



**КАЛИБРАТОРЫ ТЕМПЕРАТУРЫ
ЭЛЕМЕР-КТ-110,
ЭЛЕМЕР-КТ-500, ЭЛЕМЕР-КТ-650**

**ПАСПОРТ
НКГЖ.408749.001ПС**

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение.....	3
2 Назначение	3
3 Технические данные и характеристики.....	4
4 Комплектность.....	7
5 Устройство и работа изделий	8
6 Указание мер безопасности.....	14
7 Подготовка к работе	15
8 Порядок работы	16
9 Методика поверки	17
10 Правила транспортирования и хранения	17
11 Утилизация	17
12 Свидетельство о приемке	18
13 Свидетельство об упаковывании	18
14 Ресурсы, сроки службы и хранения и гарантии изготовителя (поставщика).....	20
Приложение А (справочное) Калибратор в режиме термостата (метод непосредственных сличений)	
Приложение Б Пример записи обозначения при заказе	22

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с устройством и правилами эксплуатации калибраторов температуры ЭЛЕМЕР-КТ-110, ЭЛЕМЕР-КТ-500, ЭЛЕМЕР-КТ-650 (далее – калибраторы или КТ-110, КТ-500, КТ-650) и содержит сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя.

2 НАЗНАЧЕНИЕ

2.1 Калибраторы предназначены для воспроизведения и поддержания заданной температуры, для реализации реперных точек международной температурной шкалы МТШ-90.

2.2 Калибраторы могут применяться в качестве рабочего эталона единицы температуры 3-го разряда в соответствии с действующей Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры.

2.3 Калибраторы могут использоваться:

- в режиме калибратора;
- в режиме высокостабильного термостата.

2.4 Модификации калибраторов КТ-500, КТ-650 изготавливаются в следующих исполнениях:

- КТ-500L, КТ-500/M1, КТ-650/M1 – с термостатирующим блоком;
- КТ-500/M2, КТ-650/M2 – с термостатирующим блоком и центральным каналом для размещения в нем блока сравнения сменного с набором каналов под поверяемые термопреобразователи и термометр эталонный (далее – центральный канал).

Калибраторы КТ-110 изготавливаются с термостатирующим блоком.

2.5 По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации калибраторы соответствуют группе исполнения В1 в соответствии с ГОСТ Р 52931-2008.

2.6 В соответствии с ГОСТ 14254-2015 степень защиты от попадания внутрь калибраторов твердых тел, пыли и воды – IP30.

2.7 По устойчивости к электромагнитным помехам калибраторы соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014, критерий качества функционирования - А.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Основные метрологические характеристики калибраторов приведены в таблицах 3.1 – 3.4.

Таблица 3.1 – Диапазон воспроизведения температуры, доверительные границы абсолютной погрешности воспроизведения температуры при доверительной вероятности 0,95, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры

Калибратор	Диапазон воспроизведения температуры, °C	Доверительные границы абсолютной погрешности воспроизведения температуры при доверительной вероятности 0,95, °C в термостатирующем блоке	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры, °C в термостатирующем блоке
КТ-110	от -30 ¹⁾ до +110 от -40 ²⁾ до +110	$\pm(0,04+3 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	$\pm(0,02+2 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
КТ-500/М1, КТ-500/М2, КТ-500L	от +28 ³⁾ до +500	$\pm(0,04+3,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	$\pm(0,03+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
КТ-650/М1, КТ-650/М2	от +28 ³⁾ до +650		

¹⁾ При температуре окружающего воздуха плюс 20 °C.

²⁾ При водяном охлаждении.

³⁾ При температуре окружающего воздуха не выше плюс 23 °C.

t – значение воспроизводимой температуры.

Таблица 3.2 – Нестабильность поддержания температуры

Калибратор	Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, °C, не более	
	в термостатирующем блоке	в блоке сравнения сменном
КТ-110	$\pm 0,01$	–
КТ-500/М1, КТ-500L, КТ-650/М1	$\pm(0,01+3 \cdot 10^{-5} \cdot t)$	–
КТ-500/М2, КТ-650/М2		$\pm(0,005+2 \cdot 10^{-5} \cdot t)$

Таблица 3.3 – Неравномерность температурного поля

Калибратор	Высота рабочей зоны от дна канала, мм	Неравномерность температурного поля по высоте рабочей зоны канала, °С, не более	
		в термостатирующем блоке	в блоке сравнения сменном
КТ-110	от 0 до 40	$\pm(0,01+2 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	–
КТ-500/М1, КТ-500L, КТ-650/М1	от 0 до 60	$\pm(0,01+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	–
КТ-500/М2, КТ-650/М2			$\pm(0,01+3,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$

Таблица 3.4 – Разность температуры в каналах одного диаметра

Калибратор	Разность температуры в каналах одного диаметра, °С, не более	
	термостатирующего блока	блока сравнения сменного
КТ-110	$\pm(0,005+1 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	–
КТ-500/М1, КТ-500L, КТ-650/М1	$\pm(0,01+2 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	–
КТ-500/М2, КТ-650/М2		$\pm(0,01+1 \cdot 10^{-4} \cdot t)$

3.2 Доверительные границы суммарной абсолютной погрешности передачи единицы температуры методом непосредственных сличений в режиме термостата приведены в Приложении А.

3.3 Максимальное время установления рабочего режима – 90 мин.

3.4 Питание калибраторов осуществляется от сети переменного тока с частотой (50 ± 1) Гц $((60 \pm 1)$ Гц) и напряжением (230 ± 23) В.

3.5 Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением напряжения питания от номинального 230 В в пределах от 207 до 253 В, не превышает 0,2 предела допускаемой погрешности.

3.6 Мощность, потребляемая от сети переменного тока при номинальном напряжении сети, не более, В·А:

- для КТ-110 300;
- для КТ-500/М1, КТ-500L, КТ-500/М2, КТ-650/М1, КТ-650/М2
 - в режиме нагрева 2500;
 - в рабочем режиме 1000.

3.7 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 %.

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

3.9 Калибраторы устойчивы к температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35 °С.

3.10 Калибраторы устойчивы к воздействию влажности до 75 % при температуре 30 °С.

3.11 Калибраторы в транспортной таре выдерживают температуру до плюс 50 °С.

3.12 Калибраторы в транспортной таре выдерживают температуру до минус 50 °С.

3.13 Калибраторы в транспортной таре прочны к воздействию воздушной среды с относительной влажностью 98 % при температуре 35 °С.

3.14 Калибраторы в транспортной таре устойчивы к воздействию ударной тряски с числом ударов в минуту 80, средним квадратическим значением ускорения 30 м/с² и продолжительностью воздействия 1 ч.

3.15 Габаритные размеры и масса не превышают значений, указанных в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Габаритные размеры и масса калибраторов

Калибратор	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	Длина (глубина)	Ширина	Высота	
КТ-110	250	290	295	8
КТ-500/М1, КТ-650/М1	317	183	380	22
КТ-500/М2, КТ-650/М2	317	183	380	22
КТ-500L	275	165	280	8,5

3.16 Габаритные размеры стандартного набора каналов в термостатирующем блоке и в блоке сравнения сменном приведены в приложении Б.

