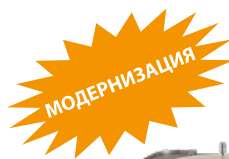


# ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

## Калибраторы температуры

- Сухоблочный калибратор температуры
- Диапазон воспроизводимых температур — +28...650 °С
- Возможность изготовления калибраторов с количеством и диаметрами каналов в термостатирующем блоке и блоке сравнения по заказу
- Наклонные каналы в термостатирующем блоке
- Информативный цветной сенсорный экран
- Возможность подключения эталонного цифрового термометра ТЦЭ-005/М3
- 4-х канальный измерительный модуль (ИМКТ) для поверяемых термопреобразователей
- Автоматизация процессов калибровки и поверки
- Встроенный блок питания для термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА
- Поддержка протокола HART
- Внесены в Госреестр средств измерений под №80030-20, ТУ 4381-125-13282997-2014



### Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 80030-20

### Назначение

Калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ-650К предназначен для воспроизведения температуры в диапазоне +28...+650 °С и измерения сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП) и термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом. ЭЛЕМЕР-КТ-650К используется в качестве эталона (поверочной установки) при поверке и калибровке ТС и ТП, а также ТС и ТП с индивидуальными статическими характеристиками преобразования, термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом.

### Модификации

ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1, ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1И — повышенной точности (индекс заказа А и В) с наклонными каналами для размещения термопреобразователей под углом 6° от вертикальной оси, позволяющими увеличить вместимость калибратора при погружении термопреобразователей с крупным блоком коммутации (клеммной головкой). Технические и метрологические характеристики калибратора температуры с индексом заказа А соответствуют требованиям ГОСТ 8.461-2009 «Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки.» для поверки термопреобразователей сопротивления с классом допуска «АА», «А», «В», «С», с индексом заказа В — для поверки термопреобразователей сопротивления с классом допуска «А», «В», «С» без использования внешнего эталонного термометра.

ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2, ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2И — предусмотрено центральное отверстие для размещения в нем сменного блока сравнения с набором отверстий под поверяемые термопреобразователи и эталонный термометр с целью повышения точности измерений.

ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1И, ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2И — оснащены 4-х канальным измерительным модулем (измерение сигналов ТС и ТП, термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом). Поверка ТС (10М, 50М, 53М, 100М, 10П, 50П, 100П, 500П, 1000П, Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000) и ТП (К, L, J, В, S, R, А-1, А-2, А-3, N, E, T, M) осуществляется согласно ГОСТ 8.461-2009 и ГОСТ 8.338-2002 соответственно. Измерительный блок также поддерживает цифровой протокол HART и имеет встроенные 24 В блоки питания для подключения термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА.

# Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

## Краткое описание

- Диапазон воспроизводимых температур — +28...+650 °С;
- Встроенный термометр повышенной точности;
- Возможность подключения до двух внешних эталонных ТС 2-го или 3-го разряда;
- Увеличенная высота изотермической зоны — 60 мм;
- 3-канальный микропроцессорный прецизионный измеритель-регулятор (регулирование по ПИД-закону);
- Управление калибратором осуществляется с помощью сенсорного экрана или через внешнее ПО;
- USB-порт для подключения к ПК;
- Единица младшего разряда индикатора — 0,001 °С;
- Максимальное время нагрева:
  - от +20 до +650 °С — 60 мин;
- Максимальное время охлаждения:
  - от +650 до +200 °С — 200 мин;
  - от +200 до +100 °С — 160 мин;
- Напряжение питания — ~187...242 В, 50±1 Гц;
- Потребляемая мощность
  - В режиме нагрева — не более 2500 Вт;
  - В рабочем режиме — не более 1000 Вт;
- Масса — не более 24 кг.

## Показатели надежности, гарантийный срок

ЭЛЕМЕР-КТ-650К соответствует:

- По устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения В1 согласно ГОСТ Р 52931-2008;
- Степень защиты от проникновения пыли и воды — IP30 согласно ГОСТ 14254-96;

Средний срок службы — не менее 5 лет;

Гарантийный срок эксплуатации прибора — 12 месяцев со дня продажи.

## Проверка

Порядок проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются НКГЖ.405173.003-01МП «Калибраторы температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-150К», «ЭЛЕМЕР-КТ-200К», «ЭЛЕМЕР-КТ-500К», «ЭЛЕМЕР-КТ-650К». Методика поверки».

Межповерочный интервал составляет:

- один год для индекса заказа А;
- два года для индекса заказа В.

## Метрологические характеристики

Таблица 1. Основные метрологические характеристики

| Модификация прибора   | «ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1»<br>«ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1И» |                               | «ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2»<br>«ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2И»                           |   |
|---|---|-------------------------------|---|---|
| Диапазон воспроизводимых температур, °С   | +28*...+650                                 |                               |   |   |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры, °С | Индекс заказа                               |                               |   |   |
|   | A   | B                             | A   | B   |
|   | $\pm(0,03 + 0,0003 \times t)$               | $\pm(0,05 + 0,0003 \times t)$ | $\pm(0,03 + 0,0003 \times t)$   | $\pm(0,05 + 0,0003 \times t)$                                       |
| Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, °С                                | $\pm(0,005 + 0,00002 \times t)$             |                               | $\pm(0,005 + 0,00002 \times t)$ ; $\pm(0,003 + 0,00001 \times t)$ **  |   |
| Неравномерность температуры по высоте рабочей зоны, °С:                             |   |                               |   |   |
| от 0 до 60 мм   | $\pm(0,01 + 0,0001 \times t)$               |                               | $\pm(0,01 + 0,0001 \times t)$ ;<br>$\pm(0,005 + 0,00005 \times t)$ ** | $\pm(0,01 + 0,0001 \times t)$ ;<br>$\pm(0,01 + 0,0003 \times t)$ ** |
| от 0 до 80 мм   | $\pm(0,02 + 0,00015 \times t)$              |                               | $\pm(0,02 + 0,00015 \times t)$ ;<br>$\pm(0,02 + 0,00005 \times t)$ ** | $\pm(0,02 + 0,00015 \times t)$                                      |
| Разность воспроизводимых температур в каналах с одинаковыми диаметрами, °С          | $\pm 0,00025 \times t$                      |                               | $\pm 0,0003 \times t$ ; $\pm(0,005 + 0,00003 \times t)$ **            |   |
| Погрешность воспроизведения температуры в ампулах реперных точек, °С                | —   | —                             | индия — $\pm 0,002$ ; олова — $\pm 0,003$ ; цинка — $\pm 0,01$        |   |

