ЭЛЕМЕР-ТК-М

Калибраторы температуры жидкостные

НОВИНКА

- **Диапазон воспроизводимых температур:**
  - **ЭЛЕМЕР-ТК-М90 — –42…+95 °С**
  - **ЭЛЕМЕР-ТК-М150 — –35…+150 °С**
  - **ЭЛЕМЕР-ТК-М250 — +28…+250 °С**
- **Возможна работа в режиме сухоблочного калибратора**
- **Встроенный эталонный термометр + возможность подключения внешнего эталонного термометра**
- **Информативный цветной сенсорный экран**
- **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**
- **НКГЖ.065159.001 ТУ**

Назначение

Калибраторы температуры жидкостные ЭЛЕМЕР-ТК-М предназначены для воспроизведения и поддержания заданной температуры с возможностью автоматической реализации заданной последовательности температур и реализации реперных точек международной шкалы МТШ-90, а также для измерений электрических сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, измерений сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009 и DIN N 43760, преобразователей термоэлектрических (ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001, преобразователей с унифицированными выходными сигналами и термопреобразователей по ГОСТ 26.011-80, использующих HART-протокол для обмена информацией и преобразования измеренных значений электрических сигналов в значения температуры по номинальным статическим характеристикам (НСХ).

ЭЛЕМЕР-ТК-М используется в качестве эталона (поверочной установки) при поверке, калибровке или градуировке термопреобразователей сопротивления (ТС), преобразователей термоэлектрических (ТП), ТС и ТП с индивидуальными статическими характеристиками преобразования, преобразователей с унифицированными выходными сигналами, в том числе термопреобразователей, использующих HART-протокол, термометров манометрических, термометров биметаллических, термометров жидкостных стеклянных.

Конструктивные исполнения

ЭЛЕМЕР-ТК-М90-Т, ЭЛЕМЕР-ТК-М150-Т, ЭЛЕМЕР-ТК-М250-Т — с индикаторной панелью. Управление калибратором производится с помощью кнопочной клавиатуры, расположенной на лицевой панели, либо через внешнее ПО.

ЭЛЕМЕР-ТК-М90-К, ЭЛЕМЕР-ТК-М150-К, ЭЛЕМЕР-ТК-М250-К — с сенсорным цветным экраном встроенного планшетного компьютера, с возможностью автоматической реализации заданной последовательности температурных точек, с возможностью подключения до двух внешних эталонных термометров сопротивления посредством термометра цифрового эталонного ТЦЭ-005/М3.

ЭЛЕМЕР-ТК-М90-КИ, ЭЛЕМЕР-ТК-М150-КИ, ЭЛЕМЕР-ТК-М250-КИ — с сенсорным цветным экраном встроенного планшетного компьютера, с возможностью автоматической реализации заданной последовательности температурных точек, с возможностью подключения до двух внешних эталонных термометров сопротивления посредством термометра цифрового эталонного ТЦЭ-005/М3. Оснащены встроенным 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 (K, L, J, B, S, R, A-1, A-2, A-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 жидкостные ЭЛЕМЕР-ТК-М