3.17 Показатели надежности

3.17.1 Средняя наработка на отказ не менее 15000 ч.

3.17.2 Средний срок службы не менее 5 лет.

4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1 Комплект поставки должен соответствовать приведенному в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ ¹⁾	НКГЖ.408749.010	1 шт.
Блок сравнения сменный ²⁾	—	1 шт.
Кабель сетевой	—	1 шт.
Кабель интерфейсный	—	1 шт.
Набор заглушек ³⁾	—	1 компл.
Кабели соединительные	—	1 компл.
Flash-накопитель с программным обеспечением ⁴⁾	—	1 шт.
Паспорт ЭЛЕМЕР-КТ-110, ЭЛЕМЕР-КТ-500, ЭЛЕМЕР-КТ-650	НКГЖ.408749.001ПС	1 экз.
¹⁾ Исполнение калибратора температуры в соответствии с заказом. ²⁾ Только для КТ-500/М2, КТ-650/М2 (стандартный набор каналов). По отдельному заказу поставляется дополнительный блок сравнения. ³⁾ Только для КТ-110. ⁴⁾ По отдельному заказу поставляется ноутбук с установленным программным обеспечением.		

5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЙ

5.1 Общий вид калибраторов приведен на рисунках 5.1, 5.2.



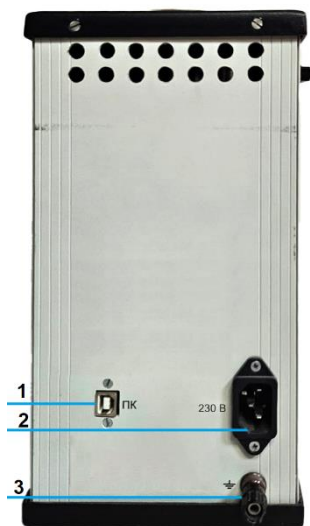
Рисунок 5.1 - Общий вид калибраторов КТ-110

Обозначения к рисунку 5.1:

- 1 - термостатирующий блок, защищенный крышкой с отверстиями;
- 2 - индикатор;
- 3 - двухпозиционный переключатель «ВЕНТИЛЯТОР»;
- 4 - кнопка входа/выхода в режим редактирования уставки;
- 5 - кнопки передвижения по разрядам и изменения цифры соответствующего разряда;
- 6 - двухпозиционный переключатель «СЕТЬ» (включение/выключение КТ-110).



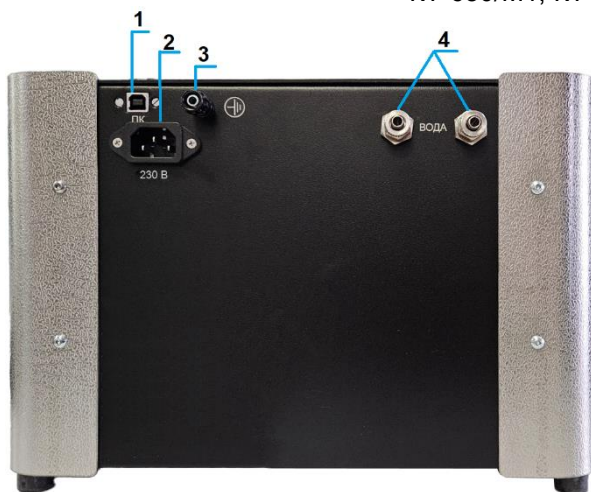
КТ-500L



КТ-500L



КТ-500/М1, КТ-500/М2,
КТ-650/М1, КТ-650/М2



КТ-110

Рисунок 5.3 - Вид сзади

Обозначения к рисунку 5.3:

- 1 - USB-разъем для подключения к компьютеру (USB A-B);
- 2 - разъем для подключения напряжения питания 230 В;
- 3 - клемма заземления;
- 4 - два штуцера для подсоединения системы внешнего водяного охлаждения.

5.2 Конструктивно калибраторы выполнены в виде моноблока. Их основными функциональными частями являются:

- термостатирующий блок;
- блок сравнения сменный (для КТ-500/М2, КТ-650/М2);
- измеритель-регулятор температуры прецизионный;
- индикатор.

5.2.1 Термостатирующий блок КТ-110 изготовлен из меди. Охлаждение и нагрев блока осуществляется двухступенчатой системой на основе элементов Пельтье. Выделяемое при охлаждении блока тепло рассеивается двумя радиаторами, обдуваемыми двумя вентиляторами. В КТ-110 для достижения максимально низкой температуры применяется охлаждение радиаторов проточной водой. Блок окружен теплоизоляционным материалом для уменьшения тепловых потерь. Сверху блок защищен крышкой с отверстиями.

5.2.2 Термостатирующий блок КТ-500, КТ-650 имеет форму цилиндра, выполненного из бронзы, и защищен охранными блоками сверху и снизу или только снизу (КТ-500L). Блоки окружены теплоизоляционным материалом и металлическими экранами, предназначенными для уменьшения температурных градиентов. Для увеличения скорости остывания в нижней части термостатирующего блока расположен вентилятор для его обдува.

5.2.3 В центральное отверстие КТ-500/М2, КТ-650/М2 помещается блок сравнения сменный с набором отверстий под поверяемые термопреобразователи и эталонный термометр.

Для удобства работы с термопреобразователями, имеющими крупногабаритные корпуса клеммных головок, часть каналов в КТ-500/М1, КТ-650/М1 расположены под углом 6° к вертикальной оси термостатирующего блока.

В КТ-500/М1, КТ-650/М1 каналы в случаях нестандартного исполнения располагаются только вертикально.

5.2.4 Измеритель-регулятор температуры является микропроцессорным прибором с возможностью перепрограммирования. Он имеет два (КТ-110) или три (КТ-500/М1, КТ-500L, КТ-500/М2, КТ-650/М1, КТ-650/М2) канала регулирования, каждый со своим термопреобразователем и нагревателем.

5.2.5 В качестве термометра в канале регулирования температуры основного блока калибраторов используется термопреобразователь сопротивления платиновый.

5.3 Элементы индикации и управления

5.3.1 Индикатор предназначен для отображения температурных режимов калибраторов, а также для задания температуры установки.

В верхнем ряду индикатора красным цветом индицируется текущая температура.

В нижнем ряду индикатора зелёным цветом, в зависимости от сигнала готовности, индицируется температура уставки или время, в течение которого калибратор находится в рабочем режиме.

После задания уставки высвечивается ее температура, при этом в левом углу нижней части изображен символ «=». Когда значение отклонения текущей температуры от заданной находится в пределах допускаемой абсолютной погрешности в течение 5 мин, запускаются отсчет и индикация времени нахождения калибратора в данном (рабочем) режиме. В левом углу появляется «t.».

Формат индицируемого времени: часы. минуты.

5.3.2 Для изменения уставки предусмотрено пять кнопок:

↩ - вход в режим/выход из режима редактирования температуры уставки;

▶, ◀ - кнопки передвижения по разрядам;

▲, ▼ - кнопки изменения цифры соответствующего разряда.

