



УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «Термэкс»

А.С. Вавилкин



27 мая 2019 г.

ТЕРМОСТАТЫ ЖИДКОСТНЫЕ СЕРИИ МАСТЕР

Программа и методика аттестации ТКЛШ 2.998.100 ПМА

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1.1 Настоящая программа и методика аттестации распространяется на термостаты жидкостные серии МАСТЕР¹ (далее — термостаты) следующих моделей: Т, ВТ, МТ, ТМП, ТНП, ВТ-Р, ВТ-ро, КРИО-ВТ-ро, КРИО-Т, КРИО-ВТ, КРИО-МТ, ВИС-Т, КРИО-ВИС-Т, установку для кондиционирования проб жира ТКПЖ (далее — установка ТКПЖ). Программа и методика аттестации разработана в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568-2017 «ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения» и устанавливает содержание и методику первичной и периодической аттестации.

Сведения о соответствии актуальных обозначений и наименований термостатов обозначениям и наименованиям ранее выпущенных модификаций приведены в Приложении А.

1.1.2 В процессе первичной аттестации устанавливают:

- соответствие предъявленной эксплуатационной документации требованиям ГОСТ Р 8.568-2017;
- возможность воспроизведения условий испытаний в пределах допускаемых отклонений, установленных в документах на методы испытаний;
- 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 документах на методы испытаний.

¹ Настоящая программа и методика аттестации распространяется также на ранее выпущенные жидкостные термостаты: ВТ, ВТ-Р, ВТ-р, КРИО-ВТ, ВИС-Т и КРИО-ВИС-Т (Приложение А).

2 РАССМОТРЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Перечень представляемой эксплуатационной документации (ЭД):

- Руководство по эксплуатации на:
 - термостат жидкостный серии МАСТЕР (далее по тексту — РЭ термостата);
 - установку для кондиционирования проб жира ТКПЖ (далее по тексту — РЭ установки ТКПЖ);
- Руководство по эксплуатации на блок регулирования температуры погружной циркуляционный серии МАСТЕР (далее по тексту — РЭ БР);
- Программа и методика аттестации ТКЛШ 2.998.100 ПМА «Термостаты жидкостные серии МАСТЕР» (далее по тексту — ПМА).

3 ПРОГРАММА АТТЕСТАЦИИ

При проведении аттестации выполняют операции, приведенные 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 Определение метрологических характеристик:	4.4.5		
• проверка диапазона регулирования температуры;	4.4.5.3	+	+
• проверка нестабильности поддержания установленной температуры;	4.4.5.3	+	+
• проверка неоднородности температурного поля.	4.4.5.4	+	–
6 Оформление результатов аттестации	5	+	+
* — выполняется только при первичной аттестации выпускаемых из производства термостатов			

! Допускается периодическая аттестация термостатов (установки ТКПЖ) в диапазоне температур, ограниченном температурным диапазоном их применения.

4 МЕТОДИКА АТТЕСТАЦИИ

4.1 Условия проведения аттестации

При проведении аттестации должны соблюдаться следующие условия:

- относительная влажность воздуха, %от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа.....от 84.0 до 106.7

Температура окружающей среды должна соответствовать рабочим условия эксплуатации аттестуемого оборудования (см. РЭ термостата и РЭ установки ТКПЖ).

4.2 Требования безопасности

При проведении аттестации необходимо соблюдать:

- правила безопасности при эксплуатации термостата (установки ТКПЖ) и используемых средств аттестации, указанных в их эксплуатационной документации;
- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок до 1000 В, утвержденные Минтруда России.