\* — при температуре окружающего воздуха — не выше 20 °С;

\*\* — для сменного блока сравнения.

Таблица 2. Пределы допускаемой погрешности измерений ИМКТ

| Измеряемая величина | Диапазон измерений | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности |
|---------------------|--------------------|---|
| Ток                 | 0...25 мА          | $\pm(5 \times 10^{-5} \times I + 1)$ мкА            |
| Напряжение          | -100...0...100 мВ  | $\pm(5 \times 10^{-5} \times  U  + 2)$ мкВ          |
| Сопротивление       | 0...10 Ом*         | $\pm 6 \times 10^{-4}$ Ом                           |
|                     | 10...400 Ом*       | $\pm 6 \times 10^{-5} \times R$ Ом                  |
|                     | 100...500 Ом**     | $\pm 3 \times 10^{-2}$ Ом                           |
|                     | 500...2000 Ом**    | $\pm 6 \times 10^{-5} \times R$ Ом                  |

\* — номинальное сопротивление термопреобразователя сопротивления при 0 °С: 10; 50; 100 Ом;

\*\* — номинальное сопротивление термопреобразователя сопротивления при 0 °С: 500; 1000 Ом.

## Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

Таблица 3. Пределы допускаемой погрешности измерений ИМКТ в эквиваленте температуры

| Тип первичного преобразователя                                | Диапазон измерений, °С       | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений в эквиваленте температуры, °С |
|---|------------------------------|---|
| 10М, 50М, 53М, 100М   | от -50 до 0 включительно     | ±0,015  |
|   | свыше 0 до +200              | ±(7 × 10 <sup>-5</sup> × t + 0,015)   |
| 10П, 50П, 100П, 500П, 1000П; Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000 | от -200 до 0 включительно    | ±0,015  |
|   | свыше 0 до +600              | ±(7 × 10 <sup>-5</sup> × t + 0,015)   |
| 10П, 50П, 100П, 500П; Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, 1000П; Pt1000 | от 0 до +250                 | ±(7 × 10 <sup>-5</sup> × t + 0,015)   |
|   | от -200 до 0 включительно    | ±0,15*  |
| ТХА (К)   | свыше 0 до +500 включительно | ±0,1*   |
|   | свыше +500 до +1372          | ±0,1*   |
| ТХК (L)   | от -200 до 0 включительно    | ±0,1*   |
|   | свыше 0 до +800              | ±0,1*   |
| ТХКн (Е)  | от -200 до 0 включительно    | ±0,1*   |
|   | свыше 0 до +1000             | ±0,1*   |
| ТЖК (J)   | от -200 до 0 включительно    | ±0,15*  |
|   | свыше 0 до +760 включительно | ±0,1*   |
|   | свыше +760 до +1200          | ±0,1*   |
| ТПР (В)   | от +250 до +700 включительно | ±0,8*   |
|   | свыше +700 до +1820          | ±0,3*   |
|   | от -50 до +250 включительно  | ±0,5*   |
| ТПП (S), ТПП (R)  | свыше +250 до +1768,1        | ±0,3*   |
|   | от 0 до +2500                | ±0,5*   |
| ТВР (А-1)   | от 0 до +1800                | ±0,3*   |
| ТВР (А-2)   | от 0 до +1800                | ±0,3*   |
| ТВР (А-3)   | от 0 до +1800                | ±0,3*   |
| ТМК (Т)   | от -200 до 0 включительно    | ±0,15*  |
|   | свыше 0 до +400              | ±0,1*   |
| ТМК (М)   | от -200 до +100              | ±0,15*  |
| ТНН (N)   | от -200 до 0 включительно    | ±0,25*  |
|   | свыше 0 до +600 включительно | ±0,1*   |
|   | свыше +600 до +1300          | ±0,15*  |

\* — пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности канала измерений сигналов преобразователей термоэлектрических при использовании компенсационных кабелей (из комплекта поставки) № 03 и № 04: ±0,2 °С.

