

ТЦЭ-005/МЗ

Термометр цифровой эталонный



- Цифровой термометр эталонного назначения
- Измерение температуры и сопротивления
- 2 канала измерений
- Связь с ПК и ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 по интерфейсу RS-232 (USB) для передачи информации и конфигурирования
- Полная совместимость с термометрами сопротивления платиновыми вибропрочными эталонными ПТСВ
- Внесены в Госреестр средств измерений под №40719-09, ТУ 4211-041-13282997-2002

Сертификаты и разрешительные документы

- Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.32.002.A № 35448
- Казахстан. Сертификат о признании утверждения типа средств измерений ТЦЭ-005 № 8761

Назначение

ТЦЭ-005/МЗ (далее ТЦЭ) предназначен для измерения температуры и сопротивления термопреобразователей сопротивления платиновых (ТСП) по ГОСТ 6651-2009 и МЭК 751-85, термометров сопротивления платиновых вибропрочных ПТСВ (2-го и 3-го разрядов), а также ТСП с индивидуальными статическими характеристиками (ИСХ).

ТЦЭ является микропроцессорным переконфигурируемым прибором.

ТЦЭ используется в качестве эталонного (образцового) средства измерений при поверке средств измерений температуры в соответствии с Государственной поверочной схемой по ГОСТ 8.558-2009, а также в качестве высокоточного средства измерений при калибровке, поверке и настройке рабочих средств измерений в лабораторных и промышленных условиях.

ТЦЭ по двум независимым каналам преобразует измеренные значения сопротивлений ТСП в значения температуры по номинальным статическим характеристикам (НСХ), а также по ИСХ, представленным в виде функции Каллендара-Ван Дюзена или функций отклонения от полиномов МТШ-90 в соответствии с ГОСТ 8.461-2009.

Краткое описание

- диапазон измерения сопротивления — 0...375 Ом;
- 2 канала измерения;
- период измерения:
 - для одного канала — 1 с;
 - для двух каналов — 2 с;
- 4-проводная схема подключения ТСП;
- передача измеренных значений температуры в ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 для осуществления калибровка и поверки рабочих средств измерения;
- внешнее программное обеспечение для считывания информации и изменения параметров конфигурации;
- связь ТЦЭ с ПК и ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 осуществляется по интерфейсу RS-232 (USB);
- измерительный ток ПТСВ — 1 мА;
- время установления рабочего режима — не более 10 мин;
- в качестве первичного преобразователя используются как эталонные (образцовые) термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные (ПТСВ), так и ТСП с НСХ;
- масса — не более 0,12 кг.

Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005/МЗ

Показатели надежности, гарантийный срок

- ТЦЭ-005/МЗ соответствует:
 - по устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения В1 (0...+35 °С);
 - по степени защиты от попадания внутрь ТЦЭ пыли и воды — IP65;
 - гарантийный срок эксплуатации прибора — 12 месяцев со дня продажи.

Поверка

Поверка прибора производится в соответствии с методикой, приведённой в «Руководстве по эксплуатации НКГЖ.405591.007-02РЭ».

Межповерочный интервал — 1 год.

Метрологические характеристики

Таблица 1. Режим измерения сопротивления

| Диапазон измерений сопротивления, Ом | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления, Ом |
|--------------------------------------|---|
| 0...100 | ±0,001 |
| 100...375 | ±(0,001 × R / 100) |

R — значение измеряемого сопротивления, Ом

Пределы допускаемой основной относительной погрешности сопротивления внешних эталонных резисторов не должны превышать ±0,0005%.

Таблица 2. Режим измерений температуры с первичными преобразователями общего назначения

| НСХ первичного преобразователя (ТСП) | $\alpha, ^\circ\text{C}^{-1}$ (W_{100}) | Номинальное значение сопротивления эталонного резистора, Ом | Диапазон измерений температуры, °С | Входные параметры по НСХ (сопротивление, Ом) | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры относительно НСХ*, °С |
|--------------------------------------|--|---|------------------------------------|--|---|
| Pt50 | 0,00385 (1,3850) | 100 | -200...+260 | 9,260...98,856 | ±0,005 |
| | | | +260...+850 | 98,856...195,241 | ±(0,005 + 1 × 10 ⁻⁵ × (t - 260)) |
| Pt100 | -200...0 | | 18,52...100,00 | ±0,003 | |
| | 0...+780 | | 100,00...369,71 | ±(0,003 + 1 × 10 ⁻⁵ × t) | |
| 50П (Pt50) | 1,3910 (0,00391) | | -200...+260 | 8,62...99,625 | ±0,005 |
| | | | +260...+850 | 99,625...197,58 | ±(0,005 + 1 × 10 ⁻⁵ × (t - 260)) |
| 100П (Pt100) | 1,3910 (0,00391) | -200...0 | 17,24...100,00 | ±0,003 | |
| | | 0...+780 | 100,00...374,05 | ±(0,003 + 1 × 10 ⁻⁵ × t) | |

* — расширенная неопределенность измерения температуры не превышает пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры относительно НСХ.

t — значение измеряемой температуры, °С.

