

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ООО «Поинт»

Гивойно В. С.  
«    »    2009 г.



ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ  
ТС-В  
Руководство по эксплуатации  
СДФИ.405210.000 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2009

Содержание

Настоящее.....	3
1 Описание и работа изделия.....	3
1.1 Назначение.....	3
1.2 Технические характеристики.....	5
1.3 Характеристики ТС-Б.....	6
1.4 Характеристики ТС-Б-У.....	8
1.5 Характеристики взрывозащищенных термопреобразователей.....	10
1.6 Устройство и работа термопреобразователя.....	11
1.7 Обеспечение взрывозащиты термопреобразователей.....	12
1.8 Комплектность.....	13
1.9 Маркировка и пломбирование.....	13
1.10 Упаковка.....	14
2 Использование по назначению.....	15
2.1 Меры безопасности.....	15
2.2 Внешний осмотр.....	15
2.3 Монтаж изделия.....	15
2.4 Индикатор для датчиков температуры.....	17
2.5 Обеспечение взрывозащиты при монтаже.....	20
2.6. Работа с термопреобразователями по HART-протоколу.....	20
3 Техническое обслуживание.....	24
4 Возможные неисправности и способы их устранения.....	24
5 Обеспечение взрывозащиты при эксплуатации и ремонте.....	25
6 Правила хранения и транспортирования.....	25
Приложение А.....	26
Приложение Б.....	28
Приложение В.....	39
Приложение Г.....	44
Приложение Д.....	46

Перв. примен.      Справ. №      Подп. и дата      Взам. инв. № Инв. № дубл.      Годп. и дата      Инв. № подл.

					СДФИ.405210.000 РЭ		
1	Зам	СДФИ.44-2014					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.	Аржаник		<i>С.М.</i>	01.12.14	Лит.	Лист	Листов
Пров.	Бурч		<i>С.М.</i>	01.12.14	А	2	47
Н.контр.	Казинец		<i>С.М.</i>	01.12.14	ООО «Поинт»		
Утв.							
Термопреобразователи сопротивления ТС-Б Руководство по эксплуатации							

Настоящее руководство по эксплуатации содержит технические данные, описание устройства и принципа действия, а также сведения необходимые для правильной эксплуатации термопреобразователей сопротивления ТС-Б.

## 1 Описание и работа изделия

### 1.1 Назначение

1.1.1 Термопреобразователи сопротивления ТС-Б (далее термопреобразователи) предназначены для измерения температуры твердых, сыпучих, жидких и газообразных сред в различных отраслях промышленности.

1.1.2 Термопреобразователи выпускаются в двух модификациях:

- ТС-Б - термопреобразователи сопротивления, соответствующие требованиям ГОСТ 6651;

- ТС-Б-У - термопреобразователи сопротивления с унифицированным выходным сигналом, соответствующие требованиям ГОСТ 30232, цифровой протокол HART совмещенный с унифицированным выходным сигналом.

В клеммную головку ТС-Б-У устанавливается измерительный преобразователь (далее преобразователь), который преобразует сигнал первичного преобразователя температуры в унифицированный выходной сигнал постоянного тока (4-20), (0-20), (0-5) мА по ГОСТ 26.011 или цифровой протокол HART совмещенный с унифицированным выходным сигналом. Преобразователь является неотъемлемой частью ТС-Б-У. В качестве первичных преобразователей температуры в ТС-Б-У применяются ТС-Б.

ТС-Б-У имеют линейную или корнеизвлекающую зависимость выходного сигнала от температуры.

Входные и выходные цепи ТС-Б-У гальванически связаны.

ТС-Б классифицированы по типу чувствительного элемента в соответствии с ГОСТ 6651 следующим образом:

- платиновые - изготавливаются с чувствительными элементами из платины;

- медные - изготавливаются с чувствительными элементами из меди.

1.1.3 Термопреобразователи изготавливаются с применением видов взрывозащиты по ГОСТ 30852.0 (далее взрывозащищенные) либо без них.

Взрывозащищенные термопреобразователи соответствуют II группе взрывозащищенного оборудования для внутренней и наружной установки.

Взрывозащищенные термопреобразователи предназначены для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с маркировкой взрывозащиты.

Взрывозащищенные термопреобразователи изготавливаются:

- с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и маркировкой взрывозащиты IExdIICT6X по ГОСТ 30852.1;

- с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» и маркировкой взрывозащиты 0ExiaIICT6X по ГОСТ 30852.10.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

				СДФИ.405210.000 РЭ		Лист
1	Зам	СДФИ.44-2014				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3

Кроме того, взрывозащищенные термопреобразователи изготавливаются с совмещенными выше указанными видами взрывозащиты и маркировкой взрывозащиты IExdiaIICT6X.

Взрывозащищенные термопреобразователи могут эксплуатироваться во взрывоопасных зонах классов В-I, В-Ia, В-Iб, В-Iг, В-II, В-IIa в соответствии с требованиями гл.7.3 Правил устройства электроустановок, изд.6-е перераб. и доп., г. Гомель, 2007 (ПУЭ) и других документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

1.1.4 Примеры записи условного обозначения термопреобразователей при заказе и в документации другого изделия:

- термопреобразователь ТС-Б с НСХ Pt 100, класса А, с четырехпроводной схемой подключения, погружной, с диапазоном измерений от минус 50 до плюс 200 °С, с длиной монтажной части 200 мм, с диаметром монтажной части 6 мм, с креплением подвижным штуцером, длиной наружной части 50 мм, с типоразмером крепления М20х1,5, с клеммной головкой исполнения Е, степенью защиты IP65:

«Термопреобразователь сопротивления

ТС-Б Pt100-А-х4-П-(от -50 до +200)-200/6-ПШ.50.М20х1,5-Е-IP65

ТУ РБ 390184271.001 - 2003»

- термопреобразователь с НСХ 50М, класса В, с трехпроводной схемой подключения, погружной, с диапазоном измерений от минус 50 до плюс 200 °С, с длиной монтажной части 100 мм, диаметром монтажной части 6 мм, с клеммной головкой исполнения В, степенью защиты IP00, с длиной кабеля 1500 м:

«Термопреобразователь сопротивления

ТС-Б-50М-В-х3-П-(от -50 до +200)-100/6-В-1500-IP00

ТУ РБ 390184271.001 - 2003»

- взрывозащищенный термопреобразователь ТС-Б-У с видом взрывозащиты «искробезопасная цепь» уровня «ia», подгруппы взрывозащищенного электрооборудования IIC, с цифровым протоколом HART совмещенным с унифицированным выходным сигналом (4-20) мА, с пределом допускаемого значения основной приведенной погрешности ± 0,25 %, погружной, с диапазоном измерений от 0 до плюс 200 °С, с длиной монтажной части 200 мм, с диаметром монтажной части 6 мм, с подвижным штуцером, с длиной наружной части 50 мм, с типоразмером крепления М20х1,5, с клеммной головкой исполнения Ри с жидкокристаллическим дисплеем, степенью защиты IP68:

«Термопреобразователь сопротивления

ТС-Б-У-ExiaIIC-(4-20)мА-HART-(±0,25)-П-(от 0 до +200)-200/6-ПШ.50. М20х1,5-Ри-ИЖЦ-МГ-IP68

ТУ РБ 390184271.001 - 2003»

Схема составления условного обозначения термопреобразователей приведена в приложении А.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

1	Зам	СДФИ.44-2014		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СДФИ.405210.000 РЭ

Лист

4

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Исполнения термопреобразователей соответствуют приложениям А, В, В.

1.2.2 Диапазон измерений соответствует приложению А.

1.2.3 Материал защитной арматуры - сталь 12Х18Н10Т. По согласованию с заказчиком могут применяться другие материалы защитной арматуры.

1.2.4 Масса термопреобразователей  $m$ , г, не превышает значения, рассчитанного по формуле:

$$m = (L_M + L_0) \cdot k_M + m_K + m_T + m_P, \quad (1)$$

где  $L_M$  - длина монтажной части, мм;

$L_0$  - длина наружной части, мм;

$k_M$  - коэффициент массы монтажной части, г/мм;

$m_K$  - масса крепежной части, г;

$m_T$  - масса клеммной головки, г;

$m_P$  - масса преобразователя, учитывается только при расчете массы ТС-Б-У,  $m_P = 20$  г.

Значения  $L_M$ ,  $L_0$ ,  $k_M$ ,  $m_K$ ,  $m_T$  приведены в приложении Б.

1.2.5 Степень защиты термопреобразователей определяется типом клеммной головки и должна соответствовать значению из ряда, указанного в таблице Б.3.

1.2.6 Схема электрических соединений термопреобразователей соответствует приложению В.

1.2.7 Показатель тепловой инерции  $\epsilon_\infty$  термопреобразователей, определенный при коэффициенте теплоотдачи, практически равном бесконечности, не более значения 60 с. Минимально возможный показатель тепловой инерции 15 с.

1.2.8 Термопреобразователи являются устойчивыми и прочными к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц, амплитудой смещения 0,35 мм, группа исполнения N2 - ГОСТ 12997.

1.2.9 Термопреобразователи в транспортной таре выдерживают воздействие температуры от минус 55 до плюс 85 °С.

1.2.10 Термопреобразователи в транспортной таре выдерживают воздействие относительной влажности  $(95 \pm 3)$  % при температуре 35 °С.

1.2.11 Термопреобразователи в транспортной таре являются прочными к воздействию механико-динамических нагрузок по группе N2 ГОСТ 12997.

1.2.12 ТС-Б устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 50 до плюс 85 °С, к воздействию влажности окружающего воздуха 95 % при 35 °С и более низких температурах (группа Д3 ГОСТ 12997); ТС-Б-У устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 50 до плюс 85 °С, ТС-Б-У с цифровой жидкокристаллической индикацией устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С, ТС-Б-У устойчивы к воздействию влажности окружающего воздуха 100 % при 30 °С и более низких температурах (группа С2 ГОСТ 12997). ТС-Б-У не предназначены для длительной эксплуатации при относительной влажности окружающего воздуха 100 %.

1.2.13 Средний срок службы термопреобразователей 12 лет.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	СДФИ.405210.000 РЭ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

### 1.3 Характеристики ТС-Б

1.3.1 ТС-Б имеют одну из следующих НСХ по ГОСТ 6651: платиновые - 50П, 100П, 500П, Pt100, Pt500, Pt1000; медные - 50М, 100М.

1.3.2 Номинальное сопротивление ТС-Б при 0 °С ( $R_0$ ) должно соответствовать значению таблицы 1.

Таблица 1

Наименование НСХ	Номинальное значение сопротивления при 0 °С, $R_0$ , Ом	Рекомендуемый измерительный ток, мА	Максимальный измерительный ток, мА	Температурный коэффициент $\alpha$ , °С <sup>-1</sup>
1	2	3	4	5
50П	50	1	2	0,00391
100П	100			
500П	500	0,2	0,4	0,00391
Pt100	100	0,2	0,4	0,00385
Pt500	500			
Pt1000	1000			
50М	50	1	2	0,00428
100М	100	1	2	

1.3.3 Допускаемое отклонение сопротивления ТС-Б при температуре 0 °С ( $dR_0$ ) от номинального значения ( $R_0$ ), указанного в таблице 1, не превышает значений, указанных в таблицах 2, 3, в зависимости от типа ТС-Б.

Таблица 2

Характеристики платиновых ТС-Б		
Класс допуска	Диапазон измерений, °С	Допуск, °С
АА	От -50 до +250	$\pm(0,1 + 0,0017 \cdot  t )$
А	От -50 до +450	$\pm(0,15 + 0,002 \cdot  t )$
В	От -50 до +600	$\pm(0,3 + 0,005 \cdot  t )$
С	От -50 до +600	$\pm(0,6 + 0,01 \cdot  t )$

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СДФИ.405210.000 РЭ

Лист

6

Таблица 3

Характеристики медных ТС-Б		
Класс допуска	Диапазон измерений, °С	Допуск, °С
А	От -50 до +120	$\pm(0,15 + 0,002 \cdot  t )$
В	От -50 до +200	$\pm(0,3 + 0,005 \cdot  t )$
С	От -50 до +200	$\pm(0,60 + 0,01 \cdot  t )$

1.3.4 Отклонение сопротивления ТС-Б, вызванное нагревом измерительным током (рекомендуемое значение тока приведено в таблице 1), при температуре 0 °С не превышает 0,1 % от его номинального значения, указанного в таблице 1.

