °C	0,2	0,25	0,5	±γ
50П (α = 0,00391 °C ⁻¹)	от -190 до +850 °C				
Pt100 (α = 0,00385 °C ⁻¹) Pt500 (α = 0,00385 °C ⁻¹) 100П (α = 0,00391 °C ⁻¹)	от -200 до +850 °C	0,1	0,25	0,5	±γ
Pt1000 (α = 0,00385 °C ⁻¹)	от -200 до +600 °C				
Примечания: 1 В том числе с сигналом по HART протоколу; 2 Параметры сигнала частоты переменного тока: длительность импульса, мкс, не менее 40; низкий уровень, мА от 0 до 7; высокий уровень, мА от 13 до 20. 3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры «холодного спая» ±2 °C. 4 Указаны пределы погрешность при 4-х проводной схеме подключения. Пределы абсолютной дополнительной погрешности: - при трехпроводной схеме подключения ±0,8 °C; - при двухпроводной схеме подключения ±1,5 °C. 5 - только для регистраторов Мультиграф.					

Таблица 3 – Метрологические характеристики приборов при воспроизведении выходных сигналов

Выходные сигналы	Диапазон преобразования выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону преобразования выходных сигналов погрешности преобразования ($\pm\gamma$), %			Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону преобразования выходных сигналов погрешности при изменении окружающей температуры от нормальных условий на каждые 10 °С, %/ 10 °С
		Класс точности			
		0,1	0,25	0,5	
Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	0,1	0,25	0,5	$\pm\gamma$
Частота периодических сигналов*	от 0 до 1 кГц				
Примечание					
* длительность импульса, мс					от 0,5 до 1000,0;
амплитуда логического «нуля», В, не более					5;
амплитуда логической «единицы», В, не менее					12.

Таблица 4 – Основные технические характеристики приборов

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +18 до +22 от 30 до 80 от 86 до 106
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -10 до +50 от 30 до 80 от 86 до 106
Параметры электрического питания приборов: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	от 115 до 242 или от 20 до 28 50/60 от 20 до 28
Потребляемая мощность, В·А, не более	50
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 5 – Габаритные размеры и масса приборов

Наименование характеристики	Значение				
Исполнение прибора	Мемограф-М1				Мульти-граф
	Щитовое 138х138	Щитовое 212х231	Настоль- ное	Поле- вое	Щитовое
Масса, кг, не более	3	6	5	7	7
Габаритные размеры, мм, не более					
- высота	196	220	188	320	320
- ширина	196	240	294	320	320
- длина	150	282	212	254	254

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку прибора методом трансферной печати и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность приборов

Наименование	Обозначение	Кол-во
Регистратор безбумажный	Мемограф-М1 (Мультиграф)	1
Руководство по эксплуатации	2.556.081-03 РЭ	1
Паспорт	2.556.081-03 ПС	1
Методика поверки	-	1
Комплект запасных частей и принадлежностей		1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие
технические условия

ТУ 4217-100-00226253-2017 Регистраторы безбумажные Мемограф-М1, Мультиграф.
Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск,
ул. Павелецкая 2-я, д. 36, стр. 3, офис 203

Телефон: (351) 725-76-19

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: (495) 437-55-77

Факс: (495) 430-57-25

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

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

Регистрационный № 73018-18

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ, ТСПУ, ТХАУ, ТСМУ-Ех, ТСПУ-Ех, ТХАУ-Ех (далее по тексту - датчики) предназначены для непрерывных измерений и преобразования температуры жидких, газообразных и сыпучих сред в пропорциональный токовый выходной сигнал.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на явлении изменения сопротивления медного или платинового чувствительного элемента (для ТСМУ и ТСПУ) или термо-ЭДС, возникающее на термоэлектрическом чувствительном элементе (ТХАУ), в аналоговый выходной сигнал постоянного тока в диапазоне от 0 до 5 мА или от 4 до 20 мА по ГОСТ 26.011-80.

Конструктивно датчик состоит из измерительного преобразователя, встроенного в корпус, и термозонда, в герметичном корпусе которого размещен чувствительный элемент. Термозонд заполнен мелкозернистым порошком из Al_2O_3 и залит компаундом К-400.

Датчики имеют следующие типы чувствительных элементов:

- для ТСМУ, ТСМУ-Ех – элемент резистивного типа медный с НСХ типа «100М» по ГОСТ 6651-2009;

- для ТСПУ, ТСПУ-Ех – элемент резистивного типа платиновый с НСХ типа «Pt100» или «100П» по ГОСТ 6651-2009;

- для ТХАУ, ТХАУ-Ех – термопара с НСХ типа «К» по ГОСТ Р 8.585-2001.

Датчики изготавливаются в общепромышленном (ТСМУ, ТСПУ, ТХАУ) и взрывозащищенном (ТСМУ-Ех, ТСПУ-Ех, ТХАУ-Ех) исполнениях.

Датчики ТСМУ-Ех, ТСПУ-Ех, ТХАУ-Ех имеют два исполнения:

- с видом взрывозащиты «искробезопасная цепь» (в дальнейшем ТСМУ-Ех(i), ТСПУ-Ех(i), ТХАУ-Ех(i)).

- с видом взрывозащиты «взрывобезопасная оболочка» (в дальнейшем ТСМУ-Ех(d), ТСПУ-Ех(d), ТХАУ-Ех(d)).

Расшифровка обозначения исполнения датчиков представлены в таблице 1.

Таблица 1

ТСМУ-, ТСПУ-, ТХАУ-		
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности		
2	±0,25 % (ТСМУ, ТСМУ-Ех, ТСПУ, ТСПУ-Ех, ТХАУ, ТХАУ-Ех)	
3	±0,5 % (ТСМУ, ТСМУ-Ех, ТСПУ, ТСПУ-Ех, ТХАУ, ТХАУ-Ех)	
4	±1,0 % (ТХАУ, ТХАУ-Ех)	
Выходной сигнал		
1	от 0 до 5 мА	
2	от 4 до 20 мА	
Конструктивное исполнение корпуса		
0	ВОРЛА	
1	Корпус со штуцерным соединением	
2	Корпус с разъёмом	
3	Ех(d)	
Конструктивное исполнение термозонда		
0	Установка в гнездо d=8 мм	
1	Установка в гнездо d=10 мм	
2	С передвижным штуцером d=10 мм	
3	С передвижным штуцером и утонением d=8 мм	
4	С неподвижным штуцером d=8 мм	
5	Диаметр d=6 мм и В.0 d=8 мм	
6	Фланцевое крепление	
7	С неподвижным штуцером и утонением d=6 мм	
8	С передвижным штуцером d=8 мм	
9	С передвижным штуцером и утонением d=6 мм	
Взрывозащищенное исполнение		
- Ех (Ех(d) или Ех(i))		при наличии

Общий вид датчиков представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Датчики ТСМУ, ТСПУ, ТХАУ и ТСМУ-Ех(i), ТСПУ-Ех(i), ТХАУ-Ех(i)



Рисунок 2 – Датчики ТСМУ-Ех(d), ТСПУ-Ех(d), ТХАУ-Ех(d)

Пример схемы пломбировки от несанкционированного доступа приведён на рисунке 3.

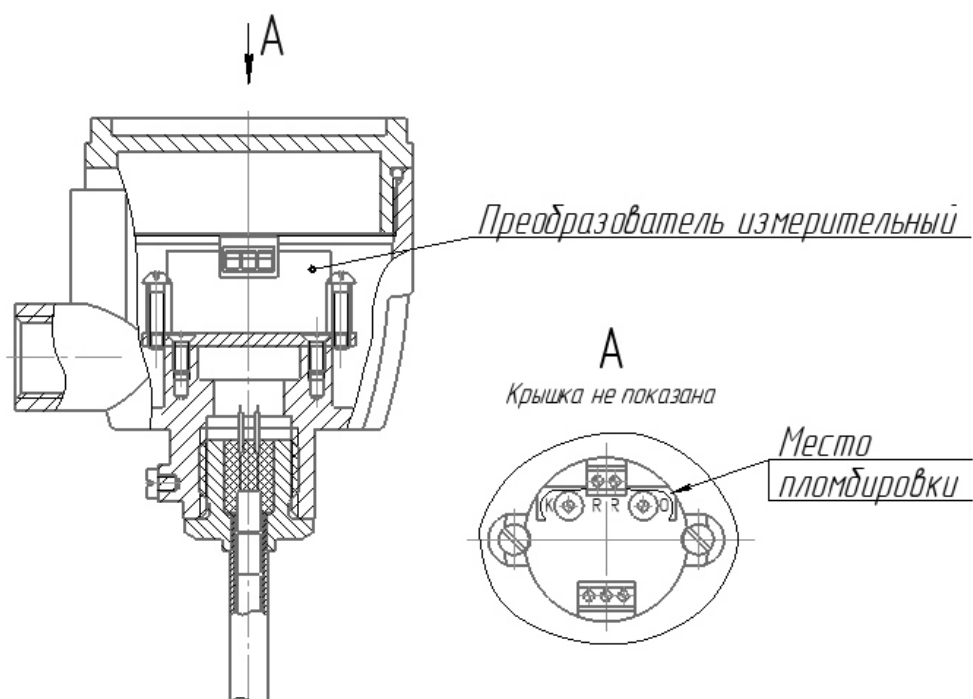


Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Ограничение доступа к измерительному преобразователю датчиков в целях предотвращения несанкционированной настройки обеспечивается путём пломбировки измерительного преобразователя, расположенного в головке датчика, гарантийной наклейкой.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Условное обозначение датчика	Условное обозначение НСХ чувствительного элемента датчика	Диапазон измерений температуры, °С*	Диапазон изменения выходного сигнала, мА	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности (γ), % от диапазона измерений
ТСМУ, ТСМУ-Ex(d)	100М	от -50 до +50; от -50 до +100; от -50 до +150; от -50 до +180; от -30 до +120;	от 0 до 5; от 4 до 20	$\pm 0,25^{**}$; $\pm 0,5$
ТСМУ-Ex(i)		от 0 до +50; от 0 до +100; от 0 до +150; от 0 до +180; от +50 до +150	от 4 до 20	

Условное обозначение датчика	Условное обозначение НСХ чувствительного элемента датчика	Диапазон измерений температуры, °С*	Диапазон изменения выходного сигнала, мА	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности (γ), % от диапазона измерений
ТСПУ, ТСПУ-Ex(d)	100П Pt100	от -50 до +50; от -50 до +100; от -50 до +150; от -50 до +200; от -50 до +300; от -50 до +400; от -30 до +120; от 0 до +50;	от 0 до 5; от 4 до 20	$\pm 0,25^{**}$; $\pm 0,5$
ТСПУ-Ex(i)		от 0 до +100; от 0 до +150; от 0 до +180; от 0 до +200; от 0 до +250; от 0 до +300; от 0 до +400; от 0 до +500; от 0 до +600	от 4 до 20	
ТХАУ, ТХАУ-Ex(d)	К	от 0 до +400; от 0 до +500; от 0 до +600; от 0 до +800; от 0 до +900;	от 0 до 5; от 4 до 20	$\pm 0,25^{**}$; $\pm 0,5$; $\pm 1,0$
ТХАУ-Ex(i)		от +400 до +900; от 0 до +1000; от -50 до +900	от 4 до 20	

Примечания:

1 * - допускается изготовление датчиков с другими диапазонами измерений, входящими в указанные в таблице 2. При этом минимальная разность верхнего и нижнего предела диапазона измерений:

- не менее 50 °С для ТСМУ, ТСМУ-Ex(d), ТСМУ-Ex(i), ТСПУ, ТСПУ-Ex(d), ТСПУ-Ex(i);
- не менее 300 °С для ТХАУ, ТХАУ-Ex(d), ТХАУ-Ex(i).

2 ** - для датчиков с длиной погружаемой части не менее 120 мм и исключая диапазоны измерений от -50 до +50 °С и от 0 до +50 °С.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности датчиков, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур и выраженные в процентах от диапазона изменения выходного сигнала на каждые 10 °С при температуре от +18 до +28 °С, % от диапазона измерений: - при $\gamma = \pm 1,0$ - при $\gamma = \pm 0,5; \pm 0,25$	$\pm 0,5$ $\pm 0,25$
Зависимость выходного сигнала от температуры: - для ТСМУ, ТСПУ, ТСМУ-Ex, ТСПУ-Ex - для ТХАУ, ТХАУ-Ex	линейная нелинейная

Технические характеристики приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания, В: - для ТСМУ, ТСПУ, ТХАУ и ТСМУ-Ех(d), ТСПУ-Ех(d), ТХАУ-Ех(d) - для ТСМУ-Ех(i), ТСПУ-Ех(i), ТХАУ-Ех(i)	от 18 до 36 24
Потребляемая мощность, не более, В·А: - для ТСМУ, ТСПУ, ТХАУ и ТСМУ-Ех(d), ТСПУ-Ех(d), ТХАУ-Ех(d) - для ТСМУ-Ех(i), ТСПУ-Ех(i), ТХАУ-Ех(i)	0,8 0,5
Длина монтажной части, мм	от 80 до 3150
Масса, кг	от 0,24 до 1,80
Средняя наработка до отказа, ч: - для ТСМУ, ТСМУ-Ех - для ТСПУ, ТСПУ-Ех с температурой применения от -50 до +300 °С - для ТСПУ, ТСПУ-Ех с температурой применения от -50 до +600 °С - для ТХАУ, ТХАУ-Ех	50000 61000 50000 32000
Средний срок службы, не менее, лет	12
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-2015, °С: - УХЛ 3.1 - У 1.1	от -45 до +70 от -50 до +85
Виброустойчивость и вибропрочность по ГОСТ Р 52931	F3
Степень защиты от воды и пыли по ГОСТ 14254-2015: - для ТСМУ, ТСПУ, ТХАУ и ТСМУ-Ех(i), ТСПУ-Ех(i), ТХАУ-Ех(i) - для ТСМУ-Ех(d), ТСПУ-Ех(d), ТХАУ-Ех(d)	IP66 IP68
Маркировка взрывозащиты: - для ТСМУ-Ех(d), ТСПУ-Ех(d), ТХАУ-Ех(d) - для ТСМУ-Ех(i), ТСПУ-Ех(i), ТХАУ-Ех(i)	1ExdIICT6 X 0ExiaIIBT5 X 1ExibIIBT5 X
Примечания: 1. Электрическая изоляция между электрическими цепями и корпусом датчика выдерживает в течение 1 минуты напряжение 500 В переменного тока практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц при температуре от +18 до +28 °С и относительной влажности от 30 до 80 %. 2. Электрическое сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом датчика не менее 20 МОм при температуре от +18 до +28 °С и относительной влажности до 80 %.	