В целях безопасности предусмотрено выключение нагрева во время редактирования уставки. После выхода из режима редактирования в режим измерений индикатор гаснет на 1 – 3 с.

Возврат в режим измерений без сохранения изменений осуществляется при отсутствии нажатия кнопок в течение 3 минут (автовыход).

5.3.3 В КТ-500/M1, КТ-500L, КТ-500/M2, КТ-650/M1, КТ-650/M2:

- при нажатии кнопки ▲ в режиме измерений

- в верхнем ряду индикатора отображается текущая температура верхней охранной зоны;

- в нижнем ряду индикатора отображается температура уставки верхней зоны, сопровождаемая символом «П» в левом нижнем разряде индикатора.

- при нажатии кнопки ▼ в режиме измерений

- в верхнем ряду индикатора отображается текущая температура нижней охранной зоны;

- в нижнем ряду индикатора отображается температура уставки нижней зоны, сопровождаемая символом «П» в левом нижнем разряде индикатора.

5.3.4 В калибраторах КТ-500L при нажатии кнопки ▲ или ▼ в режиме измерений

- в верхнем ряду индикатора отображается текущая температура охранной зоны;

- в нижнем ряду индикатора отображается температура уставки охранной зоны, сопровождаемая символом «П» в левом нижнем разряде индикатора.

5.3.5 На передней панели КТ-110 расположены переключатели «СЕТЬ» и «ВЕНТИЛЯТОР».

На передней панели КТ-500/М1, КТ-500L, КТ-500/М2, КТ-650/М1, КТ-650/М2 расположены переключатели «СЕТЬ» и «БЛОКИРОВКА».

5.3.5.1 Двухпозиционный переключатель «СЕТЬ» служит для включения и выключения калибратора.

5.3.5.2 Двухпозиционный переключатель «ВЕНТИЛЯТОР» служит для обдува термостатирующего блока с целью увеличения скорости его остывания.

5.3.5.3 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 ± 15 °С, например, при обрыве в цепи термопреобразователей. После возвращения температуры заблокированного канала КТ-500/М1, КТ-500L, КТ-500/М2, КТ-650/М1, КТ-650/М2 в зону установленных пределов питание нагревателей восстанавливается.

5.4 На задней панели расположены:

- клемма заземления;
- разъем для подключения напряжения 230 В;
- разъем для подключения к компьютеру посредством интерфейса USB, используемого для градуировки калибраторов;
- два штуцера для подсоединения системы внешнего водяного охлаждения (для КТ-110).

6 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 К эксплуатации калибраторов допускается персонал, подготовленный в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» и «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», изучивший настоящий паспорт.

6.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током калибраторы должны соответствовать классу I в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и удовлетворять требованиям безопасности в соответствии с ТР ТС 004/2011, ГОСТ IEC 61010-1-2014.

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

6.4 Перед началом работы необходимо проверить качество заземления калибраторов.

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

6.6 Устранение неисправностей и все профилактические работы проводить только при отключенном от сети приборе, температура калибратора не должна превышать температуру окружающей среды.

6.7 Во избежание возгораний и получения ожогов запрещается:

- прикасаться к поверхностям калибраторов, имеющим высокую температуру;
- касаться нагретых частей поверяемых термопреобразователей во время и после измерений;
- помещать нагретые термопреобразователи на легко воспламеняющуюся поверхность.

7 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1 Распаковать калибратор. Провести внешний осмотр, при котором должны быть проверены:

- комплектность в соответствии с разделом 4 настоящего паспорта;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на эксплуатационные характеристики калибратора;
- соответствие заводского номера калибратора указанному в паспорте.

7.2 Опробование

7.2.1 Подсоединить к клемме заземления калибратора контур заземления.

7.2.2 При необходимости воспроизведения температур ниже минус 25 °С (КТ-110) подключить к штуцерам систему водяного охлаждения радиаторов. В этом режиме для достижения минимальных температур рекомендуется выключать вентиляторы воздушного охлаждения радиаторов.

7.2.3 Подключить калибратор к сети.

7.2.4 Для КТ-110 включить переключатель «Вентилятор». При этом начинают работу вентиляторы обдува радиаторов.

7.2.5 Для КТ-500/М1, КТ-500L, КТ-500/М2, КТ-650/М1, КТ-650/М2 установить переключатель «БЛОКИРОВКА» в положение «ВКЛ.».

7.2.6 Включить переключатель «СЕТЬ».

Цифровой индикатор высвечивает служебную информацию «[с] 2010», а затем переходит в рабочий режим. Он должен показывать температуру, близкую к комнатной. Температура должна оставаться постоянной в пределах 5-10 °С.

7.2.6.1 С помощью кнопок управления задать температуру 50 °С. Установить переключатель «БЛОКИРОВКА» (при его наличии) в положение «ВЫКЛ.». Включается нагрев. Показания цифрового индикатора должны возрастать.

8 ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1 Поместить поверяемые (калибруемые) или градуируемые термопреобразователи и термометр эталонный (при необходимости) в каналы термостатирующего блока или блока сравнения, соответствующие их размерам по диаметру.

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

ВНИМАНИЕ! Для КТ-110 неиспользуемые каналы диаметром 8 мм и более закрыть фторопластовыми заглушками, входящими в комплект поставки.

8.2 Включить переключатель «СЕТЬ».

8.2.1 У КТ-110 при работе с воздушным охлаждением включить переключатель «ВЕНТИЛЯТОР».

8.3 С помощью кнопок управления задать требуемое значение температуры.

8.4 У КТ-500/М1, КТ-500/М2, КТ-500L, КТ-650/М1, КТ-650/М2 по истечении времени выхода калибратора на рабочий режим включить переключатель «БЛОКИРОВКА».

8.5 Снять показания цифрового индикатора калибратора и определить характеристики поверяемых (калибруемых) или градуируемых термопреобразователей при данной температуре.

8.6 Повторить операции по п. 8.3...8.5 последовательно для остальных температурных точек.

8.6.1 У КТ-500/М1, КТ-500/М2, КТ-500L, КТ-650/М1, КТ-650/М2 при переходе на новую температуру блокировку необходимо отключить.

8.7 По окончании работы выключить калибратор в следующей последовательности:

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

9 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

9.1 Поверку калибраторов проводят органы Государственной метрологической службы или другие аккредитованные на право поверки организации по документу РТ-МП-1577-207-2025 «ГСИ. Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ. Методика поверки», утвержденному в установленном порядке.

9.2 Интервал между поверками два года.

10 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

10.1 Калибраторы транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

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

10.3 Условия хранения калибраторов в транспортной таре на складе изготовителя и потребителя соответствуют условиям 1 по ГОСТ 15150-69.

11 УТИЛИЗАЦИЯ

11.1 Калибраторы не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

11.2 После окончания срока службы калибраторы подвергаются мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию. При этом следует руководствоваться нормативно-техническими документами, принятыми в эксплуатирующей организации.

12 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

12.1 Калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ-_____,
заводской номер _____ изготовлен и принят
в соответствии с обязательными требованиями государственных стан-
дартов, действующей технической документацией и признан годным к
эксплуатации.

