

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Калибраторы температуры эталонные «ЭЛЕМЕР-КТ-650»

#### **Назначение средства измерений**

Калибраторы температуры эталонные «ЭЛЕМЕР-КТ-650» (далее по тексту – КТ-650 или калибраторы) предназначены для воспроизведения температур в диапазоне от плюс 50 до плюс 650 °С и реализации реперных точек затвердевания индия, олова и цинка.

#### **Описание средства измерений**

Калибраторы температуры эталонные КТ-650 имеют три модификации – КТ-650/М1, КТ-650/М2 и КТ-650L, отличающиеся функциональными возможностями.

КТ-650 конструктивно выполнены в виде моноблоков. Их основными функциональными частями являются термостатирующие блоки и измерители-регуляторы температуры прецизионные.

Термостатирующие блоки имеют форму цилиндров, выполненных из бронзы, и защищены сверху и снизу (для КТ-650/М1, КТ-650/М2) и снизу (для КТ-650L) охранными дисками, выполняющими функцию тепловых экранов. Верхний диск закрыт экраном с отверстиями разного диаметра для размещения поверяемых термопреобразователей. В термостатирующем блоке КТ-650/М2 предусмотрено центральное отверстие диаметром 37 мм для размещения в нем ампул с металлами для реализации реперных точек затвердевания индия, олова и цинка или вставки с набором отверстий под поверяемые термопреобразователи и эталонный (образцовый) термометр с целью повышения точности результата измерений. Блок и диски окружены теплоизоляционным материалом и двумя пассивными металлическими экранами, предназначенными для уменьшения температурных градиентов. Для улучшения процесса регулирования температуры в нижней части термостатирующего блока расположен вентилятор для его обдува.

КТ-650/М2 имеет четвертую дополнительную съемную охранную зону, выполненную в виде цилиндра высотой 120 мм и помещаемую на верхний охранный диск. Основная функция четвертой зоны – выравнивание температурного поля по высоте при работе с ампулами с металлами для реализации реперных точек.

Измерители-регуляторы температуры являются микропроцессорными приборами с возможностью перепрограммирования. Они имеют три канала регулирования, каждый со своим термометром и нагревателем. В качестве термометра в канале регулирования температуры основного блока используется высокостабильный термометр сопротивления из платины. В каналах регулирования температуры охранных зон используются термоэлектрические преобразователи ТХА(К). Температурные режимы: значения температуры в термостатирующих блоках и уставок, время, в течение которого калибраторы КТ-650/М1, КТ-650/М2 и КТ-650L находятся в рабочем режиме - отображаются на индикаторном табло.

Фотографии общего вида калибраторов температуры эталонных «ЭЛЕМЕР-КТ-650» представлены на рисунке 1.



«ЭЛЕМЕР-КТ-650/M1»,  
«ЭЛЕМЕР-КТ-650/M1»



«ЭЛЕМЕР-КТ-650L»

Рис. 1

### Программное обеспечение

В КТ-650 предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит только из встроенной в измеритель-регулятор технологической метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» по рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 – данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Внешнее ПО предназначено для взаимодействия КТ-650 с компьютером и не оказывает влияния на метрологические характеристики калибраторов. Внешнее ПО служит для конфигурирования, осуществления пользователем градуировки, калибровки, поверки, получения данных измерения, расчета расширенной неопределенности калибровки и поверки. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии КТ-650 и возникающих в процессе их работы ошибках и способах их устранения.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1:

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	Программа настройки калибраторов серии КТ
Идентификационное наименование ПО	SetupKTconfig_ver1.26.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12 <sup>(*)</sup>
Цифровой идентификатор программного обеспечения	не применяется
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	отсутствует
Примечание: <sup>(*)</sup> и более поздние версии.	

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон воспроизводимых температур, °С от плюс 50 до плюс 650

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизводимых температур, °С, для:

- КТ-650/M1, КТ-650L  $\pm(0,05+0,06 \cdot \frac{t}{100})$ ;

- КТ-650/M2 с индексом заказа А:  $\pm(0,05+0,1 \cdot \frac{t}{100})$ ;

- КТ-650/М2 с индексом заказа В:  $\pm(0,05+0,15 \cdot \frac{t}{100})$ ,

где t – значение воспроизводимой температуры

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности передачи размера единицы температуры, °С, от КТ-650/М2 при использовании внешнего эталонного термометра в цен-

тральной вставке поверяемому термометру  $\pm(0,02+0,008 \cdot \frac{t}{100})$

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры в ампулах реперных точек, °С:

- индия  $\pm 0,002$ ;  
- олова  $\pm 0,003$ ;  
- цинка  $\pm 0,01$

Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, °С:  $\pm(0,02 \cdot \frac{t}{100})$

Максимальная скорость нагрева, °С/мин: 20

Максимальная скорость охлаждения, °С/мин, при:

- 100 °С 2;  
- 400 °С 5

Время установления рабочего режима, мин: 90

Напряжение питающей сети, В:  $(220^{+22}_{-33})$ ;

частота питающей сети, Гц:  $(50 \pm 1)$

Мощность, потребляемая КТ-650 от сети переменного тока при номинальном напряжении сети не более, кВт:

- в режиме нагрева 2,5;  
- в рабочем режиме 1,0

Габаритные размеры и масса КТ-650 не более значений, указанных в таблице 2. Габаритные размеры каналов в термостатирующем блоке не более значений, указанных в таблице 3.

Таблица 2 – Габаритные размеры и масса калибраторов

Шифр модификации	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	длина (глубина)	ширина	высота	
«ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1»	317	183	380	22
«ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2»	317	183	380	22
«ЭЛЕМЕР-КТ-650L»	280	167	300	9

Таблица 3 – Габаритные размеры каналов в термостатирующем блоке

Габаритные размеры каналов в термостатирующем блоке, мм, не более				Количество каналов в термостатирующем блоке для	
Глубина	диаметр для			КТ-650/М1, КТ-650/М2	КТ-650L
	КТ-650/М1	КТ-650/М2	КТ-650L		
190	4,5	4,5	4,5	2	1
	5,5	5,5	5,5	1	1
	6,5	6,5	6,5	3	2
	8,5	8,5	8,5	2	1
	10,5	10,5	10,5	3	1
245 <sup>(*)</sup>	-	37 <sup>(*)</sup>	-	1 <sup>(*)</sup>	-

Примечания:

1 - Количество и диаметр каналов в термостатирующем блоке уточняются при заказе.

2<sup>(\*)</sup> - Отверстие для размещения ампул реперных точек затвердевания индия, олова и цинка или вставки с набором каналов

Средняя наработка на отказ, ч, не менее: 10000  
Средний срок службы, лет, не менее: 5.

### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель КТ-650 термотрансферным способом, на паспорт НКГЖ.408749.005ПС - типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность КТ-650 приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность

№ п/п	Наименование	Обозначение	Индекс заказа	Кол-во	Примечание
1	Калибраторы температуры эталонные «ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1»	НКГЖ.408749.005	-	1 шт.	Модификация, индекс заказа, количество и диаметр отверстий в термостатирующем блоке, охранная зона и ампулы реперных точек в соответствии с заказом
	«ЭЛЕМЕР-КТ-650L»	НКГЖ.408749.005-02	-	1 шт.	
	«ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2»	НКГЖ.408749.005-01	A B	1 шт.	
2	Вставка с набором каналов		-	1 шт.	
3	Крышка вставки		-	1 шт.	
4	Съемная охранная зона		-	1 шт.	
5	Ампулы реперных точек:				
	- индия	НКГЖ.405171.002	-	1 шт.	
	- олова	НКГЖ.405172.002	-	1 шт.	
	- цинка	НКГЖ.405173.002	-	1 шт.	
6	Сетевой кабель		-	1 шт.	
7	Интерфейсный кабель		-	1 шт.	
8	Программное обеспечение		-	1 компл.	
9	Паспорт	НКГЖ.408749.005ПС	1	1 экз.	

### Поверка

осуществляется в соответствии с разделом «Методика поверки» паспорта НКГЖ.408749.005ПС, согласованным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 04.06.2010 г.

Основные средства поверки:

- термометр сопротивления платиновый ПТС-10М 1-го или 2-го разряда;
- система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ (диапазон измерений:  $0 \div 30$  мА, ПГ:  $\pm(10^{-4}X + 1)$  мкА).

Сведения о методиках (методах) измерений содержатся в паспорте НКГЖ.408749.005ПС.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам температуры эталонным «ЭЛЕМЕР-КТ-500»

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

ГОСТ 6651-2009 ГСИ Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Номинальные статические характеристики преобразования.

ТУ 4381-056-13282997-2010. Калибраторы температуры эталонные «ЭЛЕМЕР-КТ-650». Технические условия.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие  
«ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)  
124460, г. Москва, г. Зеленоград, корп. 1145, н.п. 1  
ИНН 5044003551  
Тел.: (495) 925-51-47, факс: (499) 710-00-01  
E-mail: [elemer@elemer.ru](mailto:elemer@elemer.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)  
Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, г.п. Менделеево  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.