Пределы рассчитаны по НСХ с учетом погрешностей, указанных в таблице 1.

Предел допускаемой дополнительной погрешности ТЦЭ, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (20±5) °С до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

Технические характеристики термометров ПТСВ 2-го и 3-го разряда

Таблица 3

| Модификация термометра | Разряд | Диапазон измерений температуры, °С | Время термической реакции, с, не более | Длина монтажной части l, мм | Диаметр монтажной части d, мм | Масса, г, не более | Относительное сопротивление термометра, W_{100} , не менее |
|------------------------|--------|------------------------------------|--|-----------------------------|-------------------------------|--------------------|--|
| Стержневые | | | | | | | |
| ПТСВ-1 | 2 | -50...+450 | 40 | 550 | 6 | 105 | 1,3924 |
| ПТСВ-1 | 3 | -50...+450 | 40 | 550 | 6 | 105 | 1,3924 |
| ПТСВ-3 | 3 | -50...+500 | 40 | 550 | 6 | 105 | 1,3924 |
| | 3 | -50...+250 | 40 | 350 | 6 | 90 | 1,3924 |
| ПТСВ-3Г | 3 | -50...+500 | 40 | 260 | 6 | 58 | 1,3924 |
| ПТСВ-4 | 2 | -50...+232 | 40 | 550 | 6 | 105 | 1,3924 |
| ПТСВ-4 | 3 | -50...+232 | 40 | 550 | 6 | 105 | 1,3924 |
| ПТСВ-4Г | 2 | -50...+232 | 40 | 260 | 6 | 58 | 1,3924 |
| ПТСВ-5 | 3 | -50...+250 | 40 | 550 | 6 | 105 | 1,3908 |
| | 3 | -50...+250 | 40 | 350 | 6 | 90 | 1,3908 |
| ПТСВ-8 | 3 | 0...+660 | 40 | 550 | 6 | 78 | 1,3924 |
| Капсульные | | | | | | | |
| ПТСВ-2 | 2 | -200...+160 | 10 | 65 | 6 | 17 | 1,3924 |
| ПТСВ-2 | 3 | -200...+200 | 10 | 65 | 6 | 17 | 1,3924 |
| ПТСВ-6м | 3 | -200...+200 | 8 | 25 | 3,2 | 2,2 | 1,3850 |
| ПТСВ-7м | 2 | -50...+50 | 8 | 25 | 3,2 | 2,2 | 1,3850 |
| Кабельные | | | | | | | |
| ПТСВ-2К | 2 | -60...+60 | 18 | 40 | 5 | 55 | 1,3908 |

Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005/МЗ

| Модификация термометра | Разряд | Диапазон измерений температуры, °С | Время термической реакции, с, не более | Длина монтажной части l, мм | Диаметр монтажной части d, мм | Масса, г, не более | Относительное сопротивление термометра, W_{100} , не менее |
|------------------------|--------|------------------------------------|--|-----------------------------|-------------------------------|--------------------|--|
| ПТСВ-2К | 3 | -50...+150 | 18 | 40 | 5 | 55 | 1,3908 |
| ПТСВ-6К | 3 | -50...+160 | 16 | 40 | 4 | 30 | 1,3908 |
| ПТСВ-6Км | 3 | -50...+150 | 8 | 25 | 3,2 | 20 | 1,3850 |

