

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ЦИ СИ ФГУП  
«ВНИИМ им. И. М. Менделеева»  
И. И. Ханов  
2009 г.

|  |   |
|--|---|
| Преобразователи<br>термоэлектрические Rodax<br>с термопарами К и R | Внесены в Государственный реестр<br>средств измерений<br>Регистрационный номер № 41481-09<br>Взамен № _____ |
|--|---|

Выпускаются по технической документации фирмы «Rodax n.v.», Бельгия.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Преобразователи термоэлектрические Rodax с термопарами К и R (в дальнейшем термопреобразователи) предназначены для измерения температуры от минус 40 °С до 1600 °С в жидких и газообразных средах, не разрушающих их защитную арматуру.

Термопреобразователи могут применяться в нефтегазовой, химической и нефтехимической промышленности, во взрывоопасных и взрывобезопасных зонах.

### ОПИСАНИЕ

Термопреобразователи состоят из термопары, помещенной в защитную арматуру. Термопара состоит из двух термоэлектродов, один из которых положительный, а другой отрицательный. Термоэлектроды соединены на одном конце гальваническим способом и образуют горячий спай. Положительный термоэлектрод выполнен из сплава хромель, а отрицательный – из сплава алюмель для термопары типа К, или положительный – из сплава ПР-13, а отрицательный – из ПлТ для термопары типа R.

Принцип работы преобразователя основан на преобразовании тепловой энергии в ТЭДС термопары при наличии разности температур между его свободными концами и горячим спаем. Свободные концы подключены к контактным резьбовым шпилькам внутри клеммной коробки термопреобразователя или представляют свободные провода. Клеммная коробка может быть помещена в различные виды корпусов, такая сборка называется головкой термопреобразователя.

У термопреобразователей с термопарами К защитная арматура – минерально-изолированный кабель, оболочка кабеля выполнена из нержавеющей, жаропрочной стали. У термопреобразователей с термопарами R в качестве защитной арматуры используется керамика. Термоэлектроды изолированы друг от друга минеральной засыпкой MgO.

В модификациях без головки изоляцией подводящих проводов могут быть тефлон, каптон, силикон или стекловолокно, в зависимости от температуры.

Количество термопар в термопреобразователе может быть от 1 до 4. Всего 14 модификаций.

Термопреобразователи во взрывоопасном исполнении могут применяться во взрывоопасных зонах. Вид взрывозащиты – IExdIICT6...T1X; 2ExnAIICT6...T1X или 2ExnLICT6..T1X; 2ExeIICT6...T1X; 0ExialIICT6...T1X в соответствии с ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.1-99, ГОСТ Р 51330.8-99, ГОСТ Р 51330.10-99, ГОСТ Р 51330.14-99.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики приведены в таблице № 1.

## Основные технические характеристики преобразователей термоэлектрических Rodax с термопарами К и R

Таблица № 1

| № п/п | Модификации<br><br>Наименование характеристики  | Свободные концы или присоединительная вилка   |           |           |           |           |           | присоединительная головка  |
|-------|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
|       |   | TCWA-TCWT/<br>TCXA-TCWI/<br>TCYA-TCWE/<br>TCRA-TCWD/<br>TCSA-TCWN   | TCMA-TCMC | TCNA-TCSC | TCPA-TCSO | TCQA-TCWA | TCZA-TCNW | TCJA-TCJI/<br>TCKA-TCKI/<br>TCLA-TCLI/<br>TCTA-TCKN                                |
| 1     | 2   | 3   | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9  |
| 1     | Вид взрывозащиты  | 1ExdIICT6...T1X;<br>2ExnAIICT6...T1X<br>или<br>2ExnLICT6..T1X;<br>2ExeIICT6...T1X;<br>0ExiaIICT6...T1X  |           |           |           |           |           | 1ExdIICT6...T1X;<br>2ExnAIICT6...T1X<br>или<br>2ExnLICT6..T1X;<br>0ExiaIICT6...T1X |
| 2     | Тип термопары   | K, R  |           |           |           |           |           |  |
| 3     | Диапазон рабочих температур*, °C  | для типа K от минус 40 °C до 1250 °C;<br>для типа R от 0 °C до 1600 °C  |           |           |           |           |           |  |
| 4     | Пределы абсолютной допускаемой погрешности для термопар:<br><br>K – класс 1<br>R – класс 1              | при t от – 40 до 375 °C Δt = ± 1,5 °C, при t от 375 до 1100 °C Δt = ± 0,004t °C;<br>при t от 0 до 1100 °C Δt = ± 1,0 °C, при t от 1100 до 1600 °C Δt = ± (1,0+0,003(t-1100)) °C |           |           |           |           |           |  |
| 6     | Показатель тепловой инерции,с   | Не более 3  |           |           |           |           |           |  |
| 7     | Длина рабочей части, мм<br>диаметр наружный, мм   | от 250 до 30000<br>от 0,25 до 12,7  |           |           |           |           |           |  |
| 8     | Степень защиты от пыли и воды   | Для исполнений с головкой не менее IP54   |           |           |           |           |           |  |
| 9     | Материал защитной арматуры  | Жаропрочная сталь   |           |           |           |           |           |  |
| 11    | Материал изоляции   | Минеральная засыпка MgO   |           |           |           |           |           |  |
| 12    | Срок службы, лет  | 10  |           |           |           |           |           |  |
| 13    | Условия эксплуатации:<br>температура окр. среды, °C<br>относит. влажность, %<br>допустимые вибрации, Гц | от минус 20 до 80 °C<br>95% без конденсации<br>модификации являются виброустойчивыми  |           |           |           |           |           |  |

\* - верхняя граница рабочего диапазона температур определяется материалом защитной арматуры

