



УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «Термэкс»

А.С. Вавилкин

09 января 2017 г.



## **ТЕРМОСТАТЫ ЖИДКОСТНЫЕ СЕРИИ МАСТЕР**

*Программа и методика аттестации ТКЛШ 2.998.100 ПМА*

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая программа и методика аттестации распространяется на термостаты жидкостные серии МАСТЕР<sup>1</sup> (далее — термостаты) следующих типов: Т, ВТ, МТ, ТМП, ТНП, ВТ-Р, ВТ-ро, КРИО-Т, КРИО-ВТ, КРИО-МТ, ВИС-Т, КРИО-ВИС-Т, установку для кондиционирования проб жира ТКПЖ (далее — установка ТКПЖ) 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.

В процессе аттестации устанавливают:

- соответствие предъявленной технической документации требованиям ГОСТ Р 8.568 «Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения»;
- возможность воспроизведения условий испытаний в пределах допускаемых отклонений, установленных в документе на метод испытания;
- обеспечение безопасности персонала и отсутствие вредного воздействия на окружающую среду;
- методы, средства и периодичность метрологической аттестации.

## 2 РАССМОТРЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Перечень представляемой технической документации:

- 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).

---

<sup>1</sup> 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).

### 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 Экспертиза технической документации	4.4.1	+	–
2 Внешний осмотр	4.4.2	+	+
3 Проверка обеспечения безопасности	4.4.3	+	–
4 Подготовка и опробование	4.4.4	+	+
5 Определение технических характеристик:	4.4.5		
• проверка диапазона регулирования температуры;	4.4.5.1	+	+
• проверка нестабильности поддержания установленной температуры;	4.4.5.1	+	+
• проверка неоднородности температурного поля.	4.4.5.2	+	+
6 Оформление результатов аттестации	5	+	+
Условные обозначения: «+» — испытания проводят «–» — испытания не проводят			

**!** Допускается 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 ..... 101.3±4.0
- напряжение питания, В ..... 220±22
- частота питающей сети, Гц ..... 50±1

Температура окружающей среды должна соответствовать рабочим условиям эксплуатации испытательного оборудования (см. РЭ термостата или 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 РЭ на это оборудование;
- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок до 1000 В, утвержденные Минтруда России.

**!** При проведении аттестации используются различные теплоносители и проводятся испытания при высоких (низких) температурах. Лица и организации, проводящие аттестацию термостатов (установки ТКПЖ), несут ответственность за разработку мер безопасности при работе на испытательном оборудовании.

### 4.3 Средства аттестации

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

Таблица 2

Номер пункта ПМА	Средство аттестации (СА)	Характеристики СА	
		диапазон измерения	разряд погрешность (ПГ), цена деления (ЦД)
<b>Для термостатов всех типов</b>			
4.1	Средство измерения для контроля параметров окружающей среды: • температура • относительная влажность • давление	от 10 °С до +35 °С от 30 % до 80 % от 97 кПа до 105 кПа	ПГ ±0.5 °С ПГ ±5 % (абс) ПГ ±0.25 кПа
4.4.3	Мегаомметр ЭСО202/2-Г	от 0 МОм до 10000 МОм	ПГ ±15 %
4.4.5	Секундомер	от 0 до 60 мин	ЦД 0.2 с
<b>Для термостатов следующих типов и модификаций: ВТ, ТМП, МТ, КРИО-ВТ (исключая КРИО-ВТ-05-02), КРИО-МТ-08, КРИО-МТ-10, КРИО-МТ-11, установка ТКПЖ</b>			
4.4.5	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300	от -50 °С до +200 °С	ПГ ±0.05 °С
<b>Для термостатов следующих типов: ВТ-Р, ВТ-ро</b>			
4.4.5	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300-500Н*	от -50 °С до +200 °С	ПГ ±0.05 °С
* — длина датчика 500 мм			
<b>Для термостатов следующих типов и модификаций: ВИС-Т, Т, ТНП, КРИО-Т-02</b>			
4.4.5	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/2	от -50 °С до +419.527 °С	3-й разряд
4.4.5	Преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный ТЕРКОН	от -200 °С до +962 °С	ПГ ±0.01 °С
<b>Для термостатов модификаций: КРИО-Т-05-01, КРИО-Т-05-03, КРИО-ВТ-05-02, КРИО-МТ-17</b>			
4.4.5	Термометр электронный ЛТИ-М	от -196 °С до +150 °С	ПГ±(0.3 + 0.005× t ) °С