Метрологические характеристики термометров ПТСВ 2-го и 3-го разряда

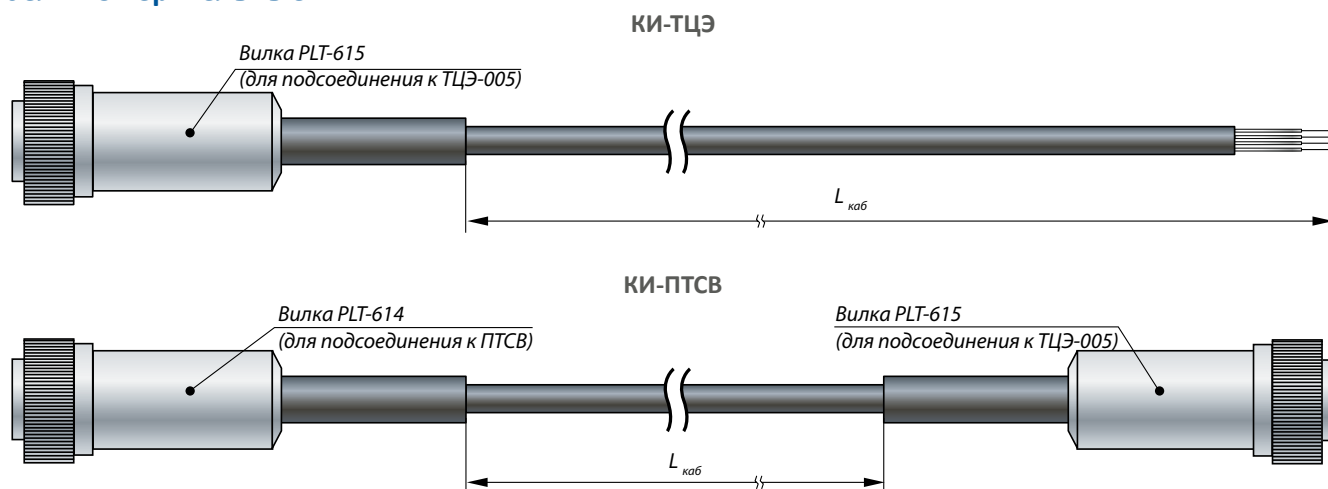
Таблица 4

| Модификация термометра | Разряд | Доверительная погрешность при доверительной вероятности 0,95 не более, °С (для диапазона применения, °С) | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--------|--|-----------|---------|------|---------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | -200...-60 | -60...-50 | -50...0 | 0 | 0...+30 | +30...+50 | +50...+60 | +60...+150 | +150...+160 | +160...+200 | +200...+230 | +230...+250 | +250...+450 | +450...+500 | +500...+660 |
| Стержневые | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПТСВ-1 | 2 | — | — | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | — | — |
| ПТСВ-1 | 3 | — | — | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | — | — |
| ПТСВ-3 | 3 | — | — | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,07 | — |
| ПТСВ-3Г | 3 | — | — | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,07 | — |
| ПТСВ-4 | 2 | — | — | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | — | — | — | — |
| ПТСВ-4 | 3 | — | — | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | — | — | — | — |
| ПТСВ-4Г | 2 | — | — | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | — | — | — | — |
| ПТСВ-5 | 3 | — | — | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | — | — | — |
| ПТСВ-8 | 3 | — | — | — | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,07 | 0,07 |
| Капсульные | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПТСВ-2 | 2 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | — | — | — | — | — | — |
| ПТСВ-2 | 3 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | — | — | — | — | — |
| ПТСВ-6м | 3 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | — | — | — | — | — |
| ПТСВ-7м | 2 | — | — | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Кабельные | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПТСВ-2К | 2 | — | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| ПТСВ-2К | 3 | — | — | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | — | — | — | — | — | — | — |
| ПТСВ-6К | 3 | — | — | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | — | — | — | — | — | — |
| ПТСВ-6Км | 3 | — | — | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | — | — | — | — | — | — | — |

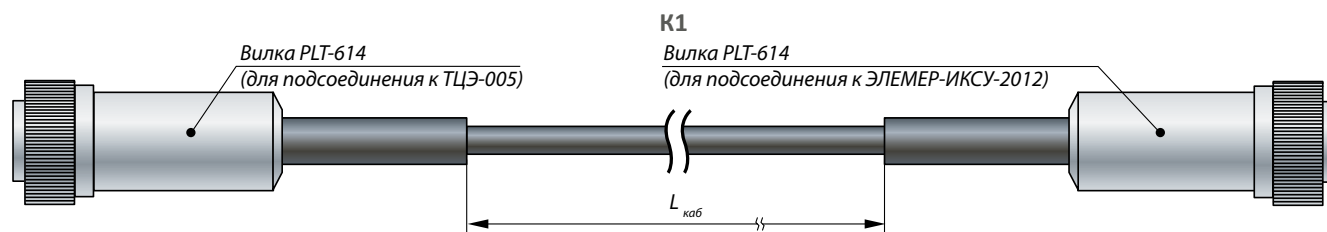
Функции программного обеспечения

- включение/выключение каналов измерения;
- ввод градуировочных коэффициентов;
- задание числа усреднений и режима фильтрации;
- градуировка прибора;
- визуализация измерений в реальном времени;
- архивирование результатов измерений в текстовый файл.

