

СОДЕРЖАНИЕ

№№ п/п стр.

- 1. Сведения о калибраторе
- 2. Сведения о метрологической службе
- 3. Сведения о метрологической службе
- 4. Сведения о метрологической службе
- 5. Сведения о метрологической службе
- 6. Сведения о метрологической службе
- 7. Сведения о метрологической службе
- 8. Сведения о метрологической службе
- 9. Сведения о метрологической службе
- 10. Сведения о метрологической службе
- 11. Сведения о метрологической службе
- 12. Сведения о метрологической службе
- 13. Сведения о метрологической службе
- 14. Сведения о метрологической службе
- 15. Сведения о метрологической службе
- 16. Сведения о метрологической службе
- 17. Сведения о метрологической службе
- 18. Сведения о метрологической службе
- 19. Сведения о метрологической службе
- 20. Сведения о метрологической службе
- 21. Сведения о метрологической службе
- 22. Сведения о метрологической службе
- 23. Сведения о метрологической службе
- 24. Сведения о метрологической службе
- 25. Сведения о метрологической службе
- 26. Сведения о метрологической службе
- 27. Сведения о метрологической службе
- 28. Сведения о метрологической службе
- 29. Сведения о метрологической службе
- 30. Сведения о метрологической службе
- 31. Сведения о метрологической службе
- 32. Сведения о метрологической службе
- 33. Сведения о метрологической службе
- 34. Сведения о метрологической службе
- 35. Сведения о метрологической службе
- 36. Сведения о метрологической службе
- 37. Сведения о метрологической службе
- 38. Сведения о метрологической службе
- 39. Сведения о метрологической службе
- 40. Сведения о метрологической службе
- 41. Сведения о метрологической службе
- 42. Сведения о метрологической службе
- 43. Сведения о метрологической службе
- 44. Сведения о метрологической службе
- 45. Сведения о метрологической службе
- 46. Сведения о метрологической службе
- 47. Сведения о метрологической службе
- 48. Сведения о метрологической службе
- 49. Сведения о метрологической службе
- 50. Сведения о метрологической службе

КАЛИБРАТОР ТЕМПЕРАТУРЫ
КТ-1100

Паспорт

НКГЖ.408749.003ПС

КАЛИБРАТОР ТЕМПЕРАТУРЫ
КТ-1100

Паспорт

НКГЖ.408749.003ПС

Handwritten signature and date

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение.....	3
2. Технические данные и характеристики.....	4
3. Комплектность.....	5
4. Устройство и работа изделия.....	6
5. Указания мер безопасности.....	9
6. Подготовка к работе.....	9
7. Порядок работы.....	10
8. Методика калибровки.....	11
9. Правила транспортирования и хранения.....	15
10. Свидетельство о приемке.....	15
11. Свидетельство об упаковке.....	16
12. Гарантии изготовителя.....	16
13. Сведения о рекламациях.....	16

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Калибратор температуры КТ-1100 (далее – КТ-1100) предназначен для воспроизведения температур в диапазоне от 300 до 1100 °С.

КТ-1100 используется при калибровке преобразователей термомолекулярных преобразователей (ТП) по ГОСТ Р 50431-92, ТП с индивидуальными статическими характеристиками преобразования, термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом.

Степень защиты от проникновения пыли и воды КТ-1100 соответствует IP30 согласно ГОСТ 14254-80.

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации КТ-1100 соответствует группе исполнения В1 согласно ГОСТ 12997-84.

ГОСТ Р 50431-92 - 92 - 92 - 92

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Основные технические характеристики

- 2.1.1. Диапазон воспроизводимых температур КТ-1100, °С 300...1100.
- 2.1.2. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизводимых температур, °С ±1,5.
- 2.1.3. Неустойчивость поддержания температуры за 10 мин, °С ±0,3.
- 2.1.4. Неоднородность температурного поля в зоне 50 мм, °С, не более 0,8.
- 2.1.5. Единица последнего разряда индикатора, °С 0,1.
- 2.1.6. Максимальная скорость нагрева, °С/мин 15.
- 2.1.7. Время установления рабочего режима, мин 80.
- 2.1.8. Длина термостатирующего блока, мм 90.
- 2.1.9. Глубина каналов, мм 270.
- 2.1.10. 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.
- 2.1.11. Питание КТ-1100 осуществляется от сети переменного тока с частотой (50 ±1) Гц и напряжением (220⁺²²-⁻³³) В.

Мощность, потребляемая КТ-1100 от сети переменного тока при номинальном напряжении сети, кВт:

- в режиме нагрева 1,8;
- в рабочем режиме 1,0.

