

Термостаты переливные прецизионные серии ТПП-1

Назначение

- Поверка и калибровка: термопреобразователей сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП), жидкостных стеклянных термометров, комплектов разностных термометров сопротивления для теплосчетчиков, в том числе с небольшой (20 мм) погружаемой частью, эталонных (2-го и 3-го разрядов) термометров сопротивления, равноделенных жидкостных стеклянных термометров, манометрических термометров.
- Реализация реперных точек международной температурной шкалы МТШ-90.

Жидкостные переливные термостаты (криостаты) серии ТПП-1 предназначены для воспроизведения температур в диапазоне $-75...+300^{\circ}\text{C}$. Совместно с образцовым термометром сопротивления ТСРВ и прецизионным измерителем температуры МИТ 8 образуют универсальную систему для поверки термопреобразователей сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП), манометрических термометров, жидкостных стеклянных термометров и комплектов разностных термометров для теплосчетчиков. Высокие метрологические характеристики позволяют использовать термостаты серии ТПП-1 (при условии использования металлического выравнивающего блока) для поверки и калибровки эталонных (2-го и 3-го разрядов) термопреобразователей сопротивления и равноделенных жидкостных стеклянных термометров с ценой деления 0.01°C . Важной особенностью термостатов ТПП-1 является высокие (нормированные) метрологические характеристики в приповерхностном слое, что позволяет поверять ТС с небольшой погружаемой частью. Конструкция ТПП-1 позволяет применять его в качестве термостата для ампул реперных точек международной температурной шкалы МТШ-90: тройной точки ртути ($-38.83440^{\circ}\text{C}$), тройной точки воды (0.01000°C), точки плавления галлия (29.76460°C), точки затвердевания индия (156.5985°C) и точки затвердевания олова (231.9280°C).

Выпускаются четыре модификации термостата ТПП-1: ТПП-1.0 с диапазоном воспроизводимых температур $+35...+300^{\circ}\text{C}$, ТПП-1.1 с диапазоном воспроизводимых температур $-40...+100^{\circ}\text{C}$, ТПП-1.2 с диапазоном воспроизводимых температур $-60...+100^{\circ}\text{C}$ и ТПП-1.3 с диапазоном воспроизводимых температур $-75...+100^{\circ}\text{C}$. В качестве теплоносителя в зависимости от воспроизводимых температур используются: этиловый спирт ($-75...+5^{\circ}\text{C}$), дистиллированная вода ($+5...+80^{\circ}\text{C}$) и кремнийорганическая жидкость марки ПФМС-4 ($+80...+300^{\circ}\text{C}$). В диапазоне температур $+80...+250^{\circ}\text{C}$ допускается использование полиметилсилоксановой жидкости марки ПМС 100.

Термостат состоит из переливной ванны, перемешивающего устройства, прецизионного регулятора температуры РТП-8.1 и холодильного агрегата (ТПП-1.1, ТПП-1.2, ТПП-1.3). Для удобства пользователей и повышения надежности регулятор температуры сделан выносным (на длинном кабеле), что позволяет избежать контакта регулятора с теплоносителем. Установка температуры осуществляется на регуляторе при помощи ручки управления. Дискретность задания температуры регулирования – 0.01°C . Текущая температура отображается на светодиодном дисплее либо на компьютере через последовательный интерфейс RS-232C. Программное обеспечение позволяет калибровать термостат для точного воспроизведения заданной температуры.

Комплект поставки:

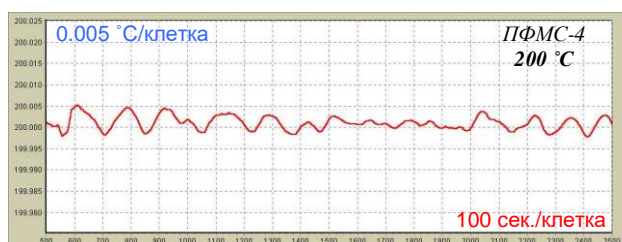
- переливная ванна - 1 шт;
 - устройство для перемешивания - 1 шт;
 - шторка для регулирования высоты перелива - 1 шт;
 - крышка для установки термопреобразователей $\varnothing 6, 8, 10$ мм - 1 шт;
 - регулятор температуры РТП-8.1 - 1 шт;
 - компакт-диск с программным обеспечением - 1 шт;
 - шнур связи с компьютером - 1 шт;
 - шнур для подключения регулятора к перемешивающему устройству - 1 шт;
 - сетевой шнур - 1 шт;*
 - руководство по эксплуатации - 1 экз;
 - паспорт - 1 экз.
- *) С термостатами ТПП-1.1, ТПП-1.2, ТПП-1.3 поставляются два сетевых шнура.