1.3.5 Электрическая изоляция ТС-Б между цепью чувствительного элемента ТС-Б и защитной арматурой выдерживает в течение одной минуты синусоидальное переменное напряжение  $(250 \pm 11)$  В частотой 50 Гц при температуре окружающего воздуха  $(25 \pm 10)$  °С и относительной влажности не более 80 %.

1.3.6 Электрическое сопротивление изоляции между цепью чувствительного элемента ТС-Б и защитной арматурой, а также между цепями с двумя и более чувствительными элементами не менее, МОм:

- 100 - при температуре от 15 до 35 °С и относительной влажности не более 80 %;
- 0,5 - при температуре 35 °С и относительной влажности 98 %;
- 10 - при температуре от 100 до 500 °С;
- 2 - при температуре от 301 до 500 °С;
- 0,5 - при температуре от 501 до 600 °С.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СДФИ.405210.000 РЭ	Лист
						7

#### 1.4 Характеристики ТС-Б-У

1.4.1 Диапазон унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА.

1.4.2 Зависимость выходного тока ТС-Б-У от температуры имеет вид:

$$I = I_{\min} + (I_{\max} - I_{\min}) \cdot (t - t_n) / (t_v - t_n), \quad (2)$$

Или

$$I = \sqrt{\frac{t - t_n}{t_v - t_n}} \cdot (I_{\max} - I_{\min}) + I_{\min} \quad (3)$$

где  $I$  - расчетное значение выходного тока преобразователя, мА;  
 $I_{\max}$  - максимальное значение выходного тока, мА;  
 $I_{\min}$  - минимальное значение выходного тока, мА;  
 $t_v, t_n$  - соответственно верхнее и нижнее значения диапазона измерений, °С;

$t$  - текущее значение температуры, °С.

1.4.3 Пределы допускаемого значения основной приведенной погрешности ТС-Б-У ( $\gamma$ ), выраженные в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, -  $\pm 0,25$ ;  $\pm 0,5$ ;  $\pm 1$  %.

1.4.4 Питание ТС-Б-У выполняется от источника постоянного тока напряжением  $(24 \pm 2,4)$  В. Питание взрывозащищенных ТС-Б-У с маркировкой взрывозащиты 0ExiaIICT6X либо 1ExdiaIICT6X должно осуществляться от источника с выходной искробезопасной цепью и электрическими параметрами, соответствующими электрооборудованию подгруппы IIC.

1.4.5 Предел допускаемой дополнительной погрешности ТС-Б-У, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С, не превышает:

- предела допускаемого значения основной погрешности для ТС-Б-У с пределом допускаемого значения основной погрешности  $\pm 0,25$  %;

- 0,5 предела допускаемого значения основной погрешности для ТС-Б-У с пределом допускаемого значения основной погрешности  $\pm 0,5$  % и  $\pm 1$  %.

1.4.6 Предел допускаемой дополнительной погрешности ТС-Б-У, вызванной плавным изменением напряжения питания в пределах, указанных в п.1.4.4, не превышает половины предела допускаемой основной приведенной погрешности.

1.4.7 Предел допускаемой дополнительной погрешности ТС-Б-У, вызванной воздействием постоянных магнитных полей и переменных полей сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м, не превышает 0,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности.

1.4.8 Предел допускаемой дополнительной погрешности ТС-Б-У, вызванной воздействием повышенной влажности (более 90 %), не превышает 0,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности.

1.4.9 Пульсация выходного сигнала ТС-Б-У не превышает 20 мВ при сопротивлении нагрузки 250 Ом.

1.4.10 Максимальное сопротивление нагрузки (с учетом линии связи) 500 Ом.

1.4.11 Обеспечение электромагнитной совместимости ТС-Б-У

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	СДФИ.405210.000 РЭ	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.4.11.1 ТС-Б-У относятся к оборудованию класса А по СТБ ГОСТ Р 51522 и являются устойчивыми к:

- электростатическому разряду по 3 степени жесткости, критерий качества функционирования В;

- радиочастотному электромагнитному полю по 2 степени жесткости, критерий качества функционирования А.

1.4.11.2 ТС-Б-У нормально функционируют и не создают помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых они предназначены, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данным ТС-Б-У в типовой помеховой ситуации.

1.4.12 Время установления рабочего режима ТС-Б-У не более 15 мин.

1.4.13 ТС-Б-У выдерживают без повреждений подачу напряжения питания неправильной полярности.

1.4.14 Электрическое сопротивление изоляции между цепью питания ТС-Б-У и защитной арматурой не менее, МОм:

- 100 - при температуре от 15 до 35 °С и относительной влажности не более 80 %;

- 0,5 - при температуре 35 °С и относительной влажности 98 %;

- 10 - при температуре от 100 до 500 °С;

- 2 - при температуре от 301 до 500 °С;

- 0,5 - при температуре от 501 до 600 °С.

1.4.15 Электрическая изоляция между цепью питания ТС-Б-У и защитной арматурой выдерживает в течение одной минуты синусоидальное переменное напряжение  $(250 \pm 11)$  В частотой 50 Гц при температуре окружающего воздуха  $(25 \pm 10)$  °С и относительной влажности не более 80 %.

1.4.16 Мощность, потребляемая ТС-Б-У от источника постоянного тока при номинальном напряжении 24 В, не превышает 0,6 Вт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СДФИ.405210.000 РЭ	Лист
						9

## 1.5 Характеристики взрывозащищенных термопреобразователей

1.5.1 Электрическая изоляция взрывозащищенных термопреобразователей выдерживает в течение одной минуты синусоидальное переменное напряжение 500 В частотой 50 Гц при температуре окружающего воздуха  $(25 \pm 10)$  °С и относительной влажности не более 80 %.

1.5.2 Электрические параметры искробезопасной цепи взрывозащищенных термопреобразователей:

а) параметры ТС-Б:

- Максимальное входное напряжение  $U_i$ : 2 В
- Максимальный входной ток  $I_i$ : 2 мА
- Максимальная входная мощность  $P_i$ : 0,005 Вт
- Максимальная внутренняя емкость  $C_i$ : 0,3 нФ
- Максимальная внутренняя индуктивность  $L_i$ : 0,1 мГн

б) параметры ТС-Б-У:

- Максимальное входное напряжение  $U_i$ : 26,4 В
- Максимальный входной ток  $I_i$ : 30 мА
- Максимальная входная мощность  $P_i$ : 0,6 Вт
- Максимальная внутренняя емкость  $C_i$ : 50 нФ
- Максимальная внутренняя индуктивность  $L_i$ : 0,1 мГн

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	СДФИ.405210.000 РЭ					Лист
										10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

## 1.6 Устройство и работа термопреобразователя

1.6.1 Измерение температуры с помощью термопреобразователя основано на свойствах металлов, используемых в чувствительных элементах термопреобразователей, изменять сопротивление при изменении температуры.

1.6.2 Конструктивно термопреобразователь выполнен в виде модуля измерительного, помещенного в защитную арматуру из стали. Выводы термопреобразователя выведены из корпуса в виде жил или в виде кабеля в случае исполнения без клеммной головки, либо на клеммы клеммной головки.

1.6.3 Модуль измерительный термопреобразователя представляет собой бифилярную намотку из проволоки или пленку, напыленную на диэлектрическое основание.

1.6.4 Модуль измерительный в защитной арматуре засыпан безводной окисью алюминия или окисью магния и загерметизирован компаундом.

1.6.5 В клеммной головке термопреобразователя находятся контакты, к которым присоединяются удлинительные выводы от модуля измерительного. Сальниковый ввод в головку допускает монтаж кабеля наружным диаметром до 24 мм.

1.6.6 Взрывозащищенные термопреобразователи комплектуются кабельными гермовводами металлическими или пластиковыми, металлическими с фиксацией брони либо трубы.

1.6.7 В клеммную головку ТС-Б-У дополнительно устанавливается преобразователь для преобразования сигнала в унифицированный токовый сигнал от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА, от 0 до 5 мА или цифровой протокол HART совмещенный с унифицированным выходным сигналом.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	СДФИ.405210.000 РЭ	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## 1.7 Обеспечение взрывозащиты термопреобразователей

1.7.1 Взрывозащищенность термопреобразователей, с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia», обеспечивается при эксплуатации термопреобразователей в составе связанного электрооборудования, имеющего входную измерительную цепь с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь i».

1.7.1.1 Искробезопасность электрических цепей термопреобразователей обеспечивается:

- питанием от искробезопасного источника питания;
- ограничением электрических параметров термопреобразователей до искробезопасных значений, соответствующих подгруппе IIC, п.1.5.2;
- подключением термопреобразователей к цепи измерения через барьер искрозащиты установленный вне взрывоопасной зоны;
- отсутствием в конструкции емкостных и индуктивных элементов, опасных по запасаемой энергии для газовых смесей подгруппы IIC;
- конструктивным и схемотехническим исполнением электронной схемы в соответствии с ГОСТ 30852.0 и ГОСТ 30852.10.

1.7.2 Взрывозащищенность термопреобразователей с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка», обеспечивается заключением электрических цепей во взрывонепроницаемую клеммную головку, которая выдерживает давление взрыва и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду, что обеспечивается ее конструкцией в соответствии с ГОСТ 30852.0 и ГОСТ 30852.1.

1.7.2.1 Средства взрывозащиты, термопреобразователей с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка», приведены на чертеже СДФИ.405210.309 СВ «Термопреобразователь сопротивления ТС-Б. Средства взрывозащиты.», с указанием параметров взрывозащиты соответствующих ГОСТ 30852.1.

1.7.2.2 Кроме этого, все резьбовые соединения предохранены от самоотвинчивания. Снятие крышки термопреобразователей с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» возможно только после откручивания стопора специальным инструментом. Стопорный винт расположен в углублении клеммной головки в соответствии с рисунком Г.1 (приложение Г).

1.7.3 Взрывозащищенные термопреобразователи оборудованы внешними заземляющими зажимами. Кроме этого, клеммные головки взрывозащищенных термопреобразователей с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» оборудованы внутренним заземляющим зажимом.

1.7.4 Взрывозащищенность термопреобразователей с совмещенными вышеуказанными видами взрывозащиты обеспечивается комплексом выше указанных мер.

1.7.5 Знак «X» в маркировке взрывозащиты означает, что при эксплуатации взрывозащищенных термопреобразователей необходимо соблюдать следующие требования:

- при эксплуатации применять меры защиты от превышения температуры наружной части термопреобразователя выше допустимого значения для соответствующей категории окружающей взрывоопасной смеси пыли, газов и паров вследствие теплопередачи от измеряемой среды;

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Взам. Инв №
	Инв. № дубл.
	Подп. и дата

					СДФИ.405210.000 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
						12

- беречь от механических нагрузок;
- ремонт и регулировка термопреобразователей на месте эксплуатации не допускаются;
- замена, отключение и подключение термопреобразователей должны осуществляться при выключенном питании.

### 1.8 Комплектность

- 1.8.1 В комплект поставки термопреобразователя входят:
- а) термопреобразователь - 1 шт. (по спецификации заказа);
  - б) руководство по эксплуатации - 1 экз. (по требованию потребителя);
  - в) паспорт - 1 экз.;
  - г) упаковка - 1 шт.;
  - д) методика поверки МП.ВТ 190-2008 - 1 экз. (для ТС-Б-У, по требованию потребителя);
  - е) свидетельство о взрывозащищенности (для термопреобразователя во взрывозащищенном исполнении) - 1 экз.

### 1.9 Маркировка и пломбирование

1.9.1 На бирке или табличке, закрепленной на термопреобразователе, нанесено:

- товарный знак изготовителя;
  - обозначение типа термопреобразователя;
  - диапазон измерений;
  - знак Государственного реестра по СТБ 8001;
  - порядковый номер по системе изготовителя;
  - дата выпуска (год и месяц);
- кроме этого:
- а) для ТС-Б:
    - условное обозначение НСХ и класс допуска;
    - условное обозначение схемы внутренних соединений;
    - номинальное значение W100;
  - б) для ТС-Б-У:
    - условное обозначение выходного сигнала и значение основной приведенной погрешности, выраженное в процентах;
    - внутри клеммной головки на преобразователе указывается номер преобразователя, тип сигнала, напряжение питания и полярность;
    - в) для взрывозащищенного термопреобразователя:
      - обозначение взрывозащиты;
      - диапазон температур окружающей среды  $t_a$ :
        - $-50\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +85\text{ }^{\circ}\text{C}$  - для ТС-Б, ТС-Б-У;
        - $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +70\text{ }^{\circ}\text{C}$  - для ТС-Б-У с жидкокристаллической индикацией;
      - параметры искробезопасности по п.1.5.2 - для термопреобразователей имеющих в маркировке обозначение искробезопасной цепи;
      - внутри клеммной головки ТС-Б-У, на преобразователе, фраза «При монтаже учитывать значения собственной емкости и индуктивности кабеля!».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	СДФИ.405210.000 РЭ				Лист
									13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

1.9.2 На клеммной головке или табличке взрывозащищенного термопреобразователя с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» должна быть надпись «Открывать, отключив от сети!».

