

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СТЕНДЫ ДЛЯ ПОВЕРКИ, КАЛИБРОВКИ И РЕМОНТА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ



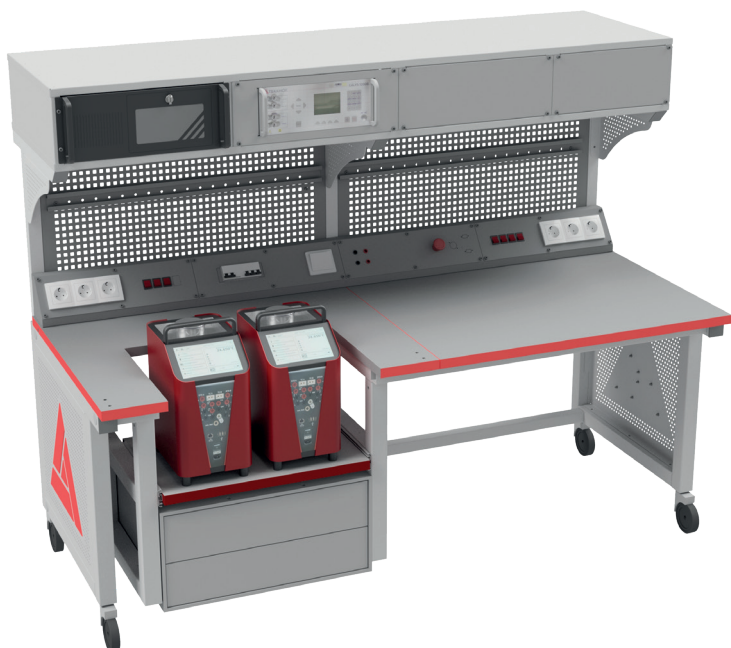
*Общий вид метрологического стенда
в одной из возможных комплектаций*

Метрологические стенды предназначены для поверки, калибровки и ремонта датчиков температуры (ТП и ТС) со стандартными выходными сигналами, датчиков температуры с выходными унифицированными сигналами и цифровым сигналом HART, биметаллических и стеклянных термометров, термореле.

Подбор необходимой комплектации основывается на задачах, стоящих перед метрологической лабораторией, и обуславливается следующими параметрами:

- ▶ класс точности поверяемых СИ;
- ▶ диапазон измерений поверяемых СИ;
- ▶ типы поверяемых СИ;
- ▶ типы выходных сигналов поверяемых СИ;
- ▶ количество одновременно поверяемых СИ;
- ▶ степень автоматизации поверки.

Подбор конкретных моделей оборудования осуществляется специалистами «Текноу» на основании заполненного Заказчиком опросного листа. Подбор конкретных моделей оборудования осуществляется специалистами «Текноу» на основании заполненного Заказчиком опросного листа.



Метрологический стенд для поверки СИ температуры с дополнительной полкой для калибраторов температуры

По дополнительному заказу конструкция метрологического стенда может быть изготовлена в нестандартном исполнении.

Снизу в левой или правой части рабочего места устанавливается дополнительная выдвижная полка для размещения одного или двух калибраторов температуры. Такое исполнение стенда обеспечивает более комфортную работу с калибраторами, т.к. основные органы управления и зона для установки поверяемых СИ находятся, что называется, «под рукой», при этом не занимая пространство на столешнице.

В нижней части стенда, рядом с полкой размещены ЕВРО розетки 230В для подключения питания калибраторов, а также блок интерфейсных разъёмов для их подключения к ПК.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- ▶ Полностью автоматический процесс поверки, калибровки;
- ▶ Поверка ТС и ТП в соответствии с ГОСТ 8.461-2009 и ГОСТ 8.338-2002 соответственно;
- ▶ Одновременная поверка до 8 шт. СИ температуры;
- ▶ Автоматический расчет погрешности измерения и установка критерия годности поверяемого СИ;
- ▶ Расчет расширенной неопределенности;
- ▶ Формирование и вывод на печать протоколов поверки;
- ▶ Передача сведений о поверке во ФГИС «АРШИН»