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации и на табличку, наклеенную на корпус датчика.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик	исполнение в соответствии с заказом	1 шт.
Паспорт	2.821.158 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	2.821.158 РЭ	1 экз. (на партию, при поставке в один адрес)

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 30232-94 Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом.
Общие технические требования
ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры
ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля.
Общие технические требования и методы испытаний
ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия
ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
Общие технические условия
ТУ 4211-104-00226253-2017 Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ, ТСПУ, ТХАУ, ТСМУ-Ех, ТСПУ-Ех, ТХАУ-Ех. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)
ИНН 7450031562
Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск,
ул. Павелецкая 2-я, д. 36, стр. 3, офис 203
Телефон: (351) 725-76-19
Web-сайт: www.tpchel.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел./факс: +7 (495) 437-55-77 / 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.

Регистрационный № 73112-18

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные для термопар и термопреобразователей сопротивления ТТ

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные для термопар и термопреобразователей сопротивления ТТ (далее по тексту – преобразователи) предназначены для преобразования аналоговых сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, а также сигналов напряжения постоянного электрического тока, в сигналы силы постоянного электрического тока.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, а также сигналов напряжения постоянного электрического тока, в унифицированный электрический выходной сигнал силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА (либо от 20 до 4 мА). В зависимости от модификации преобразователя на выходной сигнал силы постоянного электрического тока может быть наложен цифровой сигнал по HART-протоколу.

Преобразователи выпускаются в двух модификациях: общепромышленное и взрывозащищенное. Преобразователи взрывозащищенного исполнения имеют маркировку согласно ГОСТ 31610.0-2014 «0 Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga».

Конструктивно преобразователи представляют собой печатную плату, устанавливаемую в защитный неметаллический корпус с герметизацией компаундом. Для внешних электрических соединений служат винтовые зажимы.

Преобразователи относятся к однофункциональным, одноканальным, невосстанавливаемым изделиям.

Фотография общего вида преобразователей приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение преобразователей разделено на 2 части – встроенную и автономную.

Встроенная (полностью метрологическая значимая) часть ПО является фиксированной и может быть изменена только на заводе-изготовителе, при этом уровень защиты ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Автономная часть ПО устанавливается на ПК и средствами HART-протокола выходной цепи преобразователей позволяет изменять конфигурацию преобразователей - выбирать тип входного сигнала, номинальную статическую характеристику преобразования (НСХ) первичного датчика, диапазон измерений и другие настройки, а также принимать различную диагностическую информацию о состоянии ИП. Уровень защиты метрологически незначимой автономной части программного обеспечения, позволяющей изменять конфигурацию ИП, от преднамеренного и непреднамеренного доступа «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные автономной части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные автономной части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«ТТ-HART Firmware»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Версия ПО не ниже 1.0.1
Цифровой идентификатор ПО	Не используется

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики преобразователей

Тип входного сигнала	Максимальный диапазон измерений ¹	Минимальная разность верхнего и нижнего пределов диапазона измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочих условий на каждые 10 °С от нормальной
1	2	3	4	5
Сигналы от термопреобразователей сопротивления (в соответствии с ГОСТ 6651-2009)				
Pt100 $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -200 до +850 °С	100 °С	$\pm 0,0008 \cdot D$ (или 0,2 °С, в зависимости от того, что больше)	$\pm 0,0004 \cdot D$ (или 0,1 °С, в зависимости от того, что больше)
50П $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$				
100П $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$				
50М $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -180 до +200 °С	40 °С	$\pm 0,001 \cdot D$ (или 0,2 °С, в зависимости от того, что больше)	$\pm 0,0005 \cdot D$ (или 0,1 °С, в зависимости от того, что больше)
100М $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$				
Сигналы от термопар (в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001)				
L	от -200 до +800 °С	50 °С	$\pm 0,0008 \cdot D$ (или 0,5 °С, в зависимости от того, что больше) ²	$\pm 0,0004 \cdot D$ (или 0,25 °С, в зависимости от того, что больше)
K	от -250 до +1300 °С			
J	от -40 до +900 °С			
T	от -200 до +400 °С			
N	от -250 до +1300 °С	50 °С	$\pm 0,0008 \cdot D$ (или 1,0 °С, в зависимости от того, что больше) ²	$\pm 0,0004 \cdot D$ (или 0,5 °С, в зависимости от того, что больше)
R	от 0 до +1600 °С	500 °С	$\pm 0,0008 \cdot D$ (или 1,4 °С, в зависимости от того, что больше) ²	$\pm 0,0004 \cdot D$ (или 0,7 °С, в зависимости от того, что больше)
S				
B	от +600 до +1800 °С	500 °С	$\pm 0,0008 \cdot D$ (или 2,0 °С, в зависимости от того, что больше) ²	$\pm 0,0004 \cdot D$ (или 1,0 °С, в зависимости от того, что больше)
Напряжение постоянного тока	от -10 до +75 мВ	5 мВ	$\pm 0,0008 \cdot D$ (или 20 мВ, в зависимости от того, что больше)	$\pm 0,0004 \cdot D$ (или 10 мВ, в зависимости от того, что больше)

Примечания

1 Допускается изготовление преобразователей с другими диапазонами измерений, входящими в диапазоны, указанные в столбце 2, но с разницей между верхней и нижней границей диапазона не менее значения, указанного в столбце 3. D – настроенный диапазон измерений входного сигнала преобразователей (для термопар типа S, B, R – верхний предел настроенного диапазона измерений входного сигнала преобразователей);

2 Для преобразователей с внутренней компенсацией температуры свободных концов пределы допускаемой основной погрешности расширяются на 1 °С.

Таблица 3 – Основные технические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность, %	от +18 до +28 до 80
Рабочие условия: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность, %	от -50 до +85 (от -60 до +85 – по спецзаказу) до 80
Температура хранения, °C	от -50 до +85 (от -60 до +85 – по спецзаказу)
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В - для общепромышленного исполнения - для взрывозащищенного исполнения, не более	от 12 до 36 30
Потребляемая мощность (при напряжении питания 24±3 В), В·А, не более	1,0
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	23,4 44 44
Масса, кг, не более	0,05

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь	3.211.021	1 шт.
Руководство по эксплуатации	3.211.021 РЭ	1 экз.
Паспорт	3.211.021 ПС	1 экз.
Копия сертификата соответствия уровня взрывозащиты (для взрывозащищенного исполнения)	—	1 экз.
Методика поверки	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным для термопар и термопреобразователей сопротивления ТТ

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

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

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

ТУ 4211-102 -00226253-2017 Преобразователи измерительные для термопар и термопреобразователей сопротивления ТТ. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о Челябинский, г. Челябинск, ул. Павелецкая 2-ая, д. 36, стр.3, офис 203

Телефон +7 (351) 725-76-19

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: (495) 437-55-77

Факс: (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.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики температуры серий ТР, ТП

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

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

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

ИП конструктивно выполнены в корпусе с расположенными на нем клеммами для подключения выводов измерительного элемента и клеммами для вывода выходного сигнала, и различаются по конструктивному исполнению и техническим характеристикам. Питание ИП совмещено с выходным сигналом и осуществляется по двухпроводной схеме. Цифровая индикация в процессе измерений осуществляется с помощью встраиваемого в защитную соединительную

головку жидкокристаллического индикатора (ЖКИ). Крепление измерительных элементов может быть разборное или неразборное.

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

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

Исполнения и карта заказа датчиков представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Исполнения датчика серии ТП01/ТР01 (схема 1)

Таблица 1. Технические характеристики датчика серии ТП01/ТР01 (схема 1)					
ТП01 ТР01		Датчик с трубной защитной арматурой			
		Вид взрывозащиты			
		0	без взрывозащиты		
		1	1Ex d IIC T6 Gb X		
		2	0Ex ia IIC T6 Ga X		
		Тип корпуса			
		F	Evolution (Exd, Al, IP68)		
		G	Evolution (Exd, Al, IP68, с окном для ЖКИ)		
		L	Алюминиевый корпус с откидной крышкой с защелкой (Exia/общепром, Al, IP55)		
		S	Алюминиевый корпус с откидной крышкой с креплением винтом (Exia/общепром, Al, IP65)		
		P	Алюминиевый корпус с крышкой на резьбе (Exia/общепром, Al, IP66)		
		N	Корпус из нержавеющей стали (Exia/общепром, 12X18H10T, IP66)		
		T	Пластиковый корпус с крышкой на резьбе (Exia/общепром, полиамид, IP65)		
		X	спец. исполнение		
		Диаметр и материал арматуры (максимальная температура применения, °C)			
		C	12X18H10T Ø9 (+800)	L	10X17H13M2T Ø8 (+900)
		D	10X17H13M2T Ø9 (+900)	N	10X17H13M2T Ø10 (+900)
		E	10X17H13M2T Ø11 (+900)	P	10X23H18 Ø8 (+1000)
		F	10X17H13M2T Ø12 (+900)	Q	10X23H18 Ø10 (+1000)
		I	12X18H10T Ø6 (+800)	S	ХН45Ю Ø8 (+1200)
		J	12X18H10T Ø8 (+800)	T	ХН45Ю Ø10 (+1200)
		K	12X18H10T Ø10 (+800)	X	Спец. исполнение
		Длина “шейки”			
		0	0	4	160 мм
		1	80 мм	5	200 мм
		2	145 мм	6	300 мм
		3	120 мм	X	спец. исполнение
		Тип присоединения к процессу			
		A0	Без штуцера		
		A1	Без штуцера (с «шейкой»)		
		AA	резьба G1”		

	AB	резьба G1/2”		
	AC	резьба G3/4”		
	AD	резьба M20x1,5 (приваренный штуцер)		
	D1	резьба M20x1,5 (подвижный штуцер)		
	AE	резьба 1/2” NPT (без «шейки»)		
	AF	Резьба M33x2		
	AG	резьба 1/2” NPT		
	AH	резьба 3/4” NPT		
	CC	фланец DN25PN40		
	CD	фланец DN40PN40		
	CE	фланец DN50PN40		
	E1	резьба G1” (без «шейки»)		
	E2	резьба G1/2” (без «шейки»)		
	E3	резьба G3/4” (без «шейки»)		
	E4	резьба M20x1,5 (без «шейки»)		
	E5	резьба M33x2 (без «шейки»)		
	XX	спец. исполнение		
		Форма арматуры		
	1	прямая труба		
	3	труба с утонением		
	X	спец.исполнение		
		Длина монтажной (погружной) части		
	B	100 мм	P	630 мм
	C	120 мм	Q	800 мм
	E	200 мм	R	1000 мм
	G	300 мм	S	1250 мм
	H	60 мм	T	1600 мм
	I	80 мм	U	2000 мм
	J	160 мм	V	2500 мм
	K	250 мм	W	3150 мм
	M	320 мм	Y	3550 мм
	N	400 мм	Z	4000 мм
	O	500 мм	X	спец.исполнение
		Тип преобразователя (выходной сигнал)		
	A	клеммная колодка		
	B	4-20 мА, 20-4 мА (только для TP01)		
	C	4-20 мА, 20-4 мА		
	D	(4-20 мА, 20-4 мА) – Exia		
	E	4-20 мА/HART, 20-4 мА/HART, v.5		
	F	(4-20 мА/HART, 20-4 мА/HART, v.5) – Exia		
	G	Profibus (PA)		
	H	Profibus (PA) с ЖКИ		
	I	Profibus (PA) – Exia		
	J	Profibus (PA) с ЖКИ – Exia		
	K	Свободные проводники		
	L	4-20 мА/HART, 20-4 мА/HART, v.7 – с ЖКИ		

