

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

#### Назначение средства измерений

Калибраторы температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-650Н» (далее по тексту – КТ-650Н или калибраторы) предназначены для воспроизведения температур в диапазоне от плюс 50 до плюс 680 °С с возможностью автоматической реализации заданной последовательности температур и реализации реперных точек затвердения индия, олова, цинка и алюминия.

#### Описание средства измерений

Принцип работы калибратора основан на воспроизведении и поддержании температуры в термостатирующем блоке и блоке сравнения с помощью нагревателя. Температура контролируется встроенными термопреобразователями.

КТ-650Н может использоваться как в режиме калибратора, так и в режиме высокостабильного термостата с однородным температурным полем в блоке сравнения, а также в режиме термостата для реализации ампул реперных точек температурной шкалы МТШ-90.

Конструктивно КТ-650Н выполнен в виде моноблока. Его основными функциональными частями являются: термостатирующий блок, блок сравнения и прецизионный измеритель-регулятор температуры. Термостатирующий блок состоит из основного блока, а также верхнего и нижнего охранных блоков. Основной блок выполнен из бронзы в форме цилиндра с центральным каналом диаметром 60 мм и глубиной 500 мм. Верхний и нижний охранные блоки, выполненные из бронзы, служат для выравнивания температурного поля основного блока. Вся конструкция окружена теплоизоляцией и пассивными экранами. Охлаждение термостатирующего блока осуществляется встроенным вентилятором.

Каналы в термостатирующем блоке используются для калибровки рабочих средств измерения и для предварительного нагрева поверяемых термопреобразователей сопротивления. В центральный канал термостатирующего блока могут помещаться блоки сравнения с каналами, предназначенными для эталонного и поверяемых термопреобразователей сопротивления, ампулы с металлами для реализации реперных точек затвердевания индия, олова, цинка, алюминия.

Блок сравнения выполнен из бронзы. На блок нанесен номер и метка [→], определяющая его положение относительно метки на экране термостатирующего блока [←] калибратора.

Измеритель-регулятор температуры, обеспечивающий задание и поддержание температуры, является микропроцессорным прибором с возможностью перепрограммирования. Он имеет три канала регулирования, каждый со своим термопреобразователем и нагревателем. В качестве термопреобразователя в канале регулирования температуры основного блока используется платиновый термопреобразователь сопротивления. В каналах регулирования температуры охранных зон используются термоэлектрические преобразователи.

Фотография общего вида КТ-650Н представлена на рисунке 1.



Рис. 1

### Программное обеспечение

В КТ-650Н 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 «А» по МИ 3286-2010. Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО СИ и измеренных данных.

Внешнее ПО, предназначенное для взаимодействия КТ-650Н с персональным компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики калибратора. Внешнее ПО служит для конфигурирования, осуществления пользователем градуировки и получения данных измерения в процессе работы с КТ-650Н. Конфигурирование включает установку параметров связи КТ-650Н с компьютером. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии КТ-650Н и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1:

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программное обеспечение «Программа настройки калибраторов температуры «ЭЛЕМЕР КТ-500», «ЭЛЕМЕР КТ-650», КТ-1100, КТ-110, КТП-500»	KTconfig.exe	НКГЖ.00340-01-34-01	5B25DA31	CRC-16

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 - Основные метрологические характеристики КТ-650Н

№ п/п	Характеристика	Значение
1.	Диапазон воспроизводимых температур, °С	+50 ... +680
2.	Единица последнего разряда индикатора, °С	0,01
3.	Максимальная скорость нагрева, °С/мин	7
4.	Максимальная скорость охлаждения, °С/мин	3
5.	Максимальное время установления рабочего режима, мин	110
6.	Основные метрологические характеристики в режиме калибратора	
6.1.	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установления заданной температуры, °С	$\pm(0,05+0,03 \times \frac{t}{100})$ , где t – значение воспроизводимой температуры, °С
6.2.	Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, °С, не более	$\pm(0,007 + 0,006 \times \frac{t}{100})$
6.3.	Неоднородность температурного поля по высоте рабочей зоны каналов термостатирующего блока от 0 (дна каналов) до 40 мм, °С, не более	$\pm(0,02+0,06 \times \frac{t}{100})$
6.4.	Разность воспроизводимых температур в каналах термостатирующего блока с одинаковыми диаметрами, °С, не более	$\pm(0,02+0,12 \times \frac{t}{100})$
7.	Основные метрологические характеристики в режиме термостата	
7.1.	Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, °С, не более	$\pm(0,005+0,003 \times \frac{t}{100})$
7.2.	Разность воспроизводимых температур в каналах блока сравнения с одинаковыми диаметрами, °С, не более	$\pm(0,005+0,005 \times \frac{t}{100})$

Питание «ЭЛЕМЕР-КТ-650Н» осуществляется от сети переменного тока с частотой (50±1) Гц и напряжением (220<sup>+22</sup><sub>-33</sub>) В при стабильности ±4,4 В.

Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением напряжения питания от номинального (220 В) в пределах (187...242) В, не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности.

Мощность, потребляемая ЭЛЕМЕР-КТ-650Н от сети переменного тока при номинальном напряжении сети, В·А:

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

Изоляция электрической цепи питания относительно корпуса выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы 660 В и частотой от 45 до 65 Гц при температуре (25±10) °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

Электрическое сопротивление изоляции цепи питания относительно корпуса не менее 20 МОм при температуре (25±10) °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

«ЭЛЕМЕР-КТ-650Н» устойчив к температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С.

«ЭЛЕМЕР-КТ-650Н» устойчив к воздействию влажности до 75 % при температуре 30 °С.

«ЭЛЕМЕР-КТ-650Н» в транспортной таре выдерживает температуру до плюс 50 °С.

«ЭЛЕМЕР-КТ-650Н» в транспортной таре выдерживает температуру до минус 50 °С.

«ЭЛЕМЕР-КТ-650Н» в транспортной таре прочен к воздействию воздушной среды с относительной влажностью 98 % при температуре 35 °С.

«ЭЛЕМЕР-КТ-650Н» в транспортной таре устойчив к воздействию ударной тряски с числом ударов в минуту 80, средним квадратическим значением ускорения 30 м/с<sup>2</sup> и продолжительностью воздействия 1 ч.

Габаритные размеры и масса не более значений, указанных в таблице 3.  
Таблица 3 - Габаритные размеры и масса

Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
длина	ширина	высота	
360	255	690	39

Размеры канала для размещения блоков сравнения или ампул реперных точек, мм:

– диаметр: 60;  
– глубина: 515.

Количество каналов в блоке сравнения - не более пяти.  
Диаметры каналов выбираются из ряда, мм: 6,5; 7,0; 7,5; 8,0; 8,5.  
Средняя наработка на отказ не менее 10000 ч.  
Средний срок службы не менее 5 лет.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель приборов термотрансферным способом, а также на паспорт НКГЖ.408749.006ПС типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность КТ-650Н приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
	Калибратор температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-650Н»	НКГЖ.408749.006	1 шт.	–
	Блок сравнения		1 шт.	Количество и диаметры каналов в соответствии с заказом
	Блок сравнения дополнительный		В соответствии с заказом	
	Приспособление для установки/извлечения блока сравнения		1 шт.	
	Ампулы реперных точек: - индия - олова - цинка - алюминия			По отдельному заказу
	Ноутбук		В соответствии с заказом	Тип согласуется при заказе
	Сетевой кабель		1 шт.	
	Интерфейсный кабель		1 шт.	
	Программа настройки калибраторов температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-XXX». Программное обеспечение (ПО)	НКГЖ.40340-01	1 шт.	
	Программа настройки калибраторов температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-XXXX». Руководство оператора	НКГЖ.00340-01-34-01	1 шт.	На диске с ПО
	Калибратор температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-650Н» Паспорт	НКГЖ.408749.006ПС	1 экз.	
	Талон на гарантийный ремонт и послегарантийное обслуживание		1 экз.	

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с разделом 9 «Методика поверки» паспорта НКГЖ.408749.006ПС «Калибратор температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-650Н», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 24.10.2012 г.

Основные средства поверки:

- эталонный платиновый термометр сопротивления ПТС-10М 1-го разряда, или ЭТС-25 1-го разряда, диапазон температур от 0,01 °С до 660 °С;
- термометр цифровой эталонный ТЦЭ 005/М2, диапазон измерений сопротивления от 0 до 375 Ом; основная погрешность измерений сопротивления  $\pm 0,0003$  Ом;
- мегомметр Ф 4102/1–1М (ТУ 25–7534.005–87), диапазон измерений от 0 до 20000 МОм.

**Сведения о методиках (методах) измерений** содержатся в разделе «Порядок работы» паспорта НКГЖ.408749.006ПС.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-650Н»**

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 4381-109-13282997-2012. Калибратор температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-650Н». Технические условия.

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

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

При передаче размера единицы температуры (поверка и калибровка средств измерений температуры); выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)

124460, г. Москва, г. Зеленоград, корп. 1145, н.п. 1

Тел.: (495) 925-51-47, факс: (499) 710-00-01

E-mail: [elemer@elemer.ru](mailto:elemer@elemer.ru)

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», г.Москва

Аттестат аккредитации от 27.06.2008, регистрационный номер в Государственном реестре средств измерений № 30004-08.

Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46, тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), адрес в Интернет: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Заместитель Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.