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ЗАДАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ	
Диапазон	-100 ... +1600 °С
Нестабильность поддержания заданной температуры	до $\pm 0,005$ °С
ЭТАЛОНЫ	
Термометры сопротивления	1, 2, 3 разряд
Термоэлектрические преобразователи	1, 2, 3 разряд
Цифровые многоканальные термометры	0 ... 2000 Ом, $\pm(0,0025\% \text{ ИВ} + 0,005 \text{ Ом})$ 0 ... 25 мА, $\pm(0,0065\% \text{ ИВ} + 0,25 \text{ мкА})$ 0 ... 1,1В; 0...200 мВ, $\pm(0,005\% \text{ ИВ} + 2 \text{ мкВ})$ Измерение входных сигналов ТП и ТС с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 и ГОСТ 6651-2009 соответственно
ИЗМЕРЕНИЕ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ	
Аналоговый	мВ, Ом, 0-20 мА, 4-20 мА, 0-5 мА
Цифровой	RS-485, HART, Foundation Fieldbus
Количество поверяемых СИ	от 1 до 8 шт.
Интерфейс связи	RS-232, USB, Ethernet
Режим измерений	Автоматический, полуавтоматический, ручной

В зависимости от комплектации, метрологические стенды подразделяются на два вида:

- ▶ комплектация на базе стационарных жидкостных термостатов;
- ▶ комплектация на базе переносных сухоблочных, жидкостных и многофункциональных калибраторов температуры.

По желанию Заказчика в одном метрологическом стенде могут быть предусмотрены и жидкостные термостаты, и переносные калибраторы температуры.

Все источники задания температуры, которыми комплектуются метрологические стенды, оснащены коммуникационным интерфейсом для связи с ПК, благодаря чему обеспечивается автоматизация задания температуры во всех точках поверки.

Применение **ЖИДКОСТНЫХ ТЕРМОСТАТОВ** является наиболее предпочтительным решением для поверки в лаборатории. Большой размер рабочей зоны и высокая стабильность поддержания заданной температуры, позволяют поверять СИ температуры различной формы и размеров, которые погружаются непосредственно в рабочую жидкость. Характеристики жидкостных термостатов являются оптимальными для поверки термометров сопротивления класса точности А и АА. Обычно жидкостные термостаты стационарного исполнения располагаются рядом со стендом в вытяжном шкафу для удаления паров теплоносителя при его нагреве.

ЖИДКОСТНЫЕ ТЕРМОСТАТЫ		
Модель	Характеристики	Особенности
ТЕРМОТЕСТ-05	Диапазоны: -80 ... +30 °С Нестабильность: ±0,02 °С Неоднородность: ±0,02 °С Глубина рабочей зоны: 430 мм Диаметр рабочей зоны: 90 мм	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Глубина рабочей зоны; ▶ Высокая стабильность поддержания заданной температуры; ▶ Быстрый нагрев и охлаждение.
ТЕРМОТЕСТ-100	Диапазоны: -30 ... +105 °С Нестабильность: ±0,01 °С Неоднородность: ±0,01 °С Глубина рабочей зоны: 430 мм Диаметр рабочей зоны: 90 мм	
ТЕРМОТЕСТ-300	Диапазоны: +95 ... +300 °С Нестабильность: ±0,01 °С Неоднородность: ±0,01 °С Глубина рабочей зоны: 520 мм Диаметр рабочей зоны: 90 мм	
ТРМ165S	Диапазоны: -35 ... +165 °С Нестабильность: ±0,05 °С Неоднородность: ±0,1 °С Погрешность: ±0,1 °С Глубина рабочей зоны: 170 мм Диаметр рабочей зоны: 60 мм	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Компактные размеры; ▶ Съёмный металлический стакан для рабочей жидкости, благодаря которому колодец калибратора всегда остается чистым; ▶ Наличие встроенного эталонного датчика температуры.
ТРМ255S	Диапазоны: +30 ... +255 °С Нестабильность: ±0,05 °С Неоднородность: ±0,15 °С Погрешность: ±0,2 °С Глубина рабочей зоны: 170 мм Диаметр рабочей зоны: 60 мм	

СУХОБЛОЧНЫЕ КАЛИБРАТОРЫ температуры имеют небольшие габаритные размеры, поэтому ими комплектовать метрологический стенд оптимально в том случае, когда стоит задача по проведению поверки СИ температуры как в лаборатории, так и в полевых условиях на месте эксплуатации поверяемых приборов. Калибраторы оснащены встроенным компьютером, благодаря чему можно автоматизировать процесс поверки без применения специализированного программного обеспечения - автоматизированная процедура поверки создаётся непосредственно в меню калибратора. По окончании поверки в памяти калибратора можно сохранить протокол с результатами измерений с возможностью последующей выгрузки его на ПК.

