



**КАЛИБРАТОР ТЕМПЕРАТУРЫ ЭТАЛОННЫЙ**  
**КТ-110**

Паспорт  
НКГЖ.408749.004ПС

СОГЛАСОВАН

раздел «Методика поверки»  
Руководитель ГЦИ СИ,  
Заместитель генерального  
директора ФГУП «ВНИИФТРИ»  
М.В. Балаханов

*декабрь* 2003 г.



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение. . . . .	3
2. Технические данные и характеристики. . . . .	4
3. Комплектность. . . . .	6
4. Устройство и работа изделия . . . . .	7
5. Указания мер безопасности. . . . .	9
6. Подготовка к работе . . . . .	10
7. Порядок работы . . . . .	11
8. Методика поверки . . . . .	12
9. Правила хранения и транспортирования. . . . .	17
10. Утилизация . . . . .	17
11. Свидетельство о приемке . . . . .	18
12. Свидетельство об упаковывании . . . . .	18
13. Ресурсы, сроки службы и хранения и гарантии изготовителя (поставщика) . . . . .	19
Приложение А Пример записи обозначения при заказе . . . . .	20

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Калибратор температуры эталонный КТ-110 (далее – КТ-110) предназначен для воспроизведения температур в диапазоне от минус 40 до 110 °С.

КТ-110 используется в качестве рабочего эталона (поверочной установки) при проверке и калибровке термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009 и DIN N 43760, преобразователей термоэлектрических (ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001.

ТС и ТП с индивидуальными статическими характеристиками преобразования, термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом.

Степень защиты от проникновения пыли и воды КТ-110 соответствует IP30 согласно ГОСТ 14254-96.

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации КТ-110 соответствует группе исполнения В1 согласно ГОСТ Р 52931-2008.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 2.1. Диапазон воспроизводимых температур КТ-110, °С

воздушное охлаждение (при температуре окружающего воздуха 20 °С)	минус 30...110,
водяное охлаждение	минус 40...110.

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

- КТ-110 с индексом заказа:

А	$\pm(0,05+0,05 \times \frac{ t }{100})$ ,
В	$\pm(0,08+0,06 \times \frac{ t }{100})$ .

2.3. Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, °С  $\pm 0,03$ .

2.4. Неоднородность температурного поля по высоте рабочей зоны от 0 до 40 мм, °С, для:

- КТ-110 с индексом заказа:

А	$\pm(0,03+0,03 \times \frac{ t }{100})$ ,
В	$\pm(0,05+0,03 \times \frac{ t }{100})$ .

2.5. Разность воспроизводимых температур в каналах с одинаковыми диаметрами, °С  $\pm 0,02$ .

2.6. Дополнительная погрешность, вызванная неполным погружением (120 мм) поверяемого термопреобразователя в канал, не превышает основной погрешности.

2.7. Единица последнего разряда индикатора, °С 0,01.

2.8. Максимальное время нагрева (от минус 25 до плюс 110 °С), мин 40.

2.8.1. Максимальное время охлаждения (от плюс 110 до минус 25), мин 60.

2.9. 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.

2.10. Питание КТ-110 осуществляется от сети переменного тока с частотой  $(50 \pm 1)$  Гц и напряжением  $(220^{+22}_{-33})$  В.

Мощность, потребляемая КТ-110 от сети переменного тока при номинальном напряжении сети, В·А, не более 300.

2.11. Изоляция электрических цепей КТ-110 между собой и относительно корпуса выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы 660 В и частотой от 45 до 65 Гц.

2.12. Электрическое сопротивление изоляции токоведущих цепей КТ-110 относительно ее корпуса и между собой не менее 20 МОм.

2.13. КТ-110 устойчив к температуре окружающего воздуха от +10 до +35 °С.

2.14. КТ-110 устойчив к воздействию влажности до 75 % при температуре 30 °С.

2.15. КТ-110 в транспортной таре выдерживает температуру до + 50 °С.