Начальник ОТК

М.П.

(личная подпись)

(расшифровка подписи)

(год, месяц, число)

12.2 Сведения о содержании драгоценных материалов

12.2.1 В ЭЛЕМЕР-КТ-_____ содержатся следующие драго-
ценные материалы, г:

- платина _____;
- родий _____;
- серебро _____.

13 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

13.1 Калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ-_____,
заводской номер _____
упакован научно-производственным предприятием «ЭЛЕМЕР» со-
гласно упаковочному листу п. 13.2.

Упаковщик

(должность)

(личная подпись)

(расшифровка подписи)

(год, месяц, число)

13.2 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							

3 Блок сравнения с крышкой
(стандартный набор каналов)

☐ есть ☐ нет

4 Блок сравнения с крышкой дополнительный
(нестандартный набор каналов)

☐ есть ☐ нет

расположение каналов					
количество каналов					
диаметры каналов, мм					

5 Блок сравнения с крышкой дополнительный
(нестандартный набор каналов)

☐ есть ☐ нет

расположение каналов					
количество каналов					
диаметры каналов, мм					

6 Блок сравнения с крышкой дополнительный
(нестандартный набор каналов)

☐ есть ☐ нет

расположение каналов					
количество каналов					
диаметры каналов, мм					

14 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

14.1 Ресурс калибраторов 15000 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.

14.2 Изготовитель гарантирует соответствие калибраторов требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

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

14.3 В случае потери калибраторов 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

E-mail: elemer@elemer.ru

14.3.1 Без гарантийного талона с заполненной ремонтной картой калибраторов в гарантийный ремонт не принимаются.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (СПРАВОЧНОЕ)

КАЛИБРАТОР В РЕЖИМЕ ТЕРМОСТАТА (МЕТОД НЕПОСРЕДСТВЕННЫХ СЛИЧЕНИЙ)

Таблица А.1 - Доверительные границы суммарной абсолютной погрешности передачи единицы температуры методом непосредственных сличений

Калибратор	Доверительные границы суммарной абсолютной погрешности передачи единицы температуры методом непосредственных сличений, °С	
	в термостатирующем блоке	в блоке равнения сменном
КТ-110	$\pm(0,02+2,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	-
КТ-500/М1, КТ-650/М1, КТ-500L	$\pm(0,025+3 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	-
КТ-500/М2, КТ-650/М2		$\pm(0,02+4 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
Примечание - При использовании ПТСВ-1-2 2-го разряда (доверительная погрешность при доверительной вероятности 0,95: от ±0,01 до ±0,02 °С в диапазоне от -50 до 450 °С), ЭТС-1 2-го разряда (доверительные границы абсолютной погрешности при вероятности 0,95: от ±0,01 до ±0,03 °С в диапазоне от 0 до 660 °С) и ТЦЭ-005/М3 (пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления: ±0,001 Ом в диапазоне до 100 Ом и ±(0,001·R/100) в диапазоне от 100 до 375 Ом, где R – значение измеряемого сопротивления).		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Б.1 Калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ-110

Часть 1 — Калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ-110

ЭЛЕМЕР-КТ-110 / $\frac{x}{2}$ / $\frac{x}{3}$ / $\frac{x}{4}$ / $\frac{x}{5}$
1

- 1 Тип прибора:
- ЭЛЕМЕР-КТ-110
- 2 Вариант набора каналов в термостатирующем блоке:
- **СТБ** – стандартный набор каналов (таблица Б.1.2; рисунок Б.1.1);
- **НТБ** – нестандартный набор каналов, по отдельному заказу*.
- 3 Кофр:
- **—** – без кофра;
- **КОФР** – кофр пластиковый транспортировочный.
- 4 Ноутбук**:
- **—** – без ноутбука;
- **НБ17**
- 5 Обозначение технических условий:
- НКГЖ.408749.010ТУ

Примечания

1 * Поставка калибратора с нестандартным набором каналов в термостатирующем блоке (НТБ) производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно (рисунок Б.1.2).

2 ** При выборе опции «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 17") с установленным программным обеспечением «Автоматизированное рабочее место АРМ ПТП» и сервисная программа «Настройка калибраторов температуры ЭЛЕМЕР-КТ (Настройка калибраторов температуры ЭЛЕМЕР-КТ (КТconfig))».

Часть 2 — Дополнительное оснащение
Оснастка (таблица Б.1.1).

Пример заказа ЭЛЕМЕР-КТ-110 в комплекте с дополнительным оборудованием

- 1) ЭЛЕМЕР-КТ-110 / СТБ / КОФР / НБ17 / НКГЖ.408749.010ТУ
- 2) Набор заглушек НЗТБ-КТ (количество по заказу)

Продолжение приложения Б

Таблица Б.1.1 – Оснастка для ЭЛЕМЕР-КТ-110

Наименование		Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
Набор заглушек для каналов термостатирующего блока		НЗТБ-КТ	1 шт.
	Кoffer пластиковый транспортировочный	КОФР-КТ-110	—
Кабель интерфейсный USB A-B для связи калибратора с ПК		USB A-B	1 шт.
Flash-накопитель с программным обеспечением		—	1 шт.
Кабель сетевой		—	1 шт.

Таблица Б.1.2 – Габаритные размеры стандартного набора каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-110

Габаритные размеры, мм, не более		Количество каналов
Глубина	Диаметр	
190 (160 без крышки теплоизолирующей)	4,5	2
	5,5	1
	6,5	2
	8,5	1
	10,5	1

Продолжение приложения Б

Расположение каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-110

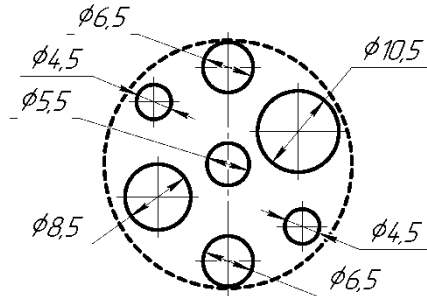


Рисунок Б.1.1 – Расположение стандартного набора каналов (СТБ)

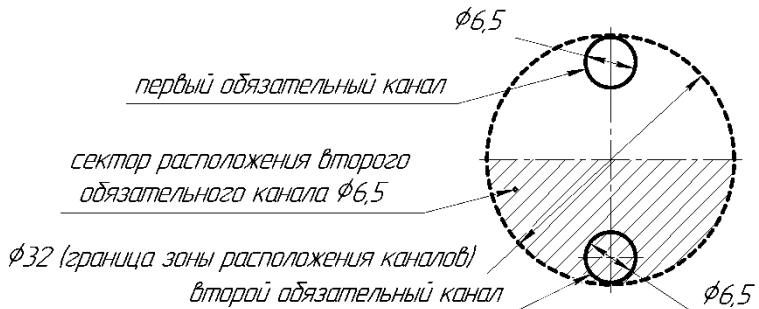


Рисунок Б.1.2 – Эскиз для расположения нестандартного набора каналов (НТБ)

Требования к расположению каналов (рисунок Б.1.2):

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\varnothing 32$ мм;
- возможно расположение канала в центре зоны;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов $\varnothing 6,5$ мм;
- второй обязательный канал $\varnothing 6,5$ мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу $\varnothing 6,5$ мм;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 22 мм;
- глубина каналов 190 мм.

