

ОКП 4211

УДК 536. 532  
Группа П24

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «Термоавтоматика»

\_\_\_\_\_ Орлов Е.Ю

\_\_\_\_\_ 2014 г.

**ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ**

**ТС 012**

Руководство по эксплуатации

РЭ 4211-012-23477532-14

## Содержание

	Стр
1 Введение	3
2 Назначение	3
3 Основные технические данные	4
4 Комплектность	9
5 Маркирование	9
6 Устройство и работа ТС	10
7 Порядок установки и подготовки к работе	10
8 Техническое обслуживание	11
9 Правила хранения и транспортирования	11
10 Указание по поверке	12
11 Гарантии изготовителя	12
Приложение А Габаритные размеры, конструктивные исполнения, параметры и характеристики ТС	13
Приложение Б Расшифровка кода обозначения ТС	32

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством и принципом работы термопреобразователей сопротивления типа ТС 012 и устанавливает правила их эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает сохранение их технических характеристик.

## 2 НАЗНАЧЕНИЕ

2.1 Термопреобразователи сопротивления ТС 012 (в далее - ТС) предназначены для измерения температуры твердых (металлических) тел, жидких и газообразных (химически не агрессивных к защитной арматуре) сред, в различных областях промышленности.

ТС изготавливаются в следующих типах исполнения: общепромышленное, специального применения, взрывозащищенного, морского и речного регистра. Допускается изготовление ТС в различных сочетаниях типов исполнения.

ТС взрывозащищенного исполнения изготавливаются в следующих исполнениях:

- "взрывонепроницаемая оболочка" (d), с уровнем взрывозащиты "взрывобезопасного электрооборудования" (1) в соответствии с ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ IEC 60079-1-2011; маркировка взрывозащиты "ExdIICT6Gb X" по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ IEC 60079-14-2013;

знак «X», стоящий после маркировки взрывозащиты ТС, означает:

- монтаж ТС должен исключать нагрев поверхности оболочки выше значений, допустимых для электрооборудования температурного класса T6 по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011);

-чувствительный элемент ТС следует оберегать от механических ударов;

-для исключения появления на поверхности электростатических зарядов ТС, головки которых выполнены из прессматериала, во взрывоопасной зоне необходимо избегать конвекционных потоков окружающей среды вокруг корпуса ТС; протирка (чистка) поверхности корпуса ТС допускается только влажной тканью.

- «искробезопасная электрическая цепь» (i) с уровнем взрывозащиты "взрыво-безопасного электрооборудования" (a) в соответствии с ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011); маркировка взрывозащиты "ExiaIICT5 X" «0 Ex ia IIC T1...T6 GaX» по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ IEC 60079-14-2013;

знак «X» указывает, что:

- подключение ТС к внешним цепям должно производиться через искробезопасные барьеры с соответствующими искробезопасными параметрами, имеющими действующие сертификаты соответствия требованиям ТР ТС 012/2011; параметры искробезопасных электрических цепей ТС приведены в таблице 1

Таблица 1

Параметр	Значение
Максимальное входное напряжение $U_i$ , В, не более	30
Максимальный входной ток $I_i$ , мА, не более	120
Максимальная внутренняя емкость $C_i$ , мкФ, не более	0,15
Максимальная внутренняя индуктивность $L_i$ , мГн, не более	0,15

- установка, подключение, эксплуатация, техническое обслуживание и отключение преобразователей должно производиться в соответствии с технической документацией изготовителя;

- температурный класс в маркировке взрывозащиты ТС должен выбираться исходя из максимальной температуры окружающей среды и максимальной температуры контролируемой среды в соответствии с таблицей 2

Таблица 2

Температурный класс	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Температура окружающей и контролируемой среды, °С, не более	425	275	195	130	90	80

ТС являются однофункциональными, неремонтируемыми и невосстанавливаемыми изделиями, состоят из чувствительного элемента (ЧЭ) - термосопротивления и защитной арматуры.

Пример записи ТС при заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен: «Термопреобразователь сопротивления

ТС 012 D B 4 - D B A A D 400 / 500 ТУ 4211-012-23477532-14»  
(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12)

1 – обозначение ТС;

2 – номинальная статическая характеристика (НСХ), смотри таблицу 1;

3 – класс точности;

4 – конструктивное исполнение ЧЭ;

5 – тип ТС;

6 – наружный диаметр;

7 – способ крепления;

8 – способ коммутации;

9 – материал защитной арматуры;

10 – длина монтажной части, мм;

11 – длина удлиняющих проводов, мм;

12 – обозначение ТУ на ТС 012.

Расшифровка кода обозначений указана в приложении Б.

2.2 Вид климатического исполнения: УЗ по ГОСТ 15150, группа исполнения С4 по ГОСТ 12297, при температуре от минус 50 до 60<sup>0</sup>С.

2.3 Исполнения, рабочие диапазоны температур, основные размеры, материал защитной арматуры, масса, НСХ, классы допуска, монтажная длина, количество термосопротивлений, конструктивное исполнение ЧЭ соответствуют приложению А.

### 3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 НСХ, классы допуска, предел допускаемых значений основной погрешности преобразования, соответствуют таблице 1.

Таблица 1

Модификация ТС012	Тип НСХ	$\alpha, ^\circ\text{C}^{-1}$	Допуск, $^\circ\text{C}$ Диапазон измерений, $^\circ\text{C}$	Класс допуска
ТС012-РА#-#####	Pt100	0,00385	$\pm(0,15+0,002 \cdot [t])$ от -100 до +450	А
ТС012-Р5А#-#####	Pt500	0,00385		
ТС012-Р1А#-#####	Pt1000	0,00385		
ТС012-НА#-#####	100П	0,00391		
ТС012-ФА#-#####	50П	0,00391		
ТС012-ВА#-#####	46П	0,00391		
ТС012-РВ#-#####	Pt100	0,00385	$\pm(0,3+0,005 \cdot [t])$ от -196 до +660	В
ТС012-Р5В#-#####	Pt500	0,00385		
ТС012-Р1В#-#####	Pt1000	0,00385		
ТС012-НВ#-#####	100П	0,00391		
ТС012-ФВ#-#####	50П	0,00391		
ТС012-ВВ#-#####	46П	0,00391		
ТС012-РС#-#####	Pt100	0,00385	$\pm(0,6+0,01 \cdot [t])$ от -196 до +660	С
ТС012-Р5С#-#####	Pt500	0,00385		
ТС012-Р1С#-#####	Pt1000	0,00385		
ТС012-НС#-#####	100П	0,00391		
ТС012-ФС#-#####	50П	0,00391		
ТС012-ВС#-#####	46П	0,00391		
ТС012-ДА#-#####	100М	0,00428 (0,00426)	$\pm(0,15+0,002 \cdot [t])$ от -50 до +120	А
ТС012-СА#-#####	50М	0,00428		
ТС012-ВА#-#####	53М			

		(0,00426)		
		0,00428 (0,00426)		
TC012-DB#-#####	100M	0,00428 (0,00426)	±(0,3+0,005·[t]) от -50 до +200	B
TC012-CB#-#####	50M	0,00428 (0,00426)		
TC012-WB#-#####	53M	0,00428 (0,00426)		
TC012-DC#-#####	100M	0,00428 (0,00426)	±(0,6+0,01·[t]) от -180 до +200	C
TC012-CC#-#####	50M	0,00428 (0,00426)		
TC012-WC#-#####	53M	0,00428 (0,00426)		

3.2 Пребывание ТС в течение 250 часов в среде при температуре верхнего предела рабочего диапазона, не вызывает их повреждения, а также изменения сопротивления при 0°C ( $R_0$ ) остается в пределах допуска соответствующего класса.