2.16. КТ-110 в транспортной таре выдерживает температуру до минус 50 °С.

2.17. КТ-110 в транспортной таре обладает прочностью к воздействию воздушной среды с относительной влажностью 98 % при температуре 35 °С.

2.18. КТ-110 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.

2.19. Габаритные размеры КТ-110 не более, мм:

длина - 250;

ширина - 290;

высота - 295.

2.20. Габаритные размеры термостатирующего блока, мм, не более 41x41x165.

2.21. Размеры каналов в термостатирующем блоке КТ-110 приведены в таблице 1:

Таблица 1.

Габаритные размеры каналов в термостатирующем блоке, не более, мм		
глубина	диаметр	Количество
160 (190 с крышкой, см. п.4.2)	4,5	2
	5,5	1
	6,5	2
	8,5	1
	10,5	1

2.22. Масса КТ-110 не более, кг 8.

2.23. Сведения о содержании драгоценных материалов

2.23.1. Содержание драгоценных материалов, г:

платина 0,0430.

### 3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. Комплект поставки КТ-110 соответствует приведенному в таблице 2.

Таблица 2.

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Калибратор температуры эталонный КТ-110	НКГЖ.408749.004	1 шт.	
2	Крышка		1 шт.	
3	Кабель сетевой		1 шт.	
4	Кабель интерфейсный (USB A-B)		1 шт.	
5	Диск с программным обеспечением (ПО)		1 шт.	
6	Программа настройки калибраторов температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-XXX». Программное обеспечение (ПО)	НКГЖ.00340-01	1 шт.	На диске с ПО
7	Программа настройки калибраторов температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-XXX». Руководство оператора (РО)	НКГЖ.00340-01-34-01	1 шт.	
8	Калибратор температуры эталонный КТ-110 Паспорт	НКГЖ.408749.004ПС	1 экз.	
9	Талон на гарантийный ремонт и послегарантийное обслуживание		1 экз.	

## 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

4.1. Конструктивно КТ-110 выполнен в виде моноблока. Его основными функциональными частями являются:

- термостатирующий блок;
- измеритель-регулятор температуры прецизионный.

4.2. Термостатирующий блок в форме параллелепипеда с сечением 41x41 мм и высотой 165 мм изготовлен из меди и имеет набор отверстий различного диаметра для размещения поверяемых термопреобразователей. Охлаждение и нагрев блока осуществляется двухступенчатой системой на основе элементов Пельтье. Выделяемое при охлаждении блока тепло рассеивается двумя радиаторами, обдуваемыми двумя вентиляторами. Для достижения максимально низкой температуры применяется охлаждение вентиляторов проточной водой. Блок окружен теплоизоляционным материалом для уменьшения тепловых потерь. Сверху блок защищен крышкой с отверстиями. При необходимости (для термопреобразователей с глубиной погружения менее 160 мм) измерения могут проводиться со снятой крышкой. В этом случае после установки термопреобразователя необходимо защитить блок изоляцией из мягкого материала, например, ваты.

4.3. Измеритель-регулятор температуры является микропроцессорным прибором с возможностью перепрограммирования. Он имеет два канала регулирования, каждый со своим термопреобразователем и нагревателем. В качестве термопреобразователя в канале регулирования температуры блока (первая ступень системы нагрева-охлаждения) используется высокостабильный платиновый термопреобразователь сопротивления. В канале регулирования температуры второй ступени используется термопреобразователь сопротивления с НСХ Pt100.

В состав измерителя-регулятора температуры входят:

- 8-канальный коммутатор;
- 18-разрядный АЦП;
- микроконтроллер;
- 2 ЦАПа;
- усилитель мощности;
- 2-рядный 5-разрядный индикатор;
- источник тока для питания термометров.

Коммутатор предназначен для подключения в определенной последовательности входных сигналов к АЦП.