2.1.12. Изоляция электрических цепей питания относительно корпуса выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы 660 В и частотой от 45 до 65 Гц.

2.1.13. Электрическое сопротивление изоляции токоведущих цепей КТ-1100 относительно его корпуса и между собой не менее 20 МОм.

2.1.14. КТ-1100 устойчив к температуре окружающего воздуха +10 и +35°С.

2.1.15. КТ-1100 устойчив к воздействию влажности до 75% при температуре 30°С.

2.1.16. КТ-1100 в транспортной таре выдерживает температуру до + 50°С.

2.1.17. КТ-1100 в транспортной таре выдерживает температуру до минус 50°С.

2.1.18. КТ-1100 в транспортной таре обладает прочностью к воздействию воздушной среды с относительной влажностью 98% при температуре 35°С.

2.1.19. КТ-1100 в транспортной таре устойчив к воздействию ударной тряски с числом ударов в минуту 80, средним квадратическим значением ускорения 30 м/с² и продолжительностью воздействия 1 ч.

2.1.20. Габаритные размеры КТ-1100 не более, мм:

- длина - 360,
- ширина - 210,
- высота - 600;

2.1.21. Масса КТ-1100 не более, кг 10.

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. Комплект поставки КТ-1100 соответствует приведенному в таблице 1.

Таблица 1.

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Калибратор температуры КТ-1100	НКГЖ.408749.003	1 шт.	
2	Калибратор температуры КТ-1100 Паспорт	НКГЖ.408749.003ПС	1 экз.	

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

4.1. Устройство и работа КТ-1100

4.1.1. Основными функциональными частями КТ-1100 являются:

- керамическая труба с тремя нагревателями;
- термостабирующий блок с двумя охранными блоками;
- измеритель-регулятор температуры прецизионный.

4.1.2. Керамическая труба имеет один основной и два охранных нагревателя, расположенных по краям. Труба теплоизолирована кремнеземной ватой и помещена в металлический кожух.

4.1.3. Термостабирующий блок вместе с двумя охранными блоками предназначен для выравнивания температурного поля, создаваемого керамической трубкой. Блок помещен в трубу и имеет отверстия для размещения поверяемых термобразователей. В блоках расположены регулирующие и измерительные термобразователи.

4.1.4. Для улучшения процесса регулирования температуры в нижней части металлического кожуха расположен вентилятор для его обдува.

4.1.5. Измеритель-регулятор температуры является микропроцессорным прибором с возможностью перепрограммирования. Он имеет три канала регулирования, каждый со своим термобразователем и нагревателем. В качестве термобразователя в канале регулирования температуры основного блока используется высокостабильная термопара нихросил-нисил – Ni(Ni). В каналах регулирования температуры охранных блоков используются термоэлектрические преобразователи с НСХ ХА(К).

В состав измерителя-регулятора температуры входят:

- 8-канальный коммутатор;
- 18-разрядный АЦП;
- микроконтроллер;
- 3 ЦАП;
- тиристорный усилитель;
- 2-разрядный 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 термобразователей, их обработку, вычисление температуры в соответствии с номинальной или индивидуальной характеристиками термобразователей, вычисление величины управляющего (по ПИД закону регулирования) сигнала, выдает сигнал готовности.

ЦАПы подают сигналы управления на тиристоры для питания нагревателей.

Индикатор предназначен для отображения температурных режимов КТ-1100, а также для задания температуры уставки. В его верхнем ряду индицируется текущая температура. В нижнем ряду в зависимости от сигнала готовности отображается или 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 находится в пределах допускаемой основной погрешности в течение 5 минут, запускается отчет и индикация времени нахождения калибратора в данном (рабочем) режиме. В левом углу появляется стилизованная буква «С». Формат индицируемого времени: часы.минуты.

Для изменения уставки имеются пять кнопок: - вход (выход) в режим редактирования температуры уставки, кнопки ►, ◀ передвижения по разрядам и кнопки ▲, ▼ изменения цифры соответствующего разряда. После выхода из режима редактирования индикатор 5-7 секунд погашен. В целях безопасности предусмотрено сбрасывание нагрева во время редактирования.

4.1.6. На вертикальной части передней панели расположены два переключателя: «Сеть» и «Блокировка».

Двухпозиционный переключатель «Блокировка» служит для включения системы блокировки цепей питания нагревателей. Блокировка предназначена для отключения питания в аварийной ситуации. Срабатывает при отклонении текущей температуры от заданной на $\pm 15^{\circ}\text{C}$, например, при обрыве в цепи термобразователей. После возвращения температуры заблокированного канала в зону установленных пределов питание нагревателей восстанавливается.

