УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «Термэкс»

_____А.С. Вавилкин

01 июля 2020 г.

ТЕРМОСТАТЫ ЖИДКОСТНЫЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ КРИО-ВТ-07, КРИО-ВТ-80, КРИО-ВТ-90 СЕРИИ МАСТЕР

Программа и методика аттестации ТКЛШ 2.998.101 ПМА

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1.1 Настоящая программа и методика аттестации распространяется на термостаты жидкостные низкотемпературные КРИО-ВТ-07, КРИО-ВТ-80, КРИО-ВТ-90 серии МАСТЕР (далее — термостаты). Программа и методика аттестации разработана в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568 «ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения» и устанавливает содержание и методику первичной и периодической аттестации.

1.1.2 В процессе первичной аттестации устанавливают:

- соответствие предъявленной эксплуатационной документации требованиям ГОСТ Р 8.568;
- возможность воспроизведения условий испытаний в пределах допускаемых отклонений, установленных в документе на метод испытания;
- правильность работы программного обеспечения (ПО);
- обеспечение безопасности персонала и отсутствие вредного воздействия на окружающую среду;
- перечень проверяемых характеристик, методы, средства и периодичность метрологической аттестации.

Предприятие-изготовитель проводит первичную аттестацию термостатов при выпуске из производства, гарантируя сохранность их технических характеристик при неукоснительном соблюдении условий транспортирования, приведенных в руководствах по эксплуатации.

1.1.3 В процессе периодической аттестации устанавливают возможность воспроизведения условий испытаний в пределах допускаемых отклонений, установленных в документе на метод испытания.

2 РАССМОТРЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Перечень представляемой эксплуатационной документации (ЭД):

- Руководство по эксплуатации на термостат жидкостный низкотемпературный (далее по тексту — РЭ термостата);
- Руководство по эксплуатации на блок регулирования температуры погружной циркуляционный серии МАСТЕР (далее по тексту — РЭ БР);
- Программа и методика аттестации ТКЛШ 2.998.101 ПМА «Термостаты жидкостные низкотемпературные КРИО-ВТ-07, КРИО-ВТ-80, КРИО-ВТ-90 серии МАСТЕР» (далее по тексту — ПМА).

3 ПРОГРАММА АТТЕСТАЦИИ

При проведении аттестации выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта ПМА	Проведение операции при:	
		первичной аттестации	периодической аттестации
1 Проверка эксплуатационной документации	4.4.1	+	+
2 Внешний осмотр	4.4.2	+	+
3 Проверка обеспечения безопасности*	4.4.3	+	–
4 Опробование и проверка правильности работы ПО	4.4.4	+	+
5 Проверка диапазона регулирования и нестабильности поддержания установленной температуры	4.4.5	+	+
6 Оформление результатов аттестации	5	+	+
* — выполняется только при первичной аттестации выпускаемых из производства термостатов			

! *Допускается периодическая аттестация термостатов КРИО-ВТ-80, КРИО-ВТ-90 в диапазоне температур, ограниченном температурным диапазоном его применения.*

4 МЕТОДИКА АТТЕСТАЦИИ

4.1 Условия проведения аттестации

При проведении аттестации должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С ..... от 15 до 25
- относительная влажность воздуха, % ..... от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа ..... от 84.0 до 106.7

4.2 Требования безопасности

При проведении аттестации необходимо соблюдать:

- правила безопасности при эксплуатации термостата и используемых средств аттестации, указанных в РЭ на это оборудование;
- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок до 1000 В, утвержденные Минтруда России.

! *Лица и организации, использующие термостат, несут ответственность за разработку соответствующих мер безопасности.*

4.3 Средства аттестации

Для проверки диапазона регулирования и нестабильности поддержания установленной температуры применяют термометры, стабильность которых в течение времени аттестации, должна быть втрое лучше контролируемой стабильности аттестуемых термостатов.