Краткое описание

- Возможна работа в режиме сухоблочного калибратора (один сменный блок со стандартным набором каналов входит в базовую комплектацию, дополнительные сменные блоки — по заказу);
- Два варианта конструктивного исполнения калибратора по глубине ванны:
  - 170 мм (глубина до дна защитной корзины 155 мм);
  - 220 мм (глубина до дна защитной корзины 205 мм).
- Нагрев и охлаждение термостатирующего блока ЭЛЕМЕР-ТК-М90 и ЭЛЕМЕР-ТК-М150 осуществляется элементами Пельтье; нагрев ЭЛЕМЕР-ТК-М250 осуществляется кабельным нагревателем;
- Встроенный термометр повышенной точности;
- Возможность подключения до двух внешних эталонных ТС (Для модификаций ЭЛЕМЕР-ТК-М***-К, ЭЛЕМЕР-ТК-М***-КИ);
- Управление калибратором осуществляется с помощью:
  - кнопочной клавиатуры — для модификации ЭЛЕМЕР-ТК-М***-Т;
  - цветного сенсорного экрана — для модификаций ЭЛЕМЕР-ТК-М***-К, ЭЛЕМЕР-ТК-М***-КИ.
- Внешнее программное обеспечение АРМ-ПТП осуществляет:
  - управление сетью калибраторов температуры;
  - задание профилей автоматической работы;
  - настройка измерительных каналов ИМКТ;
  - сбор оперативной информации, организация её хранения;
  - обработка и анализ полученных данных;
  - формирование протоколов поверки;
  - возможность полностью автоматизированного расчёта расширенной неопределенности при поверке ТС согласно ГОСТ 8.461-2009.
- USB-порт для подключения к ПК;
- Напряжение питания — ~187…242 В, при стабильности ±4,4 В, (50±1) Гц;
- Потребляемая мощность — не более 0,5 кВт;
- Габаритные размеры ванны:
  - диаметр — 54 мм;
  - глубина — 170 мм (глубина до дна защитной корзины 155 мм) / 220 мм (глубина до дна защитной корзины 205 мм).
- Габаритные размеры (ДхШхВ), мм, не более:
  - ЭЛЕМЕР-ТК-М90-170 (/220), ЭЛЕМЕР-ТК-М150-170 (/220) — 390×310×300/350;
  - ЭЛЕМЕР-ТК-М250-170 (/220) — 350×210×330/380.
- Масса, кг, не более:
  - ЭЛЕМЕР-ТК-М90-170 (/220), ЭЛЕМЕР-ТК-М150-170 (/220) — 16/18,5;
  - ЭЛЕМЕР-ТК-М250-170 (/220) — 11/13,5.

Показатели надежности, гарантийный срок

ЭЛЕМЕР-ТК соответствует:

- По устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения В1, согласно ГОСТ Р 52931-2008;
- Степень защиты от проникновения пыли и воды — IP30, согласно ГОСТ 14254-2015.

Средний срок службы — не менее 5 лет.

Средняя наработка на отказ — 10000 ч.

Гарантийный срок эксплуатации прибора — 12 месяцев со дня продажи.

Основные метрологические характеристики

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики		
Тип прибора	ЭЛЕМЕР-ТК-М90	ЭЛЕМЕР-ТК-М150	ЭЛЕМЕР-ТК-М250
Диапазон воспроизводимых температур, °С	–42…+95	–35…+150	+28…+250
Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения температуры, °С (режим «калибратора» для модификаций «ЭЛЕМЕР-ТК-М90-Кх», «ЭЛЕМЕР-ТК-М150-Кх», «ЭЛЕМЕР-ТК-М250-Кх»)	±(0,02 + 0,0002 × |t|)		
Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, °С	±0,01		±(0,01 + 0,00005 × |t|)
Нестабильность поддержания температуры в сменном блоке за 30 мин, °С	±0,005		
Неравномерность температуры по высоте сменного блока в рабочей зоне от 0 до 60 мм от дна канала, °С	±(0,02 + 0,0003 × |t|)		
Разность воспроизводимых температур в каналах с одинаковыми диаметрами сменного блока, °С	±(0,01 + 0,0001 × |t|)		

Неравномерность температуры в рабочем объеме

Таблица 2

Теплоноситель	Диапазон температур, °С	Глубина, мм	Неравномерность, °С, для ванны с глубиной рабочей зоны	
			L = 155 мм	L = 205 мм
Этиловый спирт	–42…+5	15…40	±(0,03 + 0,002 × |t|)	—
		40…80	±(0,02 + 0,0005 × |t|)	±(0,04 + 0,001 × |t|)
		80…L	±0,01	±0,015
Дистиллированная вода	+5…+95	15…40	±(0,03 + 0,0004 × |t|)	—
		40…80	±(0,02 + 0,0002 × |t|)	±(0,04 + 0,0004 × |t|)
		80…L	±0,01	±0,01
Силиконовое масло ПМС-5	+5…+150	15…40	±(0,1 + 0,001 × |t|)	—
		40…80	±0,07	±0,15
		80…L	±0,02	±0,03
Силиконовое масло ПМС-20	+90…+230	15…40	±0,4	—
		40…80	±0,15	±0,3
		80…L	±0,03	±0,05
Силиконовое масло ПМС-100	+150…+250	15…40	±0,4	—
		40…80	±0,15	±0,3
		80…L	±0,03	±0,05