3.3 НСХ ТС соответствуют уравнениям, приведенным п.5 ГОСТ 6651-2009.

3.4 Измерительный ток, вызывающий изменение  $R_0$  на величину не более 0,1 % его номинального значения, должен быть  $(1,0 \pm 0,1)$  мА. Для Pt500, Pt1000 измерительный ток, вызывающий изменение  $R_0$  на величину не более 0,1 % его номинального значения, должен быть 0,1 мА.

3.5 Электрическое сопротивление изоляции ТС между цепью ЧЭ и металлической частью защитной арматуры не менее:

- 1) 100 МОм - при температуре  $(25 \pm 10)$  °С и относительной влажности до 80 %;
- 2) 0,5 МОм - при температуре 35 °С и относительной влажности до 98 %;
- 3) 20 МОм - при температуре от 100 °С до 300 °С;
- 4) 2 МОм - при температуре от 300 °С до 500 °С;
- 5) 0,5 МОм - при температуре от 500 °С до 750 °С.

3.6 Электрическая изоляция между цепями ЧЭ и металлической частью защитной арматуры ТС в течение 1 мин. выдерживает воздействие синусоидального напряжения 250 В и частотой 50 Гц при температуре окружающего воздуха  $(25\pm 10)^\circ\text{C}$  и влажности до 80 %.

ТС для наземного и водного транспорта должен без повреждений выдерживать в течение 1 мин синусоидальное переменное напряжение 500 В частотой 50 Гц, при температуре окружающего воздуха  $(25\pm 10)^\circ\text{C}$  и влажности до 80 %.

3.7 Значения показателя тепловой инерции ( $E_\infty$ ) при коэффициенте теплоотдачи практически равном бесконечности не более значений, приведенных в таблице 3.

3.8 Монтажная часть защитной арматуры ТС выдерживает испытания на прочность пробным давлением ( $P_{пр}$ ) и на герметичность пробным давлением ( $P_{прг}$ ), значения которых приведены в таблице 2.

Таблица 3

Конструктивное исполнение (приложение В)	$E_\infty, \text{с}$	Давление, МПа		
		$P_{пр}$	$P_{прг}$	$P_y^*$
ТС 012 ###-MCFGF	8	-	-	-
ТС 012 ###-LDDGA	8	-	-	-
ТС 012 ###-LDKIGA	8	-	-	-
ТС 012 ###-JCXEA	15	-	-	-
ТС 012 ###-DDZAA	40	15	10	10
ТС 012 ###-DBAAA	20	9,5	6,3	6,3
ТС 012 ###-EACCA	80	9,5	6,3	6,3
ТС 012 ###-BDXAA	40	0,6	0,4	0,4
ТС 012 ###-FCGAA	30	0,6	0,4	0,4
ТС 012 ###-CDDGA	8	0,2	0,1	0,1
ТС 012 ###-KLXIA	8	0,2	0,1	0,1

TC 012 ###-IBAGA	8	0,2	0,1	0,1
TC 012 ###-GDSGA	8	0,2	0,1	0,1
TC 012 ###-NCGKA	9	35	25	25
TC 012 ###-R####	20	9,5	6,3	6,3
TC 012 ###-S####	20	9,5	6,3	6,3

Примечание –  $P_y$  - условное давление, наибольшее избыточное, при котором допустима длительная работа арматуры.

3.9 По степени защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254 ТС соответствуют таблице 3.

Таблица 3

Конструктивное исполнение	Степень защиты от пыли и воды
TC 012 ###-MCFGF	IP 00
TC 012 ###-LDDGA	
TC 012 ###-LDKIGA	
TC 012 ###-KLXIA	
TC 012 ###-IBAGA	
TC 012 ###-GDSGA	IP 20
TC 012 ###-FCGAA	IP 54
TC 012 ###-CDDGA	IP 55
TC 012 ###-BDXAA	
TC 012 ###-NCGKA	
TC 012 ###-JCXEA	
TC 012 ###-EACCA	
TC 012 ###-DDZAA	
TC 012 ###-DBAAA	

ТС 012 ###-R####	IP 65
ТС 012 ###-S####	IP 65

3.10 ТС вибропрочные и виброустойчивые по ГОСТ 12997 и соответствуют степени виброустойчивости - N3.

3.11 ТС устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха, указанной в таблице 4.

Таблица 4

Конструктивное исполнение	Относительная влажность воздуха
ТС 012 ###-JCXEA	до 80 % (без конденсации влаги) при температуре (35±3) °С
ТС 012 ###-MCFGF	
ТС 012 ###-LDDGA	
ТС 012 ###-LDKIGA	
ТС 012 ###-BDXAA	
ТС 012 ###-FCGAA	
ТС 012 ###-CDDGA	
ТС 012 ###-KLXIA	
ТС 012 ###-IBAGA	
ТС 012 ###-GDSGA	
ТС 012 ###-NCGKA	98 % при температуре 25 °С
ТС 012 ###-DDZAA	
ТС 012 ###-DBAAA	
ТС 012 ###-EACCA	

3.12 ТС устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С.

3.13 ТС в транспортной таре выдерживают воздействие температур от минус 60 °С и плюс 50 °С.

3.14 ТС в транспортной таре выдерживают воздействие транспортной тряски с ускорением  $30 \text{ м/с}^2$  и частотой ударов от 100 до 120 в минуту или 15000 ударов.

3.15 Критерии отказа:

- обрыв или короткое замыкание электрической цепи ТС;
- разрушение защитной арматуры;
- несоответствие требованиям 3.1;
- несоответствие требованиям 3.3.

#### 4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки ТС соответствует таблице 6.

Таблица 6

Тип ТС	Наименование	Кол-во	Примечание
Согласно приложению А	Термопреобразователь сопротивления	1 шт.	Конструктивное исполнение и количество - согласно заказу
ПС 4211-012-78069240-08	Паспорт	1 экз	На партию ТС не более 100 шт. при отгрузке в один адрес
РЭ 4211-012-78069240-08	Руководство по эксплуатации	1 экз	По требованию заказчика.

#### 5 МАРКИРОВАНИЕ

5.1 На шильдике, прикрепленном к ТС указаны:

- 1) товарный знак предприятия-изготовителя;
- 2) обозначение ТС по приложению А;
- 3) условное обозначение НСХ;
- 4) рабочий диапазон температур;
- 5) класс допуска;
- 6) дата выпуска (год и месяц).

5.2 Маркировка ТС во взрывозащищенном исполнении:

- для вида взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка" (d):
- «1ExdIICT6XGbX» по ГОСТ 31610.0.0-2014 (IEC 60079-0:2011)

- температура окружающей среды « $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ».
- для вида взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (i):
- "ExiaIICT5 X" «0 Ex ia IIC T1...T6 GaX»

5.2.1 Вблизи внутреннего и наружного заземляющих зажимов должны располагаться рельефные знаки заземления, выполненные по ГОСТ 21130.