	M	(4-20 мА/HART, 20-4 мА/HART, v.7) – Exia с ЖКИ	
	N	4-20 мА/HART, 20-4 мА/HART, v.7	
	O	(4-20 мА/HART, 20-4 мА/HART, v.7) – Exia	
	P	4-20 мА/HART, 20-4 мА/HART, v.5 (только для ТП01)	
	Q	(4-20 мА/HART, 20-4 мА/HART, v.5) – Exia (только для ТП01)	
	R	(4-20 мА/HART, 20-4 мА/HART, v.5) – Exia, SIL 2/3 (только для ТП01)	
	S	4-20 мА, 20-4 мА, (от -60 °C)	
	T	(4-20 мА, 20-4 мА) – Exia, (от -60 °C)	
	U	4-20 мА/HART, 20-4 мА/HART, v.7, (от -60 °C)	
	V	(4-20 мА/HART, 20-4 мА/HART, v.7) – Exia, (от -60 °C)	
	X	спец.исполнение	
	Тип, класс и схема чувствительного элемента для ТР01		
	A	1хPt100 1/3В сх.4 (от -100 до +350) °C	
	B	1хPt100 А сх.4 (от - 100 до+ 450) °C	
	C	1хPt100 В сх.4 (от - 196 до +660) °C	
	D	1хPt100 1/3В сх.3 (от -100 до +350) °C	
	E	1хPt100 А сх.3 (от - 100 до+ 450) °C	
	F	1хPt100 В сх.3 (от - 196 до +660) °C	
	G	1х100П 1/3В сх.4 (от -50 до +300) °C	
	H	1х100П А сх.4 (от - 196 до+ 600) °C	
	K	1х100П В сх.4 (от - 196 до +600) °C	
	L	1х100П 1/3В сх.3 (от -50 до +300) °C	
	M	1х100П А сх.3 (от - 196 до+ 600) °C	
	N	1х100П В сх.3 (от - 196 до +600) °C	
	X	спец.исполнение	
	Тип, класс и особенности чувствительного элемента для ТП01		
	A	К кл.1 1ЧЭ изолированный спай	от - 40 °C до +1000 °C
	B	К кл.1 2ЧЭ изолированный спай	
	C	К кл.2 1ЧЭ изолированный спай	от - 40 °C до +1200 °C
	D	К кл.2 2ЧЭ изолированный спай	
	E	Л кл.2 1ЧЭ изолированный спай	от - 40 °C до +600 °C
	F	Л кл.2 2ЧЭ изолированный спай	
	G	Н кл.1 1ЧЭ изолированный спай	от - 40 °C до +1000 °C
	H	Н кл.1 2ЧЭ изолированный спай	
	I	Н кл.2 1ЧЭ изолированный спай	от - 40 °C до +1200 °C
	J	Н кл.2 2ЧЭ изолированный спай	
	K	Т кл.1 1ЧЭ изолированный спай	от - 40 °C до +350 °C
	L	Т кл.1 2ЧЭ изолированный спай	
	M	Т кл.2 1ЧЭ изолированный спай	
	N	Т кл.2 2ЧЭ изолированный спай	
	O	Ж кл.1 1ЧЭ изолированный спай	от - 40 до +750 °C
	P	Ж кл.1 2ЧЭ изолированный спай	
	Q	Ж кл.2 1ЧЭ изолированный спай	
	R	Ж кл.2 2ЧЭ изолированный спай	
	X	спец.исполнение	

	Диаметр чувствительного элемента	
	A	3 мм
	B	4,5 мм
	C	6 мм
	X	спец.исполнение

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

ТП02 ТР02	Датчик для вкручивания в существующую термогильзу					
	Тип взрывозащиты					
	00	без взрывозащиты				
	01	1Ex d IIC T6 Gb X				
	02	0Ex ia IIC T6 Ga X				
	Тип корпуса A, B, C, D, X					
	A	- Exd				
	B	- Exd (с окном для ЖКИ)				
	C	- общепромышленный				
	D	- общепромышленный (с окном для ЖКИ)				
	X	Спец. исполнение				
	Материал и диаметр кабельной вставки (максимальная температура применения)					
	D	SS316L Ø6 мм		800 °C – для ТП 660 °C – для ТР	для ТР	
	E	SS316L Ø3 мм			для ТП типа К, L, Т	
	H	AISI 321 Ø1,5 мм			для ТР и ТП типа К, L, Т	
	I	AISI 321 Ø3 мм				
	J	AISI 321 Ø4,5 мм				
	K	AISI 321 Ø6 мм		1000 °C	для ТП типа К	
	L	Inconel 600 Ø1,5 мм				
	G	Inconel 600 Ø3 мм				
	M	Inconel 600 Ø4,5 мм		1200 °C		
	F	Inconel 600 Ø6 мм				
	N	Nicrobel Ø1,5 мм		1200 °C	для ТП типа N	
	P	Nicrobel Ø3 мм				
	Q	Nicrobel Ø4,5 мм				
	R	Nicrobel Ø6 мм				
	S	AISI 321 Ø1,5; 3; 4,5; 6 мм		750 °C	для ТП типа J	
	X	Спец. исполнение				
	Тип присоединения к процессу, длина «шейки»					
	NA	1/2” NPT N (ниппель) – 77 мм				
	NB	1/2” NPT N (ниппель) – 117 мм				
	NC	1/2” NPT NU (ниппель-муфта) – 104 мм				
	ND	1/2” NPT NUN (ниппель-муфта-ниппель) – 156 мм				
	NE	M20x1,5 N (ниппель) – 104 мм				
	NF	M20x1,5 NUN (ниппель-муфта-ниппель) – 156 мм				
	Длина погружной части, мм					
	09	80	16	400	23	2000

	10	100	17	500	24	2500
	11	120	18	630	25	3150
	12	160	19	800	26	3550
	13	200	20	1000	27	4000
	14	250	21	1250	XX	спец. исполнение
	15	320	22	1600		
	Тип преобразователя (выходной сигнал)					
	A	клеммная колодка				
	C	4 – 20 мА, 20 – 4 мА				
	D	(4 – 20 мА, 20 – 4 мА) -Exia				
	E	4 – 20 мА/HART, 20 – 4 мА/HART				
	F	(4 – 20 мА/HART, 20 – 4 мА/HART) -Exia				
	G	Profibus (PA)				
	H	Profibus (PA) с ЖКИ				
	I	Profibus (PA) –Exia				
	J	Profibus (PA) с ЖКИ -Exia				
	K	Свободные проводники				
	X	Спец. исполнение				
	Тип, класс и схема чувствительного элемента для ТР					
	1	1хPt100 А	сх.4	(от - 50 до +450 °С)		
	2	1хPt100 1/3В	сх.4	(от - 50 до +300 °С)		
	3	2хPt100 А	сх.3	(от - 100 до +450 °С)		
	4	1хPt100 А	сх.4	(от - 100 до +450 °С)		
	5	1хPt100 1/3В	сх.4	(от 0 до +150 °С)		
	6	2хPt100 1/3В	сх.3	(от - 50 до +300 °С)		
	1С	1хPt100 АА	сх.4	(от - 50 до +250 °С)		
	2С	2хPt100 АА	сх.3	(от - 50 до +250 °С)		
	1Е	1хPt100 В	сх.4	(от - 196 до +660 °С)		
	2Е	2хPt100 В	сх.3	(от - 196 до +660 °С)		
	1G	1х100П А	сх.4	(от - 100 до +450 °С)		
	2G	2х100П А	сх.3	(от - 100 до +450 °С)		
	1I	1х100П АА	сх.4	(от - 50 до +250 °С)		
	2I	2х100П АА	сх.3	(от - 50 до +250 °С)		
	1K	1х100П В	сх.4	(от - 196 до +660 °С)		
	2K	2х100П В	сх.3	(от - 196 до +660 °С)		
	1М	1х100П 1/3В	сх.4	(от - 50 до +300 °С)		
	2М	2х100П 1/3В	сх.3	(от - 50 до +300 °С)		
	НСХ, класс и особенности чувствительного элемента для ТП:					
	7	К кл.1 1ЧЭ изолированный спай				от - 40 °С до +1000 °С
	8	К кл.1 2ЧЭ изолированный спай				
	9	К кл.1 1ЧЭ неизолированный спай				
	0	К кл.1 2ЧЭ неизолированный спай				
	K1	К кл.2 1ЧЭ изолированный спай				от - 40 °С до +1200 °С
	K2	К кл.2 2ЧЭ изолированный спай				
	K3	К кл.2 1ЧЭ неизолированный спай				
	K4	К кл.2 2ЧЭ неизолированный спай				

	L1	L кл.2 1ЧЭ изолированный спай			от - 40 °С до +600 °С
	L2	L кл.2 2ЧЭ изолированный спай			
	L3	L кл.2 1ЧЭ неизолированный спай			
	L4	L кл.2 2ЧЭ неизолированный спай			
	N1	N кл.1 1ЧЭ изолированный спай			от - 40 °С до +1000 °С
	N2	N кл.1 2ЧЭ изолированный спай			
	N3	N кл.1 1ЧЭ неизолированный спай			
	N4	N кл.1 2ЧЭ неизолированный спай			
	N5	N кл.2 1ЧЭ изолированный спай			от - 40 °С до +1200 °С
	N6	N кл.2 2ЧЭ изолированный спай			
	N7	N кл.2 1ЧЭ неизолированный спай			
	N8	N кл.2 2ЧЭ неизолированный спай			
	T1	T кл.1 1ЧЭ изолированный спай			от - 40 °С до +350 °С
	T2	T кл.1 2ЧЭ изолированный спай			
	T3	T кл.1 1ЧЭ неизолированный спай			
	T4	T кл.1 2ЧЭ неизолированный спай			
	T5	T кл.2 1ЧЭ изолированный спай			
	T6	T кл.2 2ЧЭ изолированный спай			
	T7	T кл.2 1ЧЭ неизолированный спай			
	T8	T кл.2 2ЧЭ неизолированный спай			
		Диаметр чувствительного элемента:			
	3	Ø3	6	Ø6	
	4,5	Ø4,5	X	Спец. исполнение	

Таблица 3 – Исполнения датчика серии ТПО3/ТР03 (схема 3)

ТП03 ТР03	Датчик с трубной термогильзой						
	Тип взрывозащиты						
	00	без взрывозащиты					
	01	1Ex d IIC T6 Gb X					
	02	0Ex ia IIC T6 Ga X					
	Тип корпуса А, В, С, D, X - см схему 2						
	Материал и конструкция (максимальная температура применения, °С)						
	H	10X17H13M2T	1/4”sch 80 (13,02x3,03)			(900 °С)	
	I	15X25T	1/2”sch 40 (21,34x2,77)			(1100 °С)	
	J, Q	10X17H13M2T	1/2”sch 80 (21,34x2,77)			(900 °С)	
	K	10X23H18	3/4”sch 40 (26,67x2,87)			(1000 °С)	
	L	15X25T	3/4”sch 40 (26,67x2,87)			(1100 °С)	
	M	10X17H13M2T	3/4”sch 80 (26,67x3,91)			(900 °С)	
	N, P	10X17H13M2T	Ø 20x2,5			(900 °С)	
	Длина “шейки”						
	0	0	5	148 – NUN (ниппель-муфта-ниппель)			
	4	109 – N (ниппель)	6	104 – NU (ниппель-муфта)			
	Тип присоединения к процессу						
	FA	Резьба 1/2” NPT	FM	Фланец 1”600lbs		FU	Фланец 1”600lbs

	FB	Резьба 3/4" NPT	FN	Фланец 1" 1/2 150lbs	FV	Фланец 1" 1/2 150lbs
	FC	Резьба 1" NPT	FO	Фланец 1" 1/2 300lbs	FW	Фланец 1" 1/2 300lbs
	FD	Резьба M27x2	FP	Фланец 1" 1/2 600lbs	FX	Фланец 1" 1/2 600lbs
	FI	Резьба 3/4" NPT	FQ	Фланец 2"300lbs	FY	Фланец 2"300lbs
	FJ	Резьба 1" NPT	FR	Фланец 2"600lbs	FZ	Фланец 2"600lbs
	FK	Фланец 1"150lbs	FS	Фланец 1"150lbs	F1	Фитинг 1/2" NPT
	FL	Фланец 1"300lbs	FT	Фланец 1"300lbs	XX	Спец. заказ
Длина погружной части, мм						
	11	120	16	400	21	1250
	12	160	17	500	22	1600
	13	200	18	630	23	2000
	14	250	19	800	XX	Спец заказ
	15	320	20	1000		
Тип преобразователя - A, C, D, E, F, G, H, I, J, K, X - см. схему 2						
Тип, класс и схема чувствительного элемента для ТР: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 1C, 2C, 1E, 2E, 1G, 2G, 1I, 2I, 1K, 2K, 1M, 2M, 1O, 2O, 1P, 2P - см. схему 2						
НСХ, класс и особенности чувствительного элемента для ТП: 7, 8, 9, 0, K1, K2, K3, K4, L1, L2, L3, L4, N1, N2, N3, N4, N5, N6, N7, N8, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, J1, J2, J3, J4, J5, J6, J7, J8 - см. схему 2						
Диаметр чувствительного элемента: 3; 4,5; 6; X - см. схему 2						

Таблица 4 – Исполнения датчика серии ТП04 (схема 4)

ТП04	Датчик с трубной защитной арматурой с керамическим чехлом			
	Вид взрывозащиты			
	00	без взрывозащиты		
	01	1Ex d IIC T6 Gb X		
	02	0Ex ia IIC T6 Ga X		
	Тип корпуса А, С, Х - см схему 2			
	Диаметр и материал арматуры			
	А	Защитной арматуры – 15Х25Т, погружной части – корунд; D/d – 14/8		
	В	Защитной арматуры - 15Х25Т, погружной части – корунд; D/d – 30/20		
	С	Защитной арматуры - 15Х25Т , погружной части – корунд; D/d – 25/15		
	Д	Защитной арматуры - 15Х25Т, погружной части – корунд; D/d – 16/10		
	Е	Защитной арматуры – ХН45Ю, погружной части – корунд; D/d – 30/20		
	F	Защитной арматуры – ХН45Ю, погружной части – карбид кремния; D/d – 32/25		
	Х	спец. исполнение		
	Тип присоединения к процессу			
	А0	Без штуцера		
	С0	Фланцевое исполнение		
	XX	спец. исполнение		
	Длина монтажной части (погружной части) L(l), мм			
	А	320 (250)	Е	1250 (400)
	В	500 (400)	F	1600 (400)
	С	800 (400)	G	2000 (400)
	Д	1000 (400)	Х	Спец. исполнение