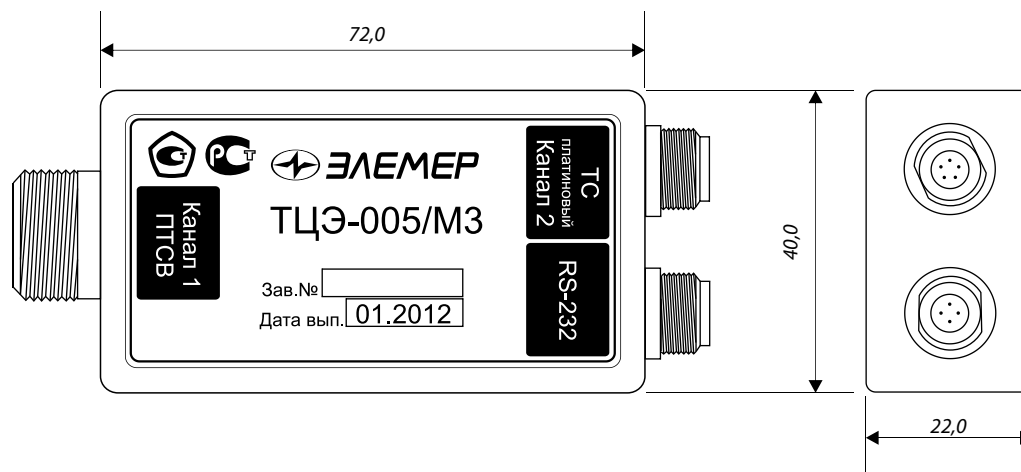
Кабели измерительные



Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005/МЗ



Габаритные размеры



Пример заказа

Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005/МЗ

| | | |
|------------|---------|----|
| ТЦЭ-005/МЗ | К1-1000 | ТУ |
| 1 | 2 | 3 |

- Тип прибора*
- Наличие и длина дополнительных кабелей:
 - КИ-ТЦЭ (кабель для подсоединения к ТЦЭ-005/МЗ первичных преобразователей температуры, имеет на выходе 4 провода. 1 кабель КИ-ТЦЭ входит в базовый комплект поставки ТЦЭ-005/МЗ)
 - КИ-ПТСВ (кабель для подсоединения ПТСВ-1, ПТСВ-2К, ПТСВ-3, ПТСВ-4, ПТСВ-5 к термометру цифровому эталонному ТЦЭ-005/МЗ. В базовый комплект поставки не входит (по заказу))
Базовое исполнение для КИ-ПТСВ и КИ-ТЦЭ — $L_{\text{каб}} = 1500$ мм
 - К1 (кабель для подключения ТЦЭ-005/МЗ к ИКСУ-2012. В базовый комплект поставки не входит (по заказу))
Базовое исполнение для К1 — $L_{\text{каб}} = 1000$ мм
- Обозначение технических условий ТУ (ТУ 4381-075-13282997-09)

Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ**

| | | | | | | |
|------|----|---|----|------|--------------|----|
| ПТСВ | 2К | 3 | 40 | 2000 | КИ-ПТСВ-1500 | ТУ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

- Тип прибора
- Модификация термометра ПТСВ (таблица 3, 4)
- Разряд термометра (таблица 3, 4)
- Длина монтажной части, мм (таблица 3)
- Длина кабеля ПТСВ $L_{\text{каб}}$, мм (указывается только для ПТСВ капсульной и кабельной конструкции). Базовое исполнение для капсульных ПТСВ (4 провода МГТФ-0,03 мм²) — 1500 мм. Базовое исполнение для кабельных ПТСВ — 2000 мм
- Наличие и длина дополнительных кабелей:
 - КИ №1; КИ-ПТСВ; КИ-АСПТ. Длина кабеля $L_{\text{каб}}$, мм, в базовом исполнении для КИ-ПТСВ и КИ №1 — 1500 мм, для КИ-АСПТ — 2000 мм
- Обозначение технических условий: ТУ 4211-041-13282997-2002 — ПТСВ-1-2, ПТСВ-1-3, ПТСВ-2-3, ПТСВ-3-3, ПТСВ-4-2, ПТСВ-4-3, ПТСВ-5-3; ТУ 4211-120-13282997-2013 — ПТСВ-3Г-3, ПТСВ-4Г-2, ПТСВ-8-3; ТУ 4211-118-13282997-2013 — ПТСВ-2-2, ПТСВ-2К-2, ПТСВ-2К-3, ПТСВ-6К-3, ПТСВ-6Км-3, ПТСВ-7м-2

* — в базовый комплект поставки входит диск, с программным обеспечением «Настройка ТЦЭ» и кабель интерфейсный для питания и подключения ТЦЭ-005/МЗ к ПК;

** — подробнее в главе «Термометры сопротивления платиновые эталонные вибропрочные».