

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Датчики температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК

#### **Назначение средства измерений**

Датчики температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК предназначены для измерений температуры жидких и газообразных сред, не агрессивных к материалу защитного корпуса, а также поверхности твердых тел.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия датчиков температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК основан на термоэлектрическом эффекте – генерировании термоэлектродвижущей силы, пропорциональной разности температур рабочего конца и свободных концов двух проводников (термоэлектродов) из различных металлов или сплавов.

Датчики температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК состоят из одного, или нескольких конструктивно связанных, первичных преобразователей температуры, защитного корпуса с монтажными элементами или без них и коммутационных устройств в виде клеммной головки, коробки, разъема или удлиняющих проводов.

Первичный преобразователь датчиков температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК выполнен в виде кабельной термопары.

Кабельная термопара представляет собой гибкую металлическую трубку с размещенными внутри нее одной, двумя или тремя парами термоэлектродов, расположенными параллельно друг другу. Пространство вокруг термоэлектродов заполнено уплотненной мелкодисперсной минеральной изоляцией. Термоэлектроды кабельной термопары со стороны рабочего торца попарно сварены между собой, образуя один, два или три рабочих спая. Рабочий торец заглушен с помощью сварки, либо имеет открытый спай. Свободные концы термоэлектродов подключаются к клеммам головки датчика температуры или к удлиняющим проводам.

В клеммную головку или коробку могут устанавливаться измерительные преобразователи (ИП). ИП преобразуют сигнал от первичного преобразователя в унифицированный выходной сигнал постоянного тока по ГОСТ 26.011-80 и (или) цифровой сигнал по протоколу HART, PROFIBUS-PA, FOUNDATION Fieldbus.

В датчики температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК с клеммными головками, предусматривающих визуализацию результатов измерений, встраивается дисплей.

Номинальная статическая характеристика (НСХ) датчиков КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК – в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001.

Модификации и схема обозначения датчиков температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК представлены в таблице 1.

Таблица 1

|             |              |   |          |   |           |          |          |   |          |          |          |   |           |   |           |   |           |   |           |   |           |
|-------------|--------------|---|----------|---|-----------|----------|----------|---|----------|----------|----------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|
| <b>КТХА</b> | <b>xx.xx</b> | — | <b>x</b> | — | <b>кI</b> | <b>H</b> | <b>x</b> | — |          | <b>И</b> | <b>2</b> | — | <b>x</b>  | — | <b>x</b>  | — | <b>x</b>  | / | <b>x</b>  | / | <b>x</b>  |
| <i>1</i>    | <i>2</i>     |   | <i>3</i> |   | <i>4</i>  | <i>5</i> | <i>6</i> |   | <i>7</i> | <i>8</i> | <i>9</i> |   | <i>10</i> |   | <i>11</i> |   | <i>12</i> |   | <i>13</i> |   | <i>14</i> |

| № поля    | Описание поля  | Код поля   | Расшифровка   |
|-----------|--|--|---|
| <i>1</i>  | Тип датчика  | <i>КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК</i>              | Кабельный преобразователь термоэлектрический (КТ), <u>тип</u> , |
| <i>2</i>  | Конструктивная модификация                                 | <i>Согласно руководства по эксплуатации (РЭ)</i> |   |
| <i>3</i>  | Узел коммутации  |  |   |
| <i>4</i>  | Условное обозначение класса первичного преобразователя     | <i>к0, к1, к2</i>                                | Согласно таблицы 3  |
| <i>5</i>  | Вид выходного сигнала                                      | <i>Не заполняется</i>                            | Сигнал ТЭДС в соответствии с НСХ                                |
|           |  | <i>T</i>   | 4 – 20 мА   |
|           |  | <i>H</i>   | 4 – 20 мА + HART  |
|           |  | <i>P</i>   | Profibus  |
|           |  | <i>F</i>   | Fieldbus  |
| <i>W</i>  | Wireless HART  |  |   |
| <i>6</i>  | Условное обозначение точности датчика температуры с ИП     | <i>25 – 100</i>                                  | Согласно таблицы 4  |
| <i>7</i>  | Количество первичных преобразователей (ПП) в одной изделии | <i>Не заполнено</i>                              | Один первичный преобразователь                                  |
|           |  | <i>N</i>   | N первичных преобразователей                                    |
| <i>8</i>  | Исполнение рабочего спая ПП                                | <i>И</i>   | Изолированный спай  |
|           |  | <i>H</i>   | Неизолированный спай  |
|           |  | <i>О</i>   | Открытый спай   |
| <i>9</i>  | Количество пар термоэлектродов в каждом ПП                 | <i>Не заполнено</i>                              | 1 пара термоэлектродов  |
|           |  | <i>2</i>   | 2 пары термоэлектродов  |
| <i>10</i> | Материал наружной оболочки                                 | <i>Согласно РЭ</i>                               |   |
| <i>11</i> | Наружный диаметр рабочей части d, мм                       |  |   |
| <i>12</i> | Монтажная длина датчика, мм                                |  |   |
| <i>13</i> | Вспомогательный размер, мм                                 |  |   |
| <i>14</i> | Характерный геометрический параметр                        |  |   |