1.9.3 Наименование организации, проводившей испытания на соответствие требованиям взрывозащиты, и номер выданного сертификата маркируется на клеммной головке или табличке, прикрепляемой к клеммной головке взрывозащищенного термопреобразователя, либо указывается в паспорте на термопреобразователь.

1.9.4 Транспортная маркировка тары содержит манипуляционные знаки «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Беречь от влаги», основные, дополнительные и информационные надписи.

1.9.5 Пломбирование изготовителем не производится.

Пломбирование производится потребителем после монтажа на месте эксплуатации.

#### 1.10 Упаковка

1.10.1 Упаковка термопреобразователей проводится в соответствии с ГОСТ 6651 и чертежами изготовителя.

1.10.2 Термопреобразователи подвергаются консервации. В соответствии с ГОСТ 9.014 термопреобразователи относятся к группе Ш-1, к категории условий хранения и транспортирования – средней, варианту внутренней упаковки ВУ-5. Вариант временной защиты ВЗ-10. Срок защиты без переконсервации – один год.

1.10.3 При консервации и расконсервации необходимо соблюдать требования безопасности согласно ГОСТ 9.014.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	СДФИ.405210.000 РЭ				Лист
									14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Меры безопасности

2.1.1 По способу защиты от поражения электрическим током термопреобразователи относятся к классу III ГОСТ 12.2.007.0.

2.1.2 Замену, присоединение и отсоединение термопреобразователей от объекта следует производить при отключенном электропитании и отсутствии давления измеряемой среды.

2.1.3 Взрывозащищенные термопреобразователи оборудованы внешними резьбовыми элементами заземления. Не допускается использование для заземления крепежных деталей и составных частей термопреобразователя.

### 2.2 Внешний осмотр

2.1.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, правильность маркировки, проверяют комплектность.

2.1.2 Проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

### 2.3 Монтаж изделия

2.3.1 Перед установкой термопреобразователя проверить целостность токоведущей цепи омметром.

При наличии обрыва термопреобразователь заменить новым.

Примечания

1 Перед установкой термопреобразователей с клеммной головкой необходимо снять (открыть) крышку клеммной головки.

2 Перед установкой термопреобразователя на примере клеммной головы исполнения M2 (см. таблицу Б.3) необходимо открутить стопорный винт, который предохраняет крышку клеммной головки от самоотвинчивания. Стопорный винт расположен в углублении клеммной головки в соответствии с рисунком Г.1 (приложение Г).

2.3.2 Проверить сопротивление изоляции между токоведущей цепью и защитной арматурой, а также между цепями двойных термопреобразователей мегомметром с напряжением 100 В.

При несоответствии сопротивления изоляции термопреобразователь заменить новым.

2.3.3 Установить термопреобразователь на объекте.

2.3.4 Подготовить сальниковое уплотнение (уплотнительное кольцо) кабельного ввода под применяемый кабель.

2.3.5 Произвести подсоединение термопреобразователя к измерительному прибору (схемы внешних и внутренних электрических соединений термопреобразователей приведены в приложении В).

2.3.6 Закрепить кабель в кабельном вводе. При этом необходимо применять уплотнительные кольца с внутренним диаметром соответствующим наружному диаметру оболочки подсоединяемого кабеля. Диапазон диаметров вводимого кабеля маркируется на уплотнительных кольцах, поставляемых изготовителем. Применение соответствующих

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	СДФИ.405210.000 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	15

уплотнительных колец обеспечивает надежное уплотнение кабеля и защиту от выдергивания.

При подключении взрывозащищенных термопреобразователей комплектуемых гермовводом с фиксацией брони, дополнительная фиксация от выдергивания обеспечивается фиксацией брони кабеля. При комплектации термопреобразователем трубным гермовводом, кабель прокладывается в трубе, которая фиксируется с помощью трубного гермоввода.

2.3.7 Закрывать (закрутить) крышку клеммной головки, произвести ориентацию корпуса (головки) в нужном направлении и закрепить шуцер или накидную гайку.

Примечание - После закрытия крышки с клеммной головкой исполнения М2 (см. таблицу Б.3) необходимо застопорить ее от самоотвинчивания с помощью стопорного винта. Стопорный винт расположен в углублении клеммной головки в соответствии с рисунком Г.1 (приложение Г).

2.3.8 Произвести пломбировку термопреобразователя. Пломбировка термопреобразователей во взрывозащищенном исполнении обязательна. Пломбировка осуществляется с помощью проволоки, которая продевается в контрольные отверстия, и свинцовых пломб, закрепляемых на проволоке. Расположение контрольных отверстий указано на рисунках Г.2, Г.3, Г.4.

Пломбировка термопреобразователей на примере исполнения клеммной головки Д (варианты исполнения клеммных головок см. в таблице Б.3) осуществляется в следующей последовательности:

1. Продеть проволоку в контрольные отверстия расположенные на головке шуцера (см. рисунок Г.2), затем в контрольное отверстие лапки клеммной головки (см. рисунок Г.2);

2. Свободные концы проволоки скрутить так, чтобы исключить перемещение лапки клеммной головки и тем самым исключить открытие крышки без повреждения контура образованного проволокой;

3. Закрепить пломбу так, чтобы ее нельзя было снять без повреждения контура образованного проволокой.

Пломбировка термопреобразователей с исполнением клеммной головки М2 (варианты исполнения клеммных головок см. в таблице Б.3) осуществляется в следующей последовательности:

1. Продеть проволоку в контрольные отверстия расположенные на гайке ввода кабельного гермоввода (см. рисунок Г.3). Свободные концы проволоки сложить вместе и обернуть вокруг корпуса гермоввода по часовой стрелке. Затем один из свободных концов проволоки продеть в контрольные отверстия головки шуцера (см. рисунок Г.3) обернуть вокруг головки шуцера по часовой стрелке и проложить в пазу крышки клеммной головки, второй конец проволоки проложить во втором пазу крышки клеммной головки;

2. Свободные концы проволоки скрутить так, чтобы исключить перемещение крышки клеммной головки и гайки ввода кабельного гермоввода и тем самым исключить открытие крышки и откручивание кабельного ввода без повреждения контура образованного проволокой;

3. Закрепить пломбу так, чтобы ее нельзя было снять без повреждения контура образованного проволокой.

Указанный способ пломбировки не только защищает термопреобразователь от не санкционированного доступа, но и обеспечивает фиксацию кабельного гермоввода от самоотвинчивания.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СДФИ.405210.000 РЭ	Лист
						16

Пломбировка термопреобразователей с исполнением клеммной головки М (варианты исполнения клеммных головок см. в таблице Г.1) осуществляется в следующей последовательности:

1. Продеть проволоку в контрольные отверстия расположенные на гайке ввода кабельного гермоввода (см. рисунок И.4). Свободные концы проволоки сложить вместе и обернуть вокруг корпуса гермоввода по часовой стрелке. Затем один из свободных концов проволоки продеть в контрольные отверстия стопорного винта крышки клеммной головки (см. рисунок И.4).

2. Свободные концы проволоки скрутить так, чтобы исключить перемещение крышки клеммной головки и гайки ввода кабельного гермоввода и тем самым исключить открытие крышки и откручивание кабельного ввода без повреждения контура образованного проволокой;

3. Закрепить пломбу так, чтобы ее нельзя было снять без повреждения контура образованного проволокой.

Указанный способ пломбировки не только защищает термопару от не санкционированного доступа, но и обеспечивает фиксацию кабельного гермоввода от самоотвинчивания.

#### 2.4 Индикатор для датчиков температуры

Данный прибор предназначен для вывода информации на дисплей об измеренной величине с преобразователя температуры.

Он способен отображать:

- измеренную величину\*;
- процент от диапазона;
- выходной ток преобразователя.

\* - в зависимости от типа преобразователя измеренная величина может принимать следующие значения температура,

Имеет возможность поворота на 0, 90, 180 и 270 градусов.

При включении преобразователя в цепь питания, индикатор выведет информацию о своей версии ПО и выполнит первоначальную настройку, сопровождаемую надписью "Init", далее будет отображена информации об измеренной величине согласно настройкам прибора.

Меню и управление индикатором

Прибор имеет 3 кнопки управления: "←" влево, "↵" ввод, "→" вправо.

Для входа в меню необходимо кратковременно нажать на кнопку "↵" и ввести пароль доступа к настройкам.

Переход по пунктам осуществляется кнопками "←" , "→". Вход в подпункт и редактирование - "↵".

Редактирование значения осуществляется кратковременными нажатиями:

"←" и "→" - для перехода между разрядами числа;

"↵" - для увеличения текущего разряда на единицу.

Одновременное нажатие "←" + "→" - подтверждение ввода.

При отсутствии нажатий на кнопки в течение 10 секунд произойдет выход из меню устройства.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СДФИ.405210.000 РЭ	Лист
						17

В зависимости от типа подключенного преобразователя структура меню будет различной (см. рис.1)

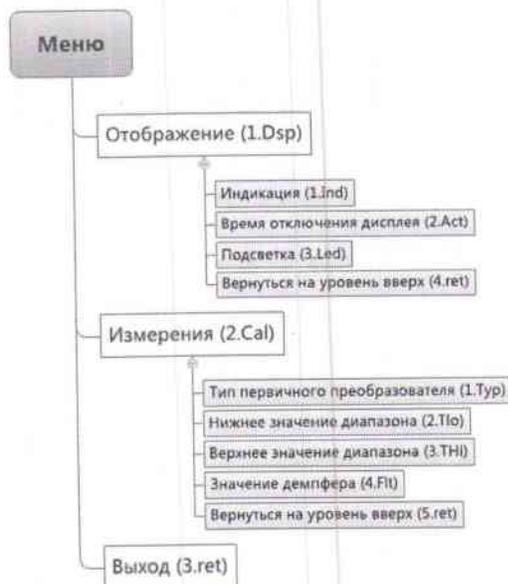


Рисунок 1 - меню индикатора с преобразователем температуры

Таблица 4 - Общие параметры устройства

Параметр	Описание	Значение
Act	Время, по истечении которого произойдет отключения дисплея (в сек.)	0 - постоянно активен До 9999 секунд
Led	Активность подсветки дисплея	- неактивна - активна
Flt	Время демпфирования сигнала (в сек)	<1 - демпфер отключен До 9999 секунд

Таблица 5 - Параметры специфичные для индикатора с преобразователем температуры

Параметр	Описание	Значение
Typ	Тип первичного преобразователя температуры	См. документацию на преобразователь
Ind	Выбор отображаемой величины	0 - температура 1 - первичная величина (сопротивление или напряжение) 2 - выходной ток 3 - процент от измеряемого диапазона
Tlo	Нижнее значение измеряемого диапазона	От -999 до 9999
Thi	Верхнее значение измеряемого диапазона	От -999 до 9999

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. Инв №	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СДФИ.405210.000 РЭ

Таблица 6 Список ошибок индикатора

Ошибка	Описание	Пути решения проблемы
Err1	Критическая ошибка инициализации устройства	Проверить контакт индикатора и преобразователя и перезапустить приборы
Err2	Ошибка связи индикатора и преобразователя	Проверить контакт индикатора и преобразователя

Структура меню и список доступных команд может быть изменен при обновлении версии ПО индикатора.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					СДФИ.405210.000 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

## 2.5 Обеспечение взрывозащиты при монтаже

2.5.1 Необходимо выполнить требования п.п. 2.1 - 2.3.

2.5.2 Необходимо убедиться, что при температуре измеряемой среды:

- от -50 до 400 °С длина наружной части термопреобразователя не менее 50 мм;
- от 400 до 600 °С длина наружной части термопреобразователя не менее 80 мм;
- от 600 до 900 °С длина наружной части термопреобразователя не менее 120 мм.

Под наружной частью термопреобразователя следует понимать, расстояние от погружаемой части термопреобразователя до клеммной головки.