Основные метрологические характеристики ИМКТ

Таблица 3

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений*	Тип НСХ первичного преобразователя	В соответствии с ГОСТ
Температура	–50…0 °С	±0,015 °С	10М, 50М, 53М, 100М	6651-2009
	0…+200 °С	±(7 × 10^{-5} × t + 0,015) °С		
	–200…0 °С	±0,015 °С	10П, 50П, 100П, 500П, 1000П; Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000	
	0…+600 °С	±(7 × 10^{-5} × t + 0,015) °С	10П, 50П, 100П, 500П; Pt10, Pt50, Pt100, Pt500	
	0…+250 °С	±(7 × 10^{-5} × t + 0,015) °С	1000П, Pt1000	
	–50…+250 °С	±0,5 °С	S, R	Р 8.585-2001
	250…1768,1 °С	±0,3 °С		
	+250…+700 °С	±0,8 °С	B	
	+700…+1820 °С	±0,3 °С		
	–200…0 °С	±0,1 °С	L	
	0…+800 °С	±0,1 °С		
	–200…0 °С	±0,1 °С	E	Р 8.585-2001
	0…+1000 °С	±0,1 °С		
	–200…0 °С	±0,15 °С	K	Р 8.585-2001
	0…+500 °С	±0,1 °С		
	+500…+1372 °С	±0,1 °С		
	–200…0 °С	±0,25 °С	N	
	0…+600 °С	±0,1 °С		
	+600…+1300 °С	±0,15 °С		
	–200…0 °С	±0,15 °С	T	
	0…+400 °С	±0,1 °С		
	–210…0 °С	±0,15 °С	J	
	0…+760 °С	±0,1 °С		
	+760…+1200 °С	±0,1 °С		
	–200…+100 °С	±0,15 °С	M	
	0…+2500 °С	±0,5 °С	A-1	
	0…+1800 °С	±0,3 °С	A-2, A-3	
Ток	0…25 мА	±(10^{-4} × I + 1) мкА	с унифицированным выходным сигналом	26.011-80
Напряжение	–100…100 мВ	±(5 × 10^{-5} × |U| + 2) мкВ	термопары	Р 8.585-2001
Сопротивление	0…10 Ом**	±6 × 10^{-4} Ом	—	6651-2009
	10…400 Ом**	±6 × 10^{-5} × R Ом		
	100…500 Ом***	±3 × 10^{-2} Ом		
	500…2000 Ом***	±6 × 10^{-5} × R Ом		

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

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

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

Оснастка

Таблица 4

Наименование	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, шт.
Крышка транспортировочная, без отверстий	КСТ-ТКМ-1	1
Крышка со стандартным набором отверстий (4 отверстия Ø13 мм с набором втулок Ø10,5 мм — 1 шт., Ø8,5 мм — 1 шт., Ø6,5 мм — 1 шт., Ø4,5 мм — 1 шт.)	КСН-ТКМ-1	1
Крышка индивидуального исполнения с диаметром, количеством отверстий и набором втулок по согласованию	КИН-ТКМ	—
Корзина защитная	КЗ-ТКМ-170	1*
	КЗ-ТКМ-220	1**
Перемешивающий элемент	ПЭ-ТКМ-1	2
Штатив со стандартным исполнением отверстий (4 отверстия Ø13 мм с набором втулок Ø10,5 мм — 1шт., Ø8,5 мм — 1шт., Ø6,5 мм — 1 шт., Ø4,5 мм — 1 шт.)	ШСН-ТКМ-1	1
Штатив индивидуального исполнения с диаметром, количеством отверстий и набором втулок по согласованию	ШИН-ТКМ	—
Сменный блок сравнения со стандартным набором отверстий, съёмник в комплекте (таблица 6, рис. 1)	СБС-ТКМ-1	—
Сменный блок сравнения с нестандартным набором отверстий 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 (рисунок 2)	НБС-ТКМ	—
Сменный блок сравнения без каналов (не просверленный)	ЗБС-ТКМ	—
Масло силиконовое ПМС-5 (V л.), где V — заказываемый объём	ПМС-5 (V л.)	—
Масло силиконовое ПМС-20 (V л.), где V — заказываемый объём	ПМС-20 (V л.)	—
Масло силиконовое ПМС-100 (V л.), где V — заказываемый объём	ПМС-100 (V л.)	—
Шприц-насос для откачки теплоносителя	—	1

