

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «ИзТех»



А.М. Евтюшков
2009 г.

Криостат КТ-4
(термостат сухоблочный)

МЕТОДИКА АТТЕСТАЦИИ
ЕМТК 163.0000.00 МА

Москва
2009 г.

Настоящая методика аттестации распространяется на криостаты КТ-4, изготавливаемые ООО «ИзТех» г. Зеленоград.

Интервал между аттестациями – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА АТТЕСТАЦИИ

Операции, выполняемые при аттестации, и применяемые эталоны указаны в таблице 1.
Таблица 1

Наименование операции	№ пункта методики	Сведения об эталонах для проведения аттестации
1 Внешний осмотр	4.1	Эталоны не применяются
2 Проверка электрического сопротивления изоляции	4.2	- мегомметр Ф4102/1, КТ 1,5, диапазон от 0 до 20000 МОм
3 Проверка метрологических характеристик	4.3	- термометр сопротивления платиновый эталонный ПТС-10М, 2 разряд, диапазон от -200 до 0 °С;
1) Определение нестабильности	4.3.1	
2) Определение разности температур в каналах с одинаковыми диаметрами	4.3.2	- термопреобразователь сопротивления платиновый технический (ТС1) типа ТС1388 с длиной чувствительного элемента $5 \pm 0,1$ мм и диаметром $6 \pm 0,1$ мм, кл. В, диапазон от - 200 до 0 °С;
3) Определение неоднородности температурного поля по высоте рабочей зоны	4.3.3	- измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15, диапазон от - 200 до + 875 °С, $\Delta_t = \pm (0,003 + 3 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ °С, - рулетка измерительная металлическая от 0 до 5000 мм, ц.д. 1 мм
Примечания: 1 Все эталоны и средства измерений, применяемые при аттестации, должны иметь действующие свидетельства о поверке/сертификаты о калибровке. 2 Допускается применение других эталонов и средств измерений, обеспечивающих необходимую точность измерений и разрешенных к применению в РФ.		

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении аттестации необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталоны и средства аттестации.

К проведению аттестации допускаются лица, ознакомленные с руководством по эксплуатации криостата и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3 УСЛОВИЯ АТТЕСТАЦИИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

Аттестацию следует проводить при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха 20 ± 5 °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- напряжение питания 220 ± 22 В.

Должны отсутствовать: вибрация, тряска, удары, внешние электрические и магнитные поля, влияющие на работу электроизмерительной аппаратуры.

Не допускается в составе атмосферы наличие агрессивных примесей, активных по отношению к используемым материалам.

Подготовить к работе эталонные средства измерений и аттестуемый криостат в соответствии с эксплуатационной документацией.

Перед проведением аттестации криостат должен быть выдержан при нормальной температуре не менее 3 часов.

4 ПРОВЕДЕНИЕ АТТЕСТАЦИИ

4.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре необходимо убедиться в отсутствии видимых повреждений. Все надписи должны быть четкими и ясными, на дисплее должны отображаться все сегменты.

4.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверка электрического сопротивления изоляции проводится мегомметром с рабочим напряжением 500 В. Сопротивление измерить между зажимом защитного заземления криостата и двумя контактами для подсоединения сетевого кабеля, соединенными между собой.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

4.3 Проверка метрологических характеристик

4.3.1 Проверка метрологических характеристик КТ-4

Проверка метрологических характеристик криостата включает в себя определение:

- 1) нестабильности поддержания температуры;
- 2) разности воспроизведения температуры в каналах с одинаковыми диаметрами;
- 3) неоднородности температурного поля по высоте рабочей зоны.

4.3.1 Определение нестабильности поддержания температуры

Определение нестабильности поддержания температуры проводить при следующих значениях температуры: -180, -135, -90, -45, 0 °C.

Установить эталонный термометр на дно канала криостата соответствующего диаметра. При установившемся температурном режиме в течение 30 минут провести последовательно 10 измерений температуры с интервалом в 3 минуты.