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

4.3 Средства аттестации

Для проверки метрологических характеристик 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)
Для термостатов всех моделей			
4.1	Средства контроля параметров окружающей среды: • температура • относительная влажность • давление	от 10 до 35 °С от 30 до 80 % от 84 до 107 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 термостатов следующих моделей и модификаций: ВТ, КРИО-ВТ (исключая КРИО-ВТ-05-02), КРИО-МТ-08, КРИО-МТ-10, КРИО-МТ-11, КРИО-Т-06, МТ-21, Т40, ТМП, установка ТКПЖ			
4.4.5	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300	от -50 до 200 °С	ПГ ±0.05 °С

Номер пункта ПМА	Средства аттестации	Характеристики средств аттестации	
		диапазон измерений	погрешность (ПГ), цена деления (ЦД)
Для термостатов следующих моделей и модификаций: ВТ-Р, ВТ-ро, КРИО-ВТ-ро, КРИО-Т-02*, КРИО-Т-03			
4.4.5	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300-550Н**	от -50 до 200 °С	ПГ ±0.05 °С
* — для аттестации КРИО-Т-02 потребуется модификация термометра с безразъемным соединением и термостойким кабелем ЛТ-300-550Н-ТС; ** — длина датчика 550 мм.			
Для термостатов следующих моделей и модификаций: ВИС-Т, МТ-15, МТ-18, КРИО-МТ-18, Т60, ТНП			
4.4.5	Термометр лабораторный электронный LTA-B	от 0 до 100 °С	ПГ ±0.02 °С
		от -50 до 200 °С	ПГ ±0.05 °С
Для термостатов следующих модификаций: КРИО-Т-05-01, КРИО-Т-05-03, КРИО-ВТ-05-02			
4.4.5	Термометр электронный ЛТИ-М	от -196 до 150 °С	ПГ ±(0.3 + 0.005× t) °С
Для термостатов следующих моделей и модификаций: КРИО-ВИС-Т, КРИО-МТ-17			
4.4.5	Термометр лабораторный электронный LTA-B	от 0 до 100 °С	ПГ ±0.02 °С
		от -50 до 200 °С	ПГ ±0.05 °С
4.4.5	Термометр лабораторный электронный LTA-M	от -196 до -50 °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.
- ! Перед проведением аттестации необходимо извлечь из ванны термостата корзины, держатели и прочие аксессуары.
- ! Аттестацию термостатов, допускающих подключение внешних потребителей, проводят в ванне термостата при установленном шланге-перемычке в соответствии с разделом «Подготовка к использованию» РЭ термостата.

4.4 Проведение аттестации

4.4.1 Проверка эксплуатационной документации.

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

Результаты проверки считают положительными, 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 (установки ТКПЖ) (вмятин, трещин и пр.), исправность сетевых и соединительных кабелей;
- разборчивость данных, нанесенных на маркировочную наклейку термостата (установки ТКПЖ).

Результаты аттестации считают положительными, если выполняются вышеперечисленные требования.

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

4.4.3.1 Проверку электрического сопротивления изоляции выпускаемых из производства термостатов (установки ТКПЖ) проводят в следующей последовательности:

- отключают сетевой кабель от сети питания;
- подключают мегомметр (таблица 2) между закороченными клеммами питания и металлическими элементами ванны термостата¹;
- 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 (установки ТКПЖ) и мерами безопасности при работе с применяемыми теплоносителями.

4.4.4 Опробование и проверка правильности работы ПО.

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

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

¹ Для установки ТКПЖ проверку электрического сопротивления изоляции проводят для каждого из семи термостатов.

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 Определение метрологических характеристик.

4.4.5.1 Проверку диапазона регулирования¹ и нестабильности поддержания установленной температуры можно проводить одновременно.

Нестабильность поддержания установленной температуры проверяют при трех значениях температуры: нижнем, среднем и верхнем значениях диапазона регулирования со следующими уточнениями:

- для установки ТКПЖ нестабильность поддержания установленной температуры проверяют в трех термостатах, в которых поддерживаются нижнее, среднее и верхнее значения температуры диапазона регулирования;
- для термостатов с диапазоном регулирования температуры менее 60 °С нестабильность проверяют при верхнем и нижнем значениях температуры диапазона регулирования;
- для термостатов модификации ВТ-Р нестабильность поддержания установленной температуры проверяют при нижнем, верхнем значениях температуры диапазона регулирования и при 37.8 °С;
- для термостатов с диапазоном регулирования от минус 80 (50) до 20 (30) °С нестабильность поддержания установленной температуры проверяют при верхнем и нижнем значениях температуры для каждого теплоносителя.