2.5.3 Взрывозащищенные термопреобразователи должны быть заземлены с помощью наружного заземляющего зажима.

2.5.4 У термопреобразователей с видом взрывозащиты взрывонепроницаемая оболочка необходимо проверить состояние взрывозащитных поверхностей. На них не должно быть механических повреждений (рисок, забоин, вмятин) и следов коррозии. Резьбовые соединения должны иметь пять или более непрерывных неповрежденных ниток резьбы.

2.5.5 Все крепежные элементы должны быть затянуты, съемные детали должны прилегать к корпусу плотно на столько на сколько позволяет конструкция термопреобразователей.

2.5.6 При вводе кабеля необходимо применять уплотнительные кольца с внутренним диаметром соответствующим наружному диаметру оболочки подсоединяемого кабеля. Диапазон диаметров вводимого кабеля маркируется на уплотнительном кольце. Допускается применение кабельных вводов других производителей имеющих сертификат, подтверждающий взрывозащищенное исполнение кабельных вводов, в соответствии с маркировкой взрывозащиты термопреобразователя и температур окружающей среды.

2.5.7 При подключении взрывозащищенных термопреобразователей с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «Ia» необходимо учитывать собственную емкость и индуктивность кабеля.

2.5.8 Подключение термопреобразователей должно производиться в соответствии со схемами приведенными в приложении В.

## 2.6. Работа с термопреобразователями по HART-протоколу

2.6.1. В термопреобразователях применен HART-протокол, полностью соответствующий спецификации HART-протокола версии 5. Сигнал может приниматься и обрабатываться любым устройством, поддерживающим данный протокол, в том числе, ручным портативным HART-коммуникатором или персональным компьютером (ПК) через стандартный последовательный порт и дополнительный HART- модем. HART-протокол допускает одновременное наличие в системе двух

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	-------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СДФИ.405210.000 РЭ	Лист
						20

управляющих устройств: системы управления (ПК с HART-модемом) и ручного HART-коммуникатора. Эти два устройства имеют разные адреса и осуществляют обмен в режиме разделения времени канала связи, так что термопреобразователь может принимать и выполнять команды каждого из них.

2.6.2. Для конфигурации термопреобразователей может использоваться программа «HARTconfig», которая работает под ОС Windows7/Vista/XP.

Для работы программы с преобразователем необходим модем, подключаемый к последовательному COM-порту или USB-порту ПК (для этих целей можно использовать HART-модемы HM-10/R, HM-10/B или HM-10/U, или любой модем других производителей). Модем может быть подключен к термопреобразователю в любой точке токовой петли с использованием нагрузочного сопротивления: на пульте управления, измерительном стенде или непосредственно к термопреобразователю. Программа «HARTconfig» имеет удобный интуитивно понятный интерфейс пользователя, в программе реализована русскоязычная система справки. Полное описание работы программы изложено в Руководстве оператора на программу «HARTconfig». Схемы электрические подключений термопреобразователей к ПК для выполнения настройки приведены на рисунках 2.6.1 - 2.6.2.

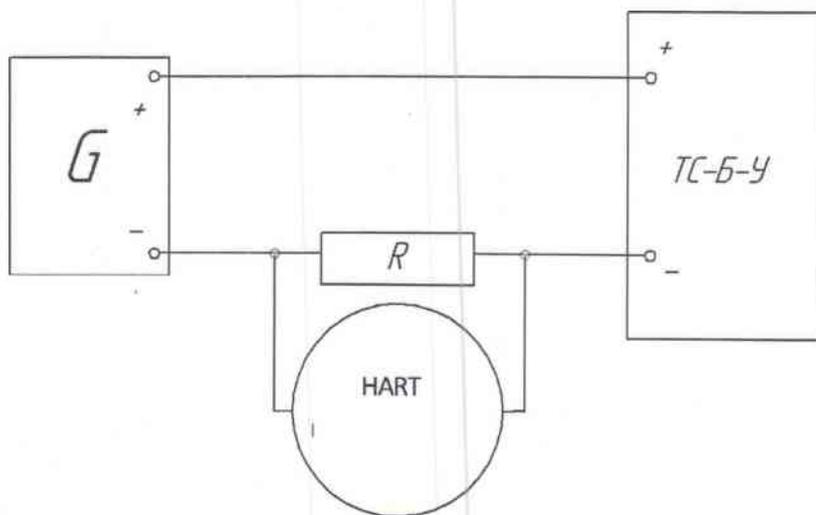


Рисунок 2.6.1 - Схема подключения внешних цепей TC-B-U с выходным сигналом (4-20) мА и совмещенным протоколом HART

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СДФИ.405210.000 РЭ

Лист

21

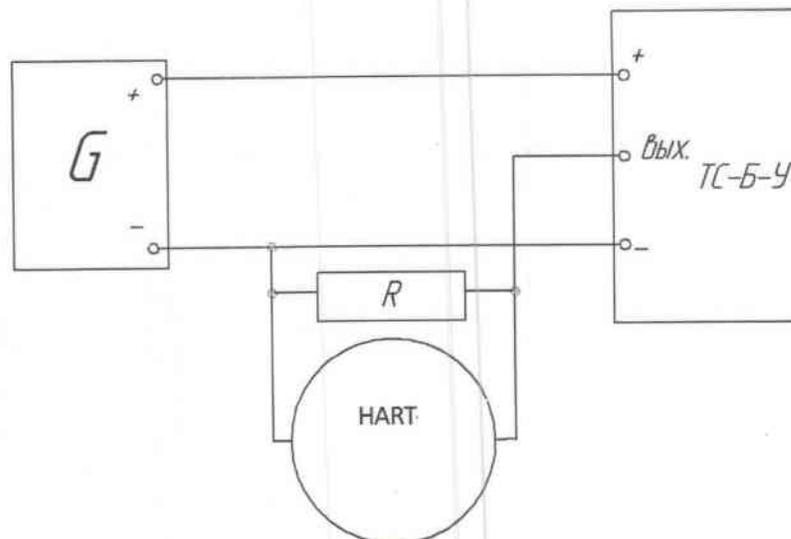


Рисунок 2.6.2 - Схема подключения внешних цепей ТС-Б-У с выходным сигналом (0-20) мА и (0-5) мА и совмещенным протоколом HART

Где: R - сопротивление не менее, 250 Ом;  
G - источник питания постоянного тока 24В (±12В)

2.6.3. Сопротивление нагрузки в цепи питания термопреобразователей для подключения HART-устройств (коммуникатора, HART-модема), должно быть не менее 240 Ом, но не более 600 Ом, при номинальном значении 250 Ом. Допустимое напряжение U (В) и нагрузочный ток I (мА) источника питания при «многоточечном» режиме определяется по формулам:

$$U_{max} > U > [U_{min} + 0.004 \cdot (N + 1) \cdot R_H],$$

$$I > 4 \cdot (N + 1),$$

где  $U_{max}$  - максимальное напряжение питания (36 В), В;  
 $U_{min}$  - минимальное напряжение питания термопреобразователя; (10 В), В;

$R_H$  - сопротивление нагрузочного резистора, Ом;

N - число подключенных термопреобразователей (не более 15 шт).

#### 2.6.4. Список HART-команд.

Список доступных команд HART-протокола приведен в таблице 3.1 (список доступных команд может быть расширен с изменением версии встроенного ПО).

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СДФИ.405210.000 РЭ

### 2.6.5. «Многоточечный» режим работы с HART-протоколом

В «многоточечном» режиме термопреобразователи работают в режиме только с цифровым выходом. Аналоговый выход автоматически устанавливается в 4 мА (0 мА при выходе 0-5 мА) и не зависит от входной температуры. Информация о температуре считывается по HART-протоколу. К одной паре проводов может быть подключено до 15 термопреобразователей. Количество термопреобразователей определяется падением напряжения в линии связи, а также напряжением и мощностью блока питания по п. 2.6.3. Каждый термопреобразователь в «многоточечном» режиме имеет свой уникальный адрес от 1 до 15, и обращение к термопреобразователю идет по этому адресу. Термопреобразователи в обычном режиме имеют адрес 0, если им присваивается адрес от 1 до 15, то термопреобразователи автоматически переходят в «многоточечный» режим и устанавливают выход в 4 мА (0 мА при выходе 0-5 мА). Коммуникатор или АСУТП определяют термопреобразователи, подключенные к линии, и могут работать с каждым из них.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
СДФИ.405210.000 РЭ				Лист
				23

### 3 Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание термопреобразователей сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации, профилактическим осмотрам, периодической поверке и ремонтным работам.

3.2 Профилактические осмотры проводятся в порядке, установленном на объектах эксплуатации термопреобразователей, но не реже двух раз в год и включают:

- внешний осмотр, при котором устанавливают наличие механических повреждений корпуса и элементов кабельного ввода, проверяют правильность маркировки, соответствие комплектности, определяют возможность дальнейшего применения термопреобразователей;

- проверку состояния взрывозащитных поверхностей - на взрывозащитных поверхностях не должно быть следов коррозии, заусенцев, вмятин и других механических повреждений, число полных неповрежденных, непрерывных ниток резьбы должно быть больше, либо равно 5;

- проверку прочности соединения подключаемого кабеля к клеммным колодкам термопреобразователя, уплотнение и надежность фиксации кабеля в кабельном вводе, наличие повреждений кабеля;

- проверку состояния и наличия и крепежных элементов и элементов заземления, при этом контактные поверхности не должны иметь следов коррозии, резьбовые соединения должны быть надежно затянуты.

Кроме этого, при профилактическом осмотре взрывозащищенных термопреобразователей необходимо проверить наличие маркировки взрывозащиты и ее соответствия классу взрывоопасной зоны. При отсутствии, несоответствии маркировки классу взрывоопасной зоны эксплуатация взрывозащищенных термопреобразователей запрещена.

Эксплуатация взрывозащищенных термопреобразователей с повреждениями и неисправностями не допускается.

Ремонт производится только изготовителем.

3.3 Периодическая поверка проводится в соответствии с СТБ 8.003 по методике ГОСТ 8.461 при поверке ТС-В, по методике поверки МП.ВТ 190-2008 при поверке ТС-В-У.

3.4 При использовании термопреобразователей в сетях коммерческого учета необходимо проводить поверку в органах государственной метрологической службы.

### 4 Возможные неисправности и способы их устранения.

Таблица 7

Неисправность	Причина	Способ устранения
1.Отсутствие сигнала.	Обрыв токоведущей цепи.	Заменить термопреобразователь.
2.Снижение сопротивления изоляции.	Попадание влаги внутрь термопреобразователя.	Заменить термопреобразователь.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СДФИ.405210.000 РЭ	Лист
						24

5 Обеспечение взрывозащиты при эксплуатации и ремонте

5.1 Эксплуатация взрывозащищенных термопреобразователей должна производиться в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации, главы 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах» ПТЭЭП, а также действующих инструкций на оборудование, в котором установлен термопреобразователь.

Эксплуатация взрывозащищенных термопреобразователей с повреждениями и неисправностями не допускается.

5.2 Ремонт взрывозащищенных термопреобразователей производится только изготовителем по адресу: ООО «Поинт», Республика Беларусь, Витебская область, 211402 г. Полоцк, ул. Ткаченко д.19. Тел./факс +375(214)413008, 430632. Адрес в интернете: [www.point.ltd.by](http://www.point.ltd.by); Адрес электронной почты: [polotsk.point@mail.ru](mailto:polotsk.point@mail.ru).

6 Правила хранения и транспортирования

6.1 Условия транспортирования термопреобразователей должны соответствовать группе исполнения N2 по ГОСТ 12997.

6.2 Термопреобразователи транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с документами:

"Правила перевозок грузов автомобильным транспортом" 2 издание М. "Транспорт", 1983 г;

"Правила перевозки грузов", М. "Транспорт", 1983 г.;

"Технические условия перевозки и хранения грузов", издание Министерства путей сообщения, 1969 г;

"Правила перевозки грузов", утвержденные Министерством речного флота от 14 августа 1978 г;

"Общие специальные правила перевозки грузов", утвержденные Минморфлотом СССР в 1979 г;

"Правила безопасности морской перевозки генеральных грузов", утвержденные Минморфлотом СССР;

"Технические условия размещения и крепления грузов в крытых вагонах", М. Транспорт" 1969 г.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортировании ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать их перемещение при транспортировке.

6.3 Транспортировать термопреобразователи пакетами следует в соответствии с требованиями ГОСТ 21650. Габаритные размеры транспортного пакета не должны быть более 840x620x1150 по ГОСТ 24597.

