



УТВЕРЖДАЮ



Директор ООО «Термэкс»

 Д.А. Вавилкин

15 июня 2022 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, ВТ-Р, ВТ-ро, ВИС-Т, КРИО-Т, КРИО-ВТ, КРИО-МТ, КРИО-ВТ-ро, КРИО-ВИС-Т, ТМП, ТНП, установку для кондиционирования проб жира ТКПЖ (далее — установка ТКПЖ). 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.

Сведения о соответствии наименований и обозначений ранее выпущенных термостатов актуальным модификациям приведены в Приложении А.

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 документах на методы испытаний;
- правильность работы программного обеспечения (ПО)²;
- 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 метрологических 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.

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).

¹ Также распространяется на ранее выпущенные жидкостные термостаты: VT, VT-R, VT-p, VIS-T, KRIO-VT и KRIO-VIS-T (Приложение А).

² Для термостатов, выпущенных ранее августа 2018 года (до ввода в действие ГОСТ Р 8.568-2017), проверка правильности работы ПО не выполняется.

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* | 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 неустойчивости 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 и повторная 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

Температура окружающей среды должна соответствовать рабочим условиям эксплуатации аттестуемых термостатов (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 ЭД 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, 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 | от 10 до 35 °С от 30 до 80 % | ПГ ±0.5 °С ПГ ±5 % (абс) |
| 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: Т40, ВТ, МТ-21, КРИО-Т-06, КРИО-ВТ (исключая КРИО-ВТ-05-02), КРИО-МТ-08, КРИО-МТ-10, КРИО-МТ-11, ТМП, установка ТКПЖ | | | |
| 4.4.5 | Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 | от -50 до 200 °С | ПГ ±0.05 °С |
| Для термостатов следующих моделей и модификаций: Т-04, ВТ-Р, ВТ-ро, КРИО-Т-02, КРИО-Т-03, КРИО-ВТ-ро | | | |
| 4.4.5 | Термометр лабораторный электронный ЛТ-300-Н* | от -50 до 200 °С | ПГ ±0.05 °С |
| * — для проверки неоднородности термостатов Т-04, КРИО-Т-02 потребуется модификация термометра с неразъемным соединением и термостойким кабелем ЛТ-300-550Н-ТС (длина датчика 550 мм). Для остальных термостатов ЛТ-300-400Н (длина датчика 400 мм). | | | |
| Для термостатов следующих моделей и модификаций: Т60, МТ-15, ВИС-Т, 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 |

| Номер пункта ПМА | Средства аттестации | Характеристики средств аттестации | |
|--|--|--------------------------------------|-------------------------------------|
| | | диапазон измерений | погрешность (ПГ), цена деления (ЦД) |
| Для термостатов следующих моделей и 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 $\pm(0.3 + 0.005 \times t)$ °С |
| Для термостатов следующих моделей и модификаций: КРИО-МТ-17, КРИО-ВИС-Т | | | |
| 4.4.5 | Термометр лабораторный электронный LTA-B | от 0 до 100 °С | ПГ ± 0.02 °С |
| | | от –50 до 0 °С и от 100 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 установленным 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 проверки 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 такой 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 проверки 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 в такой последовательности:

- 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;
- для термостатов оснащенных холодильной машиной проверяют ее работоспособность (см. раздел «Устройство и принцип работы» РЭ).

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

4.4.4.2 Проверку идентификационных данных и правильности работы ПО выполняют в такой 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.

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

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.

! При периодической и повторной аттестации термостата в 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.

! В случае использования термостата при одной температуре регулирования (при периодической и повторной аттестации), допускается проверка его метрологических характеристик при этой температуре.