! В случае периодической аттестации термостата в температурном диапазоне его применения нижняя и верхняя границы проверяемого диапазона являются самой низкой и самой высокой устанавливаемой температурой теплоносителя соответственно.

4.4.5.2 Неоднородность температурного поля проверяют при нижнем значении температуры диапазона регулирования термостата. Для термостатов с диапазоном регулирования от минус 80 (50) до 20 (30) °С и для установки ТКПЖ неоднородность температурного поля проверяют при нижнем значении температуры регулирования для каждого теплоносителя.

¹ Допускается ограничение диапазона регулирования диапазоном, установленным в нормативном документе на испытываемый продукт.

! В случае использования термостата при одной температуре регулирования, допускается проверка его метрологических характеристик при этой температуре.

4.4.5.3 Проверку диапазона регулирования и нестабильности поддержания установленной температуры проводят с помощью контрольного термометра, установленного в адаптер для контрольного термометра¹ на глубину не менее 100 мм от поверхности теплоносителя, в следующей последовательности:

- термостаты следующих моделей и модификаций: Т, ВТ, МТ (исключая МТ-18), ТМП, ТНП, ВТ-Р, ВТ-ро-01, ВТ-ро-02, ВИС-Т подключают к водопроводной сети или низкотемпературному жидкостному термостату в соответствии с РЭ термостата (установку ТКПЖ подключают к низкотемпературному жидкостному термостату КРИО-ВТ-01 в соответствии с РЭ установки ТКПЖ);
- включают термостат (установку ТКПЖ) в сеть;
- устанавливают нижнее значение температуры проверяемого диапазона;
- через 15 минут после стабилизации температуры теплоносителя (когда загорается индикатор стабилизации зеленого цвета) проводят две серии из пяти измерений температуры с интервалом 60 секунд между измерениями в начале и в конце часа работы термостата. Результаты измерений заносят в протокол (таблица 3);
- за нестабильность поддержания установленной температуры (ΔT_1) принимают разность средних арифметических значений температуры в начале часа $T_{CP(HЧ)}$ и в конце часа $T_{CP(KЧ)}$ работы термостата;
- устанавливают среднее значение температуры проверяемого диапазона на блоке регулирования температуры, отключив термостат от внешнего охлаждения (при условии, что температура теплоносителя выше температуры окружающей среды более чем на 20 °С). Через 15 минут после стабилизации температуры теплоносителя определяют нестабильность термостата (установки ТКПЖ), результаты измерений заносят в протокол (таблица 3);
- аналогичным образом определяют нестабильность термостата (установки ТКПЖ) при верхнем значении температуры проверяемого диапазона.

Таблица 3

Установленное значение температуры, °С	Показания контрольного термометра, °С	
	в начале часа ($T_{HЧ}$)	в конце часа ($T_{KЧ}$)
$T_{уст}$	$T_{HЧ1}$	$T_{KЧ1}$
	$T_{HЧ2}$	$T_{KЧ2}$
	$T_{HЧ3}$	$T_{KЧ3}$
	$T_{HЧ4}$	$T_{KЧ4}$
	$T_{HЧ5}$	$T_{KЧ5}$
T_{CP}	$T_{CP(HЧ)}$	$T_{CP(KЧ)}$
нестабильность (ΔT_1)	$\Delta T_1 = T_{CP(HЧ)} - T_{CP(KЧ)}$	

Результат испытания считают положительным, если нестабильность поддержания установленной температуры в каждой проверенной температурной точке не превышает значений, установленных в РЭ термостата (установки ТКПЖ).