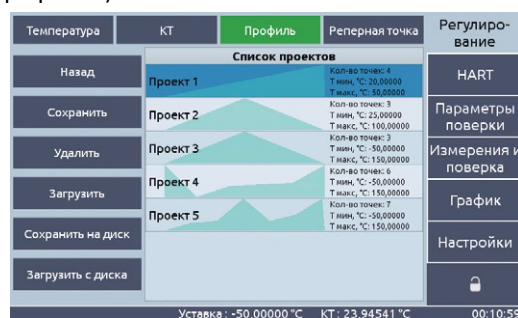
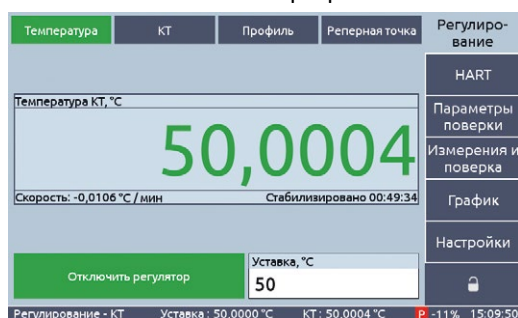
## Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

| Рабочий эталон                               | Разряд рабочего эталона | Нормативный документ                                     |
|--|-------------------------|--|
| Единицы температуры                          | 3                       | Приказ Росстандарта № 2712 от 19.11.2024                 |
| Единицы силы постоянного электрического тока | 1                       | Приложение А к приказу Росстандарта № 2091 от 01.10.2018 |
| Единицы электрического сопротивления         | 4                       | Приказ Росстандарта № 3456 от 30.12.2019                 |
| Единицы постоянного напряжения               | 3                       | Приказ Росстандарта № 1520 от 28.07.2023                 |

## Режимы работы

Режим «Регулирование» предназначен для:

- задания и измерения температуры калибратора;
- подключения внешнего эталонного термометра;
- изменения параметров регулирования температуры;
- выполнения автоматических программ изменения температуры (профилей).



Режим «HART» (конфигурирование и подстройка термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом) предназначен для:

- считывания и просмотра основных параметров термопреобразователей, необходимых для его поверки (калибровки);
- конфигурирования (изменения характеристик термопреобразователей);
- проверки и автоматической подстройки токового выхода термопреобразователя;
- автоматической градуировки сенсора по двум температурным точкам.

## Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

| Сведения  | Параметры              | Градуировка токового выхода | Градуировка сенсора     | Регулирование |                        |                         |                         |   |  |  |  |   |  |  |  |   |        |        |        |   |  |  |  |   |
|---|------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---|--|--|--|---|--|--|--|---|--------|--------|--------|---|--|--|--|---|
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Канал</th> <th>Отклонение при 4 мА, %</th> <th>Отклонение при 12 мА, %</th> <th>Отклонение при 20 мА, %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-0,022</td> <td>-0,060</td> <td>-0,081</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> |                        |                             |                         | Канал         | Отклонение при 4 мА, % | Отклонение при 12 мА, % | Отклонение при 20 мА, % | 1 |  |  |  | 2 |  |  |  | 3 | -0,022 | -0,060 | -0,081 | 4 |  |  |  | HART<br>Параметры поверки<br>Измерения и поверка<br>График<br>Настройки |
| Канал   | Отклонение при 4 мА, % | Отклонение при 12 мА, %     | Отклонение при 20 мА, % |               |                        |                         |                         |   |  |  |  |   |  |  |  |   |        |        |        |   |  |  |  |   |
| 1   |                        |                             |                         |               |                        |                         |                         |   |  |  |  |   |  |  |  |   |        |        |        |   |  |  |  |   |
| 2   |                        |                             |                         |               |                        |                         |                         |   |  |  |  |   |  |  |  |   |        |        |        |   |  |  |  |   |
| 3   | -0,022                 | -0,060                      | -0,081                  |               |                        |                         |                         |   |  |  |  |   |  |  |  |   |        |        |        |   |  |  |  |   |
| 4   |                        |                             |                         |               |                        |                         |                         |   |  |  |  |   |  |  |  |   |        |        |        |   |  |  |  |   |
| Проверить   |                        | Подстроить                  |                         |               |                        |                         |                         |   |  |  |  |   |  |  |  |   |        |        |        |   |  |  |  |   |
| Уставка: 55,000 °C    КТ: 40,565 °C    11:56:48   |                        |                             |                         |               |                        |                         |                         |   |  |  |  |   |  |  |  |   |        |        |        |   |  |  |  |   |

| Сведения  | Параметры     | Градуировка токового выхода   | Градуировка сенсора | Регулирование     |   |  |  |   |  |  |   |   |   |   |  |  |                       |                        |   |
|---|---------------|-------------------------------|---------------------|-------------------|---|--|--|---|--|--|---|---|---|---|--|--|-----------------------|------------------------|---|
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Канал</th> <th>Отклонение, %</th> <th>Скорость, °C/мин.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> |               | Канал                         | Отклонение, %       | Скорость, °C/мин. | 1 |  |  | 2 |  |  | 3 | - | - | 4 |  |  | Т мин, °C<br>25    КТ | Т макс, °C<br>60    КТ | HART<br>Параметры поверки<br>Измерения и поверка<br>График<br>Настройки |
| Канал   | Отклонение, % | Скорость, °C/мин.             |                     |                   |   |  |  |   |  |  |   |   |   |   |  |  |                       |                        |   |
| 1   |               |                               |                     |                   |   |  |  |   |  |  |   |   |   |   |  |  |                       |                        |   |
| 2   |               |                               |                     |                   |   |  |  |   |  |  |   |   |   |   |  |  |                       |                        |   |
| 3   | -             | -                             |                     |                   |   |  |  |   |  |  |   |   |   |   |  |  |                       |                        |   |
| 4   |               |                               |                     |                   |   |  |  |   |  |  |   |   |   |   |  |  |                       |                        |   |
| ПУСК<br>Восстановить заводские градуировочные коэффициенты  |               | Время готовности, мин.<br>1   |                     |                   |   |  |  |   |  |  |   |   |   |   |  |  |                       |                        |   |
|   |               | Коридор готовности, °C<br>0,5 |                     |                   |   |  |  |   |  |  |   |   |   |   |  |  |                       |                        |   |
| Уставка: 55,000 °C    КТ: 40,556 °C    11:56:55   |               |                               |                     |                   |   |  |  |   |  |  |   |   |   |   |  |  |                       |                        |   |