Окончание таблицы № 1

| №<br>п/п | Модификации<br><br>Наименование<br>характеристики   | пружинная клеммная коробка  |  |   |                                       |                         | клеммная ко-<br>робка                                   | керамическая<br>клеммная ко-<br>робка |
|----------|---|---|--|---|---------------------------------------|-------------------------|---|---------------------------------------|
|          |   | TCAA-TCCB   | TCBA-TCRB/<br>TCCA-TCRI/<br>TCDA-TCRE/<br>TCVA-TCRN  | TCBB-TCRS/<br>TCCB-TCWI/<br>TCDB-<br>TCWE/<br>TCVB-TCWN | TCEA-TCTP/<br>TCFA-TCTI/<br>TCUA-TCTN | TCHA-TCSH/<br>TCIA-TCWI | TCMM-TCRB/<br>TCOM-TCRI/<br>TCPM-TCRE                   | TCNM-TCCB                             |
| 1        | 2   | 3   | 4  | 5   | 6                                     | 7                       | 8   | 9                                     |
| 1        | Вид взрывозащиты  | 1ExdIICT6..T1X  | 1ExdIICT6...T1X; 2ExnAIICT6...T1X или 2ExnLIICT6..T1X;<br>2ExeIICT6..T1X; 0ExiaIICT6...T1X |   |                                       |                         | 1ExdIICT6...T1X;<br>2ExeIICT6..T1X;<br>0ExiaIICT6...T1X | —                                     |
| 2        | Тип термопары   | K, R  |  |   |                                       |                         | R   |                                       |
| 3        | Диапазон рабочих температур*, °C  | для типа K от минус 40 °C до 1250 °C;<br>для типа R от 0 °C до 1600 °C  |  |   |                                       |                         |   |                                       |
| 4        | Пределы допускаемой погрешности для термопар:<br>K – класс 1<br>R – класс 1                             | при t от – 40 до 375 °C Δt = ± 1,5 °C, при t от 375 до 1100 °C Δt = ± 0,004t °C;<br>при t от 0 до 1100 °C Δt = ± 1,0 °C, при t от 1100 до 1600 °C Δt = ± (1,0+0,003(t-1100)) °C   |  |   |                                       |                         |   |                                       |
| 5        | Показатель тепловой инерции, с  | Не более 3  |  |   |                                       |                         |   |                                       |
| 6        | Длина рабочей части, мм<br>диаметр гильзы наружный,<br>мм   | от 250 до 30000<br>от 0,25 до 12,7  |  |   |                                       |                         | от 250 до 1000<br>от 4 до 35                            |                                       |
| 7        | Степень защиты от пыли и воды   | Для исполнений с головой не менее IP54  |  |   |                                       |                         | —   |                                       |
| 8        | Материал защитной арматуры  | Жаропрочная сталь   |  |   |                                       |                         | Керамика  |                                       |
| 9        | Материал изоляции   | Минеральная засыпка MgO   |  |   |                                       |                         |   |                                       |
| 10       | Дополнительные устройства   | Преобразователи термоэлектрические могут быть укомплектованы вторичными преобразователями в токовый сигнал, внесенными в Госреестр РФ. Пределы допускаемой погрешности комплекта определяются как арифметическая сумма модулей пределов допускаемых погрешностей составных частей |  |   |                                       |                         |   |                                       |
| 11       | Срок службы, лет  | 10  |  |   |                                       |                         |   |                                       |
| 12       | Условия эксплуатации:<br>температура окр. среды, °C<br>относит. влажность, %<br>допустимые вибрации, Гц | от минус 20 до 80 °C<br>95% без конденсации<br>модификации являются виброустойчивыми  |  |   |                                       |                         | от минус 20 до 80 °C<br>95% без конденсации             |                                       |

\* верхняя граница рабочего диапазона температур определяется материалом защитной арматуры

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию типографским способом и на прибор в виде наклейки.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

|                         |   |                  |
|-------------------------|---|------------------|
| 1. Термопреобразователь | - | 1 шт.            |
| 2. Паспорт              | - | 1 экз. на партию |

## ПОВЕРКА

Поверка термопреобразователей проводится по ГОСТ 8.338-2002 «ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки».

Основные средства поверки: установка УПСТ – 2М, преобразователь термоэлектрический платинородий-платиновый эталонный ППО 1-го и 2-го разрядов, многоканальный прецизионный измеритель температуры серии МИТ-8, сличительная высокотемпературная печь, сосуды Дьюара.

Межповерочный интервал 2 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 8.558 – 93 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»,

ГОСТ Р 8.585 – 2001 «Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования»,

ГОСТ 8.338-2002 «ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки»,  
Техническая документация фирмы «Rodax n.v.», Бельгия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип преобразователей термоэлектрических Rodax с термопарами К и R утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при ввозе в РФ и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Разрешение на применение оборудования во взрывозащищенном исполнении № РОСС ВЕ.ГБ05.В02745, выданное НАНИО «ЦЕНТР ПО СЕРТИФИКАЦИИ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОГО И РУДНИЧНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ» со сроком действия с 11.06.2009 г. по 11.06.2012 г.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Изготовитель: фирма «Rodax n.v.», Бельгия

Адрес: Santvoortbeeklaan, 33, B-2100,

Antwerp Belgium

Тел. +32 3 360 90 00 Факс +32 3 326 44 74

Заявитель: ООО «АИСТ»

Адрес: 196158, г. Санкт – Петербург, ул. Ленсовета, д. 10, лит. А, пом.4Н

Генеральный директор  
ООО «АИСТ»

Руководитель отдела  
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



О.В.Мокрецова

А.И.Походун