4.2. На задней панели расположены: держатели предохранителей, клемма заземления, разъем для подключения напряжения 220 В и разъем для подключения к компьютеру посредством интерфейса RS 232. RS 232 используется для настройки и калибровки КТ-1100 при выпуске из производства, а также для перекалибровки по результатам поверки.

5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. К эксплуатации КТ-1100 допускается персонал, подготовленный в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденными Гостехнадзором, 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-1100.

5.4. После транспортирования или хранения КТ-1100 при температуре воздуха ниже +10°C необходимо выдержать его перед распаковкой в темном сухом помещении при температуре от +10 до +35°C в течение 24 ч.

5.5. Устранение неисправностей и все профилактические работы проводить только при отключенном от сети приборе, температура проверяемых КТ-1100 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-1100. Провести внешний осмотр, при котором должны быть проверены:

- комплектность в соответствии с разделом 3 настоящего паспорта;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на эксплуатационные характеристики КТ-1100;
- соответствие заводского номера КТ-1100 указанному в паспорте.

6.2. Опробование

6.2.1. Подсоединить к клемме заземления КТ-1100 контур заземления.

ВНИМАНИЕ! Отсутствие заземления КТ-1100 может существенно увеличить нестабильность поддержания температуры.

6.2.2. Подключить КТ-1100 к сети. При этом начинает работу вентилятор обдува блока.

8. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

8.1. Поверку КТ-1100 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 2.

Таблица 2.

Наименование Операции	Номер Пункта	Средства поверки и их Нормативно-техническая Характеристика	Обязательность выполнения операции при				
			Выпуск из производства и ремонта	Эксплуатации и хранения	4	5	6
1. Внешний осмотр	2		Да	Да	Да	Да	Да
2. Опробование	8.6.1		Да	Да	Да	Да	Да
3. Проверка электрического сопротивления изоляции	8.6.2	Метоамметр Ф 4102/1-1М ТУ 25-7534.005-87 Диапазон измерений 0÷2000 МОм	Да	Да	Да	Да	Нет
4. Проверка электрической прочности изоляции	8.6.3	Установка пробойная УПУ-1М Напряжение 1500 В	Да	Да	Да	Да	Нет
5. Определение метрологических характеристик	8.6.4	Образцовая платиновой-платиновая термopара ППО 1-го разряда. Образцовый платиновый термометр сопротивления ПТС-10. Система поверки термopреобразователей автоматизированная АСПТ ТУ 4381-028-13282997-00. Компаратор напряжений Р3003 ТУ 25-04.3771 Класс точности 0,0005	Да	Да	Да	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.

6.2.3. Установить переключатель «Блокировка» в положение «Вкл.». Включить тумблер «Сеть».

Цифровой индикатор высвечивает служебную информацию «[с] 2001», а затем переходит в рабочий режим. Он должен показывать температуру, близкую к комнатной. Температура должна оставаться постоянной в пределах 2-3°C.

6.2.4. С помощью кнопок управления задать температуру 300°C.

6.2.5. Установить переключатель «Блокировка» в положение «Выкл.». Включается нагрев. Показания цифрового индикатора должны возрастать.

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. Поместить поверяемые (калибруемые) термopреобразователи в каналы КТ-1100, соответствующие их размерам по диаметру.

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

7.2. Включить тумблер «Сеть».

7.3. С помощью кнопок управления задать требуемое значение температуры.

7.4. После выхода КТ-1100 на рабочий режим включить переключатель «Блокировка».

7.5. Снять показания цифрового индикатора КТ-1100 и определить характеристики поверяемых (калибруемых) термopреобразователей при данной температуре.

7.6. Повторить операции по пп. 7.3...7.5 последовательно для остальных температурных точек. При переходе на новую температуру блокировку необходимо отключать.

7.7. По окончании работы выключить КТ-1100 в следующей последовательности:

- установить переключатель «Сеть» в нижнее положение;
- отсоединить КТ-1100 от сети.

8.6.4. Проверку электрической прочности изоляции производят на установке УПУ-1М, позволяющей поднимать напряжение плавно, в следующей последовательности:

- подключают пробойную установку УПУ-1М между корпусом КТ-1100 и контактами для подсоединения сетевого напряжения;
- плавно поднимают испытательное напряжение до значения (660 ± 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 метрологических характеристик.