АЦП совместно с микроконтроллером производит измерение выходных сигналов термопреобразователей, их обработку, вычисление температуры в соответствии с номинальными или индивидуальными статическими характеристиками термопреобразователей, вычисление величины управляющего (по ПИД закону регулирования) сигнала, выдает сигнал готовности.

ЦАПы выдают сигналы управления усилителями мощности для питания нагревателей.

Индикатор предназначен для отображения температурных режимов КТ-110, а также для задания уставки. В его верхнем ряду индицируется текущая температура. В нижнем ряду в зависимости от сигнала готовности отображается или заданная температура (температура уставки), или время, в течение которого калибратор находится в рабочем (см. ниже) режиме. После задания уставки высвечивается ее температура, при этом в левом углу нижней части изображен символ «=». Когда величина отклонения текущей температуры от заданной не превышает допускаемой основной погрешности в течение 5 минут, запускается отсчет и индикация времени нахождения калибратора в данном (рабочем) режиме. В левом углу появляется стилизованная буква «t». Формат индицируемого времени: *часы.минуты*.

Для изменения уставки имеются пять кнопок:  $\updownarrow$  - вход (выход) в режим редактирования температуры уставки, кнопки  $\blacktriangleright$ ,  $\blacktriangleleft$  передвижения по разрядам и кнопки  $\blacktriangle$ ,  $\blacktriangledown$  изменения цифры соответствующего разряда. После выхода из режима редактирования индикатор 5-7 секунд погашен. В целях безопасности предусмотрено сбрасывание нагрева во время редактирования..

4.4. На передней панели расположен переключатели «Сеть» и «Вентилятор».

4.5. На задней панели расположены: держатели предохранителей, клемма заземления, разъем для подключения напряжения 220 В и разъем для подключения к компьютеру посредством интерфейса RS 232 или USB, два штуцера для подсоединения системы внешнего водяного охлаждения. RS 232 (USB) используется для настройки и калибровки КТ-110 при выпуске из производства, а также для перекалибровки по результатам проверки. Водяное охлаждение применяется при воспроизведении температур до минус 40 °С.



## 5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. К эксплуатации КТ-110 допускается персонал, подготовленный в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденными Ростехнадзором, изучивший настоящий паспорт.

5.2. Окружающая среда не должна быть взрывоопасной, не должна содержать солевых туманов, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

5.3. Перед началом работы необходимо проверить качество заземления КТ-110.

5.4. После транспортирования или хранения КТ-110 при температуре воздуха ниже +10 °С необходимо выдержать его перед распаковкой в теплом сухом помещении при температуре от +10 до +35 °С в течение 24 ч.

5.5. Устранение неисправностей и все профилактические работы проводить только при отключенном от сети приборе, температура проверяемых КТ-110 не должна превышать температуру окружающей среды.

5.6. Во избежание ожогов не прикасаться к поверхностям экрана блока, имеющим высокую температуру.

## 6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1. Распаковать КТ-110. Провести внешний осмотр, при котором должны быть проверены:

- комплектность в соответствии с разделом 3 настоящего паспорта;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на эксплуатационные характеристики КТ-110;
- соответствие заводского номера КТ-110 указанному в паспорте.

### 6.2. Опробование

6.2.1. Подсоединить к клемме заземления КТ-110 контур заземления.

6.2.2. При необходимости воспроизведения температур ниже минус 25 °С подключить к штуцерам систему водяного охлаждения радиаторов. В этом режиме для достижения минимальных температур рекомендуется выключать вентиляторы воздушного охлаждения радиаторов.

6.2.3. Подключить КТ-110 к сети. Включить тумблер «Вентилятор». При этом начинают работу вентиляторы обдува радиаторов.

6.2.4. Включить тумблер «Сеть».

Цифровой индикатор высвечивает служебную информацию, а затем переходит в рабочий режим. Он должен показывать температуру, близкую к комнатной.

6.2.5. С помощью кнопок управления задать температуру 0 °С.

Включается охлаждение. Показания цифрового индикатора должны уменьшаться.