	Тип преобразователя (выходной сигнал)		
	A	Клеммная колодка	
	C	4-20 мА, 20-4 мА	
	D	(4-20 мА, 20-4 мА)/ Exia	
	E	4-20 мА, 20-4 мА/ HART	
	F	(4-20 мА, 20-4 мА/HART)/ Exia	
	X	Спец. исполнение	
	НСХ, класс и особенности чувствительного элемента		
	R1	R кл.1 изолиров. спай	от 0 до +1600 °С
	R2	R кл.2 изолиров. спай	
	S1	S кл.1 изолиров. спай	от 0 до +1600 °С
	S2	S кл.2 изолиров. спай	
	B2	B кл.2 изолиров. спай	от +600 до +1600 °С
	B3	B кл.3 изолиров. спай	
	Диаметр термоэлектродов, мм		
	1	0,5-0,5	
	2	0,5-0,4	

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

ТП05 ТР05	Датчик без термогильзы с прямым контактом со средой				
		Тип взрывозащиты			
	00	без взрывозащиты			
	01	1Ex d IIC T6 Gb X			
	02	0Ex ia IIC T6 Ga X			
		Тип корпуса А, В, С, D, X – см. схему 2			
		Материал и диаметр кабельной вставки (максимальная температура применения, °C)			
	D	SS316L	Ø 6мм	800 °C – для ТП 660 °C – для ТР	для ТР
	E	SS316L	Ø 3 мм		
	H	AISI 321	Ø 1,5 мм		для ТП типа К, L, Т
	I	AISI 321	Ø 3мм		
	J	AISI 321	Ø 4,5 мм		
	K	AISI 321	Ø 6 мм		
	L	Inconel 600	Ø 1,5 мм	1000 °C	для ТП типа К
	G	Inconel 600	Ø 3 мм		
	M	Inconel 600	Ø 4,5 мм		
	F	Inconel 600	Ø 6 мм	1200 °C	
	N	Nicrobel	Ø 1,5 мм		1200 °C
	P	Nicrobel	Ø 3 мм		
	Q	Nicrobel	Ø 4,5 мм		
	R	Nicrobel	Ø 6 мм		
	S	AISI 321	Ø 1,5; 3; 4,5; 6 мм	750 °C	для ТП типа J
	X	Спец. исполнение			
		Тип присоединения к процессу			
	A0	Без штуцера		SA	Фитинг-spring 551/2” NPT

	AE	Резьба 1/2” NPT				SB	Фитинг-spring 1051/2” NPT
	AF	Резьба 3/4” NPT				SD	Фитинг-spring 1203/4” NPT
	BD	Фитинг 1/2” NPT				XX	Спец. исполнение
	BE	Фитинг 3/4” NPT					
		Длина погружной части, мм					
	12	160	16	400	20	1000	
	13	200	17	500	21	1250	
	14	250	18	630	22	1600	
	15	320	19	800	XX	Спец. исполнение	
		Тип преобразователя - А, С, D, E, F, G, H, I, J, K, X - см. схему 2					
		Тип, класс и схема чувствительного элемента для ТР: 1,2,3,4,5,6,1C,2C,1E,2E,1G,2G,1I,2I,1K,2K,1M,2M,1O,2O,1P,2P - см. схему 2					
		НСХ, класс и особенности чувствительного элемента для ТП: 7,8,9,0,K1,K2,K3,K4,L1,L2,L3,L4,N1,N2,N3,N4,N5,N6,N7, N8,T1,T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,J1,J2,J3,J4,J5,J6,J7,J8 - см. схему 2					
		Диаметр чувствительного элемента: 3; 4,5; 6; X-см. схему 2					

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

ТП06 ТР06	Датчик с цельноточеной термогильзой				
	Тип взрывозащиты				
	00	без взрывозащиты			
	01	1Ex d IIC T6 Gb X			
	02	0Ex ia IIC T6 Ga X			
	Тип корпуса A, B, C, D, X – см. схему 2				
	Материал защитной гильзы (максимальная температура применения, °C)				
	A	03X17H14M3			(750 °C)
	B	10X17H13M2T			(900 °C)
	C	12X18H10T			(800 °C)
	X	спец. исполнение			
	Длина “шейки”				
	4	109-N (ниппель)			
	5	148-NUN (ниппель-муфта-ниппель)			
	7	69-N (ниппель)			
	X	спец. исполнение			
	Тип присоединения к процессу				
	FB	Резьбая гильза 3/4” NPT		FO	Фланцевая гильза 1”1/2 300lbs
	FC	Резьбая гильза 1” NPT		FP	Фланцевая гильза 1”1/2 600lbs
	FK	Фланцевая гильза 1”150lbs		FQ	Фланцевая гильза 2”300lbs
	FL	Фланцевая гильза 1”300lbs		FR	Фланцевая гильза 2”600lbs
	FM	Фланцевая гильза 1”600lbs		XX	спец. исполнение
	FN	Фланцевая гильза 1”1/2 150lbs			
	Размеры защитной гильзы, мм				
	N	70, 30, 7, 20, 14			
	F	75, 35, 7, 24, 14			

	G	100, 35, 8, 25, 18				X	спец.исполнение	
	Длина погружной части, мм							
	09	80	13	200				
	10	100	14	250				
	11	120	15	320				
	12	160	16	400	XX	спец.исполнение		
	Тип преобразователя - A,C,D,E,F,G,H,I,J,K,X - см. схему 2							
			Тип, класс и схема чувствительного элемента для ТР: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 1С, 2С, 1Е, 2Е, 1G, 2G, 1I,2I,1K, 2K, 1М, 2М, 1О, 2О, 1Р, 2Р - см. схему 2					
			НСХ, класс и особенности чувствительного элемента для ТП: 7,8,9,0,K1,K2,K3,K4,L1,L2,L3,L4,N1,N2, N3,N4,N5,N6,N7,N8,T1,T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,J1,J2,J3,J4,J5,J6,J7,J8 - см. схему 2					
			Диаметр ЧЭ: 3; 4,5; 6; X - см. схему 2					

Фотографии общего вида датчиков приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Датчики температуры серий ТП, ТР

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

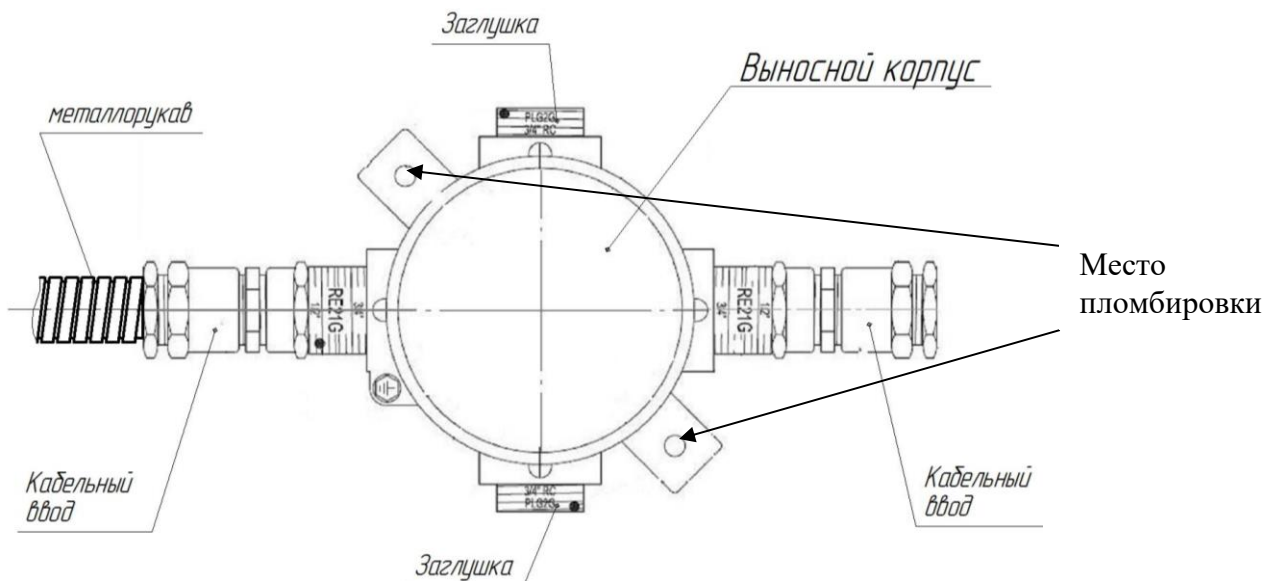


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа
(вариант исполнения датчиков с выносным корпусом)

Заводской номер наносится на шильдик датчиков. Конструкция датчиков не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.

Программное обеспечение

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

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

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 7.

Таблица 7

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики датчиков приведены в таблицах 8–12.

Таблица 8 – Метрологические характеристики датчиков температуры серии ТР без ИП

Класс допуска	Диапазон измерений температуры, °С	Допуск по ГОСТ 6651-2009, °С
Для датчиков с НСХ «Pt100» ($\alpha = 0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), «50П» и «100П» ($\alpha = 0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)		
АА	от -50 до +250	$\pm(0,1+0,0017\cdot t)$
А	от -100 до +450	$\pm(0,15+0,002\cdot t)$
В	от -196 до +660	$\pm(0,3+0,005\cdot t)$
1/3 В	от -50 до +250	$\pm(0,1+0,0017\cdot t)$
Для датчиков с НСХ «50М», «100М» ($\alpha = 0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)		
А	от -50 до +120	$\pm(0,15+0,002\cdot t)$
В	от -50 до +200	$\pm(0,3+0,005\cdot t)$
Примечания:		
1. $ t $ – абсолютное значение температуры, °С.		
2. По заказу допускается изготовление датчиков с другими диапазонами измерений, входящими в указанные в таблице 8. При этом минимальная разность верхнего и нижнего предела диапазона измерений - не менее 50 °С.		

Таблица 9 – Метрологические характеристики датчиков температуры серии ТП без ИП

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

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

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

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

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

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

Примечания:

(1) Указаны возможные значения допускаемой основной приведенной погрешности, конкретные значения, в зависимости от конструктивной модификации, указываются в паспорте на датчики температуры.

(2) Указаны предельные значения диапазона измерений. Фактический диапазон указывается в паспорте на датчики температуры.

(3) Только для ТП04.

(4) Разность верхнего и нижнего пределов диапазона измерений должна быть не менее 50 °C для датчиков серии ТР и не менее 100 °C для датчиков серии ТП.

(5) Изготавливается по спец.заказу для Pt100 в диапазоне от -40 до +100 °C

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

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

Примечания:

⁽¹⁾ Указаны возможные значения предела допускаемой основной погрешности, конкретный диапазон, в зависимости от конструктивной модификации, указывается в паспорте на датчики температуры.

⁽²⁾ Указаны предельные значения диапазона измерений. Фактический диапазон температуры указывается в паспорте на датчики.

⁽³⁾ Разность верхнего и нижнего пределов диапазона измерений должна быть не менее 50 °С для датчиков серии ТР и не менее 100 °С для датчиков серии ТП.

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

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

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

Таблица 14 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время термической реакции $\tau_{0,63}$ в зависимости от диаметра оболочки измерительного элемента, с, не более - для датчиков серии ТП04 - для остальных датчиков	300 88
Электрическое сопротивление изоляции (при температуре от +15 до +35 °С и относительной влажности от 30 % до 80 %), МОм: - для проволочных исполнений - для кабельных исполнений	100 500
Напряжение питания для датчиков с ИП постоянного тока, В: - для общепромышленного исполнения - для взрывозащищенного исполнения	от 9 до 36 от 9 до 24
Габаритные размеры (в зависимости от исполнения), мм: - диаметр оболочки измерительного элемента - длина монтажной части: - для датчиков с арматурой - для датчиков без арматуры	от 1,5 до 8 от 60 до 4000 от 60 до 100 000
Масса (в зависимости от исполнения датчика), кг, не более	9,5
Вид взрывозащиты датчиков	«Взрывонепроницаемая оболочка» или «Искробезопасная электрическая цепь»
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIC T6 Ga X 1Ex d IIC T6 Gb X

Наименование характеристики	Значение
Степень защиты от пыли и воды	IP54, IP55, IP65, IP66, IP67, IP68 (в зависимости от исполнения корпуса)
Вид климатического исполнения датчиков по ГОСТ 15150-69: УХЛ3.1 или У1.1, но для работы при температуре окружающей среды от -60 до +85 °С, верхнем значением относительной влажности 98 % (при +25 °С) и более низких температурах без конденсации влаги, кроме датчиков с преобразователями с ЖКИ, предназначенных для работы при температуре от -30 до +50 °С.	

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

Таблица 15

НСХ	Диапазон измерений температуры, °С ⁽¹⁾	Срок службы ⁽²⁾	Средняя наработка на отказ, ч
50П, 100П, Pt100	от -196 до +660	4 года	40300
	от -50 до +250	10 лет	98800
50М, 100М	от -50 до +200	10 лет	98800
N	от -40 до +800 включ.	10 лет	98800
	св. +800 до +1200	4 года	44000
K	от -40 до +600 включ.	10 лет	98800
	св. +600 до +1200	4 года	44000
L	от -40 до +800	10 лет	98800
J	от -40 до +750	4 года	44000
T	от -40 до +350	10 лет	98800
S, R	от 0 до +1600	2 года	8000
B	от +600 до +1600	2 года	8000
Примечания: ⁽¹⁾ Указаны предельные значения диапазона измерений. Фактический диапазон указывается в паспорте на датчики температуры. ⁽²⁾ Указан срок службы в средах, не разрушающих материал защитной арматуры, материал защитной оболочки ЧЭ.			

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 16 – Комплектность средства измерений

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.6 «Методика поверки» Руководства по эксплуатации 2.822.109 РЭ.