Фотографии общего вида датчиков температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК приведены на рисунке 1.

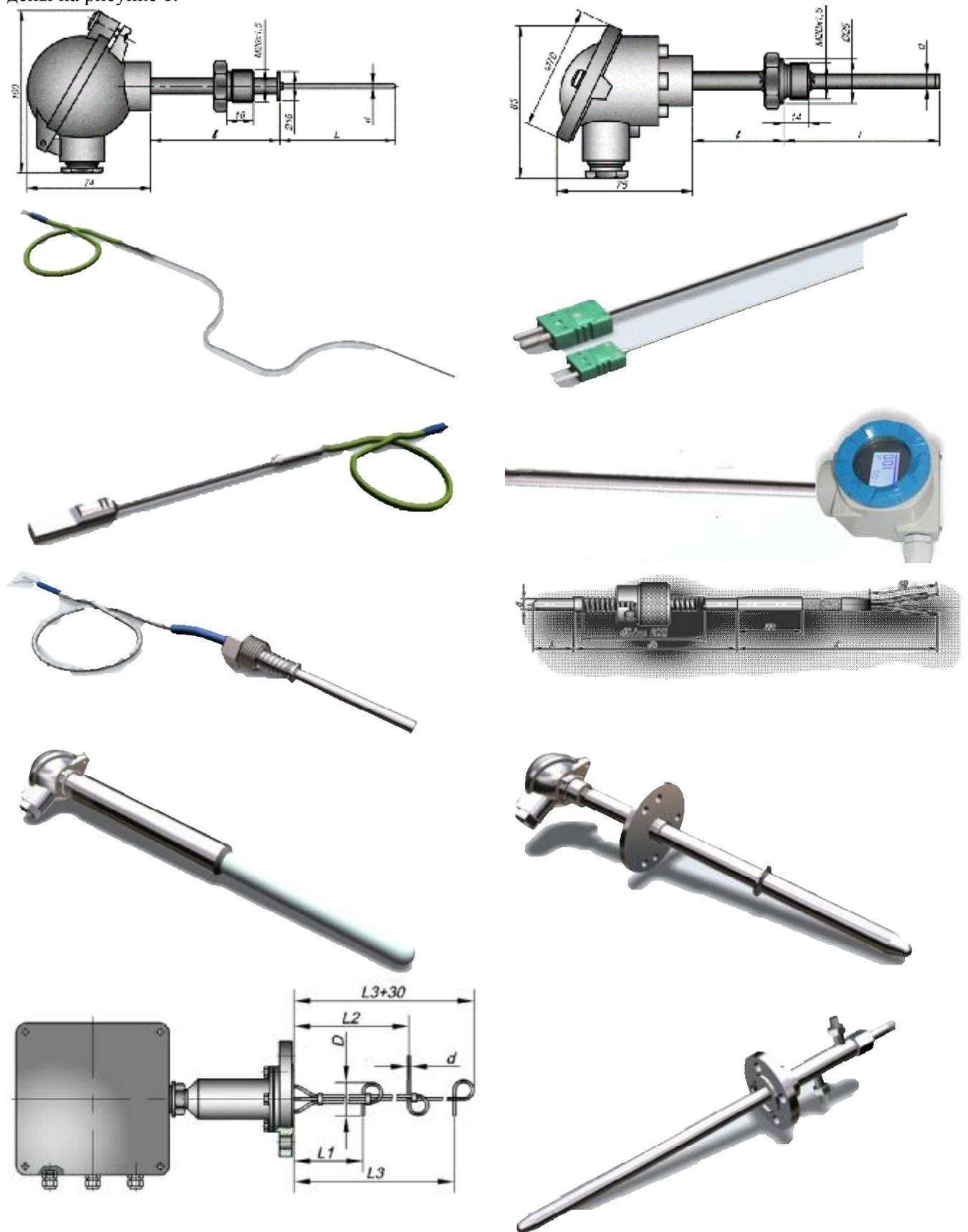


Рисунок 1 – Датчики температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) датчиков температуры состоит только из встроенной в корпус измерительных преобразователей метрологически значимой части ПО, приведенной в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| 4 – 20 мА                             | tok.bin   | 6.13.1002   | 7680436A  | CRC32   |
| 4 – 20 мА+HART                        | hart.bin  | 6.13.1002   | 19F762F3  | CRC32   |
| Profibus                              | profibus.bin  | 1.20.1006   | 72674B1F  | CRC32   |
| Fieldbus                              | fieldbus.bin  | 1.0.291   | B65DF687  | CRC32   |
| Wireless HART                         | wireless.bin  | 1.00.1  | 9935AD0B  | CRC32   |

Инсталляция ПО осуществляется на предприятии изготовителе с помощью специального оборудования и служебного программного обеспечения. ПО устанавливается в микроконтроллер и служит для обработки сигнала ТЭДС, и преобразования его величины в унифицированный сигнал 4 – 20 мА и (или) в цифровой сигнал.

Доступ для считывания и несанкционированной модификации не возможен.

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренного и непреднамеренного доступа – А по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики датчиков температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК с выходным сигналом ТЭДС (без ИП – код поля 6, согласно таблице 1, не заполняется), приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Тип датчика температуры | Диапазон измерений <sup>1</sup> , °С |                        | Обозначение класса первичного преобразователя | Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ, °С |
|-------------------------|--------------------------------------|------------------------|---|--|
|                         | от                                   | до                     |   |  |
| КТХА                    | - 40                                 | +250                   | к0  | $\pm (0,5 + 0,002 \cdot  t )$                  |
|                         | +250                                 | +1100                  |   | $\pm 0,004 \cdot  t $                          |
|                         | - 40                                 | +275                   | к1  | $\pm 1,1$                                      |
|                         | +275                                 | +1100                  |   | $\pm 0,004 \cdot  t $                          |