## 7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. Поместить поверяемые (калибруемые) термопреобразователи в каналы (соответствующие их размерам по диаметру) термостатирующего блока.

Подготовка и работа поверяемых (калибруемых) термопреобразователей производится в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.2. Включить тумблер «Сеть» и, при работе с воздушным охлаждением, тумблер «Вентилятор».

7.3. С помощью кнопок управления задать требуемое значение температуры.

7.4. По истечении времени выхода КТ-110 на рабочий режим снять показания цифрового индикатора и определить характеристики поверяемых (калибруемых) термопреобразователей при данной температуре.

7.5. Повторить операции по пп. 7.3...7.4 последовательно для остальных температурных точек.

7.6. По окончании работы выключить КТ-110 в следующей последовательности:

- выключить подачу воды из системы водяного охлаждения;
- установить переключатель «Сеть» в нижнее положение;
- отсоединить КТ-110 от сети.

## 8. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

8.1. Поверку КТ-110 проводят органы Государственной метрологической службы или другие уполномоченные органы, организации, имеющие право поверки. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения.»

8.2. Межповерочный интервал 1 год.

8.3. Операции и средства поверки.

При проведении поверки выполняют операции и применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование операции	Номер пункта	Средства поверки и их нормативно-техническая характеристика	Обязательность выполнения операции при	
			Выпуске из производства и ремонте	эксплуатации и хранении
1	2	3	4	5
1. Внешний осмотр	8.6.1		Да	Да
2. Опробование	8.6.2		Да	Да
3. Проверка электрического сопротивления изоляции	8.6.3	Мегаомметр Ф 4102/1-1М ТУ 25-7534.005-87 Диапазон измерений 0÷2000 МОм	Да	Нет
4. Проверка электрической прочности изоляции	8.6.4	Установка пробойная УПУ-1М Напряжение 1500 В	Да	Нет
5. Определение основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры	8.6.5	Образцовый платиновый термометр Сопротивления ПТС-10 1-го разряда. Система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ ТУ 4381-028-13282997-00.	Да	Да

**Примечание.** Допускается применять отдельные вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, поверенные в органах Государственной метрологической службы и удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики поверки.

8.4. Требования безопасности

8.4.1. Все работы при проведении поверки проводят с соблюдением требований безопасности, приведенных в разделе 5 настоящего паспорта.

## 8.5. Условия поверки и подготовка к ней

8.5.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура воздуха, °С	$20 \pm 5$ ;
относительная влажность, %	30...80;
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	86...106,7 (630...800);
напряжение питающей сети, В	$220 \pm 4,4$ ;
частота питающей среды, Гц	$50 \pm 1$ ;
время выдержки КТ-110 во включенном состоянии, ч	1.

8.5.2. Операции, производимые со средствами поверки и поверяемыми КТ-110, в соответствии с эксплуатационной документацией и настоящим паспортом.

8.5.3. Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- 1) КТ-110 выдерживают в условиях, установленных в п. 8.5.1 в течение 4 ч;
- 2) средства поверки подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией;
- 3) КТ-110 подготавливают к работе в соответствии с указаниями, приведенными в настоящем паспорте.

## 8.6. Проведение поверки

8.6.1. Внешний осмотр осуществляется в соответствии с п. 6.1.

8.6.2. Опробование проводится в соответствии с п. 6.2.

8.6.3. Проверку электрического сопротивления изоляции производят мегаомметром Ф 4102/1-1М. Сопротивление изоляции измерить между зажимом защитного заземления КТ-110 и контактами для подсоединения сетевого напряжения.

Сопротивление изоляции КТ-110 не должно быть менее 20 МОм.

8.6.4. Проверку электрической прочности изоляции производят на установке УПУ–ИМ, позволяющей поднимать напряжение плавно, в следующей последовательности:

- 1) подключают пробойную установку УПУ-ИМ между корпусом КТ-110 и контактами для подсоединения сетевого напряжения;
- 2) плавно поднимают испытательное напряжение до значения  $(660 \pm 22)$  В и выдерживают в течение 1 мин, затем плавно снижают испытательное напряжение до нуля.