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

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

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

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

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

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

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

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о Челябинский, г. Челябинск, ул. Павелецкая 2-ая, д. 36, стр.3, офис 203

Телефон +7 (351) 725-76-19

Web-сайт: www.tpchel.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

(ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи ФГБУ «ВНИИМС» об аккредитации по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа в реестре аккредитованных лиц 30004-13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления CROCUS M, CROCUS L, CROCUS B, CROCUS F

Назначение средства измерений

Датчики давления CROCUS M, CROCUS L, CROCUS B, CROCUS F (в дальнейшем – датчики) предназначены для измерений и преобразования значений абсолютного, избыточного, гидростатического, давления-разрежения, разности давлений жидких и газообразных сред, а также других физических величин, функционально связанных с давлением (расхода, уровня и др.), в унифицированный выходной сигнал и/или в цифровой сигнал в стандарте HART.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на уравнивании измеряемого давления силой упругой деформации чувствительного элемента (мембраны) первичного преобразователя.

Под действием измеряемого давления измерительная мембрана деформируется, изменяя электрические параметры первичного преобразователя. Далее сигнал, поступающий с первичного преобразователя, передается на микропроцессор, с помощью которого электронная схема формирует унифицированный токовый выходной сигнал и/или выходной сигнал в стандарте протокола HART.

Датчики имеют различные исполнения в зависимости от измеряемого давления, диапазона измерения, конструкции, наличия (отсутствия) жидкокристаллического дисплея и т.д. Датчики давления CROCUS M могут быть стандартного и Platinum исполнения. Исполнение Platinum имеет меньшие погрешности измерений. Датчики давления CROCUS L могут быть оснащены разделителями сред для защиты чувствительного элемента от воздействия агрессивных, вязких, загрязненных, жидких и газообразных рабочих сред и/или сред с высокой температурой. Разделители заполняются жидкостью при помощи вакуумного оборудования. Погрешности измерений датчиков с разделителем сред соответствуют основной приведенной погрешности. Датчики CROCUS F являются малогабаритными.

В зависимости от измеряемого давления датчики имеют следующие обозначения:

- А – датчики абсолютного давления;
- Г – датчики избыточного давления;
- Д – датчики разности давлений;
- У – датчики давления-разрежения;
- Н – датчики гидростатического давления.

Датчики могут настраиваться при помощи:

- кнопок и жидкокристаллического индикатора (при наличии);
- HART-устройств совместно с сопутствующими средствами коммуникации и персональным компьютером.

Жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) (при наличии) может поворачиваться на 360° через каждые 90°, а корпус электронного блока – до 270°.

Датчики могут быть использованы в системах регулирования и контроля технологических процессов в различных отраслях промышленности: металлургической, нефтеперерабатывающей, химической, пищевой, в энергетике и других.

Обозначение исполнения датчиков имеет следующую структуру, расшифровка которой приведена в кодах заказа:

Код заказа CROCUS M

[illegible]

Код заказа CROCUS L

[illegible]

Код заказа CROCUS B

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Тип датчика												
2 Вид взрывозащиты												
3 Тип индикатора												
4 Диапазон измерений												
5 Пределы основной погрешности												
6 Единицы измерения												
7 Присоединение к процессу												
8 Тип выходного сигнала преобразователя												
9 Материал мембраны и деталей, контактирующих с рабочей средой												
10 Монтажный кронштейн												
11 Кабельный ввод												
12 Клапанный блок												

Код заказа CROCUS F

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Тип датчика												
2 Вид взрывозащиты												
3 Диапазон измерений												
4 Пределы основной погрешности												
5 Единицы измерения												
6 Присоединение к процессу												
7 Тип выходного сигнала преобразователя												
8 Материал мембраны и деталей, контактирующих с рабочей средой												
9 Монтажный кронштейн												
10 Кабельный ввод												
11 Клапанный блок												
12 Комплект монтажных частей												

Внешний вид датчиков давления CROCUS M, CROCUS L, CROCUS B, CROCUS F представлен на рисунках 1 – 5.

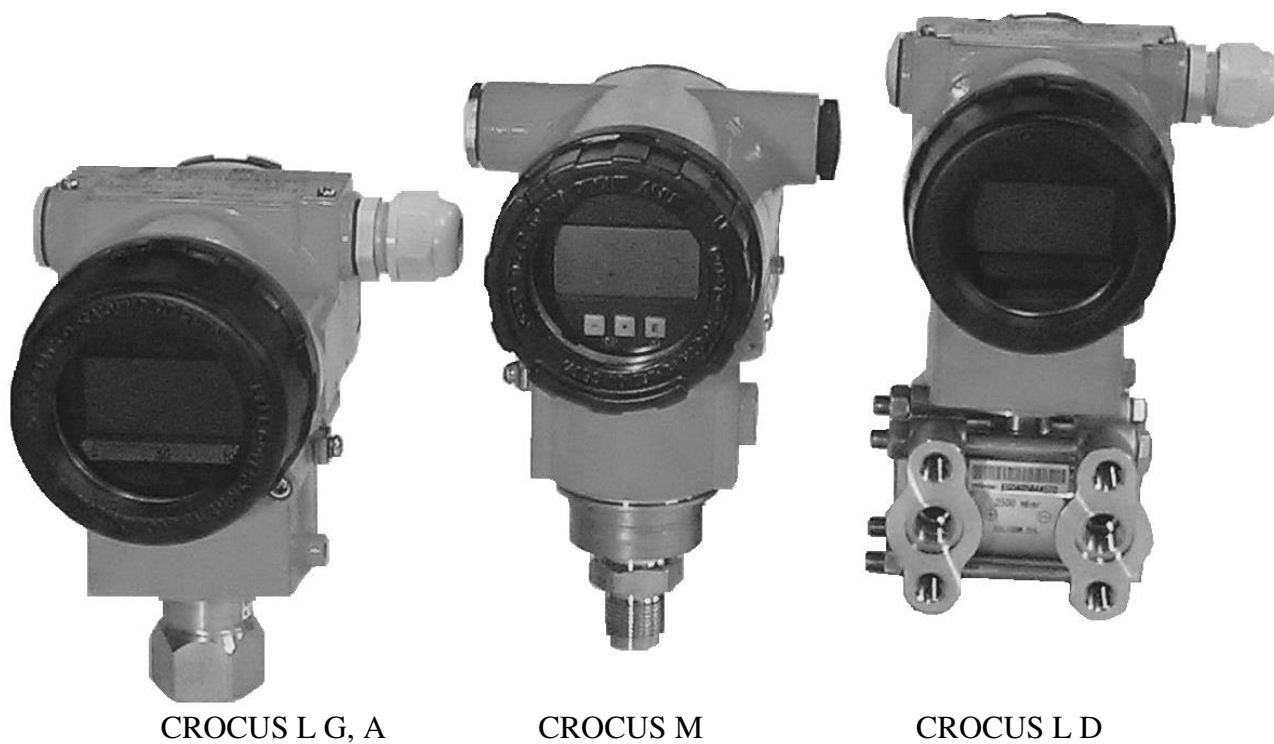


Рисунок 1 – Общий вид датчиков давления CROCUS M, CROCUS L



Рисунок 2 – Общий вид датчика давления
CROCUS L с разделителем сред



Рисунок 3 – Общий вид датчика давления
CROCUS B фланцевого исполнения



Рисунок 4 – Общий вид датчиков давления CROCUS B штуцерного исполнения



Рисунок 5 – Общий вид датчика давления CROCUS F

Пломбирование датчиков не предусмотрено.

Программное обеспечение

Внешнее программное обеспечение (ПО), предназначенное для взаимодействия датчиков с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики датчиков. Внешнее ПО служит для просмотра, изменения параметров конфигурации и получения данных измерения в процессе эксплуатации датчиков. Конфигурирование включает установку времени усреднения выходного сигнала, количества десятичных знаков, задание обозначения единицы измерения, задание значения диапазонов измерения (верхний предел измерений ВПИ, нижний предел измерений НПИ), позиционную коррекцию. ПО также предусматривает возможность выдачи диагностических сообщений о состоянии датчика и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение, не ниже			
	CROCUS M	CROCUS L	CROCUS B	CROCUS F
Идентификационное наименование ПО	—	—	RU.51465965.0010 0-0000	RU.421820.00012- 0000
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.00.00	1.5	7.01.0000	11
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Пределы измерений, диапазоны измерений, максимальное рабочее давление, обозначение диапазона для датчиков приведены в таблицах 2 – 5.

Таблица 2 – Диапазоны измерений, минимальная величина перенастраиваемого диапазона измерений, обозначение диапазона, максимальное рабочее давление для датчиков CROCUS M

Диапазоны измерений, кПа ^{1) 2)}		Минимальная величина перенастраиваемого диапазона измерений, кПа	Обозначение диапазона измерений для датчика	
CROCUS M G, CROCUS M A				
избыточного давления	абсолютного давления		избыточного давления	абсолютного давления
от -10,0 до 10,0	от 0 до 10,0	0,1	1C	2C
от -25,0 до 25,0	от 0 до 25,0	1,0	1E	2E
от -40,0 до 40,0	от 0 до 40,0	2,0	1F	2F
от -100,0 до 100,0	от 0 до 100,0	5,0	1H	2H
от -100,0 до 160,0	от 0 до 160,0	10,0	1K	2K
от -100,0 до 400,0	от 0 до 400,0	20,0	1M	2M
от -100,0 до 1000,0	от 0 до 1000,0	50,0	1P	2P
от -100,0 до 4000,0	от 0 до 4000,0	200,0	1S	2S
CROCUS M D ³⁾			разности давлений	
от -1,0 до 1,0		—	7B	
от -2,5 до 2,5		—	7C	
от -10,0 до 10,0		0,5	7D	
от -40,0 до 40,0		2,5	7F	
от -100,0 до 100,0		5,0	7G	
от -100,0 до 250,0		15,0	7H	
от -100,0 до 1600,0		80,0	7L	

Примечания:

1) Диапазон измерений давления может быть настроен на любой диапазон, лежащий внутри приведенного в таблице.

2) Минимальный шаг перенастройки диапазона измерений от 1 Па до 1 кПа. Конкретное значение приведено в эксплуатационной документации.

3) Максимальное рабочее (статическое) давление датчиков разности давлений для диапазонов 7D, 7F, 7G, 7H, 7L – 24000 кПа.

Таблица 3 – Диапазоны измерений, минимальная величина перенастраиваемого диапазона измерений, обозначение диапазона, максимальное рабочее давление для датчиков CROCUS L

Пределы измерений, кПа ^{1) 2)}		Минимальная разность между ВПИ и НПИ, кПа	Максимальная разность между ВПИ и НПИ, кПа (ДИ _{max})	Кп ³⁾	Обозначение диапазона измерений для датчика	
CROCUS L G, CROCUS L A						
избыточного давления	абсолютного давления				избыточного давления	абсолютного давления
от -6,0 до 6,0	—	0,6	6,0	1	1E	—
от -40,0 до 40,0	от 0 до 40,0	2,0	40,0	1	1F	2F
от -100,0 до 100,0	от 0 до 100,0	2,5	100,0	2,5	1H	2H
от -100,0 до 160,0	от 0 до 160,0	2,5	160,0	1,56	1J	2J
от -100,0 до 250,0	от 0 до 250,0	2,5	250,0	1	1K	2K
от -100,0 до 400,0	от 0 до 400,0	30,0	400,0	7,5	1M	2M
от -100,0 до 1000,0	от 0 до 1000,0	30,0	1000,0	3	1P	2P
от -100,0 до 4000,0	от 0 до 4000,0	100,0	4000,0	2,5	1S	2S
от -100,0 до 10000,0	от 0 до 10000,0	100,0	10000,0	1	1W	2W
от -100,0 до 40000,0	от 0 до 40000,0	400,0	40000,0	1	1U	2U
от -100,0 до 60000,0	—	600,0	60000,0	1	1X	—
CROCUS L D ⁴⁾					разности давлений	
от -1,0 до 1,0		0,1	1,0	1	7B	
от -2,5 до 2,5		0,2	2,5	2,4	7C	
от -10,0 до 10,0		0,4	10,0	4	7D	
от -60,0 до 60,0		2,5	60,0	4,17	7F	
от -100,0 до 250,0		2,5	250,0	1	7G	
от -100,0 до 1600,0		20,0	1600,0	1,25	7L	
Примечания:						
1) Диапазон измерений давления может быть настроен на любой диапазон, лежащий внутри приведенных в таблице пределов измерений.						
2) Минимальный шаг перенастройки диапазона измерений от 1 Па до 1 кПа. Конкретное значение приведено в эксплуатационной документации.						
3) Кп – коэффициент базовой настройки диапазона.						
4) Максимальное рабочее (статическое) давление датчиков разности давлений для диапазона 7B – 200 кПа; для диапазонов 7C, 7D, 7F, 7G, 7L – 25000 кПа.						

Таблица 4 – Диапазоны измерений, минимальная величина перенастраиваемого диапазона измерений, обозначение диапазона, максимальное рабочее давление для датчиков CROCUS B

Диапазоны измерений, кПа ^{1) 2)}	Минимальная величина перенастраиваемого диапазона измерений, кПа	Обозначение диапазона измерений для датчика	
CROCUS B G, CROCUS B A		избыточного давления	абсолютного давления
от 0 до 1,6	0,16	1B	–
от 0 до 2,5	0,25	1C	–
от 0 до 10,0	1,0	1D	2D
от 0 до 40,0	4,0	1F	2F
от 0 до 100,0	10,0	1H	–
от 0 до 250,0	25,0	1K	2K
от 0 до 600,0	60,0	1L	2L
от 0 до 2500,0	250,0	1N	2N
от 0 до 6000,0	600,0	1T	2T
от 0 до 16000,0	1600,0	1V	2V
CROCUS B D ³⁾		разности давлений	
от 0 до 1,6	0,16	7B	
от 0 до 2,5	0,25	7C	
от 0 до 10,0	1,00	7D	
от 0 до 40,0	4,00	7F	
от 0 до 100,0	10,00	7H	
от 0 до 250,0	25,00	7K	
от 0 до 2500,0	250,00	7N	
от 0 до 16000,0	1600,00	7V	
CROCUS B U		давления-разрежения	
от -0,80 до 0,80	0,080	3B	
от -1,25 до 1,25	0,125	3C	
от -5,00 до 5,00	0,500	3D	
от -20,00 до 20,00	2,000	3F	
от -50,00 до 50,00	5,000	3H	
от -100,00 до 150,00	12,500	3K	
от -100,00 до 500,00	30,000	3L	
от -100,00 до 2400,00	1500,000	3N	
CROCUS B H		гидростатического давления	
от 0 до 40,0	4,0	8F	
от 0 до 250,0	25,0	8K	

Примечания:

- 1) Диапазон измерений давления может быть настроен на любой диапазон, лежащий внутри приведенного в таблице.
- 2) Минимальный шаг перенастройки диапазона измерений от 1 Па до 1 кПа. Конкретное значение приведено в эксплуатационной документации.
- 3) Максимальное рабочее (статическое) давление датчиков разности давлений для диапазонов 7B – 4000 кПа; 7C – 6000 кПа; 7D – 10000 кПа; для диапазонов 7F, 7H, 7K, 7N, 7V – 25000 кПа.