|                         | - 200                                | - 110                  | к2  | $\pm 0,02 \cdot  t $                           |
|                         | - 110                                | +293                   |   | $\pm 2,2$                                      |
| +293                    | +1300                                | $\pm 0,0075 \cdot  t $ |   |  |
| КТХК                    | - 40                                 | +375                   | к1  | $\pm 1,5$                                      |
|                         | +375                                 | +600                   |   | $\pm 0,004 \cdot  t $                          |
|                         | - 100                                | +360                   | к2  | $\pm 2,5$                                      |
|                         | +360                                 | +800                   |   | $\pm (0,7 + 0,005 \cdot  t )$                  |
| КТНН                    | - 40                                 | +250                   | к0  | $\pm (0,5 + 0,002 \cdot  t )$                  |
|                         | +250                                 | +1100                  |   | $\pm 0,004 \cdot  t $                          |
|                         | - 40                                 | +275                   | к1  | $\pm 1,1$                                      |
|                         | +275                                 | +1250                  |   | $\pm 0,004 \cdot  t $                          |
|                         | - 200                                | - 110                  | к2  | $\pm 0,02 \cdot  t $                           |
|                         | - 110                                | +293                   |   | $\pm 2,2$                                      |
| +293                    | +1300                                | $\pm 0,0075 \cdot  t $ |   |  |

|      |       |      |    |               |
|------|-------|------|----|---------------|
| КТЖК | - 40  | +275 | к1 | ± 1,1         |
|      | +275  | +760 |    | ± 0,004 ·  t  |
|      | - 40  | +293 | к2 | ± 2,2         |
|      | +293  | 760  |    | ± 0,0075 ·  t |
| КТМК | - 40  | +125 | к1 | ± 0,5         |
|      | +125  | +370 |    | ± 0,004 ·  t  |
|      | - 200 | - 66 | к2 | ± 0,015 ·  t  |
|      | - 66  | +135 |    | ± 1,0         |
|      | +135  | +400 |    | ± 0,0075 ·  t |

<sup>1</sup> – Указаны предельные значения, конкретный диапазон, в зависимости от конструктивной модификации и наличия ИП, указан в паспорте и приводится на шильдике датчика.