Во время проверки электрической прочности изоляции не должно происходить пробоев и поверхностного перекрытия изоляции.

## 8.6.5. Определение основной абсолютной погрешности воспроизведения температур

8.6.5.1. Определение основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры включает в себя:

- определение нестабильности поддержания температуры;
- определение разности воспроизводимых температур в каналах;
- определение неоднородности температурного поля по высоте рабочей зоны;
- определение погрешности измерения температуры измерителем-регулятором;
- обработка результатов измерений.

Основную абсолютную погрешность воспроизводимых температур определяют при температурах минус 25, 30 и 110 °С. Показания снимают через 10 мин после выхода КТ-110 на рабочий режим.

### 8.6.5.1.1. Определение нестабильности поддержания температуры

Эталонный термометр помещают в канал термостатирующего блока соответствующего диаметра. Проводят серию из 10 измерений температуры с интервалом 3 мин. Определяют разность между максимальным и минимальным значениями температуры. Нестабильность поддержания температуры  $\delta T_V$  определяют как половину этой разности.

Значение  $\delta T_V$  не должно превышать величины, указанной в п. 2.3.

### 8.6.5.1.2. Определение разности воспроизводимых температур в каналах

В канал соответствующего диаметра помещают эталонный термометр. В исследуемые каналы последовательно устанавливают платиновый термометр сопротивления соответствующего диаметра. Измеряют температуры данного термометра  $T$  и эталонного термометра  $T_0$ . Для каждого канала проводят серию из пяти измерений и определяют среднее значение величины

$$\Delta T = T - T_0$$

Среди всех каналов одного диаметра находят максимальную по модулю разность температур

$$\delta T_R = \Delta T_p - \Delta T_q$$

где  $\Delta T_p$  и  $\Delta T_q$  - относятся к различным каналам одного диаметра.

Значение  $\delta T_R$  для всех диаметров не должно превышать величины, указанной в п. 2.5.

### 8.6.5.1.3. Измерение неоднородности температурного поля в рабочей зоне

Измерения проводят в канале диаметром 6,5 мм. Термопреобразователь, используемый для измерения неоднородности температурного поля, должен иметь длину чувствительного элемента не более 5 мм, диаметр 6 мм и глубину погружения не менее 200 мм. Эталонный термометр и тестовый термопреобразователь помещают в каналы соответствующего диаметра так, чтобы они касались дна каналов. Проводят серию из пяти измерений температур эталонного термометра  $T_0$  и термопреобразователя  $T$  и определяют среднее значение величины  $\Delta T(0) = T - T_0$ . Затем последовательно устанавливают термопреобразователь на высоте 20 и 40 мм от дна канала. Каждый раз проводят серию из пяти измерений температур  $T_0$  и  $T$  и определяют средние значения величин  $\Delta T(20) = (T - T_0) - \Delta T(0)$  и  $\Delta T(40) = (T - T_0) - \Delta T(0)$ . Одна из величин  $\Delta T(20)$  и  $\Delta T(40)$ , максимальная по модулю, дает значение неоднородности температурного поля  $\delta T_B$ .

Значение  $\delta T_B$  не должно превышать величины, указанной в п. 2.4.

### 8.6.5.1.4. Определение погрешности измерения температуры измерителем-регулятором

В канал соответствующего диаметра помещают эталонный термометр. Погрешность измерения температуры измерителем-регулятором  $\delta T_D$  определяют как разность между показаниями индикатора калибратора и температурой, измеренной эталонным термометром. При этом проводят пять измерений с интервалом в 3 мин. и результаты усредняют.