8.6.5.1. Определение метрологических характеристик включает в себя измерение:

- нестабильности поддержания температуры;
- неоднородности температурного поля по высоте;
- основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры.

Измерение проводят при температурах 300, 500, 700, 900 и 1050 °С.

8.6.5.2. Определение нестабильности поддержания температуры

Образцовую термометрию (термометр) помещают в канал термостабилизирующего блока. Через 10 мин. после выхода калибратора на рабочий режим проводят 10 измерений температуры с интервалом 1 мин. Среди измеренных значений температуры определяют максимальную разность температур. Нестабильность поддержания температуры δT , определяется как половина этой разности.

Значение δT , не должно превышать величины, указанной в п.2.1.3.

8.6.5.3. Измерение неоднородности температурного поля по высоте.

Проводится в каналах с диаметром не более 10 мм. Измерения проводят образцовой термометрией. Снимают показания термометры T_0 и индикатора КТ-1100 Т. Вы-

8.4. Требования к безопасности.

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

8.5. Условия поверки и подготовка к ней

8.5.1. Поверка проводится при нормальных условиях:

- температура воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность, % $30 \dots 80$;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) $86 \dots 106,7$ ($630 \dots 800$); $220 \pm 4,4$; 50 ± 1 ;
- напряжение питающей сети, В частота питающей среды, Гц
- время выдержки КТ-1100 во включенном состоянии, ч 1.

8.5.2. Операции, производимые со средствами поверки и поверяемыми КТ-1100, - в соответствии с эксплуатационной документацией и настоящим паспортом.

8.5.3. Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- КТ-1100 выдерживают в условиях, установленных в п. 8.5.1 в течение 4 ч;
- средства поверки готовят к работе в соответствии с эксплуатационной документацией;
- КТ-1100 готовят 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 измеряют между зажимом защитного заземления КТ-500 и контактами для подсоединения сетевого напряжения.

Сопротивление изоляции КТ-1100 не должно быть менее 20 МОм.

9. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

9.1. КТ-1100 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-1100 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-1100 в транспортной таре на складе изготовителя и потребителя соответствуют условиям 1 по ГОСТ 15150-69.

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

10.1. Калибратор температуры КТ-1100 заводской номер № 21-220 изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов и действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска	2004.12.01
Исчислительное средство	
Представитель ОТК	

10.2. Результаты первичной калировки КТ-1100 положительные.

Дата калировки _____

М.П.

Поверитель _____
(фамилия и подпись)

числяют значение $\Delta T_0 = T_0 - T$. Затем устанавливают термоману на высоте 50 мм от дна канала. По истечении 10 мин проводят измерения температур T и T_0 и вычисляют значение $\Delta T_1 = T_0 - T$. Неоднородность температурного поля определяется как $\delta T_B = \Delta T_1 - \Delta T_0$.

Значение δT_B не должно превышать величины, указанной в п.2.1.4.

8.6.5.4. Определение основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры.

Основная абсолютная погрешность воспроизведения температуры δT_T определяется как разность между показаниями индикатора калибратора и температурой, измеренной образцовой термоманой.

Измеренное значение основной абсолютной погрешности для каждой поверяемой точки не должно превышать значения, установленного в п. 2.1.2.

8.7. Оформление результатов поверки

8.7.1. Положительные результаты первичной и периодической поверок КТ-1100 органом Государственной метрологической службы оформляют свидетельством о государственной поверке установленной формы по ПР 50.2.006-94.

8.7.2. Отрицательные результаты поверки КТ-1100 оформляют извещением о непригодности по форме ПР 50.2.006-94, а КТ-1100 не допускают к применению.

11. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

11.1. Калибратор температуры КТ-1100 НКГЖ.408749.003 заводской номер № _____ упакован научно-производственным предприятием «Элемер» согласно требованиям, установленным конструкторской документацией.

Дата упаковки _____ М.П.

Упаковку произвел _____ (подпись)

Изделие после упаковки принял _____ (подпись)

12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

12.1. Изготовитель гарантирует соответствие КТ-1100 требованиям технической документации при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

12.2. Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 12 мес. с момента ввода КТ-1100 в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения – 6 мес. с момента изготовления КТ-1100.

13. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

13.1. В случае потери КТ-1100 работоспособности или снижения показателей, установленных в технической документации, при условии соблюдения требований раздела «Гарантии изготовителя», потребитель оформляет рекламационный акт в установленном порядке и отправляет его по адресу:

141570 Московская обл,
Солнечногорский р-он,
Менделеево, НПП «Элемер»
Телефон: (095) 535-93-82
Факс: (095) 534-00-71