Метрологические характеристики датчиков температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК с выходным сигналом постоянного тока и (или) цифровым сигналом по протоколам HART, Profibus, Fieldbus, Wireless HART (с ИП – заполнен код поля 6 согласно таблице 1), приведены в таблице 4.

Таблица 4

| Тип датчика температуры                  | Вид выходного сигнала и условное обозначение точности датчика температуры с ИП согласно таблице 1 | Диапазон измерений $t_n$ , °C | Пределы допускаемой основной погрешности, °C |
|--|---|-------------------------------|--|
| КТХА,<br>КТХК,<br>КТНН,<br>КТЖК,<br>КТМК | H50, F50, P50, W50  | от 50 до 350                  | ± 1,7 °C                                     |
|  |   | от 350 до 1500                | ± 0,5 % · $t_n$                              |
|  | H40, F40, P40, W40  | от 50 до 300                  | ± 1,2 °C                                     |
|  |   | от 300 до 1500                | ± 0,4 % · $t_n$                              |
|  | H25, F25, P25   | от 50 до 350                  | ± 0,9 °C                                     |
|  |   | от 350 до 1500                | ± 0,25 % · $t_n$                             |
| H80                                      | от 50 до 300  | ± 2,5 °C                      |  |
|  | от 300 до 1500  | ± 0,8 % · $t_n$               |  |
| КТХА,<br>КТХК,<br>КТНН,<br>КТЖК,<br>КТМК | T50   | от 50 до 400                  | ± 2,0 °C                                     |
|  |   | от 400 до 1500                | ± 0,5 % · $t_n$                              |
|  | T40   | от 50 до 350                  | ± 1,5 °C                                     |
|  |   | от 350 до 1500                | ± 0,4 % · $t_n$                              |
|  | T80   | от 50 до 300                  | ± 2,5 °C                                     |
|  |   | от 300 до 1500                | ± 0,8 % · $t_n$                              |
| КТХА,<br>КТНН,<br>КТХК                   | T70   | от 200 до 350                 | ± 2,5 °C                                     |
|  |   | от 350 до 1500                | ± 0,7 % · $t_n$                              |
|  | T100  | от 200 до 250                 | ± 2,5 °C                                     |
|  |   | от 250 до 1500                | ± 1 % · $t_n$                                |

Примечания:

а) 
$$t_n = t_{max} - t_{min}, \text{ °C} \quad (1)$$

где  $t_{max}$  и  $t_{min}$  – верхний и нижний пределы диапазона измерений (указан в паспорте и приводится на шильдике датчика).

б) Пределы погрешности указаны для нормальных условий эксплуатации и учитывают вклад погрешности, вызванной автоматической компенсацией температуры холодных спаев.

Метрологические характеристики ИП, входящих в состав датчиков температуры, в зависимости от вида выходного сигнала и условного обозначения точности датчика температуры, приведены в таблице 5.

Таблица 5

| Вид выходного сигнала и условное обозначение точности датчика температуры с ИП согласно таблице 1 | Диапазон измерений $t_n$ , °С | Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1</sup> , °С |
|---|-------------------------------|--|
| T50, T40, T80   | от 50 до 1500                 | $\pm 1,0$  |
| T70, T100   | от 200 до 1300                | $\pm 0,5 \% \cdot t_n$                                     |
| H50, H80  | от 50 до 700                  | $\pm 0,7$  |
|   | от 700 до 1500                | $\pm 0,07 \% \cdot t_n$                                    |
| F50, P50, W50, F40, P40, W40, H40, F25, P25, H25  | от 50 до 1000                 | $\pm 0,5$  |
|   | от 1000 до 1500               | $\pm 0,05 \% \cdot t_n$                                    |

<sup>1</sup> – допускается применение других ИП с погрешностями не хуже указанных

Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренней автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары, измерительным преобразователем, приведены в таблице 6.