** — при заказе калибраторов «ЭЛЕМЕР-ТК» с глубиной ванны 170 мм;*
*** — при заказе калибраторов «ЭЛЕМЕР-ТК» с глубиной ванны 220 мм.*

Соединительные кабели

Таблица 5

Номер кабеля, назначение	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, шт.
№ 01 — кабель для измерения сигнала ТС по четырехпроводной схеме подключения	КИ №01 ТС	1 *
№ 02 — кабель для измерения сигнала ТС по трехпроводной и двухпроводной схеме подключения	КИ №02 ТС	1 *
№ 03 — кабель компенсационный для измерения сигнала ТП типа ТХА (К) с компенсатором холодного спая в разъеме кабеля	КИ №03 ХА	1 *
№ 03 — кабель компенсационный для измерения сигнала ТП типа ТХК (L) с компенсатором холодного спая в разъеме кабеля	КИ №03 ХК	1 *
№ 04 — кабель для измерения сигнала ТП с компенсатором холодного спая на компенсационной колодке	КИ №04 ТП	1 *
№ 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 *
Кабель для подключения калибратора к ТЦЭ-005/М3	К1	1 **
Кабель для подключения ТЦЭ-005/М3 к первичным преобразователям температуры. Кабель имеет на выходе 4 провода	КИ-ТЦЭ	1 **
Модуль интерфейсный МИГР-05U-2 для питания и подключения ТЦЭ-005/М3 к ПК (через USB-порт)	МИГР-05U-2	1 **
Кабель для подключения ЭТС и ПТСВ (таблица Б.1) к термометру цифровому эталонному ТЦЭ-005/М3	КИ-ПТСВ	1 ***
Кабель для подсоединения ЭТС и ПТСВ (таблица Б.1) к измерительной аппаратуре. Кабель имеет на выходе 4 провода	КИ №1	1 ***
Кабель USB A-B для связи калибратора с ПК	USB A-B	1
Ответная часть разъема PLT-168-PG (для самостоятельного изготовления кабелей)	PLT168	—

** — при заказе калибраторов «ЭЛЕМЕР-ТК» модификации «КИ» с измерительным модулем один кабель входит в базовый комплект поставки;*
*** — при заказе ТЦЭ-005/М3 один кабель К1, один кабель КИ-ТЦЭ и один модуль МИГР-05U-2 входят в базовый комплект поставки;*
**** — при заказе ЭТС или ПТСВ один кабель КИ-ПТСВ и один кабель КИ №1 входят в базовый комплект поставки. Длина кабеля LКИ 1500 мм.*

Стандартный набор каналов в блоке сравнения

Таблица 6

Глубина каналов, мм		Диаметр каналов, мм	Количество каналов
Для калибраторов с глубиной ванны 170 мм	Для калибраторов с глубиной ванны 220 мм		
162	214	4,5	2
		5,5	1
		6,5	2
		8,5	1
		10,5	1