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

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 такой последовательности:

- термостаты следующих моделей и модификаций: Т, ВТ, МТ, ВТ-Р, ВТ-ро-01, ВТ-ро-02, ВИС-Т, ТМП, ТНП подключают к водопроводной сети или к системе автономного охлаждения 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 на блоке регулирования нижнее значение температуры проверяемого диапазона;
- через 15 минут после стабилизации температуры теплоносителя (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 $T_{CP(НЧ)}$ и в конце часа $T_{CP(КЧ)}$ работы термостата;
- устанавливают на блоке регулирования среднее значение температуры проверяемого диапазона² и 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 ($T_{НЧ}$) | 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 (ΔT_1) | $\Delta T_1 = T_{CP(НЧ)} - T_{CP(КЧ)}$ | |

Результаты проверки считают положительными, если нестабильность поддержания установленной температуры в проверяемом диапазоне не превышает значений, установленных в документах на методы испытаний³.

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

² Термостаты, не оснащенные холодильной машиной, необходимо отключить от внешнего охлаждения, отсоединив шланги от штуцеров теплообменника (при условии, что температура теплоносителя выше температуры окружающей среды более чем на 20 °С).

³ При выпуске из производства результаты проверки считают положительными, если нестабильность поддержания установленной температуры не превышает значений, установленных в РЭ.

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) | |
| Т60; ВТ-Р; ВТ-ро; КРИО-Т-03; КРИО-МТ-17; КРИО-ВТ-ро 1) ВТ-ро-05; ВИС-Т-06, ВИС-Т-06-01; ТНП | <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 перемещают термометр к другому краю ванны (на расстояние не менее 30 мм от ее стенок) и повторяют серию из пяти измерений; • вертикально перемещают термометр вниз так, чтобы он находился не менее чем на 150 мм от дна ванны и проводят серию из пяти измерений; • горизонтально перемещают 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) | |
| Т40; ВТ; МТ-15; ВИС-Т (исключая ВИС-Т-06, ВИС-Т-06-01, ВИС-Т-11); КРИО-Т-05-01, КРИО-Т-06; КРИО-ВТ; КРИО-МТ-08, КРИО-МТ-10, КРИО-МТ-11; КРИО-ВИС-Т-06, КРИО-ВИС-Т-06-01, КРИО-ВИС-Т-07; ТМП; 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) | |
| Т-04; ВИС-Т-11; КРИО-Т-02, КРИО-Т-05-03; КРИО-ВИС-Т-01, КРИО-ВИС-Т-02, КРИО-ВИС-Т-03, КРИО-ВИС-Т-05, КРИО-ВИС-Т-05-01 | <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 вниз³⁾ 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> <p>3) Для термостатов Т-04, КРИО-Т-02 термометр перемещают вниз на максимальную глубину погружения датчика, при этом не допуская погружения неразъемного соединения датчика с кабелем.</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, °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} |
| среднее значение всех измерений (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 | | | |

Результаты проверки считают положительными, если максимальное значение неоднородности температурного поля (ΔT_2) не превышает значений, установленных в документах на методы испытаний¹.

¹ При выпуске из производства результат проверки считают положительным, если максимальное значение неоднородности температурного поля не превышает значения, установленного в РЭ.

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.