Номер пункта ПМА	Средство аттестации (СА)	Характеристики СА	
		диапазон измерения	разряд погрешность (ПГ), цена деления (ЦД)
<b>Для термостатов следующих типов и модификаций: КРИО-ВИС-Т, КРИО-МТ-07</b>			
4.4.5	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/2	от -196 °С до 0,01 °С	3-й разряд
4.4.5	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/2	от -50 °С до +419.527 °С	3-й разряд
4.4.5	Преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный ТЕРКОН	от -200 °С до +962 °С	ПГ ±0.01 °С
Примечание — допускается применение СА, обеспечивающих передачу единиц физических величин в соответствии с требуемой точностью			

- ! Все применяемые при аттестации средства измерения должны быть поверены, а испытательное оборудование аттестовано в установленном порядке.
- ! Для проведения аттестации необходимо извлечь из внутренней ванны термостата корзины, держатели и прочие аксессуары.
- ! Аттестацию термостатов, допускающих подключение внешних потребителей, проводят при установленном шланге-перемычке в соответствии с разделом «Подготовка к использованию» РЭ термостата (РЭ установки ТКПЖ).

#### 4.4 Проведение аттестации

##### 4.4.1 Экспертиза технической документации.

При оценке эксплуатационной документации устанавливают соответствие технических характеристик, указанных в РЭ термостатов (РЭ установки ТКПЖ) требованиям, установленным в документе на метод испытания.

##### 4.4.2 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра устанавливают:

- соответствие комплектации и маркировки РЭ термостатов (РЭ установки ТКПЖ);
- отсутствие внешних повреждений термостатов (установки ТКПЖ) (вмятины, трещины, нарушение целостности защитных покрытий и пр.);
- целостность сетевых и соединительного (при наличии) кабелей термостатов (установки ТКПЖ).

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

4.4.3.1 Проверку электрического сопротивления изоляции 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 термостата<sup>1</sup>;
- производят измерение сопротивления изоляции при значении испытательного напряжения 500 В.

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

4.4.3.2 Отсутствие вредного воздействия на окружающую среду определяется конструкцией термостатов (установки ТКПЖ) и мерами безопасности при работе с применяемыми теплоносителями.

4.4.4 Подготовка и опробование.

4.4.4.1 Подготовку термостатов (установки ТКПЖ) к работе проводят в соответствии с разделом «Использование по назначению» РЭ термостата (РЭ установки ТКПЖ) и РЭ БР. При опробовании проверяют возможность установки и регулирования температуры термостатов.

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

4.4.5 Определение технических характеристик.

Проверку диапазона регулирования<sup>2</sup> и нестабильности поддержания установленной температуры можно проводить одновременно.

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

- для установки ТКПЖ нестабильность поддержания установленной температуры проверяют в трех термостатах, в которых поддерживается нижнее, среднее и верхнее значение диапазона регулирования;
- для термостатов с диапазоном регулирования температуры менее 60 °С достаточно двух значений: верхнего и нижнего значения диапазона регулирования температуры;
- для термостатов модификации ВТ-Р нестабильность поддержания установленной температуры проверяют при нижнем значении диапазона регулирования, при плюс 37,8 °С и при верхнем значении диапазона регулирования;
- для термостатов с диапазоном регулирования от минус 80 (50) °С до плюс 20 (30) °С нестабильность поддержания установленной температуры проверяют при верхнем и нижнем значениях температуры для каждого теплоносителя.

Неоднородность температурного поля проверяют при нижнем значении температуры диапазона применения термостата<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Для установки ТКПЖ проверку электрического сопротивления изоляции проводят для каждого из семи термостатов.