¹ Для термостатов, у которых адаптер для контрольного термометра не предусмотрено конструкцией, термометр устанавливают в центр рабочей зоны.

4.4.5.4 Проверку неоднородности температурного поля проводят при нижнем значении температуры проверяемого диапазона в последовательности, приведенной в таблице 4.

Таблица 4

Модель и модификация термостата	Алгоритм проверки неоднородности температурного поля ванны термостата
Проверка неоднородности температурного поля по четырем точкам (на двух уровнях)	
ВТ-Р; ВТ-ро; КРИО-ВТ-ро; КРИО-Т-03; КРИО-МТ-17; Т60; ¹⁾ ТНП ВТ-ро-05 ВИС-Т-06, ВИС-Т-06-01	<ul style="list-style-type: none"> • контрольный термометр располагают с одного края ванны на расстоянии 30 мм от ее стенок на глубине 100 мм от поверхности теплоносителя и проводят серию из пяти измерений температуры с интервалом 60 секунд между измерениями; • горизонтально перемешают термометр к другому краю ванны (на расстояние не менее 30 мм от ее стенок) и повторяют серию из пяти измерений; • вертикально перемешают термометр вниз так, чтобы он находился не менее чем на 150 мм от дна ванны и проводят серию из пяти измерений; • горизонтально перемешают термометр к другому краю ванны (на расстояние не менее 30 мм от ее стенок) и повторяют серию из пяти измерений.
Проверка неоднородности температурного поля по четырем рабочим местам, максимально удаленным друг от друга	
МТ-21	<ul style="list-style-type: none"> • контрольный термометр располагают поочередно в центре каждого рабочего места на глубине 100 мм от поверхности теплоносителя и проводят четыре серии из пяти измерений температуры с интервалом 60 секунд между измерениями.
Проверка неоднородности температурного поля по трем ²⁾ точкам (на одном уровне)	
ВТ; КРИО-ВИС-Т-06, КРИО-ВИС-Т-06-01, КРИО-ВИС-Т-07; КРИО-ВТ; КРИО-МТ-08, КРИО-МТ-10, КРИО-МТ-11; КРИО-Т-06; КРИО-Т-05-01; ТМП; Т40; МТ-15; ВИС-Т (исключая ВИС-Т-06, ВИС-Т-06-01, ВИС-Т-11); Установка ТКПЖ	<ul style="list-style-type: none"> • контрольный термометр располагают в центре ванны на глубине 100 мм от поверхности теплоносителя и проводят серию из пяти измерений температуры с интервалом 60 секунд между измерениями; • аналогичным образом проводят две серии из пяти измерений по краям ванны, горизонтально перемещая контрольный термометр вдоль ее центральной оси на расстояние не менее 30 мм от стенок ванны.

Модель и модификация термостата	Алгоритм проверки неоднородности температурного поля ванны термостата
Проверка неоднородности температурного поля по двум точкам ванны (на двух уровнях)	
ВИС-Т-11; КРИО-ВИС-Т-01, КРИО-ВИС-Т-02, КРИО-ВИС-Т-03, КРИО-ВИС-Т-05, КРИО-ВИС-Т-05-01; КРИО-Т-02; КРИО-Т-05-03.	<ul style="list-style-type: none"> • контрольный термометр располагают в центре ванны на глубине 100 мм от поверхности теплоносителя и проводят серию из пяти измерений температуры с интервалом 60 секунд между измерениями; • вертикально перемещают термометр вниз на расстояние не менее 30 мм от дна ванны термостата и проводят серию из пяти измерений температуры.
<p>¹⁾ Для термостатов с размерами ванны более 400 мм контрольный термометр должен находиться от ее стенок не менее, чем на 70 мм.</p> <p>²⁾ Для термостатов с размерами ванны менее 200 мм проверку неоднородности проводят в двух точках объема (исключая центральную точку). Для термостатов с номинальным объемом теплоносителя до 5 литров проводят серию измерений, помещая термометр в адаптер для контрольного термометра и в центр ванны.</p>	

Результаты измерений заносят в протокол (таблица 5) и вычисляют средние арифметические значения всех серий измерений ($T_{CP1}, T_{CP2}, T_{CP3} \dots T_{Cpi}$). Находят среднее значение всех измерений температуры (T_{Σ}) в ванне термостата и сравнивают его со средними значениями температуры каждой серии измерений.