6.4 Хранение термопреобразователей на стеллажах и в хранилищах по ГОСТ 12997.

6.5 Хранение термопреобразователей должно соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150.

Воздух помещения не должен содержать агрессивных примесей.

Гарантийный срок хранения - 6 месяцев со дня изготовления термопреобразователя.

Требования по хранению относятся к складским помещениям поставщика и потребителя.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СДФИ.405210.000 РЭ

Приложение А (обязательное)

Таблица А.1 - Схема условного обозначения термопреобразователей  
(схема заказа)

ТС-Б Exd ПС- Pt100 -В -х4 -П- (от -50 до +600) - 100 /8- ПШ.50.М20х1,5 -Фи -ИЖЦ -МГ -IP68 -1000

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Параметр								Возможные значения										
1								2										
1. Обозначение типа (модификация)								ТС-Б					ТС-Б-У					
2. Вид взрывозащиты								Exd, Exdia		Exia			Exd, Exdia		Exia			
3. Подгруппа взрывозащищенного оборудования								IIC					IIC					
4. НСХ (для ТС-Б), диапазон унифицированного выходного сигнала (для ТС-Б-У)								платиновые			медные			(4-20) мА (0-5) мА (0-20) мА HART* √**				
								Pt100, Pt500, Pt1000, 50П, 100П, 500П			50М, 100М							
5. Класс допуска (для ТС-Б) / Пределы основной приведенной погрешности (для ТС-Б-У), %								платиновые			медные			± 0,25; ± 0,5; ± 1				
								AA; A; B; C			A; B; C							
6. Обозначение схемы включения								x2, x3, x4, 2x2, 2x3					Не указывается					
7. Исполнение монтажной части								П, Пв, Пи, Пн, Пк, К, В, Б, Пкр										
8. Диапазон измерений***, °С								платиновые			медные			от -50 до +600				
								от -50 до +600			от -50 до +200							
9. Длина монтажной части, мм								6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150										
10. Диаметр монтажной части, мм								4; 5; 6; 8; 10; 12; 16; 20; 22; 25; 30; 35										
11. Тип крепления								ПШ, ПГ, НШ, НГ, ПрШ, ПрГ, Бр, ПШп, ПШпв, ПЦШ, НШпл, ПГш, Ш, Ф, ПрШт, Фв										
12. Длина наружной части, мм								20, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800										
13. Типоразмер крепления								M6x1; M8x1; M12x1,5; M14x1,5; M16x1,5; M18x1,5; M20x1,5; M24x1,5; M27x2; M33x2; M39x2; G1/8; G1/4; G3/8; G1/2; G3/4; G1										
14. Исполнение клеммной головки (см. табл. 3.3)								А, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, М2, Н1, НБ, Н3, Л1, Л2, Км, Лк, USB, И, Ак1, Т, П, Р, О, С, Ф, Ц, Я					Г, Д, Е, З, М, М2, Н1, НБ, И, Ни, Т, Ти, П, Р, С, П, Пи, Си, О, Ои, Ри, Ф, Фи, Ц, Ши, Я					
15. Вид индикации								-					ИЖЦ, ИСЦ					
16. Кабельный ввод								ПГ, ЛГ, МГ, МГВ, МГТ, МГ-М, МГФ, МГВ-Б, МГВ-П, МГМ, МГВ-М, МГВ-М(ПВХ)										
17. Степень защиты								IP00, IP45, IP65, IP68										

Подп. и дата  
 Инв. № дубл.  
 Взам. Инв №  
 Подп. и дата  
 Инв. № подл.

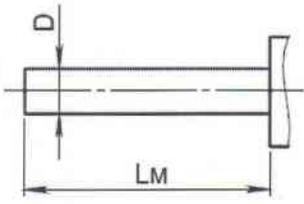
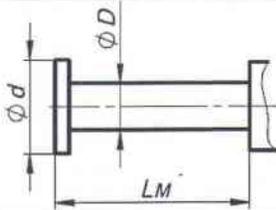
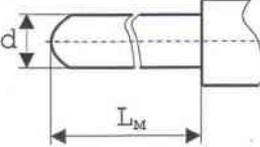
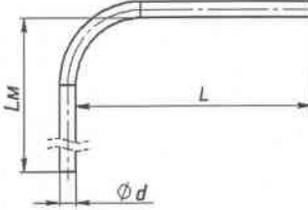
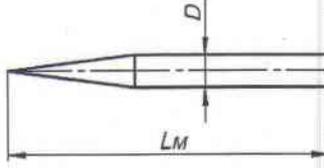
Продолжение таблицы А.1

1	2
18. Длина кабеля, мм	100, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 5000, 10000, 15000
<p>Примечания</p> <p>1 Знак «*» означает, что в ТС-Б-У с унифицированным выходным сигналом совмещен цифровой протокол передачи данных HART. Знак «**» означает, что в ТС-Б-У унифицированный выходной сигнал имеет нелинейную (корнеизвлекающую) зависимость.</p> <p>2 Знак «***» означает, что по требованию заказчика возможно изготовление термопреобразователей с диапазоном измерений находящимся внутри указанных диапазонов.</p> <p>3 По требованию заказчика возможно изготовление термопреобразователей с длиной монтажной части, диаметром монтажной части, длиной наружной части, с типоразмером крепления, длиной кабеля отличными от приведенного ряда.</p> <p>4 Для исполнений без взрывозащиты значения параметров 2 и 3 не указываются.</p> <p>5 При отсутствии крепежной части значения параметров 11, 12, 13 не указываются.</p> <p>6 Допускается не указывать параметр 15, 16.</p> <p>7 После условного обозначения в скобках допускается указывать особые требования заказчика.</p> <p>8 При отсутствии удлинительного кабеля параметр 18 не указывается.</p> <p>9 В обозначении клеммы головы буква "и" обозначает наличие индикации.</p> <p>10 В пункте 15 «вид индикации» ИЖЦ - обозначает жидкокристаллический индикатор, ИСЦ - светодиодный индикатор.</p>	

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв №	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	

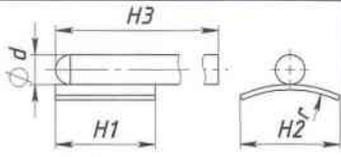
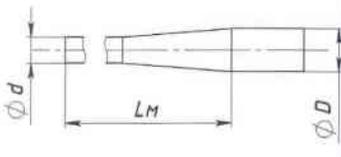
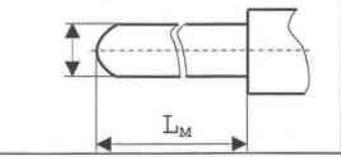
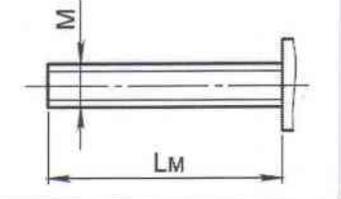
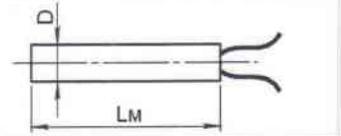
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СДФИ.405210.000 РЭ	Лист
						27

Приложение Б (обязательное) Параметры термопреобразователей  
Таблица Б.1 -Исполнения монтажной части

Вариант исполнения монтажной части	Обозначение	Изображение	Диаметр $d$ , мм	Длина монтажной части $L_M$ , мм	Коэффициент массы $K_M$ , г/мм
Погружной термометр	П		4		0,120
			5		0,150
			6		0,190
			8		0,255
			10		0,330
			12		0,388
			16		0,700
			20		0,800
			22		0,986
			25		1,630
			30		2,560
			35		3,500
Поверхностный ТС-В	Пв		10 (6)		0,190
			18 (8)		0,255
			18 (10)		6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150
Кабельный ТС-В (допускается однократный изгиб рабочей части)	К		0,5		0,007
			1		0,010
			1,5		0,018
			3		0,38
			4		0,50
			4,6		0,100
			5		0,150
			6		0,180
			6		0,190
			8		0,255
Погружной ТС-В	Пу		6		0,190
			8		0,255
			10		0,330
			12		0,388
			16		0,700
			20		0,800
			22		0,986
			25		1,63
			30		2,56
			35		3,500
Погружная игольчатая	Пи		4		0,080
			5		0,140
			6		0,200
			8		0,260
			10		0,340

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы Б.1

Вариант исполнения монтажной части	Обозначение	Изображение	Диаметр d, мм	Длина монтажной части L <sub>М</sub> , мм	Коэффициент массы K <sub>М</sub> , г/мм
Накладной ТС-Б	Пн		4		0,100
			5		0,160
			6		0,210
			8		0,275
			10		0,350
Погружной кованный чехол	Пк		6(8)		0,220
			6(10)		0,260
			6(12)		0,290
			8(10)		0,290
			8(12)		0,325
			10(12)		0,360
Погружная керамическая термopара	Пкр		15(внутр. 10)		0,700
			20(внутр. 15)		0,800
Винтовой	В		M4x0,7	6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50,	0,180
			M5x0,8		0,200
			M6x1,0		0,260
			M8x1,25		0,350
			M10x1,5		0,480
			M12x1,5		0,530
Бескорпусной	Б		2	6, 10, 20 35, 40	0,01
			2,5		0,01
			3		0,02
<p>Примечания</p> <p>1. Возможно изготовление термопреобразователей с длиной монтажной части, отличной от приведенного ряда.</p> <p>2. По требованию заказчика возможно изготовление термопреобразователей, конструкция которых отличается от приведенных в В.1, по чертежам утвержденным в установленном порядке.</p>					

Инд. № подл.    Подп. и дата    Взам. Инв №    Инв. № дубл.    Подп. и дата

Изм.    Лист    № докум.    Подп.    Дата

СДФИ.405210.000 РЭ

Таблица Б.2 - Варианты исполнения крепежной части

Вариант исполнения	Изображение	Типоразмер, мм	Масса $m_k$ , г
III (Подвижный штуцер)		M=M6x1; M8x1;G1/8;	15
		M=M12x1.5; M16x1.5;G1/4;G3/8	35
		M=M20x1.5; G1/2	50
		M=M27x2; G3/4	90
		M=M33x2; G1; G1.1/8; M39x2	130
III (Неподвижный штуцер)		M=M6x1; M8x1;G1/8;	15
		M=M12x1.5; M16x1.5;G1/4;G3/8	35
		M=M20x1.5; G1/2	50
		M=M27x2; G3/4	90
		M=M33x2; G1; G1.1/8; M39x2	130
IIГ (Подвижная гайка)		M=M6x1; M8x1;G1/8;	13
		M=M12x1.5; M16x1.5;G1/4;G3/8	30
		M=M20x1.5; G1/2	45
		M=M27x2; G3/4	85
		M=M33x2; G1; G1.1/8; M39x2	120
IIГ (Неподвижная гайка)		M8x1;G1/8;	13
		M=M12x1.5; M16x1.5;G1/4;G3/8	30
		M=M20x1.5; G1/2	45
		M=M27x2; G3/4	85
		M=M33x2; G1; G1.1/8; M39x2	120
III (Штуцер с пружиной)		M=M6x1; M8x1;G1/8;	17
		M=M12x1.5; M16x1.5;G1/4;G3/8	40
		M=M20x1.5; G1/2	55
		M=M27x2; G3/4	97
		M=M33x2; G1; G1.1/8; M39x2	140
IIГ (Гайка с пружиной)		M=M6x1; M8x1;G1/8;	17
		M=M12x1.5; M16x1.5;G1/4;G3/8	40
		M=M20x1.5; G1/2	55
		M=M27x2; G3/4	97
		M=M33x2; G1; G1.1/8; M39x2	140
Br (Байонетный разъем)		M = M6x1; M8x1; M10x1; G1/8	17
		M=M12x1.5; M16x1.5; G1/4; G3/8	40
		M=M20x1.5; G1/2	55
		M=M27x2; G3/4	97
		D=M33x2; M39x2; G1	140

Инов.№ подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СДФИ.405210.000 РЭ