Режим «Параметры поверки» предназначен для:

- ввода информации для проведения поверки (калибровки) и оформления протокола;
- ввода информации о поверяемых термопреобразователях без HART-протокола и просмотра данных термопреобразователей с HART-протоколом;
- ввода и сохранения наборов точек, при которых будет проводиться поверка (калибровка), а также для редактирования параметров точек.

| Условия поверки  | ТП                                | Точки поверки | Регулирование       |
|--|-----------------------------------|---------------|---------------------|
| Температура, °C<br>26  | Коридор готовности, °C<br>5       |               | HART                |
| Атмосферное давление<br>751 мм рт.ст.  | Время готовности, мин<br>2        |               | Параметры поверки   |
| Относительная влажность, %<br>62   | Тип протокола<br>протокол поверки |               | Измерения и поверка |
| ФИО поверителя<br>Поверитель   |                                   |               | График              |
|  |                                   |               | Настройки           |
| Регулирование - КТ    Уставка: 50,0000 °C    КТ: 50,0250 °C    P -2%    15:11:52 |                                   |               |                     |

| Условия поверки   | ТП          | Точки поверки  | Регулирование |          |                     |
|---|-------------|----------------|---------------|----------|---------------------|
| №   | Уставка, °C | Скорость, °C/м | Коридор, °C   | Время, м | HART                |
| 1   | 50          | -              | 0,5           | 1        | Параметры поверки   |
| 2   | 100         | -              | 0,5           | 1        | Измерения и поверка |
| 3   | 50          | -              | 0,5           | 1        | График              |
| Редактировать точки    Проекты точек    Выбор типа точки<br>Нет |             |                |               |          | Настройки           |
| Уставка: 55,000 °C    КТ: 40,455 °C    11:58:13                 |             |                |               |          |                     |

Режим «Измерение и поверка» предназначен для:

- проведения циклических измерений и поверки (калибровки) термопреобразователей;
- визуального просмотра результатов поверки (калибровки);
- выбора точек, которые войдут в протокол поверки (калибровки);
- формирование протокола поверки (калибровки)

| Измерение  | Результаты               | Протоколы поверки   | Регулирование    |                |            |                     |
|--|--------------------------|---|------------------|----------------|------------|---------------------|
| Эталон, °C<br>53,23525   | Уставка, °C<br>100,00000 |   | HART             |                |            |                     |
| Канал  | Сигнал, Ом               | Температура, °C   | Скорость, °C/мин | Отклонение, °C | Допуск, °C | Параметры поверки   |
| 1  | 119,747                  | 50,90808  | 0,72579          | -2,183         | 0,565      | Измерения и поверка |
| 2  |                          |   |                  |                |            | График              |
| 3  |                          |   |                  |                |            | Настройки           |
| 4  |                          |   |                  |                |            |                     |
| Идет поверка   |                          | СТОП    Ожидание установки эталонной температуры    Тип точки<br>КТ |                  |                |            |                     |
| Уставка: 100,00000 °C    КТ: 53,23525 °C    P 100%    11:45:31 |                          |   |                  |                |            |                     |

| Измерение   | Результаты               | Протоколы поверки | Регулирование       |           |  |  |
|---|--------------------------|-------------------|---------------------|-----------|--|--|
| №   | Имя                      | Размер            | HART                |           |  |  |
| 1   | 2000.01.01-02.18.35.xlsx | 13,89 кБ          | Параметры поверки   |           |  |  |
| 2   | 2000.01.01-01.18.57.xlsx | 16,47 кБ          | Измерения и поверка |           |  |  |
| Копировать    Удалить                             |                          |                   |                     | График    |  |  |
|   |                          |                   |                     | Настройки |  |  |
| Уставка: 50,0000 °C    КТ: 50,1042 °C    15:14:08 |                          |                   |                     |           |  |  |

Режим «График» предназначен для визуализации результатов измерений.

Режим «Настройки» предназначен для:

- установки параметров, определяющих вывод информации с калибратора;
- проведения поверки измерительного модуля ИМКТ;
- просмотра сведений о калибраторе;
- выбора эталонных термопреобразователей, ввода и хранения их индивидуальных статических характеристик.

| Общие настройки   | Сведения | ТЦЭ и ЭТП  | Регулирование   |
|---|----------|--|---|
| Эталонные для ТЦЭ<br><input checked="" type="checkbox"/> ЭТП-1 (ТС) 22,929 °C<br><input type="checkbox"/> ЭТП-2 (ТС) 0,225 °C |          | Название ЭТП<br>ПТСВ-ЗГ-З<br>Разряд эталона<br>3<br>Заводской номер<br>1290<br>Название ТЦЭ<br>ТЦЭ-005/М3<br>Заводской номер ТЦЭ<br>221-0120 | HART<br>Параметры поверки<br>Измерения и поверка<br>График<br>Настройки |
| Отключить    Параметры ЭТП  |          |  |   |
| КТ    Уставка: -10,000 °C    КТ: 22,921 °C    00:10:18  |          |  |   |

| Общие настройки  | Сведения          | ТЦЭ и ЭТП | Регулирование       |           |
|--|-------------------|-----------|---------------------|-----------|
| Кол-во усреднений<br>1                                 | Управление с ПК   |           | HART                |           |
| Кол-во знаков Т<br>3                                   | Сервисные функции |           | Параметры поверки   |           |
| Дата и время<br>2022.02.10 09:27:32                    | Поверка ИМКТ      |           | Измерения и поверка |           |
| Авт. блокировка экрана<br>нет                          | Обновить ПО       |           | График              |           |
|  |                   |           |                     | Настройки |
| КТ    Уставка: -10,000 °C    КТ: 23,076 °C    09:27:32 |                   |           |                     |           |

Режим работы под управлением внешнего ПО — программа АРМ ПТП осуществляет:

- управление сетью калибраторов температуры;
- задание профилей автоматической работы;

## Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

- настройка измерительных каналов ИМКТ;
- сбор оперативной информации, организация её хранения;
- обработка и анализ полученных данных;
- формирование протоколов поверки;
- возможность полностью автоматизированного расчета расширенной неопределенности при поверке ТС согласно ГОСТ 8.461-2009.