5.2.2 На съемной крышке должна быть предупредительная надпись «Открывать, отключив от сети».

5.3 Маркировка транспортной тары выполняется по ГОСТ 14192 на одной из боковых сторон ящика окраской по трафарету или на ярлыках, которые должны быть прочно прикреплены и защищены, или изготовлены из материалов, обеспечивающих сохранность маркировки и содержать манипуляционные знаки: "Осторожно, хрупкое", "Беречь от влаги", "Вверх, не кантовать".

## 6 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ТС

6.1 Измерительным узлом ТС является ЧЭ, состоящий из тонкой медной или платиновой проволоки, намотанной на специальное основание, исключающее нарушение целостности обмотки от воздействия высокой температуры или напыленный платиновый элемент .

Выводы обмотки герметизированы и выполнены таким образом, что предотвращают обрыв при подключении удлиняющих проводников ТС.

Удлиняющие проводники изолированы друг от друга внутри арматуры ТС. ЧЭ и удлиняющие проводники помещены в защитную арматуру и засыпаны керамическим порошком. Свободные концы удлиняющих проводников подключены к клеммным штырям, расположенным в клеммной коробке (головке ТС).

6.2 Принцип действия ТС основан на изменении сопротивления медной или платиновой проволоки от температуры. Зависимость сопротивления от температуры приведена в ГОСТ 6651-2009.

### 6.3. Обеспечение взрывозащищенности.

6.3.1. Обеспечение взрывозащищенности ТС с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка», достигается заключением электрических частей во взрывонепроницаемую оболочку по ГОСТ IEC 60079-1-2011, которая имеет высокую степень механической прочности по ГОСТ 31610.0.0-2014 (IEC 60079-0:2011), выдерживает давление взрыва и исключает его передачу в окружающую взрывоопасную среду.

Взрывонепроницаемость обеспечивается также исполнением деталей оболочки и их соединением с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ IEC 60079-1-2011.

Взрывонепроницаемые плоские, цилиндрические и резьбовые соединения обозначены на чертеже средств взрывозащиты (Приложение Д) надписью «Взрыв» с указанием допустимых по ГОСТ IEC 60079-1-2011 параметров взрывозащиты.

ТС имеет герметизированный взрывонепроницаемый кабельный ввод, выполненный по ГОСТ 31610.0.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ IEC 60079-1-2011, который позволяет ввести кабель с наружным диаметром 5...14 мм.

Температурный класс в маркировке взрывозащиты ТС должен выбираться исходя из максимальной температуры окружающей среды и максимальной температуры контролируемой среды в соответствии с таблицей 2

На съемной крышке имеется предупредительная надпись "Открывать, отключив от сети", маркировка взрывозащиты "1ExdIICT5X" по ГОСТ 31610.0.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

6.3.2 Обеспечение взрывозащищенности датчика с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая сеть" достигается комплексом мер по:

- ограничению напряжения и тока во внешних и внутренних электрических цепях датчика;
- ограничению индуктивности и емкости внешних электрических цепей датчика;
- ограничению содержания магния в наружных элементах конструкции датчика,

а также за счет выполнения конструкции в соответствии с ГОСТ 31610.11-2014.

6.3.3. Параметры искробезопасных электрических цепей ТС приведены в таблице 1

6.4. Обеспечение взрывозащищенности при монтаже, эксплуатации и ремонте.

При монтаже и эксплуатации ТС необходимо руководствоваться следующими документами: правила ПТЭЭП (гл.3.4), правила устройства электроустановок (ПУЭ) (гл.7.3), ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ IEC 60079-14-2013, настоящее РЭ.

#### 6.4.1. Обеспечение взрывозащищенности при монтаже

При монтаже и эксплуатации ТС взрывозащищенного исполнения необходимо соблюдать следующие требования:

- перед монтажом обратить внимание на маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи, отсутствие повреждений корпуса взрывонепроницаемой оболочки, наличие заземляющего зажима на корпусе взрывонепроницаемой оболочки, состояние подключаемого кабеля, наличие средств уплотнения для кабеля и крышки;

- при подсоединении должны быть приняты меры, исключая влияние натяжения или перекручивания кабеля;

- по окончании монтажа должно быть проверено электрическое сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом ТС не менее 20 МОм и электрическое сопротивление линии заземления не более 4 Ом;

- проверка параметров взрывозащиты производится при отключенном напряжении питания, а электрическая прочность изоляции - вне взрывоопасной зоны;

- во взрывоопасных зонах у ТС со взрывонепроницаемой оболочкой и "искробезопасная электрическая сеть" не допускается открывать крышку при включенном питании;

- настройка ТС с видами взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка" и "искробезопасная электрическая сеть" должна производиться вне взрывоопасной зоны.

#### 6.4.2. Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации

При эксплуатации корпус ТС должен быть заземлен.

При всех работах с ТС необходимо соблюдать следующие основные меры предосторожности:

- перед каждым включением ТС необходимо проверить его заземление и

исправность предохранителей в системе потребителя;  
- при устранении дефектов ТС, присоединение и отсоединение его от магистрали, подводящей измеряемую среду, должно производиться при отсутствии измеряемой среды в магистрали и при отключенном электрическом питании.

#### 6.4.3. Ремонт взрывозащищенного ТС.

Ремонт ТС должен производиться только на предприятии-изготовителе в соответствии с РД 16407-89 «Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт» и главой 3.4 ПЭЭП «Электроустановки во взрывоопасных зонах».

***ПО ОКОНЧАНИИ РЕМОНТА ДОЛЖНЫ БЫТЬ ПРОВЕРЕНЫ ВСЕ ПАРАМЕТРЫ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ В СООТВЕТСТВИИ С ЧЕРТЕЖОМ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ.***

### 7 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДГОТОВКИ К РАБОТЕ

7.1 Освободите ТС от упаковки и, после выдержки при температуре  $(25\pm 10)^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности от 70 до 80% в течение (3-5) ч, проведите внешний визуальный осмотр на отсутствие повреждений.

7.2 Проверьте омметром целостность токоведущей части. При наличии обрыва замените ТС новым.

7.3 Проверьте сопротивление электрической изоляции между цепью ЧЭ и металлической частью мегаомметром, развивающим напряжение до 100 В. Замените ТС новым, если сопротивление изоляции окажется меньше 100 МОм.

7.5 Установите ТС в посадочное отверстие оборудования, в составе которого он должен работать, и используя штатные средства уплотнения закрепите его на оборудовании.

7.6 Отсоедините от клеммной коробки крышку и пластмассовую гайку под ключ 22. Извлеките из коробки шайбу и резиновую прокладку. Пробейте в резиновой прокладке отверстие под диаметр используемого соединительного кабеля. Нанизав на кабель упомянутые пластмассовую гайку, шайбу и резиновую прокладку проденьте зачищенные концы соединительного кабеля в клеммную коробку и соедините их с клеммными штырями при помощи гаек, находящихся на штырях, в соответствии со схемой соединения данного ТС.

Продвигая вдоль кабеля резиновую прокладку, шайбу и гайку, установите их на свои посадочные места и затяните пластмассовую гайку ключом на 22. Установите на свое посадочное место крышку клеммной коробки, расправив предварительно уплотнительное кольцо.