Продолжение таблицы Б.2

Вариант исполнения	Изображение	Типоразмер, мм	Масса $m_k$ , г
ПШп (Подвижный штуцер, конструкция «штуцер с пазами»)		M = M6x1; M8x1; M10x1; G1/8	12
		M=M12x1.5; M16x1.5; G1/4; G3/8	15
		M=M20x1.5; G1/2	23
		M=M27x2; G3/4	28
		D=M33x2; M39x2; G1	36
ПШпв (Подвижный штуцер, конструкция «втулка с пазами»)		M = M6x1; M8x1; M10x1; G1/8	3
		M=M12x1.5; M16x1.5; G1/4; G3/8	4
		M=M20x1.5; G1/2	6
		M=M27x2; G3/4	8
		D=M33x2; M39x2; G1	10
ПЩ (Передвижной штуцер)		M = M6x1; M8x1; M10x1; G1/8	
		M=M12x1.5; M16x1.5; G1/4; G3/8	
		M=M20x1.5; G1/2	
		M=M27x2; G3/4	
НШпл (Неподвижный пластиковый штуцер)		M = M6x1; M8x1; M10x1; G1/8	4
		M=M12x1.5; M16x1.5; G1/4; G3/8	6
		M=M20x1.5; G1/2	8
		M=M27x2; G3/4	10
		D=M33x2; M39x2; G1	12
ПГш (Подвижная шлицевая гайка «молочная гайка»)		Rd52x1/6";	375
		Rd58x1/6"	400
		Rd65x1/6";	480
		Rd78x1/6";	660

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

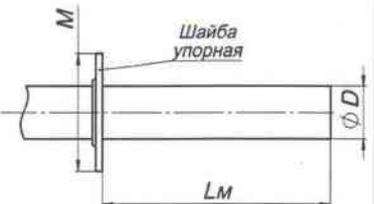
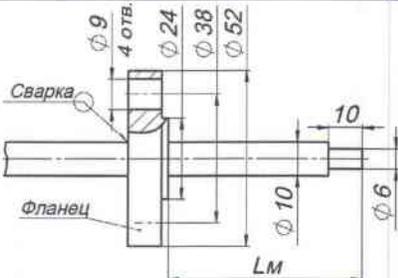
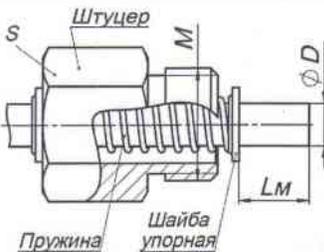
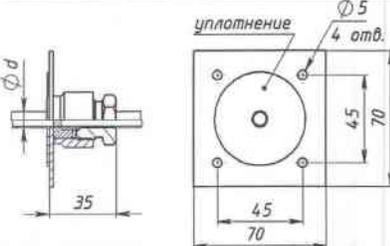
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СДФИ.405210.000 РЭ

Лист

31

Продолжение таблицы В.2

<p>Ш (Неподвижная шайба)</p>		<p>M=10; 12; 14; 16; 18;</p>											
<p>Ф (Фланец)</p>	 <p>Фланец (ЗК-4-1-5-95)</p>	<p>По требованию заказчика</p>											
<p>ПрШт (Штуцер с пружиной для термoplast-автоматов)</p>		<table border="1"> <tr> <td>M = M6x1; M8x1; M10x1; G1/8</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>M=M12x1.5; M16x1.5; M16; G1/4; G3/8</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>M=M20x1.5; G1/2</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>M=M27x2; G3/4</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>M=M33x2; M=39x2; G1</td> <td>170</td> </tr> </table>	M = M6x1; M8x1; M10x1; G1/8	25	M=M12x1.5; M16x1.5; M16; G1/4; G3/8	60	M=M20x1.5; G1/2	75	M=M27x2; G3/4	120	M=M33x2; M=39x2; G1	170	
M = M6x1; M8x1; M10x1; G1/8	25												
M=M12x1.5; M16x1.5; M16; G1/4; G3/8	60												
M=M20x1.5; G1/2	75												
M=M27x2; G3/4	120												
M=M33x2; M=39x2; G1	170												
<p>ФВ (Фланец воздуховод)</p>		<p>70x70 ; 45x45</p>	<p>190</p>										

Примечания

- 1 L<sub>0</sub> - длина наружной части (расстояние от места крепления до клеммной головки, либо до головки штуцера ввинченного в клеммную головку) должна соответствовать значениям указанным в приложении Б;
- 2 L<sub>м</sub> - длина монтажной части (значения длин см. в приложении Б);
- 3 S - размер под ключ (выбирается из стандартного ряда).
- 4 По требованию заказчика возможно изготовление ТС-Б, конструкция крепежной части которых отличается от приведенных в таблице В.2, по чертежам утвержденным в установленном порядке.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

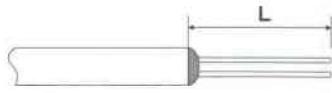
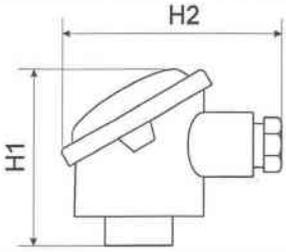
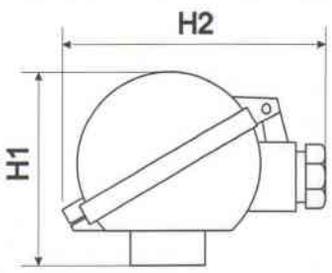
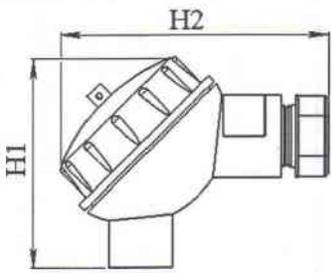
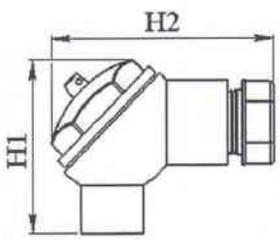
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СДФИ.405210.000 РЭ

Лист

32

Таблица В.3 - Варианты исполнения клеммной головки

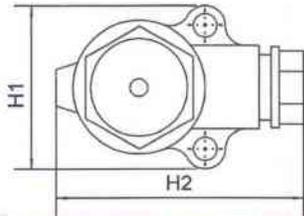
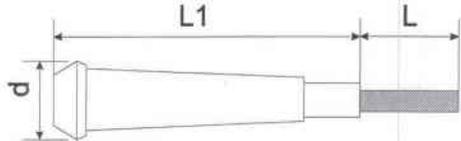
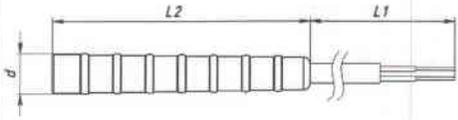
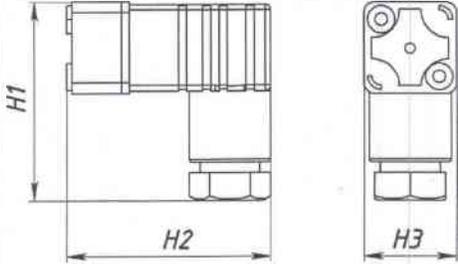
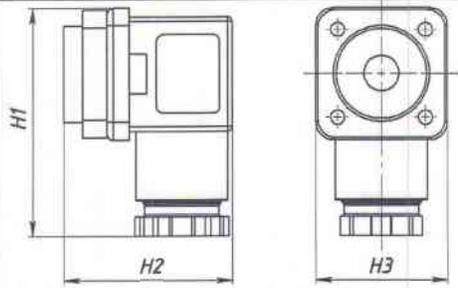
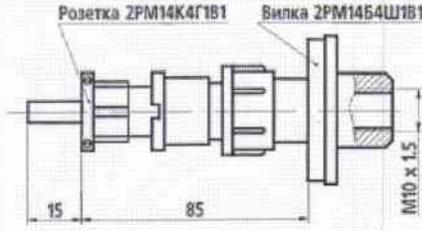
Вариант исполнения	Изображение	Типоразмер, мм	Степень защиты IP	Масса, м <sub>г</sub> , г
1	2	3	4	5
А (Провода)		L=50	IP00	0,11
Б (Кабель, гибкий)		L=1000	IP65, IP68	15
Г (Металлическая голова)		H1=75 H2=80	IP45	145
Д (Взрывобезопасная металлическая голова)		H1=75 H2=100	IP65, IP68	170
Е (Пластиковая «большая» голова)		H1=65 H2=80	IP65, IP68	70
Ж (Пластиковая «малая» голова)		H1=52 H2=67	IP65, IP68	45

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СДФИ.405210.000 РЭ

Продолжение таблицы В.3

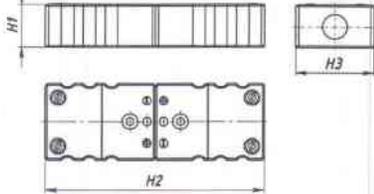
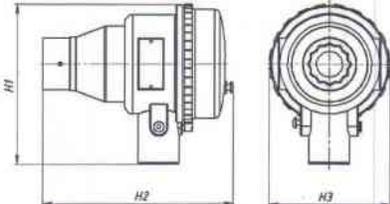
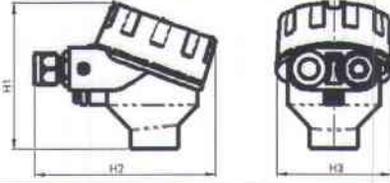
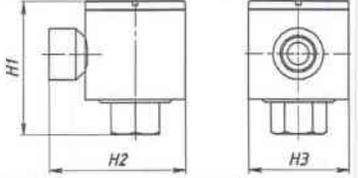
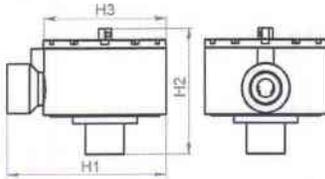
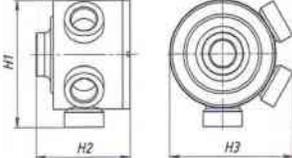
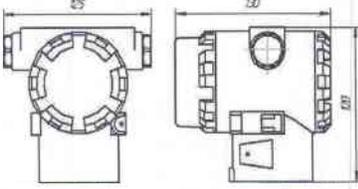
Вариант исполнения	Изображение	Типоразмер, мм	Степень защиты IP	Масса, м <sub>г</sub> , г
И (Прямой, «Воздушный корпус»)		H1=52 H2=80	IP65, IP68	45
К (Ручка)		L*=1000 L1=130 d=25	IP45	100
Км (Ручка «малая»)		L1=1000 L2=81 d=13	IP45	10
Л (штепсельный разъем Типа DIN 43650 from C)		H1=37 H2=38 H3=17	IP65	15
Л1 (штепсельный разъем Типа DIN 43650 from A)		H1=52 H2=39 H3=30	IP65	25
Л3 (Разъем)		-	IP65	40

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СДФИ.405210.000 РЭ

Продолжение таблицы Б.3

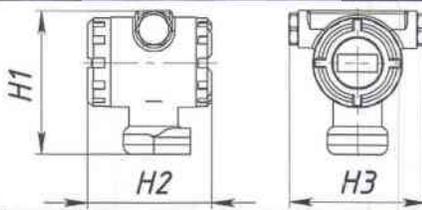
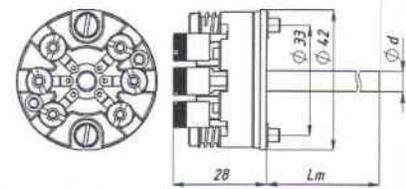
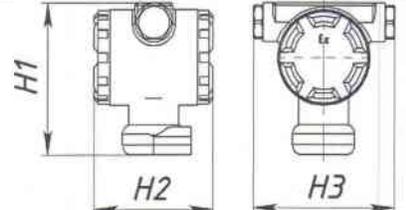
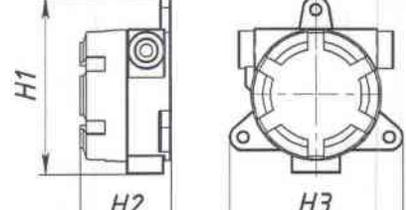
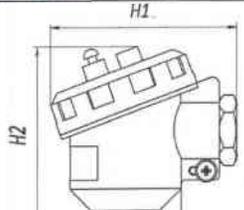
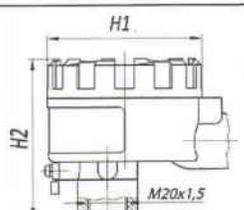
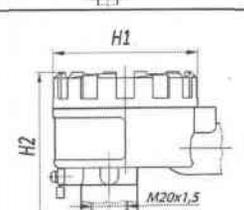
Вариант исполнения	Изображение	Типоразмер, мм	Степень защиты IP	Масса, мг, г
Лк (Разъем)		H1=14 H2=70 H3=25	IP00	180
USB (Разъем)		H1=9 H2=44 H3=41 H4=10	IP00	25
М (Взрывобезопасная металлическая голова)		H1=122 H2=145 H3=92	IP65, IP68	220
М2 (Взрывобезопасная металлическая голова)		H1=120 H2=140 H3=90	IP65, IP68	710
Н1 (Взрывобезопасная металлическая голова)		H1=74 H2=76 H3=56	IP65, IP68	430
Н6 (Взрывобезопасная металлическая голова)		H1=100 H2=76 H3=76	IP65, IP68	1000
Н3 (металлическая голова)		H1=89 H2=67 H3=89	IP65, IP68	860
Нн (Взрывобезопасная металлическая голова)		H1=120 H2=125 H3=120	IP65, IP68	912