Б.2 Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-500

Часть 1 – Калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ-500

ЭЛЕМЕР-КТ-500	/	$\frac{x}{2}$	/	$\frac{x}{3}$	/	$\frac{x}{4}$	/	$\frac{x}{5}$	/	$\frac{x}{6}$
1		2		3		4		5		6

- 1 Тип прибора:
 - ЭЛЕМЕР-КТ-500
- 2 Исполнение:
 - **М1** – без блока сравнения сменного (таблицы 3.1 – 3.4, Б.2.2; рисунок Б.2.1)*;
 - **М2** – со сменным блоком сравнения (таблицы 3.1 – 3.4, Б.2.3; рисунки Б.2.3, Б.2.5)
 - **L** – малогабаритный калибратор без блока сравнения сменного (таблицы 3.1 – 3.4, Б.2.2; рисунок Б.2.7).
- 3 Вариант набора каналов в термостатирующем блоке:
 - **СТБ** – стандартный набор каналов (таблица Б.2.2);
 - **НТБ** – нестандартный набор каналов, по отдельному заказу**
- 4 Кофр:
 - **—** – без кофра;
 - **КОФР** – кофр пластиковый транспортировочный.
- 5 Ноутбук***:
 - **—** – без ноутбука;
 - **НБ17**
- 6 Обозначение технических условий:
 - НКГЖ.408749.010ТУ

Продолжение приложения Б

Примечания

1 * Для работы с термопреобразователями, имеющими крупногабаритные корпуса клеммных головок, часть каналов в ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1 расположены под углом 6° к вертикальной оси термостатирующего блока (рисунок Б.2.1).

2 ** Поставка калибраторов с нестандартным набором каналов в термостатирующем блоке (НТБ) производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно (рисунки Б.2.2, Б.2.4, Б.2.8 для соответствующих калибраторов).

3 *** При выборе опции «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 17") с установленным программным обеспечением «Автоматизированное рабочее место АРМ ПТП» и сервисная программа «Настройка калибраторов температуры ЭЛЕМЕР-КТ (Настройка калибраторов температуры ЭЛЕМЕР-КТ (КТconfig))».

Часть 2 — Дополнительное оснащение Оснастка (таблица Б.2.1)

Пример заказа ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1

1) ЭЛЕМЕР-КТ-500 / М1 / СТБ / КОФР / НБ17 / НКГЖ.408749.010ТУ

Пример заказа ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2 в комплекте с дополнительным оборудованием

1) ЭЛЕМЕР-КТ-500 / М2 / СТБ / КОФР / НБ17 / НКГЖ.408749.010ТУ

2) НБС-КТ-500К/М2 блок сравнения сменный с нестандартным набором каналов (эскиз для согласования прилагается)

Пример заказа ЭЛЕМЕР-КТ-500L

1) ЭЛЕМЕР-КТ-500 / L / СТБ / КОФР / НБ17 / НКГЖ.408749.010ТУ

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2.1 – Оснастка для ЭЛЕМЕР-КТ-500

Наименование			Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
Блок сравнения сменный со стандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2, в комплекте со съёмником и крышкой теплоизолирующей (таблица Б.2.3, рисунок Б.2.5)			СБС-КТ-500/М2	1 шт.*
Блок сравнения сменный с нестандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2, в комплекте со съёмником и крышкой теплоизолирующей. Поставка блока сравнения сменного с нестандартным набором каналов производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно (рисунок Б.2.6)			НБС-КТ-500/М2	—
Блок сравнения сменный без каналов (непротверленный) для ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2			ЗБС-КТ-500/М2	—
	Кофр пластиковый транспорти- ровочный	для ЭЛЕМЕР-КТ- 500/М1, ЭЛЕМЕР-КТ- 500/М2	КОФР-КТ-500	—
		для ЭЛЕМЕР-КТ- 500L	КОФР-КТ-500L	—
Кабель интерфейсный USB A-B для связи калибратора с ПК			USB A-B	1 шт.
Flash-накопитель с программным обеспечением			—	1 шт.
Кабель сетевой			—	1 шт.
Примечание – * Только при заказе калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2				

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2.2 – Габаритные размеры стандартного набора каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500

Габаритные размеры каналов в термостатирующем блоке, мм, не более				Количество каналов в термостатирующем блоке для		
Глубина	Диаметр для			ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1	ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2	ЭЛЕМЕР-КТ-500L
	ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1	ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2	ЭЛЕМЕР-КТ-500L			
190	4,5			2	1	
	5,5			1	1	
	6,5			3	2	
	8,5			2	1	
	10,5			3	1	
245*	—	37*	—	—	1*	—
Примечание – * Канал для размещения блока сравнения сменного						

Таблица Б.2.3 – Габаритные размеры стандартного набора каналов в блоке сравнения сменном СБС-КТ-500/М2 ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2

Глубина, мм, не более	Диаметр, мм, не более	Количество каналов
235 (200 без крышки теплоизолирующей)	6,5	3

Продолжение приложения Б

Расположение каналов в блоках ЭЛЕМЕР-КТ-500

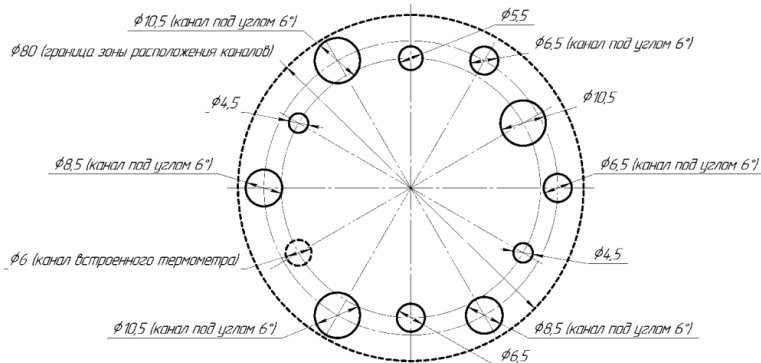


Рисунок Б.2.1 – Расположение стандартного набора каналов (СТБ) в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500/M1

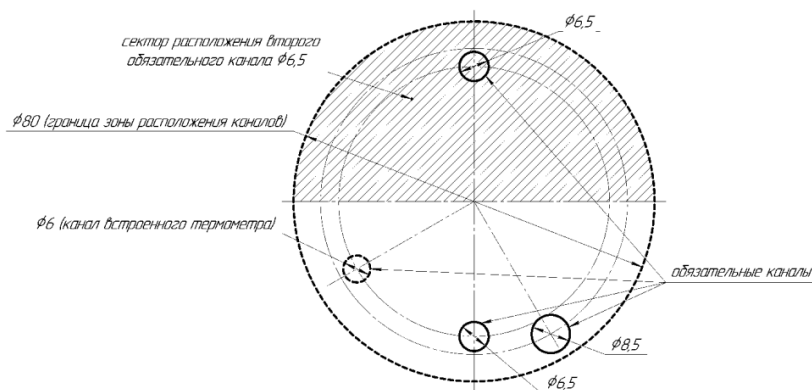


Рисунок Б.2.2 – Эскиз для расположения нестандартного набора каналов (НТБ) в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500/M1

Требования к расположению каналов (рисунок Б.2.2):

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной Ø80 мм;
- возможно расположение канала в центре зоны;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов Ø6,5 мм и одного канала Ø8,5 мм;
- второй обязательный канал Ø6,5 мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу Ø6,5 мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра;
- наклонное сверление каналов по согласованию;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 22 мм;
- глубина каналов 190 мм.