### Дополнительное оборудование

ЭЛЕМЕР-КТ-650К поддерживает подключение эталонных платиновых термометров ПТСВ через цифровой эталонный термометр ТЦЭ-005/М3. Подробное описание ПТСВ и ТЦЭ-005/М3 находится в одноименных главах.

### Стандартный набор каналов в термостатирующем блоке и блоке сравнения

Таблица 4

| Габаритные размеры каналов в термостатирующем блоке, мм, не более |                   |                   | Количество каналов в       |                   |   |
|---|-------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|---|
| Глубина   | Диаметр для       |                   | термостатирующем блоке для |                   | сменном блоке сравнения для ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2 |
|   | ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1 | ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2 | ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1          | ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2 |   |
| 190   | 4,5               |                   | 2                          |                   | —   |
|   | 5,5               |                   | 1                          |                   | —   |
|   | 6,5               |                   | 3                          |                   | 3**   |
|   | 8,5               |                   | 2                          |                   | —   |
|   | 10,5              |                   | 3                          |                   | —   |
| 245* (220 без крышки)   | —                 | 37*               | —                          | 1*                | —   |

\* — канал для размещения ампул реперных точек или сменного блока сравнения.

\*\* — глубина каналов в сменном блоке сравнения для ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2: 200 мм, без крышки; 235 мм, с крышкой.

### Соединительные кабели

Таблица 5

| Номер кабеля, назначение  | Код при дополнительном заказе | Состав базовой комплектации, количество |
|---|-------------------------------|---|
| № 01 — кабель для измерения сигнала ТС по четырехпроводной схеме подключения  | КИ №01 ТС                     | 1 шт.*                                  |
| № 02 — кабель для измерения сигнала ТС по трехпроводной и двухпроводной схеме подключения                           | КИ №02 ТС                     | 1 шт.*                                  |
| № 03 — кабель компенсационный для измерения сигнала ТП типа ТХА (К) с компенсатором холодного спая в разъеме кабеля | КИ №03 ХА                     | 1 шт.*                                  |
| № 03 — кабель компенсационный для измерения сигнала ТП типа ТХК (Л) с компенсатором холодного спая в разъеме кабеля | КИ №03 ХК                     | 1 шт.*                                  |
| № 04 — кабель для измерения сигнала ТП с компенсатором холодного спая на компенсационной колодке                    | КИ №04 ТП                     | 1 шт.*                                  |
| № 06 — кабель для измерения напряжения –100...0...100 мВ  | КИ №06 U1                     | —                                       |
| № 08 — кабель для питания и измерения сигнала преобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА        | КИ №08 I2                     | 1 шт.*                                  |
| Кабель для подключения калибратора к ТЦЭ-005/М3   | К1                            | 1 шт.                                   |
| Кабель для подключения ТЦЭ-005/М3 к первичным преобразователям температуры. Кабель имеет на выходе 4 провода        | КИ-ТЦЭ                        | 1 шт.**                                 |
| Модуль интерфейсный МИГР-05U-2 для питания и подключения ТЦЭ-005/М3 к ПК (через USB-порт)                           | МИГР-05U-2                    | 1 шт.**                                 |
| Кабель для подключения ПТСВ к термометру цифровому эталонному ТЦЭ-005/М3  | КИ-ПТСВ                       | —                                       |
| Кабель для подсоединения ПТСВ к измерительной аппаратуре. Кабель имеет на выходе 4 провода                          | КИ №1                         | 1 шт.***                                |
| Кабель USB А-В для связи калибратора с ПК   | USB А-В                       | 1 шт.                                   |
| Ответная часть разъема PLT-168-PG (для самостоятельного изготовления кабелей)                                       | PLT168                        | —                                       |

\* — При заказе калибраторов с измерительным модулем (ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1/И, ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2/И) один кабель входит в базовый комплект поставки.

\*\* — При заказе ТЦЭ-005/М3 один кабель КИ-ТЦЭ и один модуль МИГР-05U-2 входят в базовый комплект поставки.

\*\*\* — При заказе ПТСВ один кабель КИ №1 входит в базовый комплект поставки. Длина кабеля  $L_{ки}$  — 1500 мм