<sup>2</sup> Допускается ограничение диапазона регулирования диапазоном, установленным в нормативном документе на испытуемый продукт.

<sup>3</sup> Для термостатов с диапазоном регулирования от минус 80 (50) °С до плюс 20 (30) °С и для установки ТКПЖ неоднородность температурного поля проверяют при нижнем значении температуры регулирования для каждого теплоносителя.

4.4.5.1 Проверку диапазона регулирования и нестабильности поддержания установленной температуры проводят с помощью контрольного термометра, установленного в отверстие для размещения контрольного термометра<sup>1</sup> на глубину не менее минимальной глубины погружения термометра, в следующей последовательности:

- термостаты следующих типов и модификаций: Т, ВТ, МТ, 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 термостаты (установку ТКПЖ) в сеть;
- устанавливают нижнее значение температуры из диапазона регулирования на блоке регулирования температуры;
- после стабилизации температуры теплоносителя, когда загорается индикатор стабилизации зеленого цвета и значение температуры на лицевой панели блока регулирования не отличается от установленного значения более чем на  $\pm 0.01$  °С (для термостатов ВИС-Т, КРИО-ВИС-Т) и  $\pm 0.03$  °С (для термостатов Т, ВТ, МТ, ТМП, ТНП, ВТ-Р, ВТ-ро, КРИО-Т, КРИО-ВТ, КРИО-МТ и термостатов входящих в состав установки ТКПЖ), контрольным термометром проводят серию 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), вычисляют среднее арифметическое значение результатов в начале часа  $T_{CP(НЧ)}$  и в конце часа  $T_{CP(КЧ)}$  и находят их разность;
- устанавливают среднее значение температуры из диапазона регулирования на блоке регулирования температуры, отключив термостат от внешнего охлаждения (при условии, что температура теплоносителя выше температуры окружающей среды более чем на 15 °С). После стабилизации температуры теплоносителя проводят испытания термостата (установки ТКПЖ), результаты измерений заносят в протокол (таблица 3);
- аналогичным образом проводят испытания термостата (установки ТКПЖ) при верхнем значении температуры диапазона регулирования.

Таблица 3

Установленное значение температуры, °С	Показания контрольного термометра, °С	
	в начале часа ( $T_{НЧ}$ )	в конце часа ( $T_{КЧ}$ )
$T_{уст}$	$T_{НЧ1}$	$T_{КЧ1}$
	$T_{НЧ2}$	$T_{КЧ2}$
	$T_{НЧ3}$	$T_{КЧ3}$
	$T_{НЧ4}$	$T_{КЧ4}$
	$T_{НЧ5}$	$T_{КЧ5}$
$T_{CP}$	$T_{CP(НЧ)}$	$T_{CP(КЧ)}$
нестабильность ( $\Delta T_1$ )	$\Delta T_1 = T_{CP(НЧ)} - T_{CP(КЧ)}$	

Результат испытания считают положительным, если разность средних арифметических значений результатов измерений в начале часа  $T_{CP(НЧ)}$  и в конце часа  $T_{CP(КЧ)}$  не превышает значения нестабильности температуры  $\Delta T_1$ , установленного в РЭ термостата (установки ТКПЖ), при используемых значениях температуры диапазона регулирования.

<sup>1</sup> Для термостатов, у которых отверстие для размещения контрольного термометра не предусмотрено конструкцией, термометр устанавливают в центре рабочей зоны.

4.4.5.2 Неоднородность температурного поля проверяют при нижнем значении температуры диапазона применяемого теплоносителя в последовательности, приведенной в таблице 4.