Нестабильность вычислить по формуле:

$$t_{\text{нест}} = \max |t_i - t_{\text{ср}}|, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (1)$$

где t_i – значение температуры, измеренное эталонным термометром в каждом из 10 измерений, °C;

$t_{\text{ср}}$ – среднее арифметическое 10 значений температуры, измеренное эталонным термометром в течение 30 минут, °C.

Полученные значения нестабильности не должны превышать значений, указанных в паспорте на криостат КТ-4.

4.3.2 Определение разности воспроизведения температуры в каналах с одинаковыми диаметрами.

Определение разности воспроизведения температуры в каналах с одинаковыми диаметрами проводить при следующих значениях температуры: -180, -135, -90, -45, 0 °C.

Установить эталонный термометр на дно канала соответствующего диаметра. В исследуемый канал (6,5 мм) на дно установить вспомогательный термопреобразователь сопротивления (ТС1).

При установившемся температурном режиме измерить температуру эталонного термометра (t_1) и температуру вспомогательного термопреобразователя сопротивления (t_2). Провести серию из пяти измерений и определить разность показаний между термометрами (Δt_1):

$$\Delta t_1 = t_1 - t_2, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (2)$$

Вычислить среднее значение Δt_{1cp} из пяти показаний.

Перенести вспомогательный термопреобразователь сопротивления (ТС1) в другой исследуемый канал 6,5 мм. Аналогично провести серию из пяти измерений и определить разность показаний между термометрами (Δt_2):

$$\Delta t_2 = t_1 - t_2, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (3)$$

Вычислить среднее значение Δt_{2cp} из пяти показаний.

Вычислить разность воспроизведения температуры в каналах с одинаковыми диаметрами:

$$\delta t_R = |\Delta t_{1cp} - \Delta t_{2cp}|, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (4)$$

Полученные значения не должны превышать значений, указанных в паспорте на криостат КТ-4.

4.3.3 Определение неоднородности температурного поля по высоте рабочей зоны

Определение неоднородности температурного поля по высоте рабочей зоны проводить при следующих значениях температуры: -180, -135, -90, -45, 0 $^\circ\text{C}$.

Эталонный термометр и вспомогательный термопреобразователь сопротивления (ТС1) поместить на дно каналов криостата соответствующих диаметров ($H = 0$ мм). При установившемся температурном режиме провести серию из пяти измерений температуры эталонным термометром (t_1) и вспомогательным ТС (t_2) и определить разность показаний между термометрами (Δt_{H0}):

$$\Delta t_{H0} = t_1 - t_2, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (5)$$

Вычислить среднее значение Δt_{H0cp} из пяти показаний.

Затем вспомогательный ТС последовательно установить на высоте H , равной 30 и 60 мм от дна канала рабочего блока калибратора. Каждый раз по истечении 10 минут провести серию из пяти измерений температуры.

Аналогично вычислить Δt_{H30cp} и Δt_{H60cp} .

Вычислить:

$$\Delta t_{H1} = \Delta t_{H30cp} - \Delta t_{H0cp}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (6)$$

$$\Delta t_{H2} = \Delta t_{H60cp} - \Delta t_{H0cp}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (7)$$

$$\Delta t_{H3} = \Delta t_{H60cp} - \Delta t_{H30cp}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (8)$$

Среди Δt_{H1} , Δt_{H2} , Δt_{H3} выбрать максимальное (Δt_{Hmax}) и минимальное (Δt_{Hmin}) значения.

Рассчитать неоднородность температурного поля Δt_{HTP} :

$$\Delta t_{HTP} = \frac{\Delta t_{Hmax} - \Delta t_{Hmin}}{2}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (9)$$

Полученное значение Δt_{HTP} не должно превышать значения неоднородности температурного поля, указанного в паспорте на криостат КТ-4.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АТТЕСТАЦИИ

При положительных результатах аттестации на криостат КТ-4 выдают свидетельство об аттестации в соответствии с ГОСТ Р 8.568-97.