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 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 |
| 16 ВТ-рo-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 |
| 17 ВТ-рo-02 Термостат жидкостный | VT-р-02 Термостат жидкостный для исследования нефтепродуктов | СШЖИ 2.998.005-01 ПМА ТКЛШ 2.998.006 ПМА |
| 18 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 |
| 19 ВИС-Т-06, ВИС-Т-06-01 Термостат жидкостный | ТЕРМОТЕСТ-ВЯЗКОСТЬ | СШЖИ 2.998.002 ПМА ТКЛШ 2.998.002 ПМА |
| 20 ВИС-Т-07 Термостат жидкостный | | СШЖИ 2.998.000 ПМА ТКЛШ 2.998.000 ПМА ТКЛШ 0.515.001 ПМА |
| 21 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 |
| 22 ВИС-Т-09 Термостат жидкостный | ВИС-Т-02 Термостат жидкостный | СШЖИ 2.998.000 ПМА СШЖИ 2.998.015 ПМ ТКЛШ 2.998.000 ПМА ТКЛШ 0.515.001 ПМА |
| 23 ВИС-Т-11 Термостат жидкостный | | ТКЛШ 2.998.007-02 ПМА ТКЛШ 0.515.001 ПМА |
| 24 КРИО-Т-02 Термостат жидкостный низкотемпературный | KRIO-VT-02 Термостат жидкостный низкотемпературный; КРИО-ВТ-02 Термостат жидкостный низкотемпературный | СШЖИ 2.998.012-01 ПМА |
| 25 КРИО-Т-03 Термостат жидкостный низкотемпературный | ВТ-рo-06 Термостат жидкостный | ТКЛШ 2.998.008-03 ПМА |
| 26 КРИО-Т-05-01 Термостат жидкостный низкотемпературный | KRIO-VT-05-01 Термостат жидкостный низкотемпературный; КРИО-ВТ-05-01 Термостат жидкостный низкотемпературный | СШЖИ 2.998.028 ПМА ТКЛШ 2.998.012 ПМА |
| 27 КРИО-Т-05-03 Термостат жидкостный низкотемпературный | ТЕРМОТЕСТ-05-03 Термостат жидкостный низкотемпературный | СШЖИ 2.998.023 ПМА ТКЛШ 2.998.017 ПМА |

| Обозначение и наименование термостата серии МАСТЕР | Обозначение и наименование соответствующих термостатов | ПМА ранее выпущенных термостатов |
|--|---|---|
| 28 КРИО-ВТ-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 |
| 29 КРИО-ВТ-06 Термостат жидкостный низкотемпературный | KRIO-VT-06 Термостат жидкостный низкотемпературный | СШЖИ 2.998.012-01 ПМА ТКЛШ 2.998.012 ПМА |
| 30 КРИО-ВТ-11 Термостат жидкостный низкотемпературный | | СШЖИ 2.998.012-01 ПМА ТКЛШ 2.998.012 ПМА |
| 31 КРИО-ВТ-13 Термостат жидкостный низкотемпературный | | ТКЛШ 2.998.012 ПМА |
| 32 КРИО-ВТ-05-02 Термостат жидкостный низкотемпературный | KRIO-VT-05-02 Термостат жидкостный низкотемпературный | СШЖИ 2.998.028 ПМА ТКЛШ 2.998.012 ПМА |
| 33 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 |
| 34 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 |
| 35 КРИО-МТ-11 | ТЕРМОТЕСТ-100-01 Термостат жидкостный низкотемпературный | СШЖИ 2.998.016-01 ПМА |
| 36 КРИО-МТ-17 | ТЕРМОТЕСТ-100-07 Термостат жидкостный низкотемпературный | СШЖИ 2.998.029 ПМА |
| 37 КРИО-ВТ-ро-03 Термостат жидкостный | VT-p (0...+100) °C Термостат для измерения плотности нефтепродуктов; VT-p-03 Термостат жидкостный VT-ro-03 Термостат жидкостный | СШЖИ 2.998.008 ПМА ТКЛШ 2.998.006 ПМА |

| Обозначение и наименование термостата серии МАСТЕР | Обозначение и наименование соответствующих термостатов | ПМА ранее выпущенных термостатов |
|--|---|---|
| 38 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 |
| 39 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 |
| 40 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 |
| 41 КРИО-ВИС-Т-05, КРИО-ВИС-Т-05-01 Термостат жидкостный низкотемпературный | KRIOVIST-05 Термостат жидкостный низкотемпературный | СШЖИ 2.998.025 ПМА |
| 42 КРИО-ВИС-Т-06 Термостат жидкостный низкотемпературный | KRIOVIST-06 Термостат жидкостный низкотемпературный | СШЖИ 2.998.026 ПМА |
| 43 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 |
| 44 ТНП Термостат жидкостный низкотемпературный | | ТКЛШ 2.998.058 ПМА |
| 45 ТКПЖ Установка для кондиционирования проб жира | ТЕРМОТЕСТ-20 Термостат жидкостный | СШЖИ 029.00.00.000 ПМА |