Таблица 6

| Вид выходного сигнала и условное обозначение точности датчика температуры с ИП согласно таблице 1 | Пределы допускаемой погрешности, °С |
|---|-------------------------------------|
| H40, H25, T40, F50, P50, F40, P40, F25, P25   | $\pm 0,5$ °С                        |
| T50, T70, T80, T100, W50, W40, H50, H80   | $\pm 0,75$ °С                       |

Пределы допускаемой дополнительной погрешности вызванной отклонением окружающей температуры от нормальной ( $23 \pm 5$ ) °С на каждый 1°С, приведены в таблице 7.

Таблица 7

| Вид выходного сигнала и условное обозначение точности датчика температуры с ИП согласно таблице 1 | Диапазон измерений $t_n$ , °С | Пределы допускаемой дополнительной погрешности, °С |
|---|-------------------------------|--|
| T50, T40, T80,<br>H50, H80  | от 50 до 500                  | $\pm 0,05$   |
|   | от 500 до 1500                | $\pm 0,01 \% \cdot t_n$                            |
| T70, T100   | от 200 до 1300                | $\pm 0,025 \% \cdot t_n$                           |
| H40, H25, W50, W40  | от 50 до 500                  | $\pm 0,025$  |
|   | от 500 до 1500                | $\pm 0,005 \% \cdot t_n$                           |
| F50, P50, F40, P40, F25, P25  | от 50 до 500                  | $\pm 0,01$   |
|   | от 500 до 1500                | $\pm 0,002 \% \cdot t_n$                           |

Основные технические характеристики датчиков температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК, приведены в таблице 8.

Таблица 8

| Параметр  | Значение   |
|---|--|
| Напряжение питания ИП, В  | от 8 до 35                                       |
| Сопротивление внешней нагрузки, Ом  | от 0,1 до $R_{нагр} = (U_{питания} - 7,2)/0,023$ |
| Электрическое сопротивление изоляции датчиков температуры, при температуре $25 \pm 10$ °С и относительной влажности воздуха от 30 до 80 %, МОм, не менее: | 100  |

|  |  |
|--|--|
| Устойчивость к воздействию синусоидальной вибрации по ГОСТ Р 52931-2008  | От L1 до F3 в зависимости от конструктивной модификации(конкретная группа указывается в паспорте датчика)                                      |
| Группы механического исполнения по ГОСТ 30631-99 и ГОСТ 17516.1-90       | M1, M2, M4, M5, M6, M7, M11, M27, M36, M37, M41 в зависимости от конструктивной модификации (конкретная группа указывается в паспорте датчика) |
| Сейсмостойкость по ГОСТ 30546.1-98                                       | 9 баллов по шкале MSK-64   |
| Степень защиты оболочки по ГОСТ Р ЕН 14254-2010 (МЭК 529-89)             | В зависимости от конструктивной модификации IP40, IP55, IP65, IP66, IP68. Конкретная степень указывается в паспорте датчика.                   |
| Нормальные условия эксплуатации для датчиков с установленными ИП         | Температура $23 \pm 5$ °С, относительная влажность не более 95 %   |
| Рабочие условия эксплуатации для датчиков с установленными ИП            | Температура от – 55 до + 85 °С, относительная влажность не более 98 %  |
| Рабочие условия эксплуатации для датчиков с дисплеем                     | Температура от – 25 до + 70 °С, относительная влажность не более 98 %  |
| Рабочие условия эксплуатации для датчиков без ИП с клеммными головками   | Температура от – 60 до + 120 °С, относительная влажность не более 98 %   |
| Рабочие условия эксплуатации для датчиков без ИП с удлиняющими проводами | Температура от – 60 до + 200 °С, относительная влажность не более 98 %   |

Дрейф метрологических характеристик измерительных преобразователей не превышает значений, указанных в таблице 9.

Таблица 9

| Время эксплуатации  | Вид выходного сигнала и условное обозначение точности датчика температуры с ИП согласно таблице 1 | Значение                |
|---------------------|---|-------------------------|
| 2 года эксплуатации | H40, H25, T40, F50, P50, F40, P40, F25, P25   | $\pm 0,10 \% \cdot t_n$ |
|                     | T50, T70, T80, T100, W50, W40, H50, H80   | $\pm 0,15 \% \cdot t_n$ |
| 5 лет эксплуатации  | H40, H25, T40, F50, P50, F40, P40, F25, P25   | $\pm 0,25 \% \cdot t_n$ |
|                     | T50, T70, T80, T100, W50, W40, H50, H80   | $\pm 0,4 \% \cdot t_n$  |

Показатели надежности датчиков (таблица 10) установлены в соответствии с ГОСТ 27883-88 и учитывают условия их эксплуатации.