Таблица 4

Модификация термостата	Алгоритм проверки неоднородности температурного поля в рабочем объеме термостата
Проверка неоднородности температурного поля по четырем точкам рабочего объема (на двух уровнях)	
ВТ-Р; ВТ-ро; ВИС-Т-06, ВИС-Т-06-01; КРИО-ВИС-Т-06, КРИО-ВИС-Т-06-01; ТНП; КРИО-МТ-17.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• контрольный термометр располагают с одного края рабочей ванны на расстоянии 30 мм от ее стенок, на глубине равной минимальной глубине погружения термометра и проводят серию из пяти измерений температуры с интервалом 60 секунд между измерениями;</li> <li>• термометр переносят горизонтально к другому краю рабочей ванны (на расстояние не менее 30 мм от ее стенок) и повторяют серию из пяти измерений;</li> <li>• термометр переносят вертикально вниз на максимальную глубину погружения термометра (на расстояние не менее 30 мм от дна и стенок рабочей ванны) и проводят серию из пяти измерений;</li> <li>• термометр переносят горизонтально к другому краю рабочего ванны (на расстояние не менее 30 мм от дна и стенок ванны) и повторяют серию из пяти измерений.</li> </ul>
Проверка неоднородности температурного поля по четырем рабочим зонам	
Т60; МТ-21.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• контрольный термометр располагают поочередно в центре каждой рабочей зоны<sup>1</sup>, на глубину не менее минимальной глубины погружения термометра и проводят четыре серии из пяти измерений температуры с интервалом 60 секунд.</li> </ul>
Проверка неоднородности температурного поля по трем <sup>2</sup> точкам рабочей объема (на одном уровне)	
ВТ, ТМП, Т40; МТ-12, МТ-15; ВИС-Т-01, ВИС-Т-07, ВИС-Т-08-3, ВИС-Т-08-4, ВИС-Т-09-3, ВИС-Т-09-4; КРИО-Т-05-01; КРИО-ВТ; КРИО-МТ-08, КРИО-МТ-10, КРИО-МТ-11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• контрольный термометр располагают в центре рабочей ванны, на глубину не менее минимальной глубины погружения термометра и проводят серию из пяти измерений температуры с интервалом 60 секунд между измерениями;</li> <li>• аналогичным образом проводят две серии из пяти измерений по краям рабочей ванны, последовательно перенося контрольный термометр вдоль центральной оси на расстояние не менее 30 мм от стенок ванны.</li> </ul>

Модификация термостата	Алгоритм проверки неоднородности температурного поля в рабочем объеме термостата
Проверка неоднородности температурного поля по двум точкам рабочего объема (на двух уровнях)	
ВИС-Т-11; КРИО-Т-02; КРИО-ВИС-Т-01, КРИО-ВИС-Т-02, КРИО-ВИС-Т-03, КРИО-ВИС-Т-05, КРИО-ВИС-Т-05-01; КРИО-Т-05-03; КРИО-МТ-07; Установка ТКПЖ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• контрольный термометр располагают в центре рабочей ванны, на глубину равную минимальной глубины погружения термометра и проводят серию из пяти измерений температуры с интервалом 60 секунд между измерениями;</li> <li>• термометр переносят вертикально вниз на расстояние не менее 20–30 мм от дна рабочей ванны термостата и проводят серию из пяти измерений температуры.</li> </ul>
<p><sup>1</sup> Для термостата МТ-21 проверку неоднородности проводят в четырех из девяти рабочих зон, максимально удаленных друг от друга;</p> <p><sup>2</sup> Для термостатов с размерами рабочей зоны менее 200 мм проверку неоднородности проводят в двух точках объема (исключая центральную точку). Для термостатов с малым объемом (до 5 литров) проводят серию измерений, помещая контрольный термометр в отверстие для контрольного термометра и в центр рабочей ванны.</p>	

Результаты измерений заносят в протокол (таблица 5), вычисляют средние арифметические значения всех серий результатов измерений:  $T_{CP1}, T_{CP2}, T_{CP3} \dots T_{CPI}$ .

Находят среднее значение всех измерений температуры  $T_{\Sigma}$  в ванне термостата и сравнивают его со средними значениями температуры каждой серии измерений:  $T_{CP1}, T_{CP2}, T_{CP3} \dots T_{CPI}$ .