Продолжение приложения Б

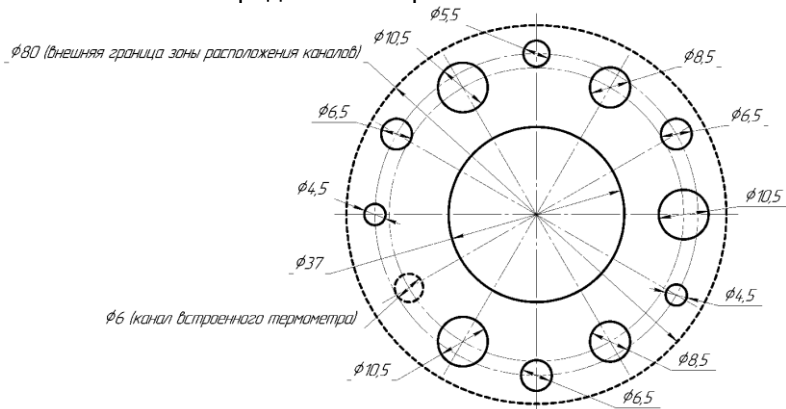


Рисунок Б.2.3 – Расположение стандартного набора каналов (СТБ) в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2

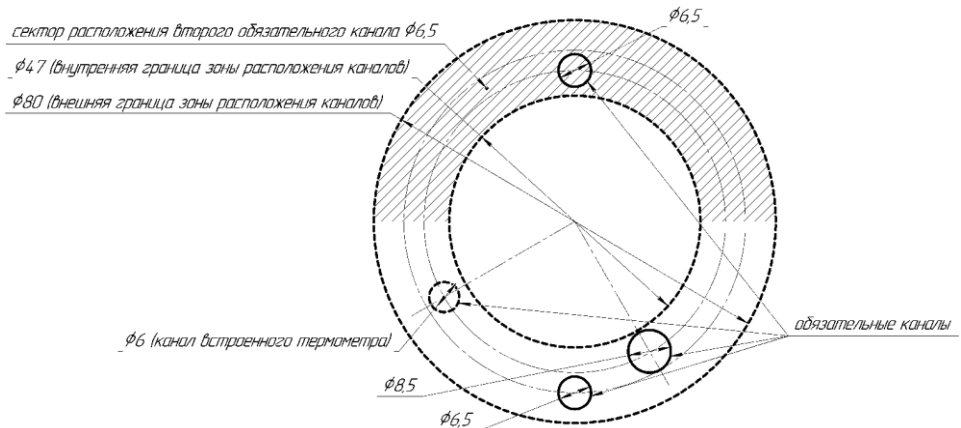


Рисунок Б.2.4 – Эскиз для расположения нестандартного набора каналов (НТБ) в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2

Требования к расположению каналов (рисунок Б.2.4):

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\varnothing 50$ мм, $\varnothing 80$ мм;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов $\varnothing 6,5$ мм и одного канала $\varnothing 8,5$ мм;
- второй обязательный канал $\varnothing 6,5$ мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу $\varnothing 6,5$ мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 15 мм;
- глубина каналов 190 мм.

Продолжение приложения Б

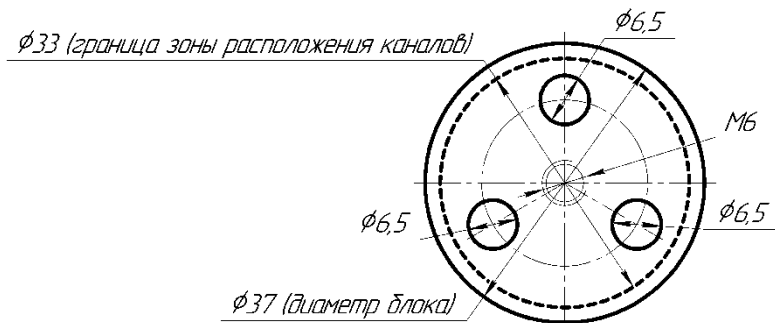


Рисунок Б.2.5 – Расположение стандартного набора каналов в блоке сравнения сменном СБС-КТ-500/М2 (только для ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2)

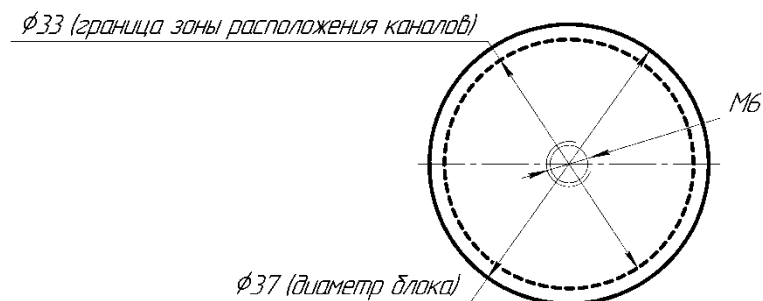


Рисунок Б.2.6 – Эскиз для расположения нестандартного набора каналов в блоке сравнения сменном НБС-КТ-500/М2 (только для ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2)

Требования к расположению каналов (рисунок Б.2.6):

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\phi 33$ мм;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов 5 мм;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 10,5 мм;
- для работы по сличению температур необходимо учитывать наличие канала для эталонного термометра;
- глубина каналов 200 мм.