Значения факторов, влияющих на датчики при эксплуатации, и величины дрейфа первичных преобразователей приведены в РЭ для конкретных конструктивных модификаций. В зависимости от наличия и уровня приведенных факторов, условия эксплуатации разделены на группы и указаны в таблице 10.

Таблица 10

| Группа условий эксплуатации | Вероятность безотказной работы | Средний срок службы | Гарантийный срок эксплуатации |
|-----------------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| I                           | 0,95 за 40 000 часов           | 10 лет              | 5 лет                         |
| II                          | 0,95 за 16 000 часов           | 4 года              | 2 года                        |
| III                         | 0,95 за 8 000 часов            | 2 года              | 1 год                         |
| IV                          | Не нормирована                 | Не нормирован       | Не нормирован                 |

Назначенный срок службы зависит от группы условий эксплуатации и равен интервалу между поверками (ИМП). При успешном прохождении датчиком температуры периодической поверки, срок службы продлевается на величину следующего ИМП.

В таблице 11 приведено соответствие температуры применения и групп условий эксплуатации.

Таблица 11

| Тип датчика температуры | Температура применения <sup>1</sup> , °С |       | Группа условий эксплуатации | Дрейф за ИМП, °С, не более |
|-------------------------|--|-------|-----------------------------|----------------------------|
|                         | от                                       | до    |                             |                            |
| КТХА                    | - 40                                     | 600   | I                           | $\pm (0,004 \cdot  t )^2$  |
|                         | - 200                                    | - 40  | II                          |                            |
|                         | 600                                      | 900   | III                         | $\pm (0,006 \cdot  t )^2$  |
|                         | 900                                      | 1100  | IV                          |                            |
|                         | 1100                                     | 1300  | IV                          |                            |
| КТНН                    | -40                                      | 800   | I                           | $\pm (0,004 \cdot  t )^2$  |
|                         | - 200                                    | - 40  | II                          |                            |
|                         | 800                                      | 1100  | III                         | $\pm (0,006 \cdot  t )^2$  |
|                         | 1100                                     | 1200  | IV                          |                            |
|                         | 1200                                     | 1300  | IV                          |                            |
| КТХК                    | - 40                                     | + 600 | I                           | $\pm (0,004 \cdot  t )^2$  |
|                         | 600                                      | 800   | II                          | $\pm (0,006 \cdot  t )^2$  |
| КТЖК                    | - 40                                     | 760   | II                          | $\pm (0,004 \cdot  t )^2$  |
| КТМК                    | - 40                                     | 200   | II                          |                            |
|                         | - 200                                    | - 40  | III                         |                            |
|                         | 200                                      | 370   | III                         |                            |

<sup>1</sup> – Указаны предельные значения, конкретный диапазон, в зависимости от конструктивной модификации, указан в паспорте датчика.  
<sup>2</sup> - значение дрейфа зависит от конструктивной модификации и приведено в руководстве по эксплуатации

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом (в левом верхнем углу), а также при помощи наклейки на корпус датчиков температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки указан в таблице 12.

Таблица 12

| Наименование                                    | Кол-во | Примечание   |
|---|--------|--|
| Датчик температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК | 1 шт.  | исполнение - в соответствии с заказом  |
| Паспорт   | 1 экз. | на партию датчиков не более 100 шт. в один адрес, по дополнительному заказу – 1 экз. на каждую штуку датчика |
| Руководство по эксплуатации                     | 1 экз. | на партию в один адрес   |
| Методика поверки МП РГ 2026-2013                | 1 экз. | на партию в один адрес, для датчиков, с установленными ИП  |

### Поверка

осуществляется по:

- МИ 3091-2007 «Преобразователи термоэлектрические с дополнительным каналом для эталонного кабельного термоэлектрического преобразователя. Методика поверки» – для датчиков температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК с дополнительным каналом для эталонного кабельного термоэлектрического преобразователя;

- МИ 3090-2007 «Преобразователи термоэлектрические с длиной погружаемой части менее 250 мм. Методика поверки» – для датчиков температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК с монтажной длиной от 20 до 250 мм, без измерительных преобразователей;

- ГОСТ 8.338-2001 – для датчиков температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК с монтажной длиной от 250 мм, без измерительных преобразователей;

- МП РТ 2026-2013 «Датчики температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК, КТХА Ех, КТНН Ех, КТХК Ех, КТЖК Ех, КТМК Ех с измерительными преобразователями. Датчики температуры ТСПТ, ТСМТ, ТСПТ Ех, ТСМТ Ех с измерительными преобразователями. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 27 февраля 2014 г. – для датчиков температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК с установленными измерительными преобразователями.