### Оснастка

Таблица 6

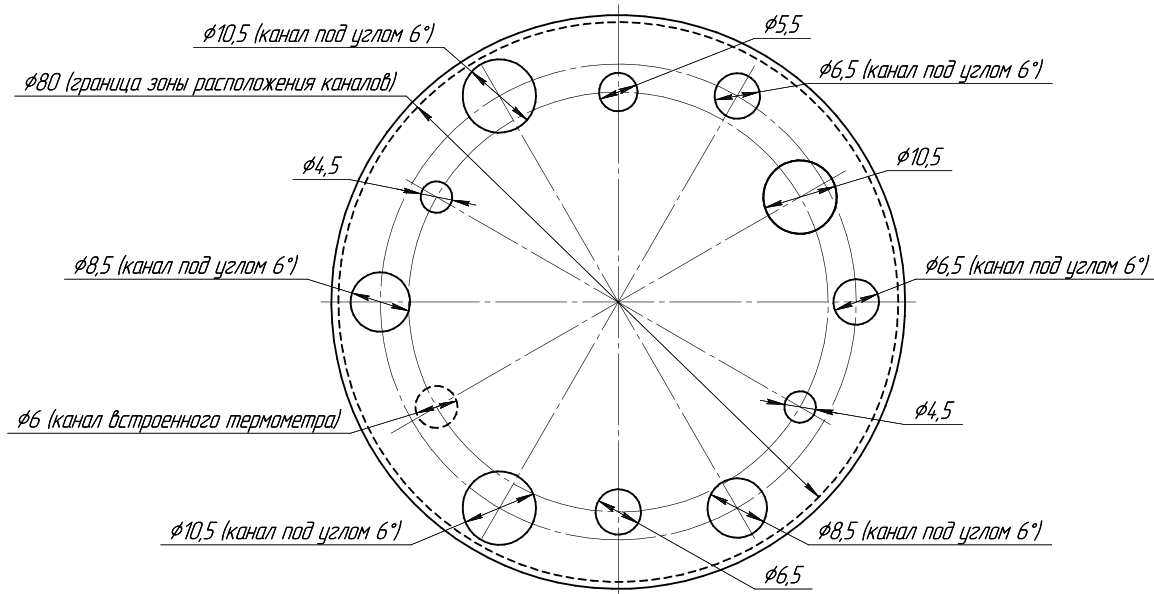
| Наименование   | Код при дополнительном заказе | Состав базовой комплектации, количество |
|--|-------------------------------|---|
| Сменный блок сравнения со стандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2  | СБС-КТ-650К/М2                | 1 шт.*                                  |
| Сменный блок сравнения с нестандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2. Поставка калибратора с нестандартным набором каналов в сменном блоке сравнения производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно | НБС-КТ-650К/М2                | —                                       |
| Сменный блок сравнения без каналов (непросверленный) для ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2   | ЗБС-КТ-650К/М2                | —                                       |
| Съёмник для сменного блока сравнения для ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2   | С-СБС-КТ                      | 1 шт.*                                  |

|   | Наименование                | Код при дополнительном заказе | Состав базовой комплектации, количество |
|---|-----------------------------|-------------------------------|---|
|  | Корф пластиковый, без колёс | КОФР-КТ-650К                  | —                                       |

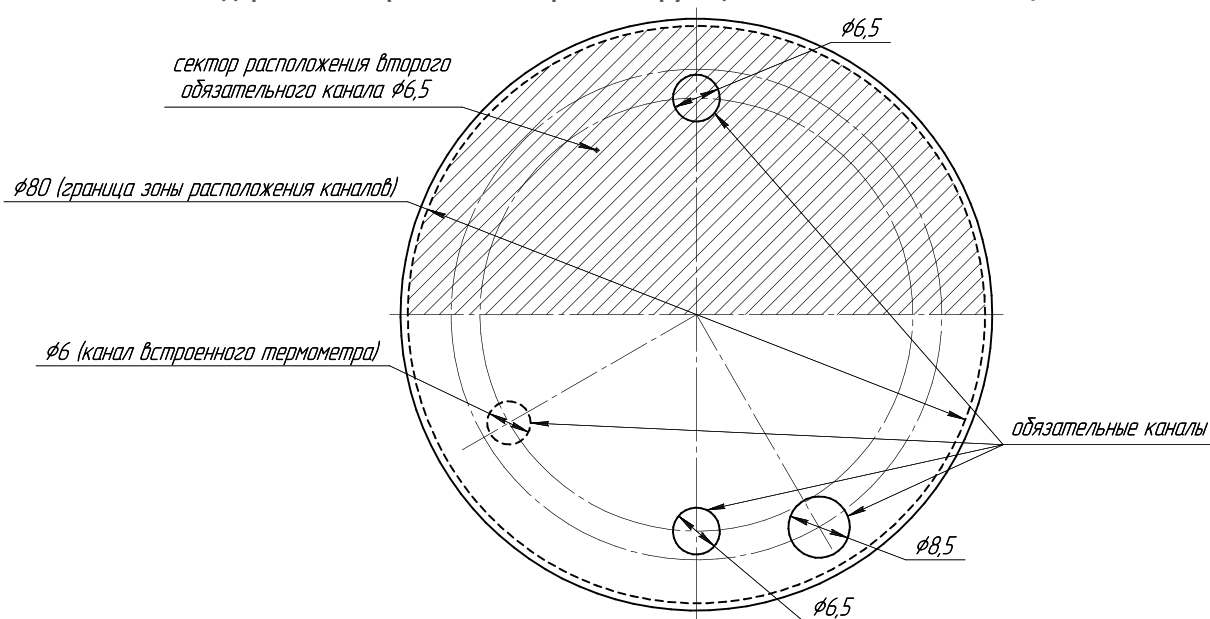
\* — только при заказе калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2.