Таблица 5

Установленное значение температуры, °C	Показания контрольного термометра, °C		
	T_1	T_2	T_i
$T_{уст}$	T_{11}	T_{21}	T_{i1}
	T_{12}	T_{22}	T_{i2}
	T_{13}	T_{23}	T_{i3}
	T_{14}	T_{24}	T_{i4}
	T_{15}	T_{25}	T_{i5}
T_{CP} в каждой точке	T_{CP1}	T_{CP2}	T_{Cpi}
общее среднее значение температуры (T_{Σ})	$T_{\Sigma} = (T_{CP1} + T_{CP2} + \dots + T_{Cpi})/i$		
неоднородность (ΔT_2)	$\Delta T_2 = T_{CP1} - T_{\Sigma}$	$\Delta T_2 = T_{CP2} - T_{\Sigma}$	$\Delta T_2 = T_{Cpi} - T_{\Sigma}$
i — количество проведенных серий измерений			

Результат испытания считают положительным, если максимальное значение неоднородности температурного поля (ΔT_2) не превышает, установленного в РЭ термостата (РЭ установки ТКПЖ).

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АТТЕСТАЦИИ

5.1.1 Результаты первичной (повторной) аттестации оформляют протоколом по форме приложения А ГОСТ Р 8.568-2017. При положительных результатах аттестации на основании протокола оформляют аттестат по форме приложения Б ГОСТ Р 8.568-2017 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 8.568-2017. 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 раз в 24 месяца.*

ПРИЛОЖЕНИЕ А. СВЕДЕНИЯ О СООТВЕТСТВИИ ТЕРМОСТАТОВ СЕРИИ МАСТЕР РАНЕЕ ВЫПУЩЕННЫМ ЖИДКОСТНЫМ ТЕРМОСТАТАМ

Обозначение и наименование термостата серии МАСТЕР	Обозначение и наименование соответствующих термостатов	ПМА ранее выпущенных термостатов
1 Т40 Термостат жидкостный	VT40 Термостат жидкостный; ТЕРМОТЕСТ-150-01 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.017-01 ПМА
2 Т60 Термостат жидкостный	ТЕРМОТЕСТ-150-02 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.017-01 ПМА
3 VT3 Термостат жидкостный	VT3-1, VT3-2 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033 ПМА
4 VT4 Термостат жидкостный	VT4-1, VT4-2 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033 ПМА
5 VT5 Термостат жидкостный	VT5-1, VT5-2 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033 ПМА
6 VT8 Термостат жидкостный	VT-8 Жидкостной циркуляционный ультратермостат; VT-8-1, VT-8-2 Термостат жидкостный; VT8-1, VT8-2 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.003 ПМА СШЖИ 2.998.003-03 ПМА СШЖИ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033 ПМА
7 VT10 Термостат жидкостный	VT10-1, VT10-2 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033 ПМА
8 VT14 Термостат жидкостный	VT-14 Жидкостной циркуляционный ультратермостат; VT-14-1, VT-14-2 Термостат жидкостный; VT14-1, VT14-2 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.003 ПМА СШЖИ 2.998.003-03 ПМА СШЖИ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033 ПМА
9 VT18 Термостат жидкостный	VT18-1, VT18-2 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033 ПМА
10 VT18-3 Термостат жидкостный	VT-18 Термостат жидкостный; VT18-03 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033-20 ПМА
11 VT20 Термостат жидкостный	VT-20 Жидкостной циркуляционный ультратермостат; VT-20-1, VT-20-2 Термостат жидкостный; VT20-1, VT20-2 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.003 ПМА СШЖИ 2.998.003-03 ПМА СШЖИ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033 ПМА
12 VT25 Термостат жидкостный	VT25-1, VT25-2 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033 ПМА
13 MT-15	ТЕРМОТЕСТ-150	СШЖИ 2.998.017-01 ПМА
14 MT-21	ТЕРМОТЕСТ-20-01 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.036 ПМА