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СДФИ.405210.000 РЭ

Продолжение таблицы В.3

Вариант исполнения	Изображение	Типоразмер, мм	Степень защиты IP	Масса, мг, г
Тн (Взрывобезопасная металлическая голова с окном индикации)		H1=109 H2=96 H3=104	IP65, IP68	740
Ак1 (Термометрическая вставка)		-	IP00	140
Т (Взрывобезопасная металлическая голова)		H1=109 H2=88 H3=104	IP65, IP68	730
П (Взрывобезопасная металлическая голова)		H1=142 H2=74 H3=140	IP65, IP68	800
З (Взрывобезопасная металлическая голова)		H1=82 H2=110	IP65, IP68	350
Ф (Взрывобезопасная металлическая голова)		H1=80 H2=88	IP65, IP68	400
Фи (Взрывобезопасная металлическая голова с окном индикации)		H1=80 H2=88	IP65, IP68	400

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СДФИ.405210.000 РЭ

Лист

36

Продолжение таблицы Б.3

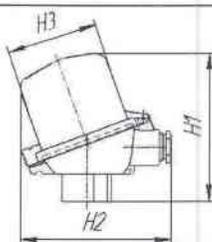
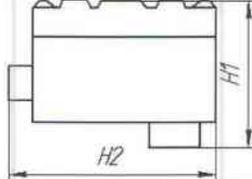
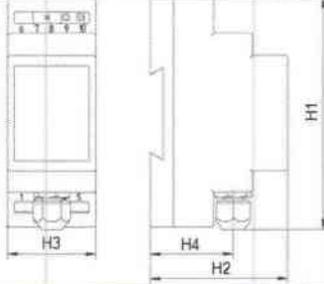
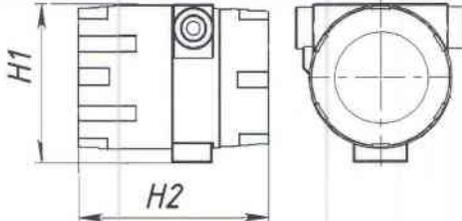
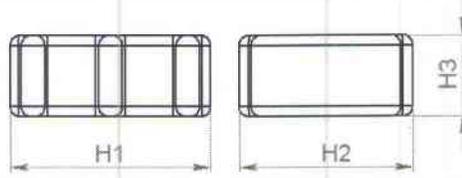
Вариант исполнения	Изображение	Типоразмер, мм	Степень защиты IP	Масса, м <sub>г</sub> , г
Р (Взрывобезопасная металлическая голова)		H1=106 H2=80	IP65, IP68	400
Ри (Взрывобезопасная металлическая голова с окном индикации)		H1=106 H2=80	IP65, IP68	400
О (Взрывобезопасная металлическая голова)		-	IP65, IP68	400
Ои (Взрывобезопасная металлическая голова с окном индикации)		-	IP65, IP68	400
Пи (Взрывобезопасная металлическая голова с окном индикации)		H1=104 H2=107	IP65, IP68	850
Си (Взрывобезопасная металлическая голова с окном индикации)		H1=120 H2=120 H3=80	IP65, IP68	300

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СДФИ.405210.000 РЭ

Продолжение таблицы Б.3

Вариант исполнения	Изображение	Типоразмер, мм	Степень защиты IP	Масса, мр, г
С (Взрывобезопасная металлическая голова)		H1=120 H2=120 H3=80	IP65, IP68	300
Ц (Взрывобезопасная металлическая голова)		H1=100 H2=100	IP65, IP68	450
Ч (с креплением на DIN-рейке)		H1=95 H2=58 H3=36 H4=35	IP20	200
Ши (металлическая голова с окном индикации)		H1=110 H2=131	IP65, IP68	900
Я (Взрывобезопасная металлическая голова)		H1=210 H2=180 H3=80	IP65, IP68	1000

Примечания

1 По требованию заказчика возможно изготовление термопреобразователей, с клеммными головками не указанными в таблице В.3, по чертежам утвержденным в установленном порядке;

2 По требованию заказчика типоразмер L может изменяться;

3 Для клеммных головок с вариантами исполнения Д, Е, Ж, М, М2, Н1, НБ, НЗ, И, Ни, Т, Ти, П, Э, Ф, Фи, О, Ои, Р, Ри, Пи, С, Си, Ц, Ши, Я применение гермовводов обеспечивает степень защиты IP68.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СДФИ.405210.000 РЭ

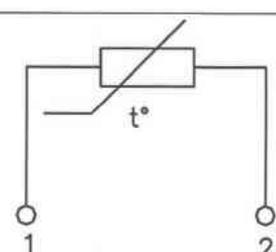
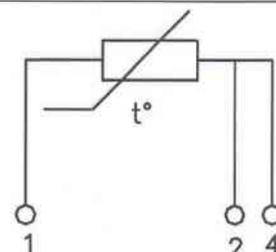
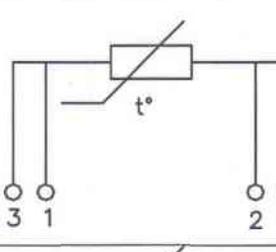
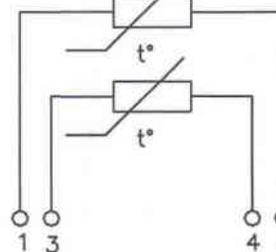
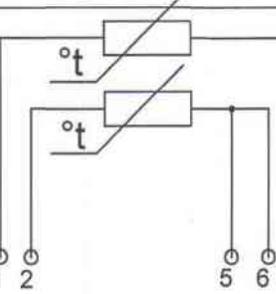
Лист

38

Приложение В  
(обязательное)

Схемы внутренних и внешних электрических соединений  
термопреобразователей

Таблица В.1 - Схемы электрических цепей внутренних проводников  
ТС-Б

Наименование схемы проводников	Обозначение схемы включения	Эскиз схемы проводников
1 Двухпроводная	x2	
2 Трехпроводная	x3	
3 Четырехпроводная	x4	
4 Два элемента с двухпроводной схемой	2x2	
5 Два элемента с трехпроводной схемой	2x3	

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

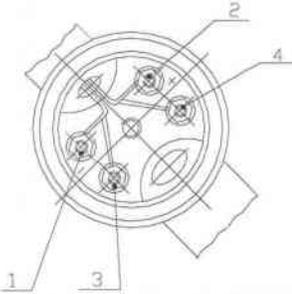
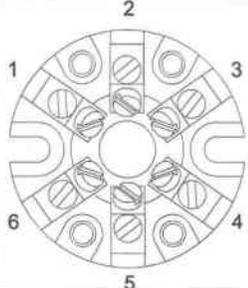
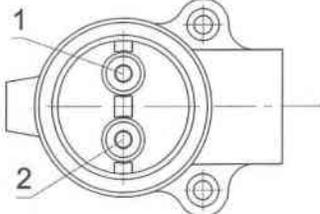
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СДФИ.405210.000 РЭ

Лист

39

Таблица В.2 - Расположение проводников в клеммной головке

Типы клеммных головок	Схемы включения	Эскиз расположения клемм
Е, Ж, К	x2, x3, x4, 2x2	
Г, Д, К, М	x2, x3, x4, 2x2, 2x3	
И	x2, x3	

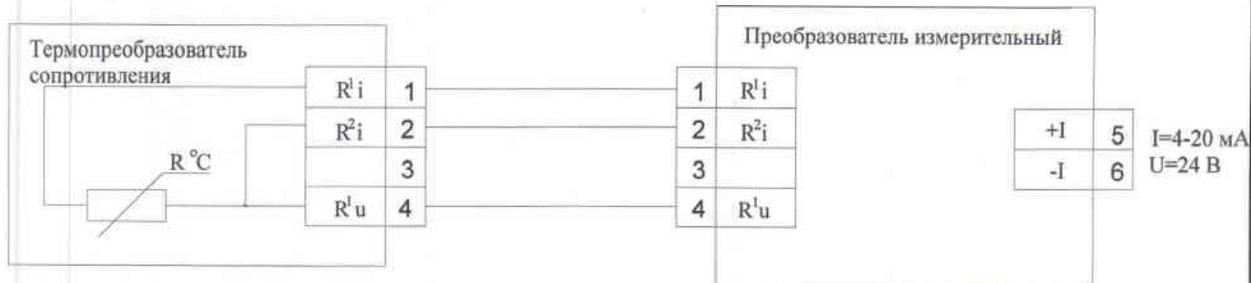
Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. Инв №	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Инв.№ подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

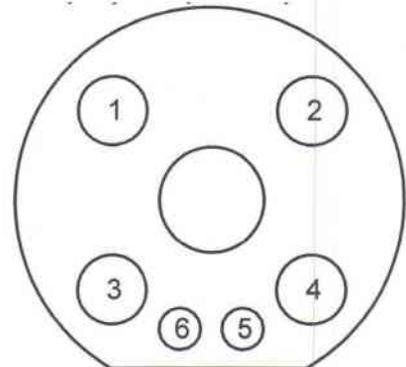
СДФИ.405210.000 РЭ

Лист

40



Преобразователь измерительный  
нумерация указана условно



Номера клемм (1-4) указаны на клеммной головке термопреобразователя

Рисунок В.1 Схема подключения преобразователя измерительного к первичному преобразователю



R<sub>n</sub> - сопротивление нагрузки

Номера клемм (1-4) указаны на клеммной головке термопреобразователя, клеммы 5, 6 см. рисунок В.1

Рисунок В.2 Схема подключения взрывозащищенного ТС-Б-У, с видом взрывозащиты «искробезопасная цепь» уровня «ia», к блоку питания (устройству индикации)

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Взрывоопасная зона

Взрывобезопасная зона



Рисунок В.3 Схема подключения взрывозащищенного ТС-Б, с видом взрывозащиты «искробезопасная цепь» уровня «ia», с 2-х проводной схемой подключения к вторичному преобразователю (устройству индикации).

Взрывоопасная зона

Взрывобезопасная зона



Рисунок В.4 Схема подключения взрывозащищенного ТС-Б, с видом взрывозащиты «искробезопасная цепь» уровня «ia», с 3-х проводной схемой подключения к вторичному преобразователю (устройству индикации).

Взрывоопасная зона

Взрывобезопасная зона



Рисунок В.5 Схема подключения взрывозащищенного ТС-Б-Р, с видом взрывозащиты «искробезопасная цепь» уровня «ia», с 4-х проводной схемой подключения к вторичному преобразователю (устройству индикации).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СДФИ.405210.000 РЭ

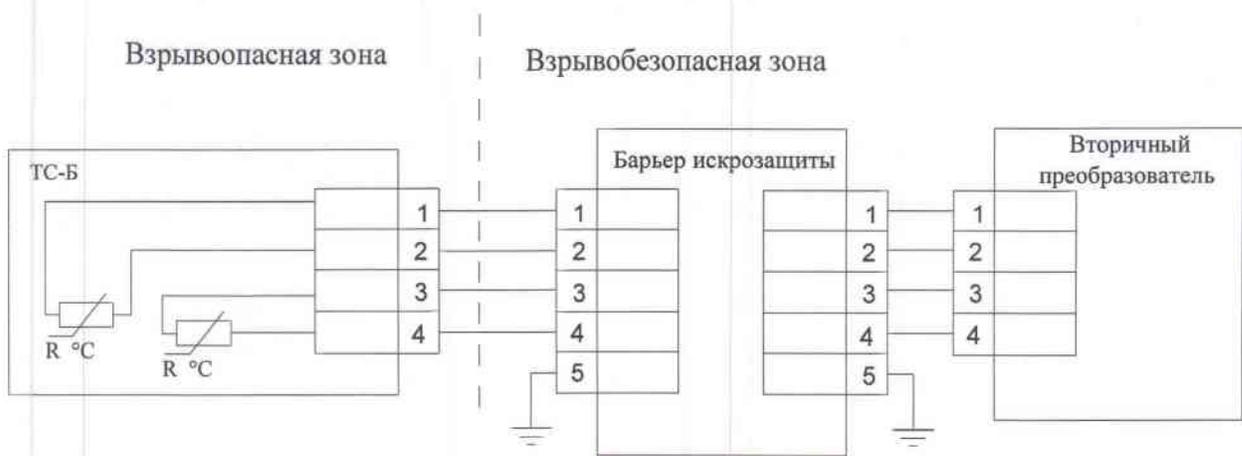


Рисунок В.6 Схема подключения взрывозащищенного ТС-Б-Р, с видом взрывозащиты «искробезопасная цепь» уровня «ia», с двумя чувствительными элементами, с 2-х проводной схемой подключения к вторичному преобразователю (устройству индикации).