При проведении аттестации применяют средства аттестации, перечень которых приведен в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта ПМА	Средства аттестации	Характеристики средств аттестации	
		диапазон измерений	погрешность (ПГ), цена деления (ЦД)
4.1	Средства контроля параметров окружающей среды: • температура • относительная влажность • давление	 от 15 до 25 °С от 30 до 80 % от 84 до 106.7 кПа	 ПГ ±0.5 °С ПГ ±5 % (абс) ПГ ±0.25 кПа
4.4.3	Мегаомметр ЭС0202/2-Г	от 0 до 10000 МОм	ПГ ±15 %
4.4.5	Секундомер	от 0 до 60 мин	ЦД 0.2 с
Для термостата КРИО-ВТ-07			
4.4.5	Термометр лабораторный электронный LTA-B	от 0 до 100 °С	ПГ ±0.02 °С
Для термостата КРИО-ВТ-80, КРИО-ВТ-90			
4.4.5	Термометр электронный LTA-M	от –196 до 300 °С	ПГ ±0.2 °С
Примечание — Допускается применение других средств аттестации, обеспечивающих определение метрологических характеристик термостатов с требуемой точностью			

! *Все применяемые при аттестации средства измерений должны быть поверены в установленном порядке.*

4.4 Проведение аттестации

4.4.1 Проверка эксплуатационной документации.

При оценке ЭД устанавливают соответствие метрологических характеристик, указанных в РЭ термостата требованиям, установленным в документах на методы испытаний.

Результат проверки считается положительным, если указанные в РЭ метрологические характеристики термостата, соответствуют нормированным в документах требованиям.

4.4.2 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра устанавливают:

- отсутствие механических повреждений термостата (вмятин, трещин и пр.), исправность сетевых и соединительного кабелей;
- разборчивость данных, нанесенных на маркировочную наклейку термостата.

Результаты проверки считаются положительными, если выполняются все выше перечисленные требования.

4.4.3 Проверка обеспечения безопасности персонала и отсутствия вредного воздействия на окружающую среду.

4.4.3.1 Проверку электрического сопротивления изоляции выпускаемого из производства термостата проводят в следующей последовательности:

- отключают сетевой кабель от сети питания;
- подключают мегаомметр (таблица 2) между закороченными клеммами питания и металлическими элементами ванны термостата;
- производят измерение сопротивления изоляции при значении испытательного напряжения 500 В.

Результат испытания считают положительным, если измеренное значение сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

4.4.3.2 Отсутствие вредного воздействия на окружающую среду определяется конструкцией термостата и мерами безопасности при работе с применяемыми теплоносителями.

4.4.4 Опробование и проверка правильности работы ПО.

4.4.4.1 Подготовку термостата к работе проводят в соответствии с разделом «Использование по назначению» РЭ термостата и РЭ БР. Заполняют термостат ранее не использованным в качестве рабочей жидкости теплоносителем, соответствующим нижней границе проверяемого диапазона. Включают термостат и проверяют возможность установки и регулирования температуры теплоносителя.

Термостат считают пригодным к проведению дальнейшей аттестации, если блок регулирования обеспечивает все необходимые операции по установке и регулированию температуры теплоносителя.

4.4.4.2 Проверку идентификационных данных и правильности работы ПО выполняют в следующей последовательности:

- включают термостат;
- после включения термостата, в процессе самодиагностики на жидкокристаллическом дисплее блока регулирования отображается наименование встроенного ПО и номер его версии (рисунок 1).



Рисунок 1 — Наименование и версия ПО

Результаты проверки правильности работы ПО считают положительными, если на дисплее после самодиагностики отображается идентификационное наименование «ТЕРМЭКС ТОМСК» и версия ПО не ниже 1.0.0.

4.4.5 Проверка диапазона регулирования и нестабильности поддержания установленной температуры.

Проверку диапазона регулирования[1] и нестабильности поддержания установленной температуры проводят одновременно.

4.4.5.1 Нестабильность поддержания установленной температуры термостата КРИО-ВТ-07 проверяют при значениях температуры: 15, 20 и 25 °С в следующей последовательности:

- включают термостат в сеть;
- устанавливают значение температуры, равное 15 °С;
- контрольный термометр устанавливают в центр ванны на глубину 160 мм от крышки термостата;
- через 15 минут после стабилизации температуры теплоносителя (когда загорается индикатор стабилизации зеленого цвета) проводят серию из пяти измерений температуры с интервалом 60 секунд между измерениями. Результаты измерений заносят в протокол (таблица 3);
- через 55 минут повторяют серию из пяти измерений температуры с интервалом между измерениями 60 секунд и результаты измерений заносят в протокол (таблица 3);
- за нестабильность поддержания установленной температуры (ΔТ) принимают разность среднеарифметических значений результатов в начале часа $T_{СР(НЧ)}$ и в конце часа работы термостата $T_{СР(КЧ)}$;
- аналогичным образом проводят испытания термостата при 20 и 25 °С.