Таблица 5 – Диапазоны измерений, минимальная величина перенастраиваемого диапазона измерений, обозначение диапазона, максимальное рабочее давление для датчиков CROCUS F

Диапазоны измерений, кПа ^{1) 2)}	Минимальная величина перенастраиваемого диапазона измерений, кПа	Обозначение диапазона измерений для датчика	
CROCUS F G, CROCUS F A		избыточного давления	абсолютного давления
от 0 до 10,0	0,4	1D	–
от 0 до 40,0	1,6	1E	–
от 0 до 100,0	4,0	1H	2F
от 0 до 600,0	25,0	1L	2L
от 0 до 2500,0	100,0	1N	2N
от 0 до 6000,0	250,0	1T	2T
от 0 до 16000,0	600,0	1V	2V
от 0 до 25000,0	1000,0	1X	–
от 0 до 60000,0	2500,0	1Y	–
от 0 до 100000,0	4000,0	1Z	–
CROCUS F D ^{3) 4)}		разности давлений	
от 0 до 10,0	0,4	7D	
от 0 до 40,0	1,6	7E	
от 0 до 100,0	4,0	7F	
от 0 до 250,0	10,0	7G	
от 0 до 600,0	25,0	7L	
от 0 до 2500,0	100,0	7N	
CROCUS F U		давления-разрежения	
от 0 до 10,0	0,4	3D	
от 0 до 40,0	1,6	3E	
от 0 до 100,0	4,0	3F	
CROCUS F H ⁴⁾		гидростатического давления	
от 0 до 40,0	1,6	8E	
от 0 до 250,0	10,0	8G	

Примечания:

1) Диапазон измерений давления может быть настроен на любой диапазон, лежащий внутри приведенного в таблице.

2) Минимальный шаг перенастройки диапазона измерений от 1 Па до 1 кПа. Конкретное значение приведено в эксплуатационной документации.

3) Для датчиков разности давлений перегрузка со стороны камеры отрицательного давления не допускается.

4) Максимальное рабочее (статическое) давление датчиков разности давлений и гидростатического давления для диапазонов 7D – 70 кПа; 7E, 7F, 8E – 200 кПа; 7G, 8G – 700 кПа; 7L – 1400 кПа; 7N – 4000 кПа.

Основные метрологические и технические характеристики датчиков приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Основные метрологические и технические характеристики датчиков

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	CROCUS M	CROCUS L	CROCUS B	CROCUS F
Пределы допускаемой основной приведенной от настроенного диапазона измерений погрешности, % ¹⁾	См. таблицу 7	См. таблицу 8	См. таблицы 9, 10, 11	См. таблицу 12
Пределы допускаемой дополнительной приведенной от настроенного диапазона измерений погрешности, вызванной отклонением температуры от нормальных условий, %/ 10 °С, не более	$\pm(0,37 \times K + 0,10)$ ²⁾	См. таблицу 13	См. таблицу 14	См. таблицу 15
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной влиянием изменения статического давления для датчиков разности давлений, гидростатического давления, %/ 1 МПа	См. таблицу 16	См. таблицу 17	См. таблицу 18	$\pm(0,1 \times K)$ ²⁾
Нормальные условия для датчиков: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа – напряжение питания, В	от +21 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106,7 от 21 до 27			
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	См. таблицу 19 до 80 от 84 до 106,7			
Напряжение питания постоянного тока, В: – общепромышленное исполнение; – взрывозащищенное исполнение	от 11,5 до 45 от 11,5 до 30	от 12 до 42 от 12 до 30	от 12 до 42 от 12 до 24	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной от настроенного диапазона измерений погрешности, вызванной отклонением значения напряжения питания от нормального, %/ 1 В	$\pm 0,0005$		$\pm 0,005$	
Выходные сигналы ³⁾ : – аналоговый, в виде электрического тока, мА; – цифровой	от 4 до 20; HART, ЖК-дисплей		от 4 до 20; HART, ЖК-дисплей, СД-дисплей	от 4 до 20; HART
Габаритные размеры, мм, не более: высота × ширина × длина высота × диаметр	215×120×104 –	185×136×101 –	290×160×150 –	– 230×170
Масса датчиков давления, кг, не более	5,2	3,3	11,0	8,0
Средний срок службы, лет	20		12	
Средняя наработка на отказ, часов	150000			

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	CROCUS M	CROCUS L	CROCUS B	CROCUS F
Степень пылевлагозащиты датчиков по ГОСТ 14254-2015	IP66/ 67		IP65	IP65/ 66
Маркировка датчиков по взрывозащите:				
Взрывонепроницаемая оболочка	1Ex d IIC T6 Gb X			–
Искробезопасная электрическая цепь	0Ex ia IIC T6 Ga X		0Ex ia IIC T5 X	–
Взрывонепроницаемая оболочка + искробезопасная электрическая цепь	1Ex d ia IIC T6 Gb X		–	–
Примечания:				
1) Вариация выходного сигнала не превышает абсолютного значения допускаемой основной погрешности.				
2) К – коэффициент перенастройки, равный $K = \text{ДИ}_{\text{max}} / \text{ДИ}_{\text{н}}$, где ДИ_{max} – Максимальная разность между ВПИ и НПИ, кПа, ДИ _н – настроенный диапазон измерений (здесь и далее в таблицах 7 – 17).				
3) Возможны комбинации считывания выходных сигналов: аналоговый сигнал, HART-сигнал, цифровое значение на жидкокристаллическом – ЖК или светодиодном – СД (для CROCUS B) дисплее.				

Таблица 7 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности датчика CROCUS M

Значения коэффициента перенастройки диапазона, К	Пределы допускаемой основной приведенной от настроенного диапазона измерений погрешности, %	
	Стандартное исполнение	Platinum исполнение
Для датчиков разности давлений		
Верхний предел измерений 10,0 кПа		
от 1:1 до 4:1	$\pm 0,1$	$\pm 0,075$
более 4:1	$\pm (0,012 \times K + 0,052)$	$\pm (0,012 \times K + 0,027)$
Верхний предел измерений 60,0; 100,0; 250,0; 1600 кПа		
от 1:1 до 10:1	$\pm 0,1$	$\pm (0,015 \times K + 0,085)$
более 10:1	$\pm 0,20$	$\pm (0,015 \times K + 0,060)$
Для датчиков избыточного давления		
Верхний предел измерений 10,0; 4000,0 кПа		
от 1:1 до 10:1	$\pm 0,15$	$\pm 0,075$
более 10:1 до 13:1	$\pm 0,20$	$\pm 0,1$
более 10:1 до 20:1	$\pm 0,20$	—
Верхний предел измерений 40,0; 100,0; 250,0; 400,0; 1000,0 кПа		
от 1:1 до 10:1	$\pm 0,15$	$\pm 0,075$
более 10:1 до 20:1	$\pm 0,20$	$\pm 0,1$
Для датчиков абсолютного давления		
Верхний предел измерений 4000 кПа		
от 1:1 до 10:1	$\pm 0,15$	$\pm 0,075$
более 10:1 до 13:1	$\pm 0,20$	$\pm 0,1$
более 10:1 до 20:1	$\pm 0,20$	—
Верхний предел измерений 40,0; 100,0; 250,0; 400,0; 1000,0 кПа		
от 1:1 до 10:1	$\pm 0,15$	$\pm 0,075$
более 10:1 до 20:1	$\pm 0,20$	$\pm 0,1$
Примечание:		
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений приведены для выходного сигнала в виде постоянного электрического тока. Значение допускаемой основной приведенной погрешности цифрового выхода увеличивается на 0,05 % от настроенного диапазона измерений $\text{ДИ}_{\text{н}}$.		

Таблица 8 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности датчика CROCUS L

Пределы допускаемой основной приведенной от настроенного диапазона измерений погрешности, %	
для $K \times K_{\Pi}$ от 1 до 10 включительно:	для $K \times K_{\Pi}$ более 10:
$\pm 0,075$	$\pm(0,0075 \times K \times K_{\Pi})$
$\pm 0,100$	$\pm(0,0073 \times K \times K_{\Pi} + 0,027)$
$\pm 0,150$	$\pm(0,0068 \times K \times K_{\Pi} + 0,082)$
$\pm 0,200$	$\pm(0,0062 \times K \times K_{\Pi} + 0,138)$
$\pm 0,250$	$\pm(0,0057 \times K \times K_{\Pi} + 0,193)$
$\pm 0,500$	$\pm(0,0029 \times K \times K_{\Pi} + 0,471)$
Примечания: 1) K – коэффициент перенастройки. 2) K_{Π} – коэффициент базовой настройки диапазона. 3) Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений приведены для выходного сигнала в виде постоянного электрического тока. Значение допускаемой основной приведенной погрешности по цифровому выходу увеличивается на 0,05 % от настроенного диапазона измерений ДИ _н .	

Таблица 9 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности датчика CROCUS B

Пределы допускаемой основной приведенной от настроенного диапазона измерений погрешности, %	Примечание
$\pm 0,100$	Кроме диапазонов 1B, 1C, 2D, 2F, 3B, 3C, 7B, 7C
$\pm 0,150$	
$\pm 0,250$	
$\pm 0,500$	Кроме диапазонов 2D, 2F
Примечания: 1) Максимальный коэффициент перенастройки датчиков давления 10:1 2) Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений приведены для выходного сигнала в виде постоянного электрического тока. Значение допускаемой основной приведенной погрешности цифрового выхода увеличивается на 0,05 % от настроенного диапазона измерений ДИ _н .	

Таблица 10 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности датчиков CROCUS B диапазона 2D

Пределы допускаемой основной приведенной от P_v погрешности, %		
$6 \text{ кПа} < P_v \leq 10 \text{ кПа}$	$2,5 \text{ кПа} < P_v \leq 6 \text{ кПа}$	$1 \text{ кПа} \leq P_v \leq 2,5 \text{ кПа}$
$\pm 0,25$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
$\pm 0,5$		$\pm 1,0$
Примечания: 1) P_v – верхний предел измерений настроенного диапазона измерений 2) Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений приведены для выходного сигнала в виде постоянного электрического тока. Значение допускаемой основной приведенной погрешности цифрового выхода увеличивается на 0,05 % от настроенного диапазона измерений ДИ _н .		

Таблица 11 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности датчиков CROCUS В диапазона 2F

Пределы допускаемой основной приведенной от P_B погрешности, %	
$10 \text{ кПа} < P_B \leq 40 \text{ кПа}$	$4 \text{ кПа} \leq P_B \leq 10 \text{ кПа}$
$\pm 0,25$	$\pm 0,5$
$\pm 0,5$	$\pm 1,0$

Примечания:
 1) P_B – верхний предел измерений настроенного диапазона измерений
 2) Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений приведены для выходного сигнала в виде постоянного электрического тока. Значение допускаемой основной приведенной погрешности цифрового выхода увеличивается на 0,05 % от настроенного диапазона измерений ДИН.

Таблица 12 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности датчика CROCUS F

Пределы допускаемой основной приведенной от настроенного диапазона измерений погрешности, %		
от 1:1 до 4:1	от 4:1 до 10:1	от 10:1 до 25:1
$\pm 0,075$	$\pm(0,1+0,014 \times K)$	$\pm(0,14+0,010 \times K)$
$\pm 0,100$	$\pm(0,1+0,020 \times K)$	$\pm(0,20+0,010 \times K)$
$\pm 0,150$	$\pm(0,2+0,030 \times K)$	$\pm(0,30+0,020 \times K)$
$\pm 0,200$	$\pm(0,2+0,030 \times K)$	$\pm(0,40+0,020 \times K)$
$\pm 0,250$	$\pm(0,3+0,040 \times K)$	$\pm(0,40+0,030 \times K)$
$\pm 0,500$	$\pm(0,5+0,080 \times K)$	$\pm(0,80+0,050 \times K)$

Примечание:
 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений приведены для выходного сигнала в виде постоянного электрического тока. Значение допускаемой основной приведенной погрешности цифрового выхода увеличивается на 0,05 % от настроенного диапазона измерений ДИН.