### 8.6.5.1.5. Обработка результатов измерений

Основную абсолютную погрешность воспроизведения температуры  $\delta T_T$  вычисляют по следующей формуле

$$\delta T_T = 2 \cdot \sqrt{\frac{(\delta T_V)^2}{3} + \frac{(0,5 \cdot \delta T_R)^2}{3} + \frac{(\delta T_B)^2}{3} + \frac{(\delta T_D)^2}{3} + (\delta T_S)^2 + (\delta T_{SS})^2 + \frac{(\delta T_i)^2}{3}}$$

где  $\delta T_i$  - единица последнего разряда индикатора, °С,

$\delta T_S$  - погрешность эталонного термометра, °С,

$\delta T_{SS}$  - погрешность прибора, измеряющего сопротивление эталонного термометра, °С.

Вычисленное значение основной абсолютной погрешности для каждой поверяемой точки не должно превышать значения, установленного в п. 2.2.

#### 8.7. Оформление результатов поверки

8.7.1. Положительные результаты первичной и периодической поверок КТ-110 органом Государственной метрологической службы оформляют свидетельством о государственной поверке установленной формы по ПР 50.2.006-94.

8.7.2. Отрицательные результаты поверки КТ-110 оформляют извещением о непригодности по форме ПР 50.2.006-94, а КТ-110 не допускают к применению.



## **9. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ**

9.1. КТ-110 транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

9.2. Условия транспортирования КТ-110 соответствуют условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 50 до +50 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

9.3. Условия хранения КТ-110 в транспортной таре на складе изготовителя и потребителя соответствуют условиям 1 по ГОСТ 15150-69.

## **10. УТИЛИЗАЦИЯ**

10.1. КТ-110 не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

10.2. После окончания срока службы КТ-110 подвергаются мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию. При этом следует руководствоваться нормативно-техническими документами по утилизации черных и цветных металлов, принятыми в эксплуатирующей организации.

## 11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

11.1. Калибратор температур эталонный КТ-110 заводской номер № \_\_\_\_\_ индекс заказа \_\_\_\_\_ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

М.П. \_\_\_\_\_  
(личная подпись) (расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_  
(год, месяц, число)

## 12. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

12.1. Калибратор температур эталонный КТ-110 заводской номер № \_\_\_\_\_ индекс заказа \_\_\_\_\_ упакован ООО НПП «ЭЛЕМЕР» согласно требованиям, установленным конструкторской документацией.

\_\_\_\_\_  
Упаковщик (должность) (личная подпись) (расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_  
(год, месяц, число)

### 12.2. Упаковочный лист

1. Термостатирующий блок (стандартный набор каналов):  есть  нет

2. Термостатирующий блок (нестандартный набор каналов):  есть  нет

расположение каналов							
количество каналов							
диаметры каналов, мм							

### **13. РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)**

13.1. Ресурс калибратора температуры эталонного КТ-110 10000 ч в течение срока службы 5 лет, в том числе срок хранения 12 месяцев с момента изготовления в упаковке изготовителя в складском помещении.

Указанный ресурс, срок службы и срок хранения действительны при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

13.2. Изготовитель гарантирует соответствие КТ-110 требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

Гарантийный срок - 24 месяца со дня отгрузки калибраторов с предприятия-изготовителя.

В случае потери КТ-110 работоспособности ремонт производится на предприятии-изготовителе по адресу:

124489, Российская Федерация, г. Москва, г. Зеленоград,  
проезд 4807-й, дом 7, строение 1, ООО НПП «ЭЛЕМЕР»  
Тел.: (495) 988-48-55  
Факс: (499) 735-14-02  
E-mail: elemer@elemer.ru

13.2.1. Без гарантийного талона с заполненной ремонтной картой КТ-110 в ремонт не принимаются.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Пример записи обозначения при заказе

$$\frac{\text{КТ-110}}{1} - \frac{\text{Х}}{2} - \frac{\text{Х}}{3} - \frac{\text{Х}}{4}$$

1. Тип прибора
2. Метрологические характеристики. Индекс заказа: **А, В** (таблица А.1).  
*Базовое исполнение – В*
3. Вариант набора каналов в термостатирующем блоке:
  - **СТБ** – стандартный набор каналов в термостатирующем блоке (таблица А.2)
  - **НТБ** – нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке, по отдельному заказу \*
4. Обозначение технических условий (ТУ 4381-049-13282997-03)

#### Примечания

\* – Поставка калибратора с нестандартным набором каналов в термостатирующем блоке производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно (Рисунки А.1 и А.2).