## 8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

С периодичностью не реже одного раза в год следует проводить внешний осмотр на отсутствие повреждений клеммной коробки и арматуры ТС, а также проверку в части надежности соединения и наличия коррозии проводов кабеля измерительной системы с клеммами ТС в клеммной коробке и устранение обнаруженных дефектов.

## 9 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

9.1 Условия хранения должны соответствовать группе 2 по ГОСТ 15150.

9.2 Общие требования к транспортированию должны соответствовать требованиям ГОСТ 12997.

При отправке ТС в районы Крайнего Севера требования к транспортированию должны соответствовать ГОСТ 15846, группе "Измерительные приборы, средства автоматизации и вычислительной техники". Условия транспортирования ТС в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

## 10 УКАЗАНИЕ ПО ПОВЕРКЕ

Периодическая поверка ТС должна проводиться в соответствии с ГОСТ Р 8.461-2009. Межповерочный интервал - 2 года.

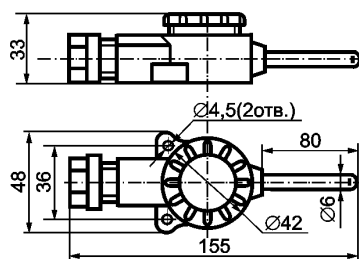
## 11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие ТС требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

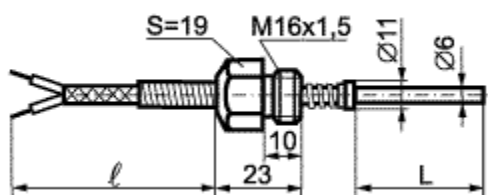
11.2 Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня ввода ТС в эксплуатацию.

## Приложение А

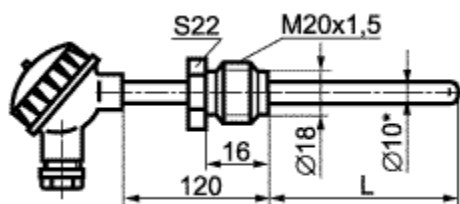
Габаритные размеры, конструктивные исполнения ТС



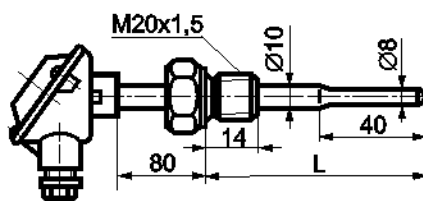
Конструктивное исполнение ТС 012 ###-JCXEA



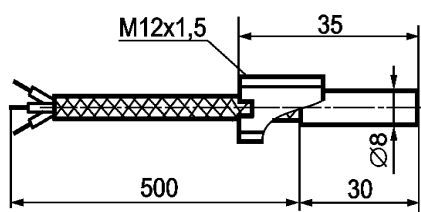
Конструктивное исполнение ТС 012 ###-LDDGA



Конструктивное исполнение ТС 012 ###-DBAAA

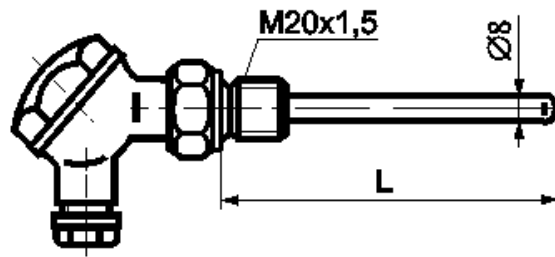


Конструктивное исполнение ТС 012 ###-ERGCA

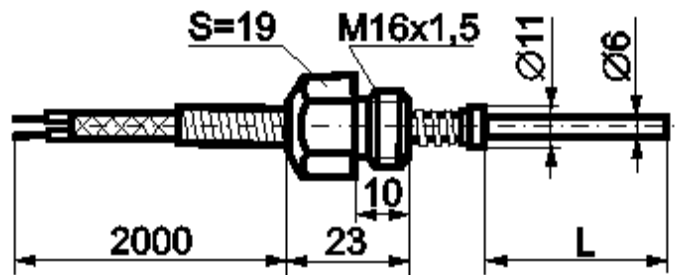


Конструктивное исполнение ТС 012 ###-MCFGF

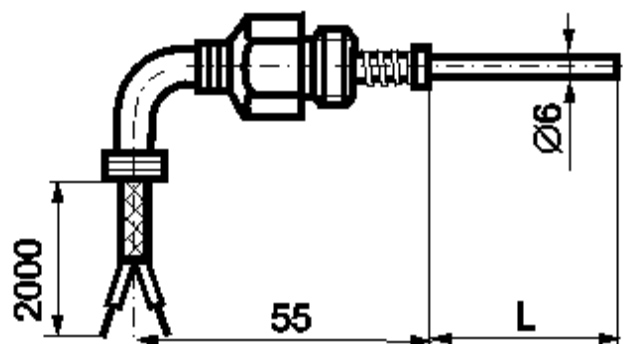
Приложение А (продолжение)



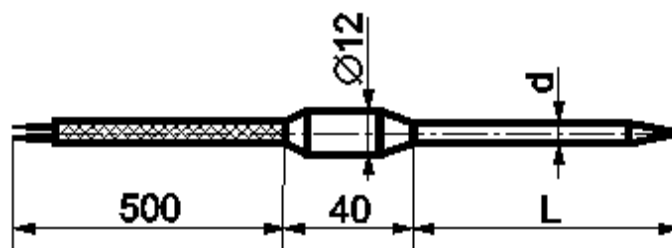
Конструктивное исполнение ТС 012 ###-FCGAA



Конструктивное исполнение ТС 012 ###-LDKIGA

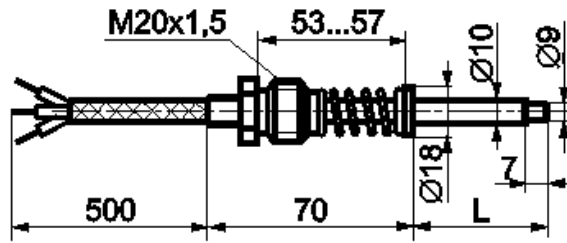


Конструктивное исполнение ТС 012 ###-CDDGA

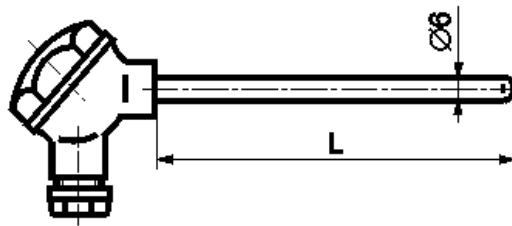


Конструктивное исполнение ТС 012 ###-KLXIA

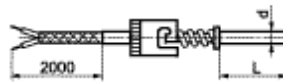
Приложение А (продолжение)



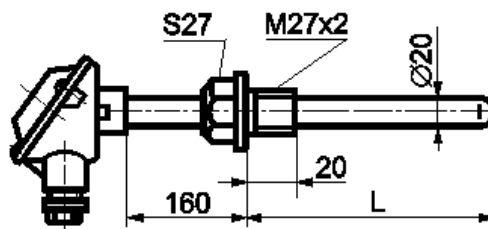
Конструктивное исполнение ТС 012 ###-IBAGA