Продолжение приложения Б

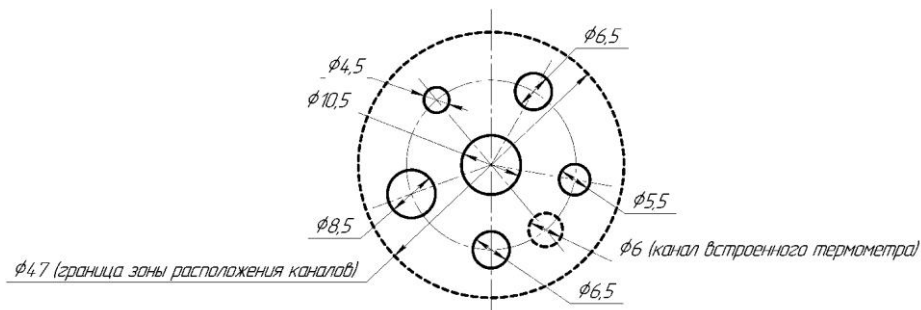


Рисунок Б.2.7 – Расположение стандартного набора каналов (СТБ) в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500L

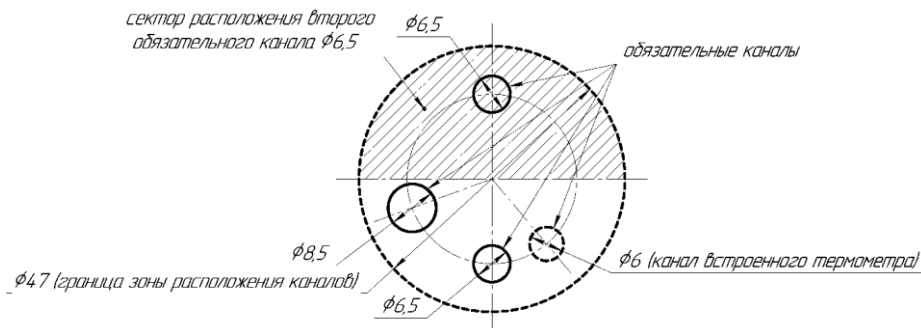


Рисунок Б.2.8 – Эскиз для расположения нестандартного набора каналов (НТБ) в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500L

Требования к расположению каналов (рисунок Б.2.8):

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\varnothing 47$ мм;
- возможно расположение канала в центре зоны;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов $\varnothing 6,5$ мм и одного канала $\varnothing 8,5$ мм;
- второй обязательный канал $\varnothing 6,5$ мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу $\varnothing 6,5$ мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 22 мм;
- глубина каналов 190 мм.

Б.3 Калибратор температур ЭЛЕМЕР-КТ-650

Часть 1 – Калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ-650

ЭЛЕМЕР-КТ-650	/	$\frac{x}{2}$	/	$\frac{x}{3}$	/	$\frac{x}{4}$	/	$\frac{x}{5}$	/	$\frac{x}{6}$
1		2		3		4		5		6

- 1 Тип прибора:
 - ЭЛЕМЕР-КТ-650
- 2 Исполнение:
 - **М1** – без блока сравнения сменного (таблицы 3.1 – 3.4, Б.3.2; рисунок Б.3.1)*;
 - **М2** – со сменным блоком сравнения (таблицы 3.1 – 3.4, Б.3.2, Б.3.3; рисунки Б.3.3, Б.3.5)
- 3 Вариант набора каналов в термостатирующем блоке:
 - **СТБ** – стандартный набор каналов (таблица Б.3.2);
 - **НТБ** – нестандартный набор каналов, по отдельному заказу**
- 4 Кофр:
 - **—** – без кофра;
 - **КОФР** – кофр пластиковый транспортировочный.
- 5 Ноутбук***:
 - **—** – без ноутбука;
 - **НБ17**
- 6 Обозначение технических условий:
 - НКГЖ.408749.010ТУ

Примечания

1 * Для работы с термопреобразователями, имеющими крупногабаритные корпуса клеммных головок, часть каналов в ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1 расположены под углом 6° к вертикальной оси термостатирующего блока (рисунок Б.3.1).

2 ** Поставка калибраторов с нестандартным набором каналов в термостатирующем блоке (НТБ) производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно (рисунки Б.3.2, Б.3.4 для соответствующих калибраторов).

3 *** При выборе опции «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 17") с установленным программным обеспечением «Автоматизированное рабочее место АРМ ПТП» и сервисная программа «Настройка калибраторов температуры ЭЛЕМЕР-КТ (Настройка калибраторов температуры ЭЛЕМЕР-КТ (КТconfig))».

Продолжение приложения Б

Часть 2 — Дополнительное оснащение Оснастка (таблица Б.3.1)

Пример заказа ЭЛЕМЕР-КТ-650
в комплекте с дополнительным оборудованием

- 1) ЭЛЕМЕР-КТ-650 / М2 / СТБ / КОФР / НБ17 / НКГЖ.408749.010ТУ
- 2) НБС-КТ-650/М2 блок сравнения сменный с нестандартным набором каналов (эскиз для согласования прилагается)

Таблица Б.3.1 – Оснастка для ЭЛЕМЕР-КТ-650

Наименование	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
Блок сравнения сменный со стандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2, в комплекте со съёмником и крышкой теплоизолирующей (таблица Б.3.3, рисунок Б.3.5)	СБС-КТ-650/М2	1 шт.*
Блок сравнения сменный с нестандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2, в комплекте со съёмником и крышкой теплоизолирующей. Поставка блока сравнения сменного с нестандартным набором каналов производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно (рисунок Б.3.6)	НБС-КТ-650/М2	—
Блок сравнения сменный без каналов (непросверленный) для ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2	ЗБС-КТ-650/М2	—
 Кофр пластиковый транспортировочный	КОФР-КТ-650	—
Кабель интерфейсный USB А-В для связи калибратора с ПК	USB А-В	1 шт.
Flash-накопитель с программным обеспечением	—	1 шт.
Кабель сетевой	—	1 шт.
Примечание – * Только при заказе калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2		

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3.2 – Габаритные размеры стандартного набора каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-650

Габаритные размеры каналов в термостатирующем блоке, мм, не более			Количество каналов в термостатирующем блоке для	
Глубина	Диаметр для		ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1	ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2
	ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1	ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2		
190	4,5		2	
	5,5		1	
	6,5		3	
	8,5		2	
	10,5		3	
245* (220 без крышки теплоизолирующей)	—	37*	—	1*
Примечание – * Канал для размещения блока сравнения сменного				

Таблица Б.3.3 – Габаритные размеры стандартного набора каналов в блоке сравнения сменном СБС-КТ-650/М2 ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2

Глубина, мм, не более	Диаметр, мм, не более	Количество каналов
235 (200 без крышки теплоизолирующей)	6,5	3

Продолжение приложения Б

Расположение каналов в блоках ЭЛЕМЕР-КТ-650

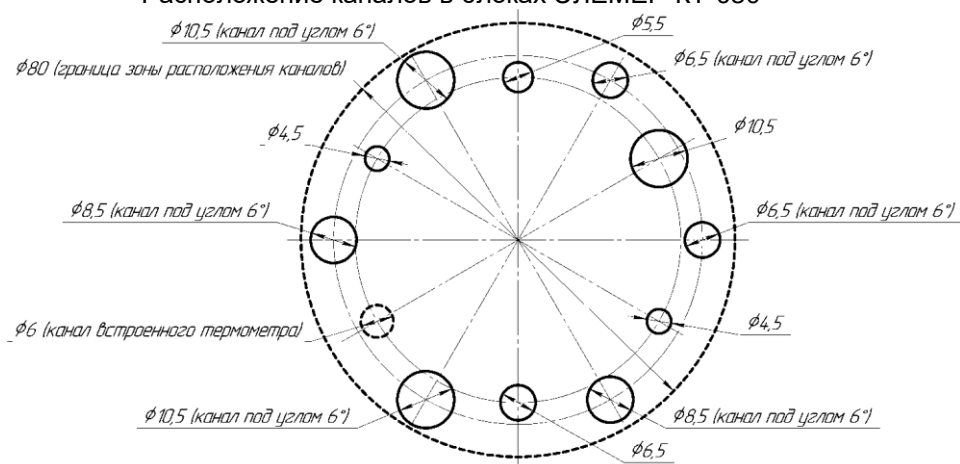


Рисунок Б.3.1 – Расположение стандартного набора каналов (СТБ) в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1