Многозонные датчики температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК периодической поверке не подлежат. После выработки срока службы, средства измерений должны быть выведены из эксплуатации.

Основные средства поверки приведены в таблице 13.

Таблица 13

| Наименование   | Основные характеристики  |
|--|--|
| Термостаты переливные прецизионные ТПП-1                             | Диапазон от минус 75 до плюс 300 °С, нестабильность поддержания температуры не более $\pm 0,01$ °С   |
| Термостат с флюидизированной средой ФВ-08                            | Диапазон от 50 до 700 °С, нестабильность поддержания температуры не более $\pm 0,08$ °С  |
| Калибратор температуры АТС-650В                                      | Диапазон от 50 до 650 °С, $\Delta_t = \pm 0,39$ °С, нестабильность поддержания температуры не более $\pm 0,03$ °С  |
| Калибратор температуры СТС-1200А                                     | Диапазон от 300 до 1200 °С, $\Delta_t = \pm 2$ °С, нестабильность поддержания температуры не более $\pm 0,1$ °С  |
| Горизонтальная трубчатая печь МТП-500                                | Диапазон от 300 до 1200 °С, нестабильность поддержания температуры не более $\pm 0,1$ °С   |
| Эталонные термометры сопротивления                                   | Диапазон измеряемой температуры от – 200 до + 660 °С, 3 разряд   |
| Преобразователь термоэлектрический эталонный ТППО                    | Диапазон измеряемой температуры от 300 до 1200 °С, 2 разряд  |
| Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8             | $\Delta t = \pm (0,004 + 10^{-5} \cdot t)$ °С – для термопреобразователей сопротивления,<br>$\Delta t = \pm 0,15$ °С – для термопар  |
| Калибратор - измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-2000 | Пределы допускаемой основной погрешности измерений: $\Delta_I = \pm (10^{-4} \cdot I + 1)$ мкА, $\Delta_U = \pm (7 \cdot 10^{-5} \cdot  U  + 3)$ мкВ<br>воспроизведения: $\Delta_U = \pm (7 \cdot 10^{-5} \cdot  U  + 3)$ мкВ, $\Delta_R = \pm 0,025$ Ом |
| Мегаомметр Ф4102/1   | Диапазон измерений от 0 до 2000 МОм, КТ 1,5  |
| HART коммуникатор  | Комплекс с поддержкой протоколов HART, PROFIBUS-PA, FOUNDATION Fieldbus  |
| USB-модем PR 5909  | Модем для настройки параметров ИП с классами точности T25, T40, T50, T70, T80  |

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений приведены в руководстве по эксплуатации датчиков температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам температуры КТХА, КТХК, КТНН, КТЖК, КТМК**

1 ТУ 4211-002-10854341-2013 «Датчики температуры КТХА, КТХК, КТНН, КТЖК, КТМК и КТХА Ех, КТХК Ех, КТНН Ех, КТЖК Ех, КТМК Ех. Технические условия».

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

3 ГОСТ 30232-94 «Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом. Общие технические требования».

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

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;

- выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям;

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Производственная компания «ТЕСЕЙ» (ООО «ПК «ТЕСЕЙ»)

Юридический адрес: 249034, г.Обнинск Калужской области, пр.Ленина 144, офис 72.

Почтовый адрес: 249037, Калужская обл., г.Обнинск-7, а/я 7077

Тел./факс: (48439) 9-37-41, 9-37-42, 9-37-43

E-mail: [zakaz@tesey.com](mailto:zakaz@tesey.com), web: [www.tesey.com](http://www.tesey.com)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест–Москва»)

117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 31.

Тел. (495) 544-00-00, (499) 129-19-11, факс (499) 124-99-96.

E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru), web: [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru).

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.