### ПРИМЕР ЗАКАЗА

$$\frac{\text{КТ-110}}{1} - \frac{\text{А}}{2} - \frac{\text{СТБ}}{3} - \frac{\text{ТУ 4381-049-13282997-03}}{4}$$

Таблица А.1 – Основные метрологические характеристики

КТ-110	
Индекс заказа А	Индекс заказа В
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температур, °С	
$\pm(0,05+0,05 \times (t/100))$	$\pm(0,08+0,06 \times (t/100))$
Неоднородность температурного поля по высоте рабочей зоны от 0 до 40 мм, °С	
$\pm(0,03+0,03 \times (t/100))$	$\pm(0,05+0,03 \times (t/100))$
Разность воспроизводимых температур в каналах с одинаковыми диаметрами, °С	
±0,02	
Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, °С	
±0,03	

Таблица А.2 – Габаритные размеры стандартного набора каналов в термостатирующем блоке

Габаритные размеры каналов, мм, не более		Количество каналов
Глубина	Диаметр	
160 (190 с крышкой)	4,5	2
	5,5	1
	6,5*	2
	8,5	1
	10,5	1
Примечания: 1 * - Наличие двух каналов с диаметром 6,5 мм обязательно.		

**Продолжение приложения А.**  
**Расположение каналов в термостатирующем блоке КТ-110.**

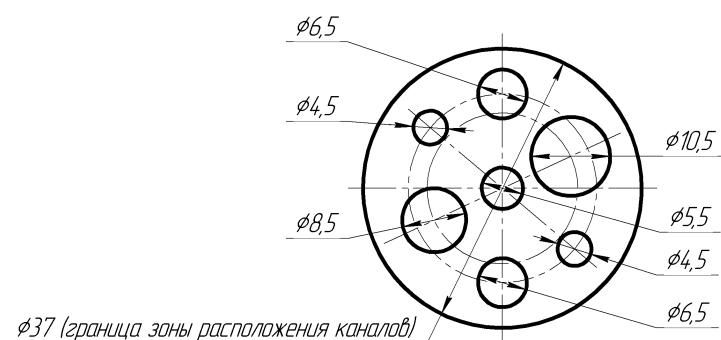


Рисунок А.1 Стандартный набор каналов.

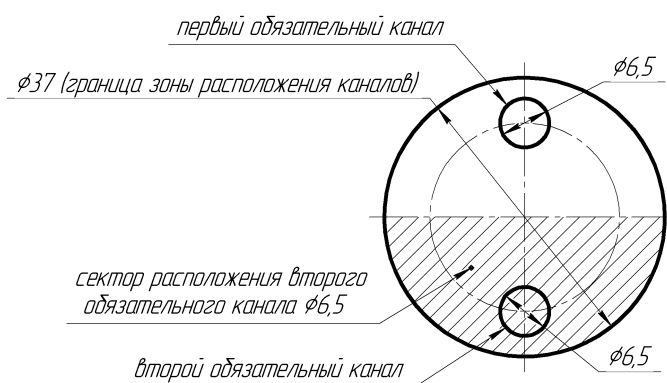


Рисунок А.2 Нестандартный набор каналов.\*

\* – Требования к расположению каналов:

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной  $\varnothing 37\text{мм}$ ;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов – 5мм;
- обязательно наличие двух каналов  $\varnothing 6,5\text{мм}$ ;
- второй обязательный канал  $\varnothing 6,5\text{мм}$  произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу  $\varnothing 6,5\text{мм}$  (рисунок А.2);
- максимальный диаметр каналов 22мм;
- глубина каналов 160мм (190мм с крышкой).