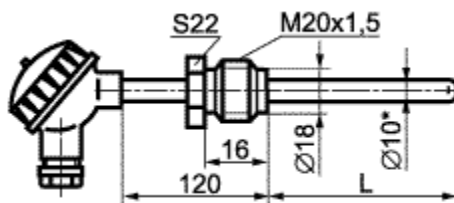
Конструктивное исполнение ТС 012 ###-BDXAA



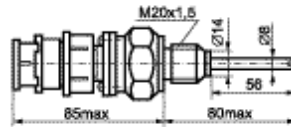
Конструктивное исполнение ТС 012 ###-GDSGA



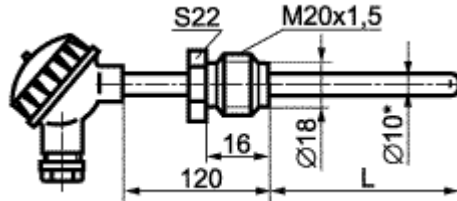
Конструктивное исполнение ТС 012 ###-EACCA



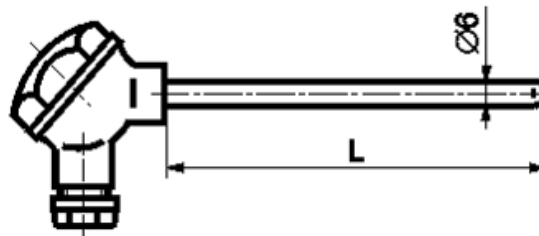
Конструктивное исполнение ТС 012 ###-DDZAA



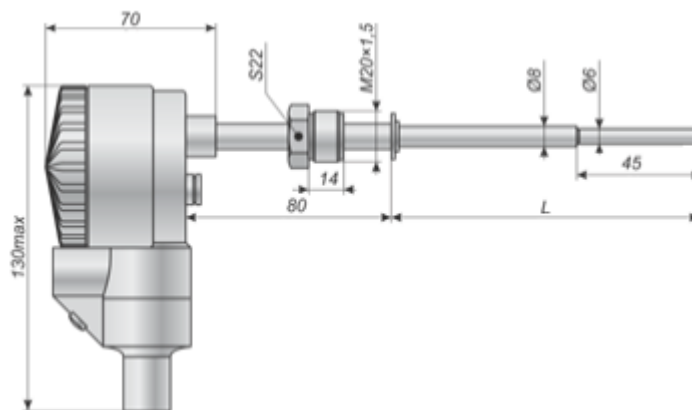
Конструктивное исполнение TC 012 ###-NCGKA



Конструктивное исполнение TC 012 ###-SDZAA



Конструктивное исполнение TC 012 ###-RDXAA (“ExiaIICT5 X”)



Конструктивное исполнение TC 012 ###-RTACA (“ExdIICT6Gb X”)

Приложение А (продолжение)

Параметры и характеристики ТС

КД		ТС 012 #B2-JCXEA											
НСХ/условное обозначение		50М / А			100М / С			50П / F 100П / Н			Pt100/P Pt500/P5 Pt1000/P1		
Класс точности		А, В, С			А, В, С			А, В, С			А, В, С		
Материал защитной арматуры / условное обозначение		12Х18Н10Т / А											
Конструктивное исполнение	Диаметр арматуры ТС / условное обозначение	8 мм / С											
	Способ крепления ТС / условное обозначение	Без крепления / Х											
	Схема, способ подключения ТС / условное обозначение	Двухпроводная схема / 2, головка ГЛ.05 (016) / Е											
Монтажная длина, мм		80			80			80			80		
Температурный диапазон, °С		-50...100			-50...100			-50...100			-50...100		
Температура длительного применения, °С		50			50			50			50		
Масса, кг, не более		0,09			0,09			0,09			0,09		

Приложение А (продолжение)

Параметры и характеристики ТС

КД		ТС 012 #B5-LDDGA											
НСХ/условное обозначение		50М / С			100М / D			50П / F 100П / H			Pt100/P Pt500/P5 Pt1000/P1		
Класс точности		А, В, С			А, В, С			А, В, С			А, В, С		
Материал защитной арматуры / условное обозначение		Сталь 12Х18Н10Т / А											
Конструктивное исполнение	Диаметр ар- матуры ТС  / условное обозначение	6 мм / D											
	Способ креп- ления ТС  / условное обозначение	Подвижный штуцер М16х1,5 / D											
	Схема, способ подключения ТС / услов- ное обозначе- ние	Двойной чз, четыре вывода / 5, выводной провод МГТФЭФ/ G											
Монтажная длина, мм		10	100	320	10	100	320	10	100	320	1 0	10 0	3 2 0
Температурный диапазон, °С		-50...200			-50...200			-50...250			-50...250		
Температура длительного при- менения, °С		150			150			200			200		
Масса, кг, не более		0,34	0,58	1,79	0,34	0,58	1,79	0,34	0,58	1,79	0 , 3 4	0, 58	1, 7 9

Приложение А (продолжение)

Параметры и характеристики ТС

КД		ТС 012 #В3-ДВААА					
НСХ/усл.обозначение		50М, 100М			50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000		
Класс точности		А, В, С			А, В, С		
Конструктивное исполнение	Материал защитной арматуры / условное обозначение	Сталь ХН45Ю / D					
	Диаметр арматуры ТС / условное обозначение	10 мм / В					
	Способ крепления ТС / условное обозначение	Подвижный штуцер М20х1,5 / А					
	Схема, способ подключения ТС / условное обозначение	Трехпроводная схема / 3, с головкой ГЛ.01 / А					
Монтажная длина, мм		120	1250	3150	120	1250	3150
Температурный диапазон, °С		-50...150			-200...500		
Температура длительного применения, °С		110			450		
Масса не более, кг		1,34	2,23	3,25	1,34	2,23	3,25

Приложение А (продолжение)

Параметры и характеристики ТС

КД		ТС 012 #B3-DDZAA					
НСХ/усл.обозначение		50М, 100М			50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000		
Класс точности		А, В, С			А, В, С		
Конструктивное исполнение	Материал защитной арматуры / условное обозначение	Сталь ХН45Ю / D					
	Диаметр арматуры ТС / условное обозначение	10 мм / В					
	Способ крепления ТС / условное обозначение	Подвижный штуцер М20х1,5 / А					
	Схема, способ подключения ТС / условное обозначение	Трехпроводная схема / 3, с головкой ГЛ.01 / А					
Монтажная длина, мм		120	1250	3150	120	1250	3150
Температурный диапазон, °С		-50...150			-200...500		
Температура длительного применения, °С		110			450		
Масса не более, кг		1,34	2,23	3,25	1,34	2,23	3,25

Приложение А (продолжение)