### Расположение каналов в блоках

#### Стандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1



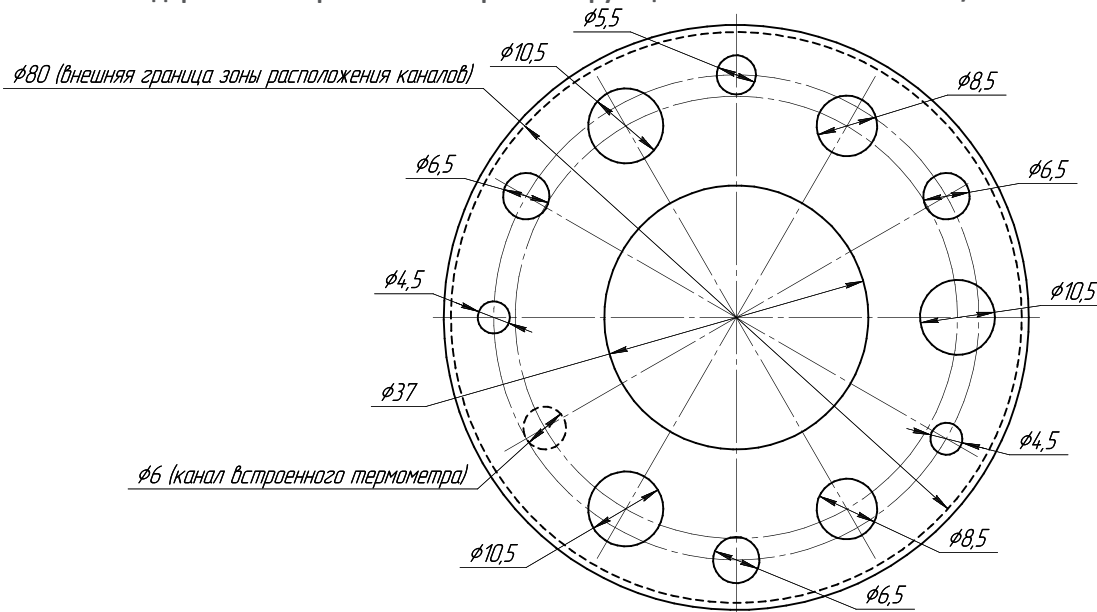
#### Нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1



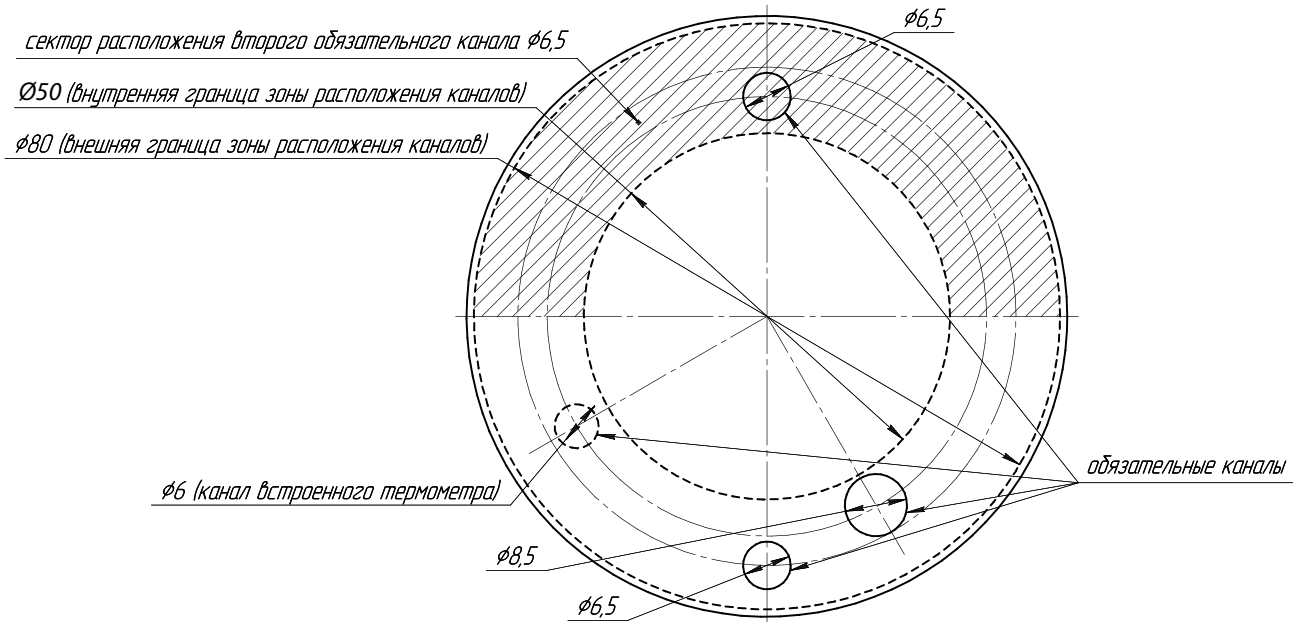
#### Требования к расположению каналов:

- для нестандартного набора каналов возможно только вертикальное расположение каналов;
- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной  $\varnothing 80$  мм;
- возможно расположение канала в центре зоны;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов  $\varnothing 6,5$  мм и одного канала  $\varnothing 8,5$  мм;
- второй обязательный канал  $\varnothing 6,5$  мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу  $\varnothing 6,5$  мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 22 мм;
- глубина каналов 190 мм.

Стандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2



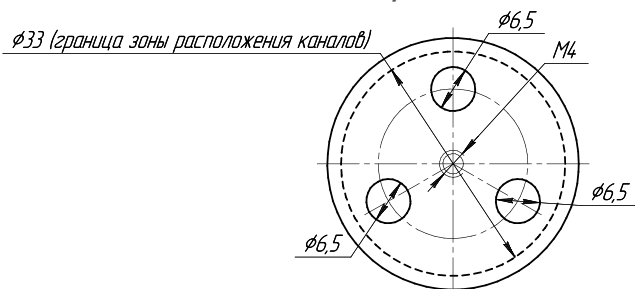
Нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2



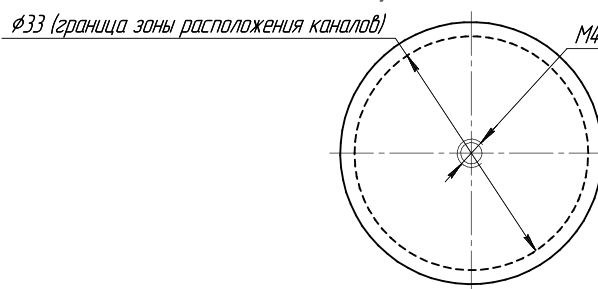
Требования к расположению каналов:

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной  $\varnothing 50$  мм и  $\varnothing 80$  мм;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов  $\varnothing 6,5$  мм и одного канала  $\varnothing 8,5$  мм;
- второй обязательный канал  $\varnothing 6,5$  мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу  $\varnothing 6,5$  мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 12 мм;
- глубина каналов 190 мм.