Продолжение приложения Б

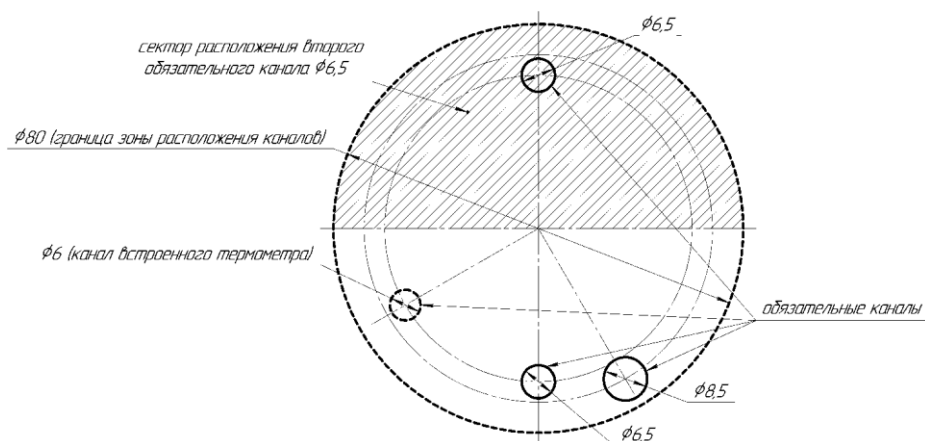


Рисунок Б.3.2 – Эскиз для расположения нестандартного набора каналов (НТБ) в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1

Требования к расположению каналов (рисунок Б.3.2):

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной Ø80 мм;
- возможно расположение канала в центре зоны;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов Ø6,5 мм и одного канала Ø8,5 мм;
- второй обязательный канал Ø6,5 мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу Ø6,5 мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра;
- наклонное сверление каналов по согласованию;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 22 мм;
- глубина каналов 190 мм.

Продолжение приложения Б

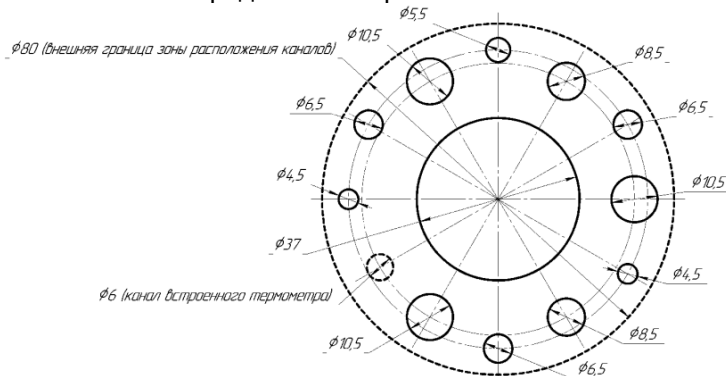


Рисунок Б.3.3 – Расположение стандартного набора каналов (СТБ) в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2

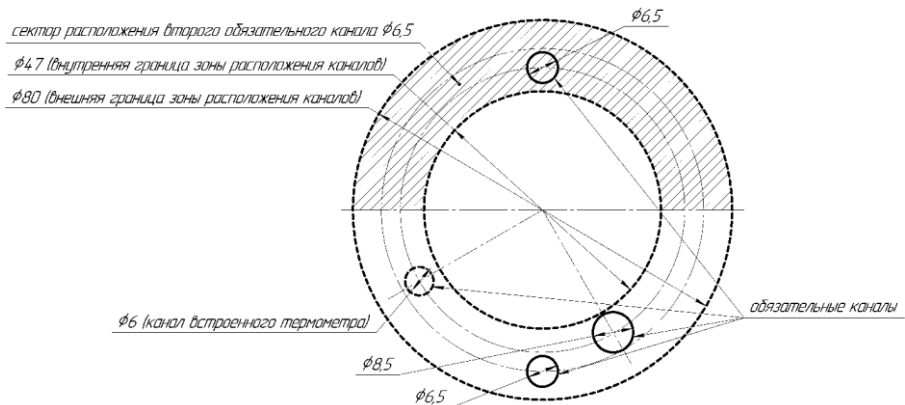


Рисунок Б.3.4 – Эскиз для расположения нестандартного набора каналов (НТБ) в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2

Требования к расположению каналов (рисунок Б.3.4):

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной Ø50 мм, Ø80 мм;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов Ø6,5 мм и одного канала Ø8,5 мм;
- второй обязательный канал Ø6,5 мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу Ø6,5 мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 15 мм;
- глубина каналов 190 мм.

Продолжение приложения Б

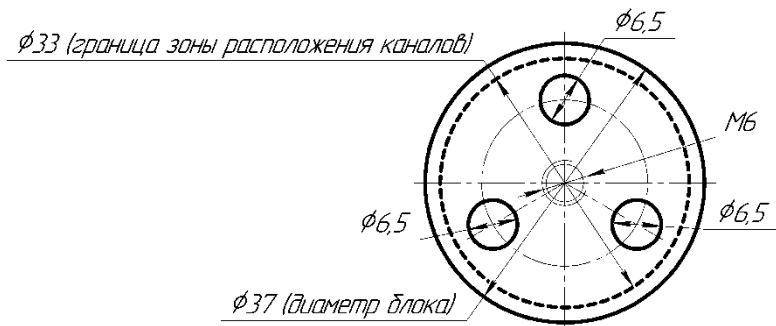


Рисунок Б.3.5 – Расположение стандартного набора каналов в блоке сравнения сменном СБС-КТ-650/М2 (только для ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2)

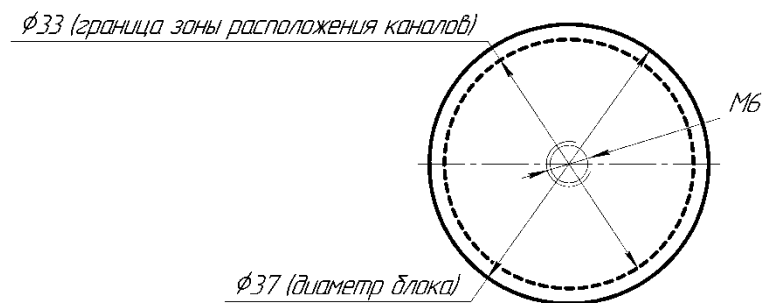


Рисунок Б.3.6 – Эскиз для расположения нестандартного набора каналов в блоке сравнения сменном НБС-КТ-650/М2 (только для ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2)

Требования к расположению каналов (рисунок Б.3.6):

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\phi 33$ мм;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов 5 мм;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 10,5 мм;
- для работы по сличению температур необходимо учитывать наличие канала для эталонного термометра;
- глубина каналов 200 мм.