Расположение каналов в сменных блоках сравнения

Стандартный набор каналов в сменном блоке сравнения ЭЛЕМЕР-ТК

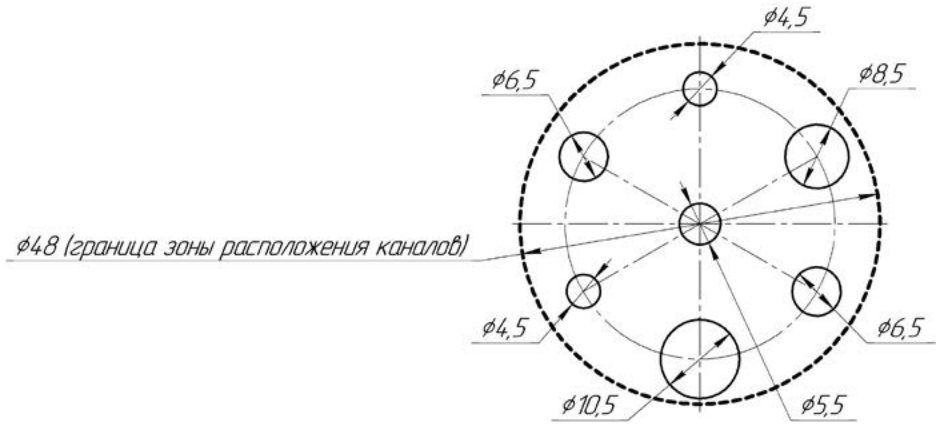

рисунок 1

Нестандартный набор каналов в сменном блоке сравнения ЭЛЕМЕР-ТК

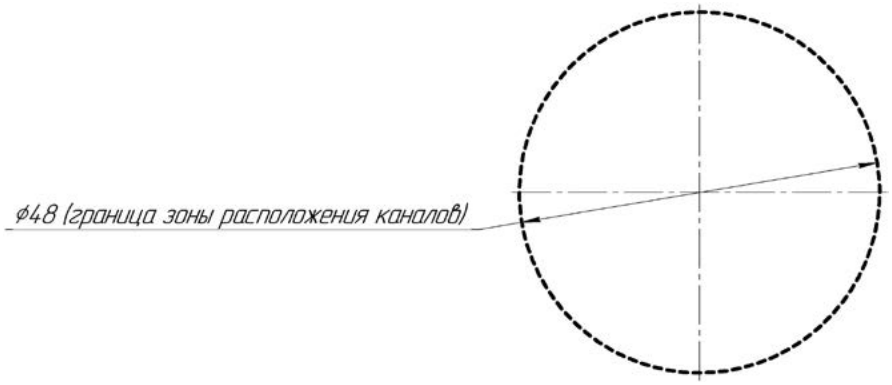

рисунок 2

Требования к расположению каналов:

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной Ø 48 мм;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм, для создания канала с меньшим диаметром применяются переходные трубки;
- максимальный диаметр каналов 22 мм;
- глубина каналов 162 и 214 мм для калибраторов ЭЛЕМЕР-ТК с глубиной ванны 170 и 220 мм, соответственно.

Пример заказа

ЭЛЕМЕР-ТК-М150	КИ	170	—	НБ17	ТУ
1	2	3	4	5	6

1. Тип прибора (таблица 1):
   - **ЭЛЕМЕР-ТК-М90** — от минус 42 до плюс 95 °С
   - **ЭЛЕМЕР-ТК-М150** — от минус 35 до плюс 150 °С
   - **ЭЛЕМЕР-ТК-М250** — от плюс 28 до плюс 250 °С
2. Модификации:
   - **Т** — не компьютеризированный, без встроенного модуля измерения сигналов I, U, R, HART*
   - **К** — компьютеризированный, без встроенного модуля измерения сигналов I, U, R, HART
   - **КИ** — компьютеризированный, со встроенным модулем измерения сигналов I, U, R, HART
3. Глубина ванны (таблица 2):
   - **170** — ванна диаметром 54 мм и глубиной 170 мм (глубина до дна защитной корзины 155 мм)
   - **220** — ванна диаметром 54 мм и глубиной 220 мм (глубина до дна защитной корзины 205 мм)
4. Кейс (опция): **КЕЙС** — кейс повышенной прочности (IP67)
5. Ноутбук (опция)**: **НБ17**
6. Обозначение технических условий (НКГЖ.065159.001ТУ)

** — четырёхканальный измерительный модуль электрических сигналов (I, U, R) и цифровых сигналов HART-протокола;*

*** — при выборе опции «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 17") с установленным программным обеспечением.*

В базовый комплект поставки калибраторов ЭЛЕМЕР-ТК модификаций «К» или «КИ» входит компакт-диск с бесплатным программным обеспечением «Автоматизированное рабочее место» («АРМ ПТП»).

При заказе жидкостного калибратора температуры ЭЛЕМЕР-ТК, как опцию, возможно добавить:

- термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные 2-го и 3-го раздядов ПТСВ;
- термометры сопротивления платиновые эталонные 1-го и 2-го разрядов ЭТС;

Для заказов дополнительного оборудования смотрите главы ПТСВ и ЭТС соответственно.