Таблица 5

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

Результат испытания считают положительным, если наибольшая разность (по модулю) между средними значениями температуры  $T_{CP1}, T_{CP2}, \dots T_{CPI}$  и общим средним значением температуры  $T_{\Sigma}$  не превышает значения неоднородности температурного поля  $\Delta T_2$ , установленного в РЭ термостата (РЭ установки ТКПЖ).

## **5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АТТЕСТАЦИИ**

5.1.1 Результаты первичной аттестации оформляют протоколом по форме приложения А ГОСТ Р 8.568. На основании протокола оформляют аттестат по форме приложения Б ГОСТ Р 8.568 и делают соответствующую отметку в разделе «Прочие сведения» РЭ термостата (РЭ установки ТКПЖ).

5.1.2 Результаты периодической аттестации оформляют протоколом по форме приложения В ГОСТ Р 8.568 и делают соответствующую отметку в разделе «Сведения об аттестации» РЭ термостата (РЭ установки ТКПЖ) при положительных результатах аттестации.

5.1.3 При отрицательных результатах периодической аттестации проводят техническое обслуживание термостата (установки ТКПЖ). После устранения причин несоответствия проводят повторную аттестацию.

**!** *Периодическую аттестацию термостата (установки ТКПЖ) проводят 1 раз в 24 месяца в соответствии с ПМА.*

## 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-20-02 Термостат жидкостный	ТКЛШ 2.998.036-02 ПМА
3 BT3 Термостат жидкостный	BT3-1, BT3-2 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033 ПМА
4 BT4 Термостат жидкостный	BT4-1, BT4-2 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033 ПМА
5 BT5 Термостат жидкостный	BT5-1, BT5-2 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033 ПМА
6 BT8 Термостат жидкостный	VT-8 Жидкостной циркуляционный ультратермостат; VT-8-1, VT-8-2 Термостат жидкостный; BT8-1, BT8-2 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.003 ПМА СШЖИ 2.998.003-03 ПМА СШЖИ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033 ПМА
7 BT10 Термостат жидкостный	BT10-1, BT10-2 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033 ПМА
8 BT14 Термостат жидкостный	VT-14 Жидкостной циркуляционный ультратермостат; VT-14-1, VT-14-2 Термостат жидкостный; BT14-1, BT14-2 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.003 ПМА СШЖИ 2.998.003-03 ПМА СШЖИ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033 ПМА
9 BT18 Термостат жидкостный	BT18-1, BT18-2 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033 ПМА
10 BT18-3 Термостат жидкостный	VT-18 Термостат жидкостный; BT18-03 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033-20 ПМА
11 BT20 Термостат жидкостный	VT-20 Жидкостной циркуляционный ультратермостат; VT-20-1, VT-20-2 Термостат жидкостный; BT20-1, BT20-2 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.003 ПМА СШЖИ 2.998.003-03 ПМА СШЖИ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033 ПМА
12 BT20-3 Термостат жидкостный	VT-20-3 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033 ПМА
13 BT25 Термостат жидкостный	BT25-1, BT25-2 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033 ПМА
14 MT-12	ТЕРМОТЕСТ-100-02	СШЖИ 2.998.017 ПМА
15 MT-15	ТЕРМОТЕСТ-150	СШЖИ 2.998.017-01 ПМА