Обозначение и наименование термостата серии МАСТЕР	Обозначение и наименование соответствующих термостатов	ПМА ранее выпущенных термостатов
15 ТМП Термостат жидкостный	Ультратермостат жидкостный циркуляционный типа VT для испытаний на медной пластине топлив для двигателей; VT-12 Жидкостной циркуляционный ультратермостат; VT-14-03 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.004 ПМА СШЖИ 104.00.00.000 ПМА СШЖИ 2.998.003-03 ПМА СШЖИ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033 ПМА
16 ТНП Термостат жидкостный низкотемпературный		ТКЛШ 2.998.058 ПМА
17 VT-P-01 Термостат жидкостный	VT-R-40 Термостат для измерения давления паров с помощью Бомбы Рейда; VT-R-01 Термостат жидкостный для исследования нефтепродуктов	СШЖИ 2.998.005 ПМА ТКЛШ 2.998.005 ПМА
18 VT-p-01 Термостат жидкостный	VT-p Термостат для измерения плотности нефтепродуктов; VT-p-01 Термостат жидкостный для исследования нефтепродуктов	СШЖИ 2.998.005-01 ПМА ТКЛШ 2.998.006 ПМА
19 VT-p-02 Термостат жидкостный	VT-p-02 Термостат жидкостный для исследования нефтепродуктов	СШЖИ 2.998.005-01 ПМА ТКЛШ 2.998.006 ПМА
20 КРИО-VT-p-03 Термостат жидкостный	VT-p (0...+100) °C Термостат для измерения плотности нефтепродуктов; VT-p-03 Термостат жидкостный VT-p-03 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.008 ПМА ТКЛШ 2.998.006 ПМА
21 КРИО-T-02 Термостат жидкостный низкотемпературный	KRIO-VT-02 Термостат жидкостный низкотемпературный; КРИО-VT-02 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.012-01 ПМА
22 КРИО-T-03 Термостат жидкостный низкотемпературный	VT-p-06 Термостат жидкостный	ТКЛШ 2.998.008-03 ПМА
23 КРИО-T-05-01 Термостат жидкостный низкотемпературный	KRIO-VT-05-01 Термостат жидкостный низкотемпературный; КРИО-VT-05-01 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.028 ПМА ТКЛШ 2.998.012 ПМА
24 КРИО-T-05-03 Термостат жидкостный низкотемпературный	ТЕРМОТЕСТ-05-03 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.023 ПМА ТКЛШ 2.998.017 ПМА
25 КРИО-VT-01 Термостат жидкостный низкотемпературный	KRIO-VT (-30...+50) °C Низкотемпературный термостат; KRIO-VT (-30...+100) °C Низкотемпературный термостат; KRIO-VT-01 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.012 ПМА СШЖИ 2.998.012-01 ПМА ТКЛШ 2.998.012 ПМА