Свойства

- Высокая стабильность поддержания температуры.
- Малые температурные градиенты.
- Большая максимальная глубина погружения датчика.
- Малая минимальная глубина погружения датчика.
- Отсутствие волн на поверхности теплоносителя.
- Произвольная форма поверяемых датчиков.
- Малый объем жидкости.
- Высокая производительность.
- Поверхность теплоносителя выше поверхности стола термостата.
- Выносной регулятор температуры.



Поверхность теплоносителя



Графики хода температуры в термостате в зависимости от времени

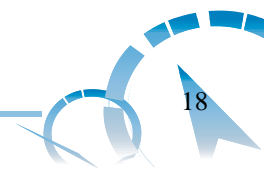


Графики хода температуры в термостате в зависимости от времени

Технические характеристики.










Модификация	ТПП – 1.0	ТПП - 1.1	ТПП - 1.2	ТПП - 1.3
Полный диапазон воспроизводимых температур, °C	+35...+300	-40...+100	-60...+100	-75...+100
Теплоноситель - этиловый спирт				
Диапазон воспроизводимых температур, °C				-75...-60
Нестабильность поддержания температуры, °C				±0.01
Неравномерность температурного поля в рабочем пространстве, не более, °C:				
на глубине от 10 до 30 мм				±0.04
на глубине от 30 до 450 мм				±0.04
Диапазон воспроизводимых температур, °C	-	-40...+5	-60...+5	
Нестабильность поддержания температуры, °C	-	±0.01		
Неравномерность температурного поля в рабочем пространстве, не более, °C:				
на глубине от 10 до 30 мм	-	±0.01		
на глубине от 30 до 450 мм	-	±0.01		
Теплоноситель - дистиллированная вода				
Диапазон воспроизводимых температур, °C	-	+5...+35		
Нестабильность поддержания температуры, °C	-	±0.01		
Неравномерность температурного поля в рабочем пространстве, не более, °C:				
на глубине от 10 до 30 мм	-	±0.01		
на глубине от 30 до 450 мм	-	±0.01		
Диапазон воспроизводимых температур, °C	+35...+80			
Нестабильность поддержания температуры, °C	±(0.0025+0.00005·t)			
Неравномерность температурного поля в рабочем пространстве, не более, °C:				
на глубине от 10 до 30 мм	±0.00025·t			
на глубине от 30 до 450 мм	±0.005			
Теплоноситель - ПФМС 4				
Диапазон воспроизводимых температур, °C	+80...+300	+80...+100		
Нестабильность поддержания температуры, °C	±(0.005+0.00005·t)			
Неравномерность температурного поля в рабочем пространстве, не более, °C:				
на глубине от 10 до 30 мм	±0.0001·t	±0.01		
на глубине от 30 до 450 мм	±0.01			
Погрешность непосредственного сличения термопреобразователей в металлическом блоке, °C	0.001			
Время выхода на заданную температуру, мин	150	240		
Рабочее пространство				
диаметр, мм	80			
глубина, мм	от 10 до 450			
Объем заливаемого теплоносителя, л	8			
Условия эксплуатации				
напряжение питающей сети, В	220±22			
нестабильность питающей сети, В	±4.4			
частота питающей сети, Гц	50±1			
температура окружающей среды, °C	+15...+25			
относительная влажность, %	30... 80			
атмосферное давление, кПа	84... 106.7			
Потребляемая от сети мощность, Вт	600	1100	2000	2500
Размеры, мм	410 × 480 × 1100		610 × 480 × 1100	
Масса, кг	35	50	65	70
Связь с компьютером	RS-232C			

t – воспроизводимая температура в °C.



Дополнительное оборудование.

- Крышки различного назначения.
- Крышка для поверки поверхностных термопреобразователей.
- Металлические выравнивающие блоки.
- Насос центробежный НЦ-1.
- Источники теплового потока АЧТ-1, АЧТ-2.
- Вытяжные шкафы ШВ-1, ШВ-2.
- Кремнийорганические жидкости (масла) ПФМС-4, ПМС-100.