Таблица 13 – Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной отклонением температуры от нормальных условий, для датчика давления CROCUS L

ВПИ, кПа	Пределы допускаемой дополнительной приведенной от настроенного диапазона измерений погрешности, вызванной отклонением температуры от нормальных условий, % /10 °C
Датчики разности давлений	
1,0	$\pm 0,08 \times K$
2,5	$\pm 0,08 \times K$
10,0	$\pm 0,08 \times K$
60,0	$\pm 0,08 \times K$
250,0	$\pm 0,08 \times K$
1 600,0	$\pm 0,08 \times K$
Датчики абсолютного и избыточного давления	
6,0 изб.	$\pm 0,08 \times K$
40,0 изб. и абс.	$\pm 0,08 \times K$
100,0 изб. и абс.	$\pm 0,08 \times K$
250,0 изб. и абс.	$\pm 0,08 \times K$
400,0 изб. и абс.	$\pm 0,08 \times K$
1 000,0 изб. и абс.	$\pm 0,08 \times K$
4 000,0 изб. и абс.	$\pm 0,08 \times K$
10 000,0 изб. и абс.	$\pm 0,08 \times K$
40 000,0 изб.	$\pm 0,08 \times K$
60 000,0 изб.	$\pm 0,08 \times K$

Примечание: K – коэффициент перенастройки

Таблица 14 – Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной отклонением температуры от нормальных условий, для датчика давления CROCUS B

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной от настроенного диапазона измерений погрешности, % / 10 °C
±0,100	$\pm(0,05+0,04 \times K)$
±0,150	$\pm(0,05+0,05 \times K)$
±0,250	
±0,500	$\pm(0,1+0,04 \times K)$
Примечание: К – коэффициент перенастройки	

Таблица 15 – Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной отклонением температуры от нормальных условий, для датчика давления CROCUS F

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной от настроенного диапазона измерений погрешности, % /10 °С	
	Датчики избыточного, абсолютного давления, разности давлений, давления-разряжения	Датчики гидростатического давления
±0,075	±(0,04+0,03×K)	±(0,05+0,07×K)
±0,100		
±0,150		
±0,200	±(0,05+0,04×K)	±(0,07+0,08× K)
±0,250		
±0,500	±(0,10+0,05×K)	±(0,10+0,10×K)
±1,000		
Примечание: К – коэффициент перенастройки		

Таблица 16 – Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от влияния статического давления для датчиков разности давлений CROCUS M

ВПИ, кПа	Пределы допускаемой дополнительной приведенной от ВПИ погрешности, % / 7 МПа
10,0	±0,15
40,0	±0,075
от 100,0 до 1600,0	

Таблица 17 – Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от влияния статического давления для датчиков разности давлений CROCUS L

ВПИ, кПа, не более	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности	
	% / 4 МПа	% / 16 МПа
10,0	$\pm(0,15 \times \text{ВПИ} + 0,10 \times \text{ДИ}_н)$	–
60,0	–	$\pm(0,10 \times \text{ВПИ} + 0,075 \times \text{ДИ}_н)$
1600,0	–	$\pm(0,05 \times \text{ВПИ} + 0,05 \times \text{ДИ}_н)$
Примечания:		
1) ДИ _н – настроенный диапазон измерений.		
2) Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от настроенного диапазона измерений) погрешности, вызванной отклонением температуры от нормальных условий, для датчиков давления CROCUS L при температуре в диапазоне от минус 40 °C не включ. до минус 50 °C составляет $\pm(0,08 \times (K^2/2))$, где К – коэффициент перенастройки.		

Таблица 18 – Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от влияния статического давления для датчиков разности давлений, гидростатического давления CROCUS B

ВПИ, кПа	Пределы допускаемой дополнительной приведенной от ВПИ, погрешности, % /1 МПа			
Код предела допускаемой основной приведенной погрешности	G	H	M	P
Датчики разности давлений				
1,6	±0,2			
2,5	±0,12			
10,0	±0,04		±0,08	
16000,0	±0,012		±0,025	
Датчики гидростатического давления				
250.0	±0.08			

Таблица 19 – Температура окружающей среды

Исполнение датчика		Температура окружающей среды, °C	
		Взрывоопасные среды	Безопасные среды
CROCUS M	без ЖКИ-дисплея	от -40 до +70	от -50 до +85
	с ЖКИ-дисплеем	от -20 до +70	от -20 до +85
CROCUS L	без ЖКИ-дисплея	от -50 до +70	от -50 до +85
	с ЖКИ-дисплеем	от -25 до +70 от -40 до +70	от -25 до +85 от -40 до +85
CROCUS B, CROCUS F		от -40 до +80	

Знак утверждения типа

наносится на металлическую табличку, прикрепленную к корпусу датчика, и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средств измерений

Комплектность датчиков представлена в таблице 20.

Таблица 20 – Комплектность датчиков

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Датчик давления	CROCUS M CROCUS L CROCUS B CROCUS F	1 шт.	Модель и исполнение по заказу
Паспорт	20002.832.002 ПС/ 20002.832.004 ПС/ 20002.832.005 ПС/ 20002.832.006 ПС/	1 экз.	В соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации	20002.832.002 РЭ/ 20002.832.004 РЭ/ 20002.832.005 РЭ/ 20002.832.006 РЭ/	1 экз.	Поставляется 1 экз. на партию датчиков
Методика поверки	МП 202-003-2018	1 экз.	Поставляется 1 экз. на партию датчиков
Комплект запасных частей и принадлежностей	—	1 комплект	По дополнительному заказу

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам давления CROCUS M, CROCUS L, CROCUS B, CROCUS F

ГОСТ 22520-85 Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 г. № 1339 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

ГОСТ 8.187-76 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до $4 \cdot 10^4$ Па

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$ Па»

ТУ 4212-092-00226253-2015 Датчики давления CROCUS M, CROCUS L, CROCUS B, CROCUS F. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о Челябинский, г. Челябинск,
ул. Павелецкая 2-ая, д. 36, стр.3, офис 203

Телефон +7 (351) 725-76-19

Web-сайт: www.tpchel.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

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

Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (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.

Регистрационный № 77915-20

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Регистраторы безбумажные Мультиграф-Сталь

Назначение средства измерений

Регистраторы безбумажные Мультиграф-Сталь (далее – приборы) предназначены для измерительных аналого-цифровых преобразований сигналов силы и напряжения постоянного тока, частоты переменного тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления; цифро-аналоговых преобразований заданного цифрового кода в сигналы силы постоянного электрического тока.

Описание средства измерений

Приборы преобразуют аналоговые сигналы от первичных измерительных преобразователей технологических процессов в цифровые и, тем самым, обеспечивают контроль, регистрацию и анализ параметров жидкого металла, температуры и активности кислорода, массы раскислителя, прогнозируемых значений содержания углерода, алюминия в сталеплавильных агрегатах при выплавке различных сталей, а также воспроизводят аналоговые сигналы для контроля параметров технологических процессов и осуществления позиционного регулирования.

Приборы обеспечивают контроль, регистрацию и анализ параметров технологических процессов и могут применяться в системах регулирования и управления в различных отраслях промышленности: металлургической, нефтеперерабатывающей, химической, в энергетике и других.

Конструктивно приборы представляют собой электронные устройства в металлическом корпусе с сенсорным дисплеем. С обратной стороны корпуса приборов расположены колодки для подключения электропитания, входных сигналов, цепей сигнализации, устройств, осуществляющих передачу информации по интерфейсам RS-485, RS-232, Ethernet и USB. На передней панели прибора также имеются разъемы для подключения USB-устройств и SD-карт.

Установка текущего времени, даты, скорости продвижения информации на дисплее, типа и диапазона изменения входного сигнала по любому из измерительных каналов осуществляется с помощью программного обеспечения (ПО) верхнего уровня. Результаты измерений по каждому каналу представлены на дисплее в единицах измеряемой физической величины. Измерительная информация регистрируется в виде непрерывной кривой в цвете, в циклическом режиме.

Приборы осуществляют:

– измерение контролируемых технологических параметров, представленных сигналами от термопреобразователей сопротивлений (ТС), подключенных по двух-, трех- или четырехпроводной схеме, от термопар (ТП) с компенсацией температуры свободных концов, силы и напряжения постоянного тока, частотно-импульсными сигналами, силы постоянного тока с HART-сигналами;

- позиционное регулирование;
- регистрацию, отображение и архивирование результатов измерений аналоговых сигналов, состояния цифровых входов и системных сообщений;
- представление результатов измерений в аналоговом и цифровом виде и отображение на видеографическом цветном дисплее;
- дополнительные математические вычисления по дополнительным математическим каналам;
- обмен данными с внешними устройствами по протоколу Profibus DP, Modbus RTU, Modbus TCP;
- вычисление параметров технологических процессов (температура жидких металлов (чугуна, стали, меди и др.), активность кислорода, масса раскислителя, прогнозируемые значения содержания углерода, алюминия в сталеплавильных агрегатах и т.д.) на основании полученных сигналов от первичных измерительных преобразователей.

Общий вид приборов представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунках 2-3. Пломбировка осуществляется путём нанесения гарантийной наклейки на болты крепления корпуса приборов.

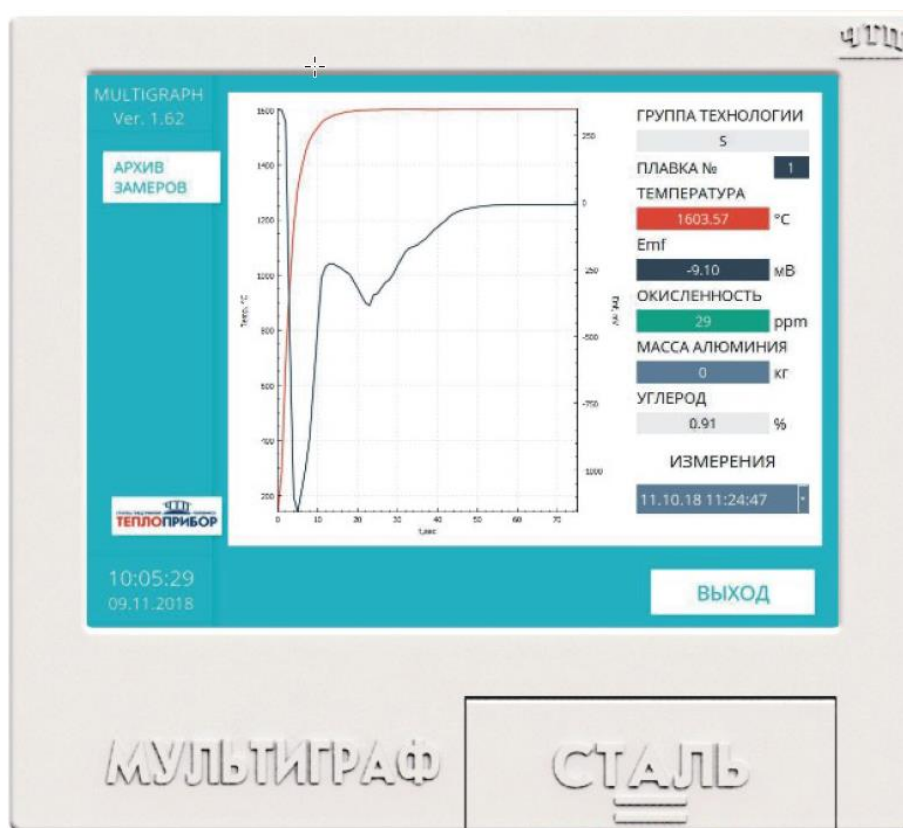


Рисунок 1 – Общий вид приборов Мультиграф-Сталь

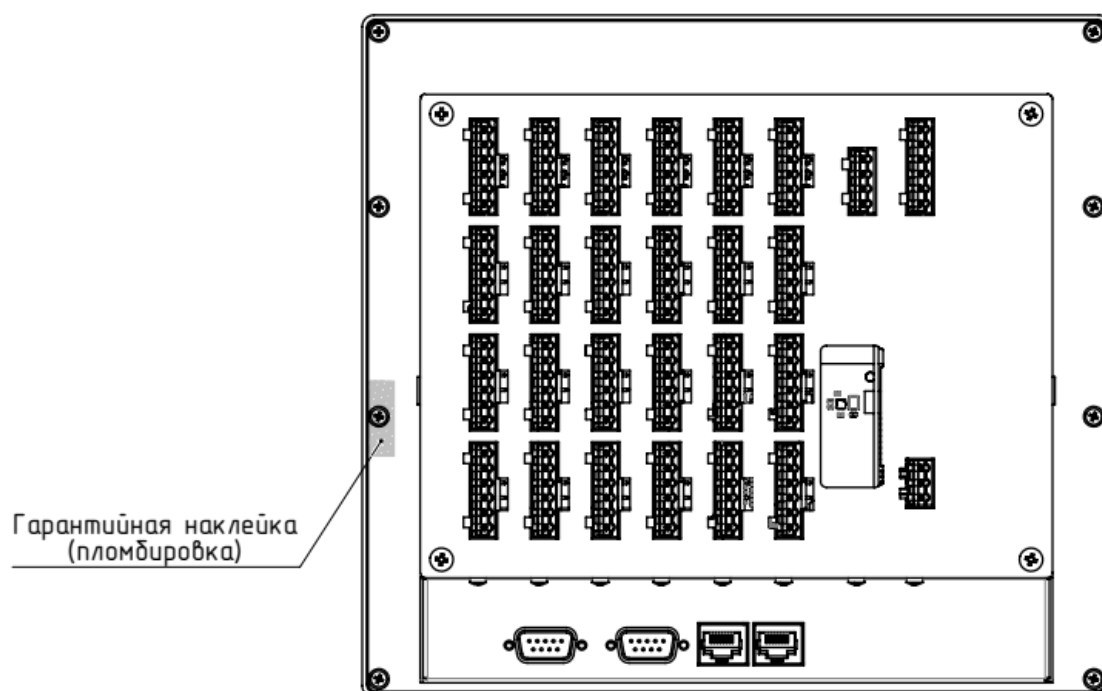


Рисунок 2 – Вид сзади приборов Мультиграф-Сталь с указанием места пломбировки прибора в виде гарантийной наклейки

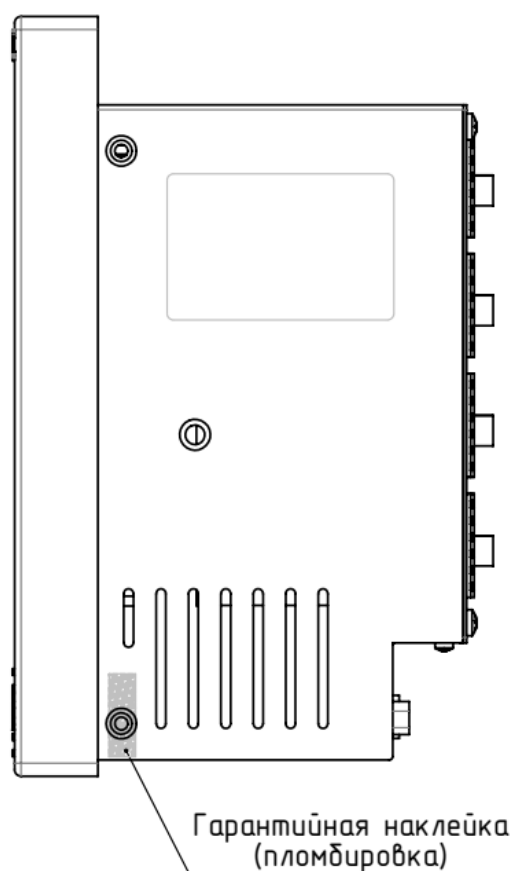


Рисунок 3 – Вид справа приборов Мультиграф-Сталь с указанием места пломбировки прибора в виде гарантийной наклейки

Программное обеспечение

ПО приборов состоит из внутреннего ПО и ПО верхнего уровня.