Стандартный набор каналов в блоке сравнения ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2



Нестандартный набор каналов в блоке сравнения ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2

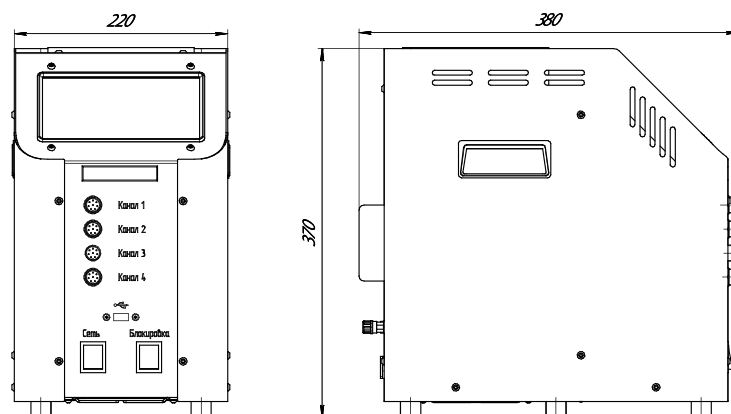


## Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

### Требования к расположению каналов:

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной  $\varnothing 33$  мм;
- диаметры каналов выбираются из ряда, мм: 6,5; 7,0; 7,5; 8,0; 8,5;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов с одинаковыми диаметрами;
- глубина каналов 235 мм.

### Габаритные размеры



## Пример заказа

### Часть 1. Калибратор температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-650К»

|                |    |   |   |     |      |      |    |
|----------------|----|---|---|-----|------|------|----|
| ЭЛЕМЕР-КТ-650К | М2 | И | В | СТБ | КОФР | НБ17 | ТУ |
| 1              | 2  | 3 | 4 | 5   | 6    | 7    | 8  |

1. Тип прибора — ЭЛЕМЕР-КТ-650К
2. Модификация (таблица 1):
  - М1 — без сменного блока сравнения
  - М2 — со сменным блоком сравнения
3. Наличие измерительного модуля:
  - «-» — без встроенного модуля измерения сигналов I, U, R, HART
  - И — со встроенным 4-канальным модулем измерения сигналов I, U, R, HART
4. Индекс заказа (таблица 1):
  - А
  - В (для ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2 индекс заказа только — В)
5. Вариант набора каналов в термостатирующем блоке (таблица 4):
  - СТБ — стандартный набор каналов в термостатирующем блоке
  - НТБ — нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке, по отдельному заказу\* (для ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2 набор каналов только — СТБ)
6. Кейс транспортировочный:
  - «-» — без кейса
  - КОФР — кофр пластиковый
7. Ноутбук\*\*:

  - «-» — без ноутбука
  - НБ17

8. Обозначение технических условий: ТУ 4381-125-13282997-2014

\* — поставка калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1 с нестандартным набором каналов в термостатирующем блоке (НТБ) производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно.

\*\* — в базовый комплект поставки калибраторов с измерительным модулем ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1/И, ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2/И входит бесплатное программное обеспечение «Автоматизированное рабочее место АРМ ПТП» и сервисная программа «КТconfig». При выборе опции «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 17") с установленным программным обеспечением.

### Часть 2. Дополнительное оснащение

|                        |               |
|------------------------|---------------|
| НБС-КТ-650К/М2 (эскиз) | КИ №01 ТС (1) |
| 1                      | 2             |

1. Оснастка (таблица 6)
2. Соединительные кабели (таблица 5)

### Часть 3. Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005/М3 (опция)

Термометры цифровые эталонные ТЦЭ-005/М3 предназначены для измерения температуры и сопротивления термометров сопротивления эталонных платиновых по ГОСТ 6651-2009 и МЭК 751-85, термометров сопротивления платиновых вибропрочных эталонных ПТСВ и передаче данных в цифровом формате в калибратор или компьютер.

Все модификации калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-650К имеют разъём для подключения ТЦЭ-005/М3.

|            |    |
|------------|----|
| ТЦЭ-005/М3 | ТУ |
| 1          | 2  |

1. Тип прибора
2. Обозначение технических условий (ТУ 4381-075-13282997-09)

### Часть 4. Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные 2-го и 3-го разрядов ПТСВ (опция)

|      |   |   |     |    |
|------|---|---|-----|----|
| ПТСВ | 3 | 3 | 550 | ТУ |
| 1    | 2 | 3 | 4   | 5  |

1. Тип прибора
2. Модификация термометра ПТСВ
3. Разряд термометра ПТСВ
4. Длина погружаемой части, мм
5. Обозначение технических условий:
  - ТУ 4211-041-13282997-2002 для ПТСВ-1-2, ПТСВ-1-3, ПТСВ-3-3, ПТСВ-4-2, ПТСВ-4-3, ПТСВ-5-3
  - ТУ 4211-120-13282997-2013 для ПТСВ-3Г-3, ПТСВ-4Г-2
  - ТУ 4211-140-13282997-2015 для ПТСВ-9-2, ПТСВ-10-2, ПТСВ-11-2, ПТСВ-12-3