Обозначение и наименование термостата серии МАСТЕР	Обозначение и наименование соответствующих термостатов	ПМА ранее выпущенных термостатов
16 МТ-21	ТЕРМОТЕСТ-20-01 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.036 ПМА
17 ТМП Термостат жидкостный	VT-12 Жидкостной циркуляционный ультратермостат; VT-14-03 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.003-03 ПМА СШЖИ 2.998.033 ПМА ТКЛШ 2.998.033 ПМА
18 ТНП Термостат жидкостный низкотемпературный		ТКЛШ 2.998.058 ПМА
19 ВТ-Р-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
20 ВТ-ро-01 Термостат жидкостный	VT-р Термостат для измерения плотности нефтепродуктов; VT-р-01 Термостат жидкостный для исследования нефтепродуктов	СШЖИ 2.998.005-01 ПМА ТКЛШ 2.998.006 ПМА
21 ВТ-ро-02 Термостат жидкостный	VT-р-02 Термостат жидкостный для исследования нефтепродуктов	СШЖИ 2.998.005-01 ПМА ТКЛШ 2.998.006 ПМА
22 ВТ-ро-03 Термостат жидкостный	VT-р (0...+100) °С Термостат для измерения плотности нефтепродуктов; VT-р-03 Термостат жидкостный	СШЖИ 2.998.008 ПМА ТКЛШ 2.998.006 ПМА
23 ВТ-ро-06 Термостат жидкостный		ТКЛШ 2.998.008-03 ПМА
24 КРИО-Т-02 Термостат жидкостный низкотемпературный	KRIO-VT-02 Термостат жидкостный низкотемпературный; KRIO-ВТ-02 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.012-01 ПМА
25 КРИО-Т-05-01 Термостат жидкостный низкотемпературный	KRIO-VT-05-01 Термостат жидкостный низкотемпературный; KRIO-ВТ-05-01 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.028 ПМА ТКЛШ 2.998.012 ПМА
26 КРИО-Т-05-03 Термостат жидкостный низкотемпературный	ТЕРМОТЕСТ-05-03 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.023 ПМА ТКЛШ 2.998.017 ПМА
27 КРИО-ВТ-01 Термостат жидкостный низкотемпературный	KRIO-VT (-30...+50) °С Низкотемпературный термостат; KRIO-VT (-30...+100) °С 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
28 КРИО-ВТ-06 Термостат жидкостный низкотемпературный	KRIO-VT-06 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.012 ПМА 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-07	ТЕРМОТЕСТ-07 Термостат жидкостный низкотемпературный	ТКЛШ 2.998.510 ПМА
31 КРИО-МТ-08	KRIO-VT (0...50) °C Термостат низкотемпературный KRIO-VT-08 Термостат жидкостный низкотемпературный ТЕРМОТЕСТ-08 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.012-03 ПМА ТКЛШ 2.998.012 ПМА
32 КРИО-МТ-10	KRIO-VT-10 Термостат жидкостный низкотемпературный; KRIO-VT-10 Термостат жидкостный низкотемпературный ТЕРМОТЕСТ-10 Термостат жидкостный низкотемпературный	ТКЛШ 2.998.012 ПМА
33 КРИО-МТ-11	ТЕРМОТЕСТ-100-01 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.016-01 ПМА
34 КРИО-МТ-17	ТЕРМОТЕСТ-100-07 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.029 ПМА
35 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
36 ВИС-Т-06 Термостат жидкостный		СШЖИ 2.998.002 ПМА ТКЛШ 2.998.002 ПМА
37 ВИС-Т-07 Термостат жидкостный		СШЖИ 2.998.000 ПМА ТКЛШ 2.998.000 ПМА ТКЛШ 0.515.001 ПМА
38 ВИС-Т-08 Термостат жидкостный		СШЖИ 2.998.000 ПМА ТКЛШ 2.998.000 ПМА ТКЛШ 0.515.001 ПМА
39 ВИС-Т-09 Термостат жидкостный		СШЖИ 2.998.000 ПМА ТКЛШ 2.998.000 ПМА ТКЛШ 0.515.001 ПМА
40 ВИС-Т-11 Термостат жидкостный		ТКЛШ 2.998.007-02 ПМА ТКЛШ 0.515.001 ПМА
41 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

Обозначение и наименование термостата серии МАСТЕР	Обозначение и наименование соответствующих термостатов	ПМА ранее выпущенных термостатов
42 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
43 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
44 КРИО-ВИС-Т-05 Термостат жидкостный низкотемпературный	KRIOVIST-05 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.025 ПМА
45 КРИО-ВИС-Т-06 Термостат жидкостный низкотемпературный	KRIOVIST-06 Термостат жидкостный низкотемпературный	СШЖИ 2.998.026 ПМА
46 ТКПЖ Установка для кондиционирования проб жира	ТЕРМОТЕСТ-20 Термостат жидкостный	СШЖИ 029.00.00.000 ПМА