Параметры и характеристики ТС

КД		ТС 012 #B4-ERGCA					
НСХ/условное обозначение		50М / С	100М / D	50П / F 100П / H	Pt100/P Pt500/P5 Pt1000/P1		
Класс точности		А, В, С	А, В, С	А, В, С	А, В, С		
Материал защитной арматуры / условное обозначение		Сталь 12Х18Н10Т / А					
Конструктивное исполнение	Диаметр арматуры ТС / условное обозначение	d1=10/d2=8 мм / R					
	Способ крепления ТС / условное обозначение	Приварной штуцер М20х1,5 / G					
	Схема, способ подключения ТС / условное обозначение	Четырехпроводная схема / 4; с головкой ГЛ.03 / С					
Монтажная длина, мм		120	250	630	1250	2000	3150
Температурный диапазон, °С		-50...150		-50...150	-50...250		-50...250
Температура длительного применения, °С		110		110	200		200
Масса, кг, не более		1,34	2,23	3,25	1,34	2,23	3,25

Приложение А (продолжение)

Параметры и характеристики ТС

КД		ТС 012 #B3-MCFGF		
НСХ/условное обозначение		50М / С	50П / F 100П / Н	Pt100/P Pt500/P5 Pt1000/P1
Класс точности		А, В, С	А, В, С	А, В, С
Материал защитной арматуры / условное обозначение		Латунь Л96 / F		
Конструктивное исполнение	Диаметр арматуры ТС /условное обозна- чение	8 мм / С		
	Способ крепления ТС / условное обозна- чение	Штуцер М12х1,5 / F		
	Схема, способ под- ключения ТП / условное обозна- чение	Трехпроводная схема / 3, выводной провод МГТ- ФЭФ/ G		
Монтажная длина, мм		35		
Температурный диапазон, °С		-50...120		
Температура длительного приме- нения, °С		90		
Масса, кг, не более		0,19		

Приложение А (продолжение)

Параметры и характеристики ТС

КД		ТС 012 ###-FCGAA					
НСХ/условное обозначение		50М / С	100М / D	50П / F 100П / H		Pt100/P Pt500/P5 Pt1000/P1	
Класс точности		А, В, С	А, В, С	А, В, С		А, В, С	
Материал защитной арматуры / условное обозначение		Сталь 12Х18Н10Т / А					
Конструктивное исполнение	Диаметр арматуры ТС / условное обозначение	8 мм / С					
	Способ крепления ТС / условное обозначение	Приварной штуцер М20х1,5 / G					
	Схема, способ подключения ТС / условное обозначение	Четырехпроводная схема / 4; с головкой ГЛ.01 / А					
Монтажная длина, мм		120	200	320	500	630	3150 1000
Температурный диапазон, °С		-50...150	-50...150	-50...250		-50...250	
Температура длительного применения, °С		110	110	200		200	
Масса, кг, не более		1,34	2,23	3,25	1,34	2,23	3,25

Приложение А (продолжение)

Параметры и характеристики ТС

КД		ТС 012 ###- LDKIGA									
НСХ/условное обозначение		50М / С	100М / D	50П / F 100П / H			Pt100/P Pt500/P5 Pt1000/P1				
Класс точности		А, В, С	А, В, С	А, В, С			А, В, С				
Материал защитной арматуры / условное обозначение		Сталь 12Х18Н10Т / А									
Конструктивное исполнение	Диаметр арматуры ТС / условное обозначение	6 мм / D									
	Способ крепления ТС / условное обозначение	штуцер М16х1,5 / D									
	Схема, способ подключения ТС / условное обозначение	Двух или четырехпроводная схема / 2 или 4; провод МГТФЭФ / G									
Монтажная длина, мм		10	32	60	80	100	120	160	200	250	320
Температурный диапазон, °С		-50...150		-50÷150	-50...250			-50...250			
Температура длительного применения, °С		110		110	200			200			
Масса, кг, не более		1,34	2,23	3,25	1,34	2,23÷3,25					

Приложение А (продолжение)

Параметры и характеристики ТС

КД		ТС 012 ###-CDDGA									
НСХ/условное обозначение		50М / С	100М / D	50П / F 100П / H			Pt100/P Pt500/P5 Pt1000/P1				
Класс точности		А, В, С	А, В, С	А, В, С			А, В, С				
Материал защитной арматуры / условное обозначение		Сталь 12Х18Н10Т / А									
Конструктивное исполнение	Диаметр арматуры ТС / условное обозначение	6 мм / D									
	Способ крепления ТС / условное обозначение	штуцер М16х1,5 / D									
	Схема, способ подключения ТС / условное обозначение	Двух или четырехпроводная схема /2 или 4; провод МГТФЭФ / G									
Монтажная длина, мм		10	32	60	80	100	120	160	200	250	320
Температурный диапазон, °С		-50...150		-50...150	-50...250			-50...250			
Температура длительного применения, °С		110		110	200			200			
Масса, кг, не более		1,34	2,23	3,25	1,34	2,23	3,25				

Приложение А (продолжение)

Параметры и характеристики ТС

КД		ТС 012 ###-KLXIA					
НСХ/условное обозначение		50М / С	100М / D	50П / F 100П / H	Pt100/P Pt500/P5 Pt1000/P1		
Класс точности		А, В, С	А, В, С	А, В, С	А, В, С		
Материал защитной арматуры / условное обозначение		Сталь 12Х18Н10Т / А					
Конструктивное исполнение	Диаметр арматуры ТС / условное обозначение	5 мм / L					
	Способ крепления ТС / условное обозначение	без крепления / X					
	Схема, способ подключения ТС / условное обозначение	Двухпроводная схема / 2; провод МГТФЭС / I					
Монтажная длина, мм		60	80	100	120	160	200
Температурный диапазон, °С		-50...150		-50...150		-50...250	
Температура длительного применения, °С		110		110		200	
Масса, кг, не более		0,54	0,83	1,25	1,34	1,53	1,75

Приложение А (продолжение)

Параметры и характеристики ТС

КД		ТС 012 ###-IBAGA					
НСХ/условное обозначение		50М / С	100М / D	50П / F 100П / H	Pt100/P Pt500/P5 Pt1000/P1		
Класс точности		А, В, С	А, В, С	А, В, С	А, В, С		
Материал защитной арматуры / условное обозначение		Сталь 12Х18Н10Т / А					
Конструктивное исполнение	Диаметр арматуры ТС / условное обозначение	10 мм / В					
	Способ крепления ТС / условное обозначение	штуцер М20х1,5 / А					
	Схема, способ подключения ТС / условное обозначение	Трехпроводная схема / 3; провод МГТФЭФ / G					
Монтажная длина, мм		20	30	320	500	1000	3150
Температурный диапазон, °С		-50...150		-50...150	-50...250		-50...250
Температура длительного применения, °С		110		110	200		200
Масса, кг, не более		1,34	2,23	3,25	1,34	2,23	3,25

Приложение А (продолжение)

Параметры и характеристики ТС

КД		ТС 012 ###-BDXAA					
НСХ/условное обозначение		50М / С	100М / D	50П / F 100П / H	Pt100/P Pt500/P5 Pt1000/P1		
Класс точности		А, В, С	А, В, С	А, В, С	А, В, С		
Материал защитной арматуры / условное обозначение		Сталь 12Х18Н10Т / А					
Конструктивное исполнение	Диаметр арматуры ТС / условное обозначение	6 мм / D					
	Способ крепления ТС / условное обозначение	Без крепления / X					
	Схема, способ подключения ТС / условное обозначение	Двух, трех или четырехпроводная схема / 2,3 или 4; с головкой ГЛ.01 / А					
Монтажная длина, мм		120	320	800	1250	2000	3150
Температурный диапазон, °С		-50...150		-50...150	-200...500		-200...500
Температура длительного применения, °С		110		110	450		450
Масса, кг, не более		1,34	2,23	3,25	1,34	2,23	3,25

