

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы температуры эталонные «ЭЛЕМЕР-КТ-500»

Назначение средства измерений

Калибраторы температуры эталонные «ЭЛЕМЕР-КТ-500» (далее по тексту – КТ-500 или калибраторы) предназначены для воспроизведения температур в диапазоне от плюс 50 до плюс 500 °С и реализации реперных точек затвердевания индия, олова и цинка.

Описание средства измерений

Калибраторы температуры эталонные «ЭЛЕМЕР-КТ-500» имеют четыре модификации – КТ-500/М1, КТ-500/М2, КТ-500/М3 и КТ-500L, отличающиеся функциональными возможностями.

КТ-500 конструктивно выполнены в виде моноблоков.

Основными функциональными частями КТ-500/М1, КТ-500/М2 и КТ-500L являются термостатирующие блоки и измерители-регуляторы температуры прецизионные.

Термостатирующие блоки имеют форму цилиндров, выполненных из алюминия, и защищены сверху и снизу (для КТ-500/М1, КТ-500/М2) и снизу (для КТ-500L) охранными дисками, выполняющими функцию тепловых экранов. Верхний диск закрыт экраном с отверстиями разного диаметра для размещения поверяемых термопреобразователей. В термостатирующем блоке КТ-500/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-500/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-500/М1, КТ-500/М2 и КТ-500L находятся в рабочем режиме - отображаются на индикаторном табло.

Основной функциональной частью КТ-500/М3 является излучатель в виде модели абсолютно черного тела, представляющий собой специальную вставку с анодированным черным покрытием и черной матричной поверхностью дна, создающей колодец с коэффициентом излучения 0,995. Эталонный термометр помещается в специальное отверстие для контроля задаваемой температуры.

Фотографии общего вида калибраторов температуры эталонных «ЭЛЕМЕР-КТ-500» представлены на рисунке 1.



Рис. 1

Программное обеспечение

В КТ-500 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-500 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-500 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 ^(*)
Цифровой идентификатор программного обеспечения	не применяется
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	отсутствует
Примечание: ^(*) и более поздние версии.	

Метрологические и технические характеристики

Диапазон воспроизводимых температур, °С, для:

- КТ-500/М1, КТ-500/М2, КТ-500L

от плюс 50 до плюс 500;

- КТ-500/М3

от плюс 50 до плюс 450

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

- КТ-500/М1, КТ-500L с индексом заказа А:

$$\pm(0,04+0,03 \cdot \frac{t}{100});$$

- КТ-500/М1, КТ-500L с индексом заказа В:

$$\pm(0,05+0,06 \cdot \frac{t}{100});$$

- КТ-500/М2 $\pm(0,05 + 0,1 \cdot \frac{t}{100})$,

где t – значение воспроизводимой температуры;

- КТ-500/М3 $\pm(0,2+0,33 \cdot \frac{t}{100})$

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

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности передачи размера единицы температуры, °С, от КТ-500/М2 при помощи внешнего эталонного термометра поверяемому для:

- КТ-500/М2 в центральной вставке $\pm(0,02 + 0,008 \cdot \frac{t}{100})$

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

- индия $\pm 0,002$;

- олова $\pm 0,003$;

- цинка $\pm 0,01$

Максимальная скорость нагрева, °С/мин: 16

Максимальная скорость охлаждения, °С/мин, при:

- 100 °С 1;

- 400 °С 5

Максимальное время установления рабочего режима, мин, не более 80

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

частота питающей сети, Гц: (50 ± 1)

Мощность, потребляемая КТ-500 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-500 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-500/М1»	317	183	380	18
«ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2»	317	183	380	18
«ЭЛЕМЕР-КТ-500L»	294	167	282	8,5
«ЭЛЕМЕР-КТ-500/М3»	280	300	180	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-500/М1, КТ-500/М2	КТ-500L
	КТ-500/М1	КТ-500/М2	КТ-500L		
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 ^(*)	-	37 ^(*)	-	1 ^(*)	-

Примечания:

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

2^(*) - Отверстие для размещения ампул реперных точек затвердевания индия, олова и цинка или вставки с набором каналов

Габаритные размеры полости излучателя в виде модели АЧТ для КТ-500/МЗ, мм, не более:

- длина (глубина) 105;
- диаметр 30 или 20

в зависимости от применяемых диафрагм

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

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель КТ-500 термотрансферным способом, на паспорт НКГЖ.408749.001ПС - типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность КТ-500 приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность

№ п/п	Наименование	Обозначение	Индекс заказа	Кол-во	Примечание
1	Калибраторы температуры эталонные «ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1»	НКГЖ.408749.001	А	1 шт.	Модификация, индекс заказа, количество и диаметр отверстий в термостатирующем блоке, охранная зона и ампулы реперных точек в соответствии с заказом
	«ЭЛЕМЕР-КТ-500L»	НКГЖ.408749.001-02	В	1 шт.	
	«ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2»	НКГЖ.408749.001-01	-	1 шт.	
	«ЭЛЕМЕР-КТ-500/МЗ»	НКГЖ.408749.001-03	-	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.408749.001ПС	-	1 экз.	

Поверка

осуществляется в соответствии с разделом «Методика поверки» паспорта НКГЖ.408749.001ПС, согласованным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 09.08.2010 г.

Основные средства поверки:

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

Сведения о методиках (методах) измерений содержатся в паспорте НКГЖ.408749.001ПС.

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 4381-030-13282997-2010 Калибраторы температуры эталонные «ЭЛЕМЕР-КТ-500». 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

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.