Обозначение и наименование термостата серии МАСТЕР	Обозначение и наименование соответствующих термостатов	ПМА ранее выпущенных термостатов
26 КРИО-ВТ-06 Термостат жидкостный низкотемпературный	KRIO-VT-06 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.012-01 ПМА ТКЛШ 2.998.012 ПМА
27 КРИО-ВТ-11 Термостат жидкостный низкотемпературный		СШЖИ 2.998.012-01 ПМА ТКЛШ 2.998.012 ПМА
28 КРИО-ВТ-13 Термостат жидкостный низкотемпературный		ТКЛШ 2.998.012 ПМА
29 КРИО-ВТ-05-02 Термостат жидкостный низкотемпературный	KRIO-VT-05-02 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.028 ПМА ТКЛШ 2.998.012 ПМА
30 КРИО-МТ-08	KRIO-VT (0...50) °C Термостат низкотемпературный КРИО-ВТ-08 Термостат жидкостный низкотемпературный ТЕРМОТЕСТ-08 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.012-03 ПМА ТКЛШ 2.998.012 ПМА
31 КРИО-МТ-10	KRIO-VT-10 Термостат жидкостный низкотемпературный; КРИО-ВТ-10 Термостат жидкостный низкотемпературный ТЕРМОТЕСТ-10 Термостат жидкостный низкотемпературный	ТКЛШ 2.998.012 ПМА
32 КРИО-МТ-11	ТЕРМОТЕСТ-100-01 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.016-01 ПМА
33 КРИО-МТ-17	ТЕРМОТЕСТ-100-07 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.029 ПМА
34 ВИС-Т-01 Термостат жидкостный	VIS-T Термостат для измерений вязкости жидкостей	СШЖИ 2.998.000 ПМА ТКЛШ 2.998.000 ПМА ТКЛШ 0.515.001 ПМА
35 ВИС-Т-06, ВИС-Т-06-01 Термостат жидкостный		СШЖИ 2.998.002 ПМА ТКЛШ 2.998.002 ПМА
36 ВИС-Т-07 Термостат жидкостный		СШЖИ 2.998.000 ПМА ТКЛШ 2.998.000 ПМА ТКЛШ 0.515.001 ПМА
37 ВИС-Т-08 Термостат жидкостный	ВИС-Т-03 Термостат жидкостный ВИС-Т-05 Термостат жидкостный	СШЖИ 103.00.00.000ПА СШЖИ 2.998.000 ПМА ТКЛШ 2.998.000 ПМА ТКЛШ 0.515.001 ПМА
38 ВИС-Т-09 Термостат жидкостный		СШЖИ 2.998.000 ПМА ТКЛШ 2.998.000 ПМА ТКЛШ 0.515.001 ПМА
39 ВИС-Т-11 Термостат жидкостный		ТКЛШ 2.998.007-02 ПМА ТКЛШ 0.515.001 ПМА

Обозначение и наименование термостата серии МАСТЕР	Обозначение и наименование соответствующих термостатов	ПМА ранее выпущенных термостатов
40 КРИО-ВИС-Т-01 Термостат жидкостный низкотемпературный	KRIO-VIS-T-0-50 (0...+50) °C Термостат для измерения вязкости жидкостей; KRIOVIST-0-50 (0...+50) °C Термостат для измерения вязкости жидкостей; KRIOVIST-01 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.011 ПМА
41 КРИО-ВИС-Т-02 Термостат жидкостный низкотемпературный	KRIO-VIS-T-0-50 (-20...+50) °C Термостат для измерения вязкости жидкостей; KRIOVIST-02 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.011-01 ПМА
42 КРИО-ВИС-Т-03 Термостат жидкостный низкотемпературный	KRIO-VIS-T-0-50 (-30...+50) °C Термостат для измерения вязкости жидкостей; KRIOVIST-03 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.011-02 ПМА
43 КРИО-ВИС-Т-05, КРИО-ВИС-Т-05-01 Термостат жидкостный низкотемпературный	KRIOVIST-05 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.025 ПМА
44 КРИО-ВИС-Т-06 Термостат жидкостный низкотемпературный	KRIOVIST-06 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.026 ПМА
45 ТКПЖ Установка для кондиционирования проб жира	ТЕРМОТЕСТ-20 Термостат жидкостный	СШЖИ 029.00.00.000 ПМА