Приложение А (продолжение)

Параметры и характеристики ТС

КД		ТС 012 ###-GDSGA					
НСХ/условное обозначение		50М / С	100М / D	50П / F 100П / H	Pt100/P Pt500/P5 Pt1000/P1		
Класс точности		А, В, С	А, В, С	А, В, С	А, В, С		
Материал защитной арматуры / условное обозначение		Сталь 12Х18Н10Т / А					
Конструктивное исполнение	Диаметр арматуры ТС / условное обозначение	6 мм / D					
	Способ крепления ТС / условное обозначение	Байонет 14 dпр=6 с упорной шайбой / S					
	Схема, способ подключения ТС / условное обозначение	Двухпроводная схема / 2; провод МГТФЭФ / G					
Монтажная длина, мм		10	20	30	40	50	80
Температурный диапазон, °С		-50...150		-50...150	-50...250		-50...250
Температура длительного применения, °С		110		110	200		200
Масса, кг, не более		1,34	2,23	3,25	1,34	2,23	3,25

Приложение А (продолжение)

Параметры и характеристики ТС

КД		ТС 012 ###-ЕАССА					
НСХ/условное обозначение		50М / С	100М / D	50П / F 100П / H	Pt100/P Pt500/P5 Pt1000/P1		
Класс точности		А, В, С	А, В, С	А, В, С	А, В, С		
Материал защитной арматуры / условное обозначение		Сталь 12Х18Н10Т / А					
Конструктивное исполнение	Диаметр арматуры ТС / условное обозначение	20 мм / А					
	Способ крепления ТС / условное обозначение	штуцер М27х2 / С					
	Схема, способ подключения ТС / условное обозначение	Двух, трех или четырехпроводная схема / 2,3 или 4; с головкой ГЛ.03 / С					
Монтажная длина, мм		120	320	630	1250	2000	3150
Температурный диапазон, °С		-50...150		-50...150	-50...500		-50...500
Температура длительного применения, °С		110		110	450		450
Масса, кг, не более		1,34	2,23	3,25	1,34	2,23	3,25

Приложение А (продолжение)

Параметры и характеристики ТС

КД		ТС 012 #B4-NCGKA					
НСХ/условное обозначение		50М / С	100М / D	50П / F 100П / H	Pt100/P Pt500/P5 Pt1000/P1		
Класс точности		А, В, С	А, В, С	А, В, С	А, В, С		
Материал защитной арматуры / условное обозначение		Сталь 12Х18Н10Т / А					
Конструктивное исполнение	Диаметр арматуры ТС / условное обозначение	8 мм / С					
	Способ крепления ТС / условное обозначение	Приварной штуцер М20х1,5 / G					
	Схема, способ подключения ТС / условное обозначение	Двух, трех или четырехпроводная схема / 2,3 или 4; разъем 2РМГ22Б4Ш3Е2Б / К					
Монтажная длина, мм		80					
Температурный диапазон, °С		-50...150	-50...150	-50...250	-50...250		
Температура длительного применения, °С		110	110	200	200		
Масса, кг, не более		1,34	2,23	3,25	1,34	2,23	3,25

Приложение А (продолжение)

Параметры и характеристики ТС

КД		ТС 012 #B3-SDZAA					
НСХ/усл.обозначение		50М, 100М		50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000			
Класс точности		А, В, С		А, В, С			
Конструктивное исполнение	Материал защитной арматуры / условное обозначение	Сталь ХН45Ю / D					
	Диаметр арматуры ТС / условное обозначение	10 мм / В					
	Способ крепления ТС / условное обозначение	Подвижный штуцер М20х1,5 / А					
	Схема, способ подключения ТС / условное обозначение	Трехпроводная схема / 3, с головкой ГЛ.01 / А					
Монтажная длина, мм		120	1250	3150	120	1250	3150
Температурный диапазон, °С		-50...150			-200...500		
Температура длительного применения, °С		110			450		
Масса не более, кг		1,34	2,23	3,25	1,34	2,23	3,25

Приложение А (продолжение)

Параметры и характеристики ТС

КД		ТС 012 ###-RDXAA (“ExiaIICT5 X”)					
НСХ/условное обозначение		50М / С	100М / D	50П / F 100П / H	Pt100/P Pt500/P5 Pt1000/P1		
Класс точности		А, В, С	А, В, С	А, В, С	А, В, С		
Материал защитной арматуры / условное обозначение		Сталь 12Х18Н10Т / А					
Конструктивное исполнение	Диаметр арматуры ТС / условное обозначение	d=6 мм / D					
	Способ крепления ТС / условное обозначение	Без крепления / X					
	Схема, способ подключения ТС / условное обозначение	Двух, трех или четырехпроводная схема / 2,3 или 4; с головкой ГЛ.01 / А					
Монтажная длина, мм		120	320	800	1250	2000	3150
Температурный диапазон, °С		-50...150	-50...150	-200...500	-200...500		
Температура длительного применения, °С		110	110	450	450		
Масса, кг, не более		1,34	2,23	3,25	1,34	2,23	3,25

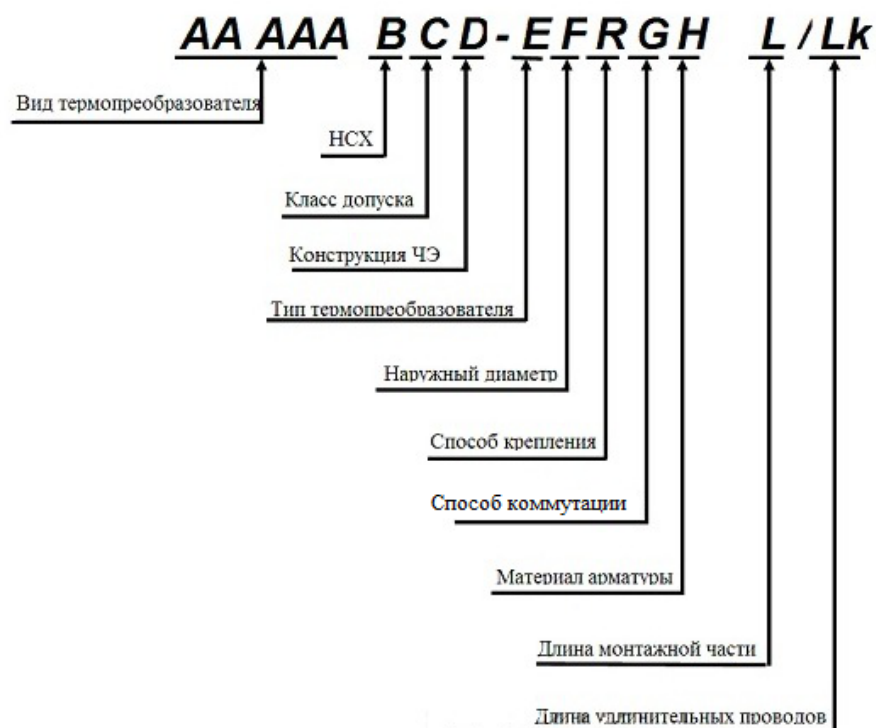
Приложение А (продолжение)