Программа верхнего уровня FieldSafe Manager (FSM), работающая в комплекте с приборами Мультиграф-СТАЛЬ, предназначена для проверки работоспособности прибора при соединении с компьютером и может показывать и/или изменять настройки прибора для работы с конкретным входным сигналом: тип датчика, диапазоны измерений, уставки, настройка времени и даты, и считывать результаты измерений. Программа верхнего уровня FSM позволяет считывать архив из внутренней памяти приборов Мультиграф-Сталь по всем каналам. Формат данных в архиве имеет закрытый вид, результаты измерений невозможно изменить, но возможно вывести на экран компьютера или распечатать на принтере. Математической обработки по результатам измерения в программе верхнего уровня не предусмотрено.

Внутреннее ПО устанавливается в память микропроцессора прибора на заводе-изготовителе. Защита внутреннего ПО от изменений обеспечивается на этапе программирования микропроцессора нестандартным программатором и специальной программой. После записи рабочей программы становится невозможно прочитать или изменить какую-либо её часть. Физический доступ к внутреннему интерфейсу (вскрытие корпуса прибора) ограничивается нанесением гарантийной наклейки на корпус прибора.

Идентификационные данные ПО приборов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО приборов

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	FieldSafe Manager (FSM)
Идентификационное наименование ПО	Не ниже 1.0.01
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 1.01S
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

Защита ПО верхнего уровня от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Защита внутреннего ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики приборов при измерении входных сигналов приведены в таблице 2, при преобразовании выходных сигналов приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики приборов при измерении входных сигналов

Тип входного сигнала	Диапазон измерений входного сигнала	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений входного сигнала погрешности ($\pm\gamma$), %			Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону изменения входного сигнала погрешности при изменении окружающей температуры от нормальных условий на каждые 10 °C, %/ 10 °C
		Класс точности			
		0,1	0,25	0,5	
1	2	3	4	5	6
Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА ¹⁾ от 4 до 20 мА от 0 до 5 мА	0,1	0,25	0,5	$\pm\gamma$
Напряжение постоянного тока	от -100 до +100 мВ от -1 до +1 В от -10 до +10 В от -30 до +30 В				
Частота переменного тока ²⁾	от 5 до 10000 Гц	0,01 (от верхнего предела диапазона измерений)			
Входные сигналы от термопар (ТП) ³⁾ (в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001)					
L*	от -200 до +800 °C	0,1+ 100/Д	0,25+ 100/Д	0,5+ 100/Д	$\pm\gamma$
T*	от -270 до +400 °C				
K*	от -200 до +1372 °C				
J*	от -210 до +1200 °C				
N*	от -200 до +1300 °C				
R	от -50 до +1768 °C	0,15+ 100/Д	0,25+ 100/Д	0,5+ 100/Д	
S	от -50 до +1768 °C				
B	от +600 до +1820 °C				
A-1	от 0 до +2500 °C				
Входные сигналы от термопреобразователей сопротивления (ТС) ⁴⁾ (в соответствии с ГОСТ 6651-2009)					
50М ($\alpha = 0,00428$ °C ⁻¹) 100М ($\alpha = 0,00428$ °C ⁻¹)	от -180 до +190 °C	0,2	0,25	0,5	$\pm\gamma$
50П ($\alpha = 0,00391$ °C ⁻¹)	от -190 до +850 °C				
Pt100 ($\alpha = 0,00385$ °C ⁻¹) Pt500* ($\alpha = 0,00385$ °C ⁻¹) 100П ($\alpha = 0,00391$ °C ⁻¹)	от -200 до +850 °C	0,1	0,25	0,5	$\pm\gamma$
Pt1000* ($\alpha = 0,00385$ °C ⁻¹)	от -200 до +600 °C				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Примечания: 1 В том числе с сигналом по HART протоколу; 2 Параметры сигнала частоты переменного тока: длительность импульса, мкс, не менее 40; низкий уровень, мА от 0 до 7; высокий уровень, мА от 13 до 20. 3 Пределы допускаемой погрешности сигналов от термопар приведены с учетом погрешности внутренней компенсации температуры холодного спая. Допускается выпуск с другими диапазонами измерений, лежащими внутри указанных. Д – разница между верхним и нижним пределами диапазона измерений. * - погрешность нормируется от 0 °С. 4 Указаны пределы погрешности при 4-х проводной схеме подключения. Пределы абсолютной дополнительной погрешности при трехпроводной схеме подключения $\pm 0,8$ °С.					

Таблица 3 – Метрологические характеристики приборов при воспроизведении выходных сигналов

Выходные сигналы	Диапазон преобразования выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону преобразования выходных сигналов погрешности преобразования ($\pm\gamma$), %			Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону преобразования выходных сигналов погрешности при изменении окружающей температуры от нормальных условий на каждые 10 °С, %/ 10 °С
		Класс точности			
		0,1	0,25	0,5	
Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	0,1	0,25	0,5	$\pm\gamma$

Примечание – Нормирующее значение равно разности верхнего и нижнего пределов диапазона преобразования выходных сигналов.

Таблица 4 – Основные технические характеристики приборов

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +18 до +22 от 30 до 80 от 86 до 106
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -10 до +50 от 30 до 80 от 86 до 106
Параметры электрического питания приборов: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	от 115 до 242 или от 20 до 28 50/60 от 20 до 28

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
-----------------------------	----------

Потребляемая мощность, В·А, не более	50
Средний срок службы, лет, не менее	10
Масса, кг, не более	7
Габаритные размеры, мм, не более	
- высота	265
- ширина	250
- длина	160

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку прибора методом трансферной печати и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность приборов

Наименование	Обозначение	Кол-во
Регистратор безбумажный	Мультиграф-Сталь	1
Руководство по эксплуатации	2.556.124 РЭ	1
Паспорт	2.556.124 ПС	1
Комплект запасных частей и принадлежностей	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к регистраторам безбумажным Мультиграф-Сталь

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

Общие технические условия

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ТУ 4217-105-00226253-2019 Регистраторы безбумажные Мультиграф-Сталь. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск, ул. Павелецкая 2-ая, д. 36, стр.3, офис 203

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

Телефон: (351) 725-76-19

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: (495) 437-55-77

Факс: (495) 430-57-25

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

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, 2СС00В1000000), 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:

- *О***** - общепромышленное;
- *А***** - «искробезопасная электрическая цепь»;
- *В***** - «взрывонепроницаемая оболочка»;
- *С***** - «взрывонепроницаемая оболочка + искробезопасная электрическая цепь».

В зависимости от требований к условиям эксплуатации применяют:

- **С***** - стандартное;
- **D***** - высокотемпературное исполнение уровнемера с радиатором;
- **Е***** - стандартное, повышенной точности;
- **Н***** - 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;

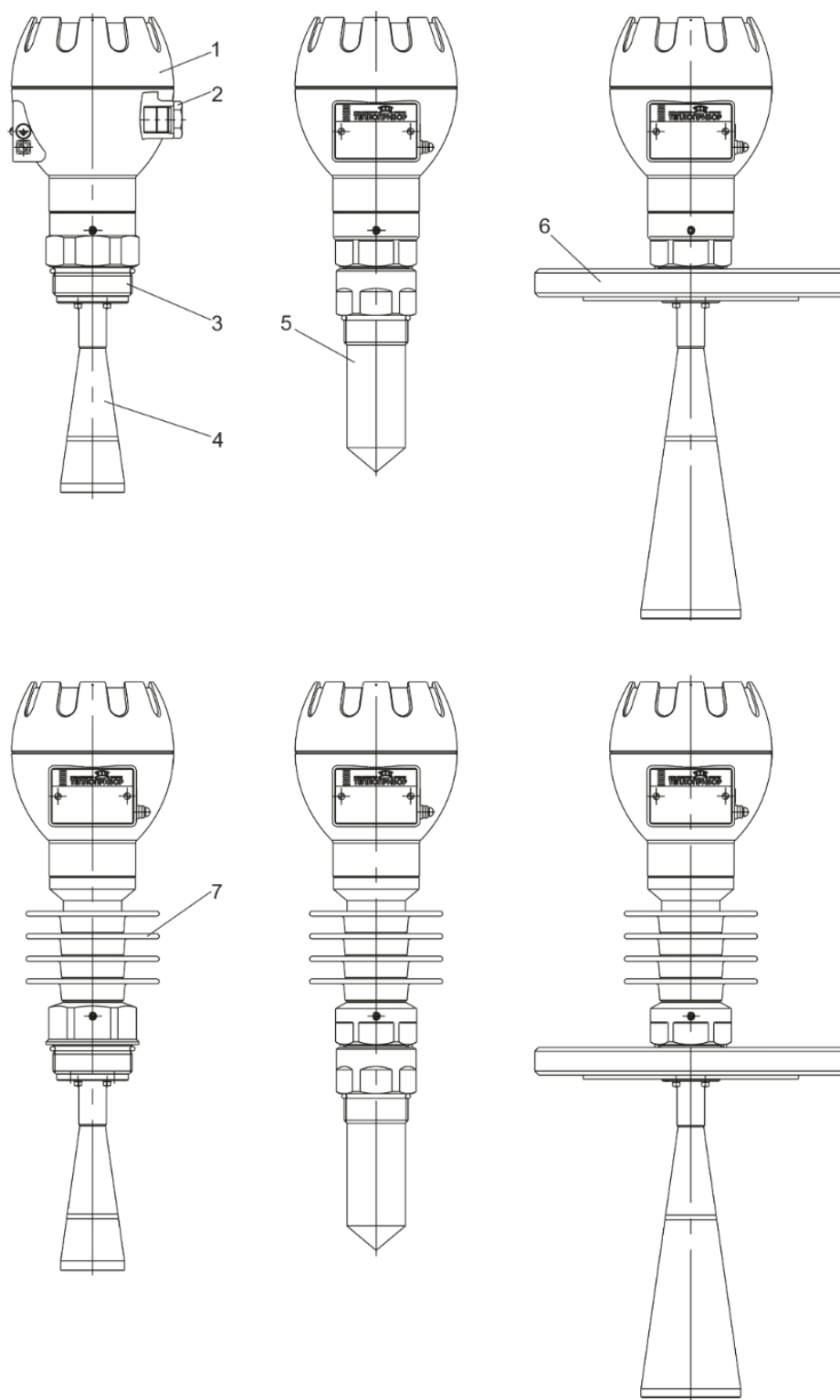
- *****F***** - DN80, с подключением к резервуару при помощи фланца DN80 (от PN1 до PN25);

- *****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.

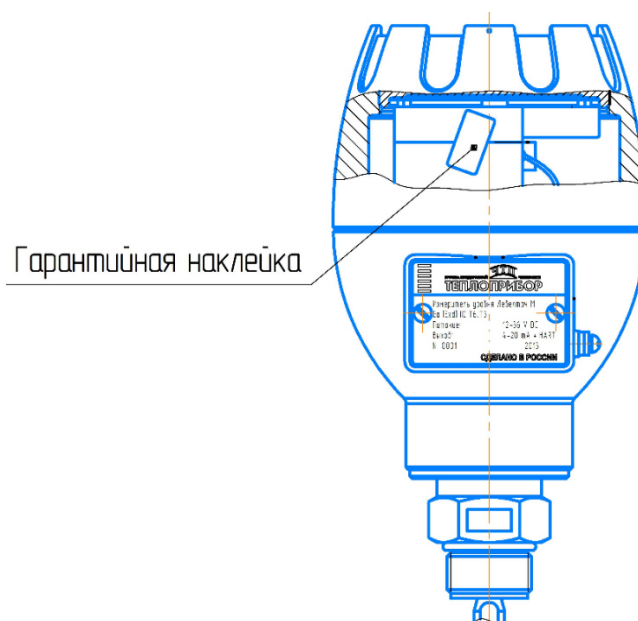


Рисунок 3 – Место установки гарантийной наклейки

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*****, **C01*****, **E01*****	от -55 до +100 (до +120 не более 120 с)
	D00***, **D02*****, **H00*****, **H02*****	от -55 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 x ширина x 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 «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)

ИНН 7450031562

Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск,
ул. Павелецкая 2-ая, д. 36, стр.3, офис 203

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

Телефон: (351) 725-76-19

Web-сайт: www.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