 <p>EMTK 151.04.00</p>	<p>Крышка для установки термопреобразователей предназначена для установки в термостат термометров сопротивления, термоэлектрических преобразователей и других датчиков температуры с длиной монтажной части более 100 мм. Стандартный набор отверстий: шесть – диаметром 11 мм, шесть – диаметром 9 мм и шесть – диаметром 7 мм (крышка входит в комплект поставки). Для правильной установки термопреобразователей крышка сделана двурядной. При этом отверстия на нижнем ярусе расположены немного ближе к центру. Это позволяет гарантировано установить чувствительные элементы термопреобразователей в рабочей зоне термостата и увеличить максимальный размер «голов» термопреобразователей. По центру крышки расположено отверстие диаметром 6.5 мм для установки эталонного ТС. По специальному заказу возможно изготовление крышки с другими диаметрами и количествами отверстий.</p>				
 <p>EMTK 151.04.01</p>	<p>Однорядная крышка для установки «коротких» термопреобразователей предназначена для установки в термостат термометров сопротивления, термоэлектрических преобразователей и других датчиков температуры с длиной монтажной части от 20 до 100 мм. Стандартный набор отверстий: шесть – диаметром 11 мм, шесть – диаметром 9 мм и шесть – диаметром 7 мм. По специальному заказу возможно изготовление крышки с другими диаметрами и количествами отверстий.</p>				
 <p>EMTK 151.04.02</p>	<p>Двурядная крышка для установки «коротких» термопреобразователей предназначена для установки в термостат термометров сопротивления, термоэлектрических преобразователей и других датчиков температуры с длиной монтажной части от 20 до 200 мм. Отверстия в верхнем ярусе изготавливаются большего диаметра, чем резьба крепежной гайки термопреобразователя, – 12.5 мм. Отверстия в нижнем ярусе – 6.5 мм. Таким образом, гайка проходит через верхний ярус крышки, а термопреобразователь упирается стопорным кольцом в нижний ярус. Максимальное количество одновременно устанавливаемых термопреобразователей – 8. По центру крышки расположено отверстие диаметром 6.5 мм для установки эталонного ТС.</p>				
 <p>EMTK 151.04.03</p>	<p>Крышка для установки термопреобразователей с возможностью регулировки глубины погружения предназначена для установки в термостат термометров сопротивления, термоэлектрических преобразователей, жидкостных стеклянных термометров и других датчиков температуры. Стандартный набор отверстий: восемь – диаметром 12 мм и восемь – диаметром 6.5 мм. Стандартный диапазон регулировки глубины погружения - 20... 340 мм. По специальному заказу возможно изготовление крышки с другими диаметрами отверстий и иным диапазоном регулировки глубины погружения.</p>				
 <p>EMTK 151.04.04</p>	<p>Крышка без отверстий предназначена защиты теплоносителя от попадания посторонних предметов.</p>				
 <p>EMTK 151.04.05</p>	<p>Возможно изготовление нестандартных крышек по специальному заказу.</p>				
 <p>EMTK 151.04.05</p>	<p>Крышка для поверки поверхностных термопреобразователей. Диапазон воспроизводимых температур определяется моделью используемого термостата. В крышке предусмотрено отверстие для установки в термостат эталонного ТС.</p> <p>Технические характеристики.</p> <table data-bbox="395 1563 1187 1615"> <tr> <td>Погрешность воспроизведения температур, °С</td> <td>- 1</td> </tr> <tr> <td>Диаметр рабочей зоны, мм</td> <td>- 80</td> </tr> </table>	Погрешность воспроизведения температур, °С	- 1	Диаметр рабочей зоны, мм	- 80
Погрешность воспроизведения температур, °С	- 1				
Диаметр рабочей зоны, мм	- 80				
 <p>EMTK 151.05.00</p>	<p>Металлический выравнивающий блок предназначен для поверки и калибровки эталонных термопреобразователей методом непосредственного сличения. При этом обеспечивается погрешность сличения $\pm 0.001^\circ\text{C}$. Блок рассчитан на одновременную установку четырех термопреобразователей диаметрами не более 7 мм. Диапазон регулировки глубины погружения - 140... 320 мм. По специальному заказу возможно изготовление блока с каналами других диаметров и иным диапазоном регулировки глубины погружения.</p>				
 <p>EMTK 151.05.01</p>	<p>Металлический выравнивающий блок с восемью герметичными пробирками предназначен для поверки и калибровки термометров сопротивления типа ТСРВ-1.1 и других термопреобразователей, не допускающих непосредственного контакта с жидким теплоносителем. Внутренний диаметр пробирки – 6.2 мм, длина – 500 мм. В блоке предусмотрен канал диаметром 6.5 мм для установки эталонного ТС.</p>				