4.4.5.2 При первичной аттестации термостатов КРИО-ВТ-80 и КРИО-ВТ-90 нестабильность поддержания установленной температуры проверяют при верхнем и нижнем значениях температуры двух теплоносителей (КРИО-ВТ-80 – этиловый спирт и ТОСОЛ А-40, КРИО-ВТ-90 – этиловый спирт и ПМС-10) в следующей последовательности:

- включают в сеть термостат, заполненный этиловым спиртом;
- устанавливают нижнее значение температуры проверяемого диапазона;
- контрольный термометр устанавливают в центр ванны на глубину 160 мм от крышки термостата;
- через 15 минут после стабилизации температуры теплоносителя (когда загорается индикатор стабилизации зеленого цвета) проводят серию из пяти измерений температуры с интервалом 60 секунд между измерениями. Результаты измерений заносят в протокол (таблица 3);
- через 55 минут повторяют серию из пяти измерений температуры с интервалом между измерениями 60 секунд и результаты измерений заносят в протокол (таблица 3);
- за нестабильность поддержания установленной температуры (ΔТ) принимают разность среднеарифметических значений результатов в начале часа $T_{СР(НЧ)}$ и в конце часа работы термостата $T_{СР(КЧ)}$;
- устанавливают верхнее значение температуры проверяемого диапазона для выбранного теплоносителя;
- повторяют две серии измерений в начале и в конце часа работы термостата и определяют нестабильность поддержания установленной температуры;
- аналогичным образом определяют нестабильность поддержания установленной температуры при нижнем и верхнем значении температуры проверяемого диапазона для ТОСОЛ А-40 и ПМС-10.

[1] При периодической аттестации диапазон регулирования ограничивается диапазоном применения, установленным в нормативном документе на испытуемый продукт.

4.4.5.3 При периодической аттестации термостатов КРИО-ВТ-80 и КРИО-ВТ-90 в температурном диапазоне их применения нижняя и верхняя границы проверяемого диапазона являются самой низкой и самой высокой устанавливаемой температурой теплоносителя соответственно.

В случае применения термостата в диапазоне использования одного теплоносителя проверку диапазона регулирования и нестабильности поддержания установленной температуры проводят только на этом теплоносителе.

Таблица 3

Установленное значение температуры, °С	Показания контрольного термометра, °С	
	в начале часа ($T_{НЧ}$)	в конце часа ($T_{КЧ}$)
$T_{УСТ}$	$T_{НЧ1}$	$T_{КЧ1}$
	$T_{НЧ2}$	$T_{КЧ2}$
	$T_{НЧ3}$	$T_{КЧ3}$
	$T_{НЧ4}$	$T_{КЧ4}$
	$T_{НЧ5}$	$T_{КЧ5}$
$T_{СР}$	$T_{СР(НЧ)}$	$T_{СР(КЧ)}$
нестабильность (ΔТ)	$\Delta T = T_{СР(НЧ)} - T_{СР(КЧ)}$	

Результат проверки диапазона регулирования и нестабильности поддержания установленной температуры считают положительным, если нестабильность поддержания установленной температуры в каждой проверенной температурной точке не превышает значений, установленных в РЭ термостата.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АТТЕСТАЦИИ

5.1.1 Результаты первичной (повторной) аттестации оформляют протоколом по форме Приложения А ГОСТ Р 8.568. При положительных результатах аттестации на основании протокола оформляют аттестат по форме Приложения Б ГОСТ Р 8.568 и делают отметку в соответствующем разделе РЭ термостата:

- «Прочие сведения» — при первичной аттестации;
- «Сведения об аттестации» — при повторной аттестации.

5.1.2 Результаты периодической аттестации оформляют протоколом по форме Приложения А ГОСТ Р 8.568. При положительных результатах аттестации делают соответствующую отметку в разделе «Сведения об аттестации» РЭ термостата.

! *Периодическую аттестацию термостата проводят в соответствии с ПМА не реже 1 раза в 24 месяца.*