Параметры и характеристики ТС

КД		ТС 012 #B4-RTACA					
НСХ/условное обозначение		50М / С	100М / D	50П / F 100П / Н	Pt100/P Pt500/P5 Pt1000/P1		
Класс точности		А, В, С	А, В, С	А, В, С	А, В, С		
Материал защитной арматуры / условное обозначение		Сталь 12Х18Н10Т / А					
Конструктивное исполнение	Диаметр арматуры ТС / условное обозначение	d1=8/d2=6 мм / Т					
	Способ крепления ТС / условное обозначение	Штуцер М20х1,5 / А					
	Схема, способ подключения ТС / условное обозначение	Четырехпроводная схема / 4; с головкой ГЛ.03 / С					
Монтажная длина, мм		120	250	630	1250	2000	3150
Температурный диапазон, °С		-50...150	-50...150	-50...250	-50...250		
Температура длительного применения, °С		110	110	200	200		
Масса, кг, не более		1,34	2,23	3,25	1,34	2,23	3,25

## Приложение Б

### Расшифровка кода обозначения ТС



**AA AAA – Вид термопреобразователя**

**ТС 012** - термопреобразователь сопротивления

**B – НСХ**

Код	Наим-ние
<b>D</b>	100М
<b>H</b>	100П
<b>V</b>	46П
<b>C</b>	50М
<b>F</b>	50П
<b>W</b>	53М
<b>P*5</b>	Pt50
<b>P</b>	Pt100
<b>P5*</b>	Pt500
<b>P1</b>	Pt1000

**C – Класс допуска**

Код
<b>A - A</b>
<b>B - B</b>
<b>C - C</b>

**D – Конструктивное исполнение ЧЭ**

Код	Наименование
<b>2</b>	Двухпроводная схема (ТС)
<b>3</b>	Трехпроводная схема (ТС)
<b>4</b>	Четырех проводная схема (ТС)
<b>5</b>	Двойной чувствительный элемент (ТС)

\* - класс допуска

## Приложение Б (продолжение)

### Е – Тип термopреобразователя

Код	Наименование
<b>A</b>	Без защитной арматуры (023, 223.4)
<b>B</b>	Общепромышленного исполнения без крепления (014.2, TC000.2, TC889.1, 009.2)
<b>C</b>	Общепромышленного исполнения угловые (011 угловые)
<b>D</b>	Общепромышленного исполнения с передвижным штуцером (015.4, TC000.1, TC рис.3, 017.3,2)
<b>E</b>	Общепромышленного исполнения с приварным штуцером (TC017.1, 009.1, 017.3)
<b>F</b>	Общепромышленного исполнения с неподвижным штуцером (014.3, 014.1)
<b>G</b>	Общепромышленного исполнения с байонетным креплением
<b>I</b>	Для измерения температуры твердых тел (с пружиной; 015.3)
<b>J</b>	Для измерения температуры помещения (016)
<b>K</b>	Для измерения температуры пищевых продуктов (013)
<b>L</b>	Для измерения температуры в резиносмесителях и термопластавтоматах (011.1, 011.3)
<b>M</b>	Для измерения температуры малогабаритных подшипников (015.1, 015.2)
<b>N</b>	Виброустойчивого исполнения (108) (037Д)
<b>P</b>	С керамическим защитным чехлом
<b>R</b>	Взрывозащищенного исполнения
<b>S</b>	Для морского регистра исполнение

### Ф – Наружный диаметр

Код	Наименование
<b>A</b>	d=20
<b>B</b>	d=10
<b>C</b>	d=8
<b>D</b>	d=6
<b>E</b>	d=6
<b>F</b>	d=16
<b>G</b>	d=4
<b>H</b>	d=12
<b>I</b>	d=5,5
<b>J</b>	d=1,5
<b>K</b>	d=7
<b>L</b>	d=5
<b>M</b>	d=4,5
<b>N</b>	d=3
<b>P</b>	d=2
<b>Q</b>	d=6
<b>R</b>	d1=10/d2=8
<b>S</b>	d=5
<b>T</b>	d1=10/d2=6
<b>U</b>	d=10
<b>V</b>	d1=20/d2=12
<b>W</b>	d1=10/d2=5/d3=4.8
<b>Y</b>	d=20 (КТМС)
<b>Z</b>	d=8/6 конусная арм.

### Р – Способы крепления

Код	Наименование
<b>A</b>	M 20x1,5
<b>B</b>	M 22x1,5
<b>C</b>	M 27x2
<b>D</b>	M 16x1,5
<b>O</b>	M 16x1,5 приварной
<b>F</b>	M 12x1,5
<b>G</b>	M20x1,5 приварной
<b>H</b>	M 12x1,25
<b>J</b>	M 18x1,5
<b>K</b>	M 8x1
<b>L</b>	Байонет 14 dпр=6 без упорной шайбы
<b>M</b>	Байонет 17 dпр=8 без упорной шайбы
<b>N</b>	Нар. M16x1,5-вн.8x1
<b>P</b>	M 27x1,5
<b>V</b>	Резьба по эскизу
<b>S</b>	Байонет 14 dпр=6 с упорной шайбой
<b>W</b>	Байонет 17 dпр=8 с упорной шайбой
<b>X</b>	Без крепления

### Г – Способ коммутации

Код	Наименование
<b>A</b>	ГЛ.01 - большая головка (фенопласт)
<b>B</b>	ГЛ.02 - малая головка (фенопласт)
<b>C</b>	ГЛ.03 - силуминовая головка
<b>D</b>	ГЛ.04 - малая приварная головка
<b>E</b>	ГЛ.05 - головка в 016 корпус
<b>F</b>	ГЛ.06 - головка для взрывозащиты *
<b>G</b>	Провод ( МГТФЭФ)
<b>H</b>	Провод ( МГТФЭФ) с розеткой *
<b>I</b>	Провод (МГТФЭС)
<b>J</b>	Провод (МГТФЭС) с розеткой *
<b>K</b>	Разъем 1 (2РМГ22Б4ШЗЕ2Б)
<b>L</b>	Разъем 2 *
<b>M</b>	Клеммная колодка
<b>N</b>	Провод БФСЭ (Т=300)
<b>P</b>	Провод (МГТФЭФ или МГТФЭС)
<b>X</b>	Без приспособления для коммутации

### Н – Условное обозначение материала арматуры

Код	Наименование
<b>A</b>	Сталь 12Х18Н10Т - 800 °С
<b>B</b>	Сталь 10Х23Н18 - 1000 °С
<b>C</b>	
<b>D</b>	Сталь ХН45Ю - 1200 °С
<b>E</b>	Медь М1
<b>F</b>	Латунь Л63, ЛС59
<b>G</b>	Керамика муллитокремнеземистая (МКР)
<b>H</b>	Керамика высокоалюмооксидная (содержание 95-99%)
<b>I</b>	Керамика высокоалюмооксидная (содержание >99%)
<b>K</b>	Сталь 20
<b>M</b>	Латунь с никелевым покрытием
<b>N</b>	Сталь 20 с никелевым покрытием
<b>P</b>	Сталь 20 с цинковым покрытием
<b>R</b>	Латунь с цинковым покрытием
<b>X</b>	Без арматуры