 <p>НЦ-1</p>	<p>Насос центробежный НЦ-1 предназначен для обеспечения циркуляции жидкости между термостатом ТПП-1 и внешним объектом. Насос должен использоваться для термостатирования, нагрева или охлаждения внешних объектов. Все соприкасающиеся с жидкостью детали выполнены из нержавеющей стали.</p> <p>Комплект поставки НЦ-1: центробежный насос - 1 шт; блок питания - 1 шт; паспорт - 1 экз.</p> <p>Технические характеристики. Скорость перекачивания, л/мин - 2.2 * Создаваемое давление, мм водяного столба - 1700 * Напряжение питания, В - 12... 24 *) При напряжении питания 12 В.</p>
 <p>АЧТ-1</p>	<p>Источник теплового потока (излучатель) в виде модели абсолютно черного тела АЧТ-1 предназначен для воспроизведения радиационной температуры в диапазоне от +30°C до +45°C. Модель АЧТ применяется в качестве перенастраиваемых мер радиационной температуры в указанном диапазоне при поверке (калибровке) радиационных термометров. Модель АЧТ выполнена в виде вставки для термостатов переливных прецизионных серии ТПП-1.</p> <p>Комплект поставки АЧТ-1: Вставка АЧТ-1 - 1 шт; Термометр сопротивления ТСРВ-1 (Ø4 мм) - 1 шт; Паспорт - 1 шт; Сертификат о калибровке (по дополнительному запросу) - 1 шт.</p> <p>Технические характеристики. Диапазон воспроизводимых радиационных температур, °С - от +30 до +45 Погрешность воспроизведения радиационных температур, °С - 1 Масса, кг - 0.5 Размеры, мм - 100 × 150 × 150</p>
 <p>АЧТ-2</p>	<p>Источник теплового потока (излучатель) в виде модели абсолютно черного тела АЧТ-2 предназначен для воспроизведения радиационной температуры в диапазоне от -50 до +100°C. Модель АЧТ применяется в качестве перенастраиваемых мер радиационной температуры в указанном диапазоне при поверке (калибровке) радиационных термометров. Модель АЧТ выполнена в виде вставки для термостатов переливных прецизионных серии ТПП-1.</p> <p>Комплект поставки АЧТ-2: Вставка АЧТ-2 - 1 шт; Термометр сопротивления ТСРВ-1 (Ø4 мм) - 1 шт; Паспорт - 1 шт; Сертификат о калибровке (по дополнительному запросу) - 1 шт.</p> <p>Технические характеристики. Диапазон воспроизводимых радиационных температур, °С - от -50 до +100 Погрешность воспроизведения радиационных температур, °С - 2 Масса, кг - 3.5 Размеры, мм - 370 × 150 × 150</p>
 <p>ШВ-1, ШВ-2</p>	<p>Шкаф вытяжной ШВ-1 предназначен для установки в него термостата переливного прецизионного ТПП-1.0 или переливного прецизионного ТПП-1.1 с целью защиты атмосферы помещения от вредных паров, выделяемых при нагреве теплоносителя в термостате.</p> <p>Технические характеристики. Габаритные размеры шкафа ШВ-1, мм - 640 × 2000 × 680 Диаметр трубы вытяжной вентиляции, мм - 140 Производительность внешней вытяжной вентиляции, не менее м³/ч, - 300 Масса, кг - 55</p> <p>Шкаф вытяжной ШВ-2 предназначен для установки в него термостата переливного прецизионного ТПП-1.0 (ТПП-1.1, ТПП-1.2, ТПП-1.3) с целью защиты атмосферы помещения от вредных паров, выделяемых при нагреве теплоносителя в термостате.</p> <p>Технические характеристики. Габаритные размеры шкафа ШВ-2, мм - 970 × 2000 × 680 Диаметр трубы вытяжной вентиляции, мм - 140 Производительность внешней вытяжной вентиляции, не менее м³/ч, - 600 Масса, кг - 65</p>