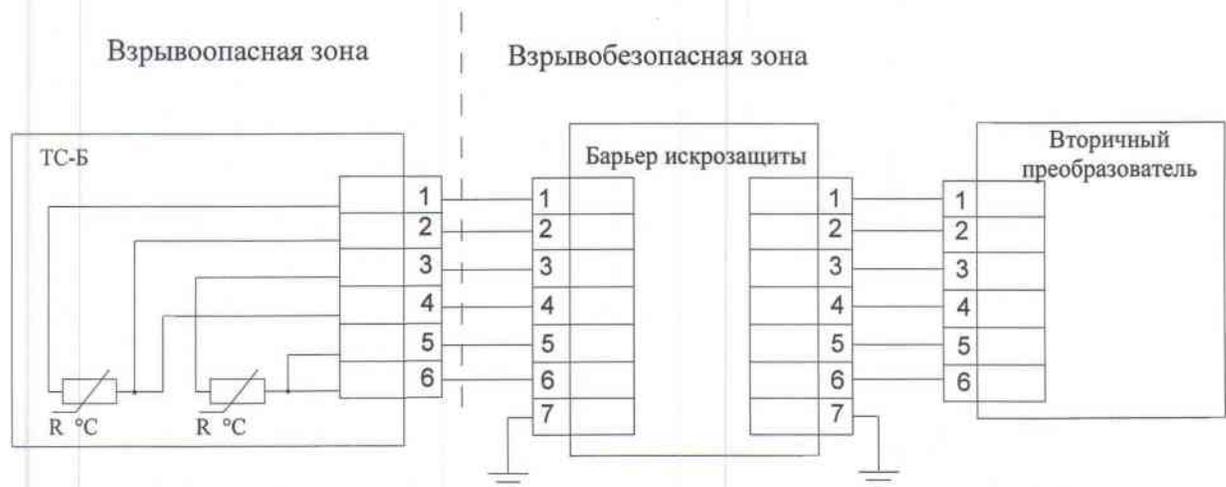


Рисунок В.7 Схема подключения взрывозащищенного ТС-Б-Р, с видом взрывозащиты «искробезопасная цепь» уровня «ia», с двумя чувствительными элементами, с 3-х проводной схемой подключения к вторичному преобразователю (устройству индикации).

Примечание - подключение термометров с маркировкой взрывозащиты 1ExdIICT6X производится без барьера искрозащиты, при этом термометр располагается во взрывоопасной зоне, а регистрирующая аппаратура (вторичный преобразователь, устройство индикации) и сопротивление нагрузки во взрывобезопасной зоне.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. Инв №	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

Приложение Г  
(обязательное)  
Контровка и пломбировка

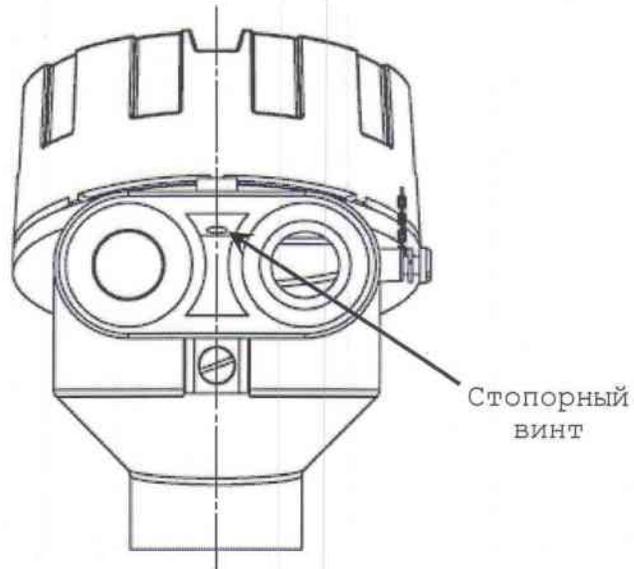


Рисунок Г.1 - Расположение стопорного винта в клеммной головке исполнения М2

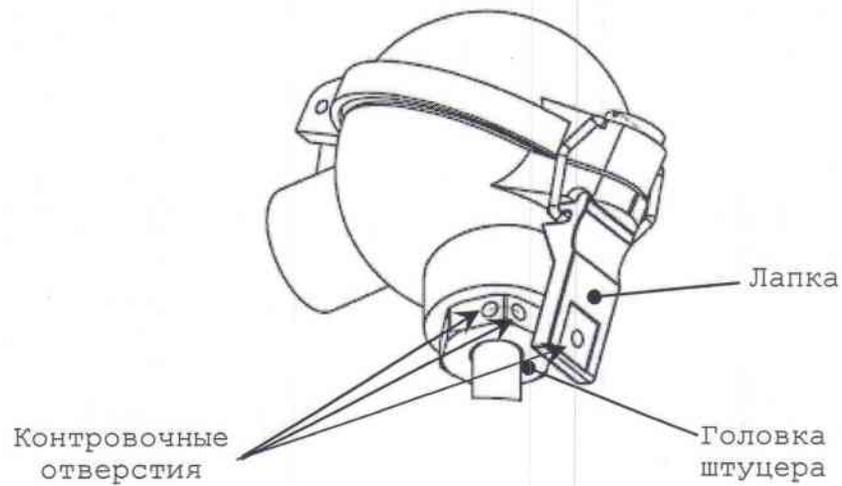


Рисунок Г.2 - Расположение контровочных отверстий термопреобразователя с клеммной головкой исполнения Д.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СДФИ.405210.000 РЭ

Лист

44

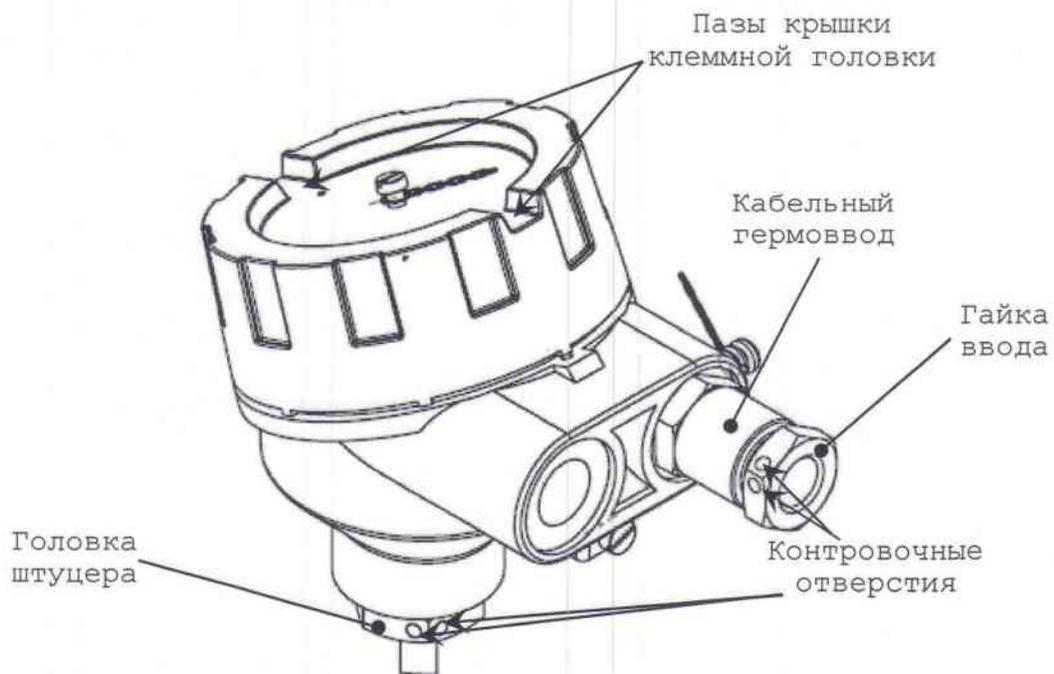


Рисунок Г.3 - Расположение контровочных отверстий термопреобразователя с клеммной головкой исполнения М2.

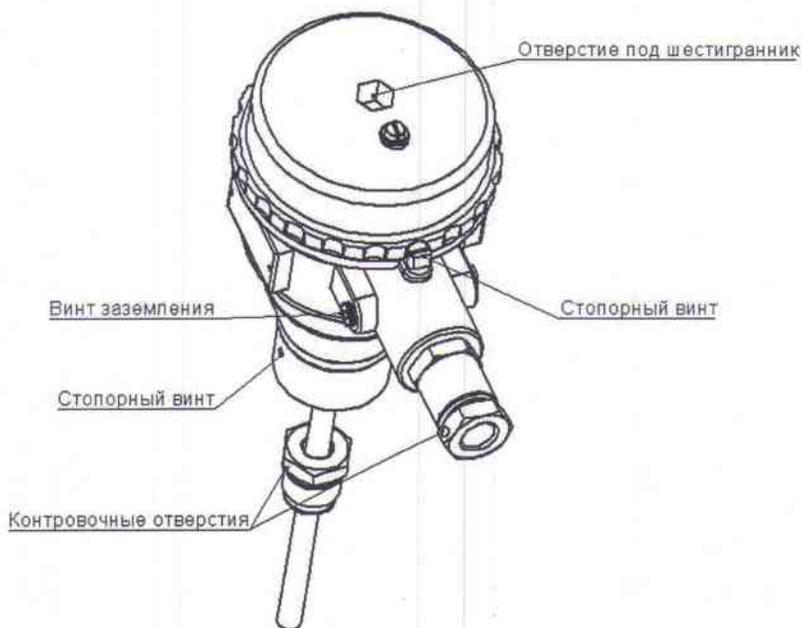


Рисунок Г.4 - Расположение контровочных отверстий термопреобразователя с клеммной головкой исполнения М.

Примечание - Варианты исполнения клеммных головок указаны в таблице В.3

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СДФИ.405210.000 РЭ	Лист
						45

Приложение Д

Таблица 3 - Доступные команды HART интерфейса

№ команды	Команда
Универсальные	
0	Read Unique Identifier (Считать универсальный идентификатор)
1	Read Primary Variable (Считать значение главной переменной)
2	Read Loop Current and Percent of Range (Считать значение токовой петли и процент от диапазона измерения)
3	Read Dynamic Variables and Loop Current (Считать значение переменных и значение токовой петли)
6	Write Polling Address (Записать адрес устройства)
7	Read Loop Configuration (Считать настройки токовой петли)
8	Read Dynamic Variable Classification (Считать классификацию переменных)
9	Read Device Variables with Status (Считать значение переменных со статусом)
11	Read Unique Identifier Associated with Tag (Считать уникальный идентификатор ассоциированный с тэгом)
12	Read Message (Считать сообщение)
13	Read Tag, Descriptor, Date (Считать тэг, дескриптор и дату)
14	Read Primary Variable Transducer Information (
15	Read Device Information (Считать информацию об устройстве)
16	Read Final Assembly Number (Считать номер учета)
17	Write Message (Записать сообщение)
18	Write Tag, Descriptor, Date (Записать тэг, дескриптор и дату)
19	Write Final Assembly Number (Записать номер учета)
Общие	
34	Write Primary Variable Damping Value (Установить время демпфирования основной переменной)
35	Write Primary Variable Range Values (Записать диапазон измерения основной переменной)
36	Set Primary Variable Upper Range Value (Установить верхний предел измерения)
37	Set Primary Variable Lower Range Value (Установить нижний предел измерения)
42	Perform Device Reset (Произвести перезапуск устройства)
45	Trim Loop Current Zero (Подстройка минимального значения токовой петли)
46	Trim Loop Current Gain (Подстройка максимального значения токовой петли)
52	Set Device Variable Zero (Подстройка нуля)

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СДФИ.405210.000 РЭ