В отличие от жидкостных термостатов, в сухоблочных калибраторах в рабочую камеру устанавливаются вставные блоки с отверстиями под поверяемые СИ. Диаметры отверстий могут быть разными и подбираются исходя из парка поверяемых СИ.

СУХОБЛОЧНЫЕ КАЛИБРАТОРЫ ТЕМПЕРАТУРЫ		
Модель	Характеристики	Особенности
ТР37200E.2i	<p>Диапазоны: -55...+200 °С Нестабильность: $\pm 0,005 \dots 0,01$ °С Погрешность: $\pm 0,2 \dots 0,3$ °С Глубина рабочей зоны: 150 мм Диаметр рабочей зоны: 28 мм Измерение А DC: 0...20 мА Погрешность: $\pm 0,003$ мА Измерение V DC: 0...10 В Погрешность: $\pm 0,002$ В</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Широкий диапазон задания температуры; ▶ Высокая стабильность поддержания заданной температуры; ▶ Быстрый нагрев и охлаждение; ▶ Встроенный компьютер с возможностью создания автоматизированных процедур поверки; ▶ 2 измерительных канала: преобразование входных сигналов ТП и ТС с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 и ГОСТ 6651-2009 соответственно, измерения выходных унифицированных сигналов.
ТР37165E.2i	<p>Диапазоны: -35...+165 °С Нестабильность: $\pm 0,005 \dots 0,01$ °С Погрешность: $\pm 0,2 \dots 0,3$ °С Глубина рабочей зоны: 150 мм Диаметр рабочей зоны: 28 мм Измерение А DC: 0...20 мА Погрешность: $\pm 0,003$ мА Измерение V DC: 0...10 В Погрешность: $\pm 0,002$ В</p>	
ТР37450E.2i	<p>Диапазоны: +30...+450 °С Нестабильность: $\pm 0,01 \dots 0,03$ °С Погрешность: $\pm 0,2 \dots 0,4$ °С Глубина рабочей зоны: 150 мм Диаметр рабочей зоны: 60 мм Измерение А DC: 0...20 мА Погрешность: $\pm 0,003$ мА Измерение V DC: 0...10 В Погрешность: $\pm 0,002$ В</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Широкий диапазон задания температуры; ▶ Диаметр рабочей зоны; ▶ Высокая стабильность поддержания заданной температуры; ▶ Быстрый нагрев и охлаждение; ▶ Наличие вставки для поверки поверхностных термометров; ▶ Наличие вставки «чёрное тело» для поверки пирометров; ▶ Встроенный компьютер с возможностью создания автоматизированных процедур поверки; ▶ 2 измерительных канала: преобразование входных сигналов ТП и ТС с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 и ГОСТ 6651-2009 соответственно, измерения выходных унифицированных сигналов.
ТР37700E.2i	<p>Диапазоны: +30...+700 °С Нестабильность: $\pm 0,02 \dots 0,04$ °С Погрешность: $\pm 0,4 \dots 1,5$ °С Глубина рабочей зоны: 150 мм Диаметр рабочей зоны: 29 мм Измерение А DC: 0...20 мА Погрешность: $\pm 0,003$ мА Измерение V DC: 0...10 В Погрешность: $\pm 0,002$ В</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Широкий диапазон задания температуры; ▶ Высокая стабильность поддержания заданной температуры; ▶ Быстрый нагрев и охлаждение; ▶ Встроенный компьютер с возможностью создания автоматизированных процедур поверки; ▶ 2 измерительных канала: преобразование входных сигналов ТП и ТС с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 и ГОСТ 6651-2009 соответственно, измерения выходных унифицированных сигналов.
ТР3М165E.2i	<p>Диапазоны: -35 ... +165 °С Нестабильность: $\pm 0,005 \dots 0,01$ °С Погрешность: $\pm 0,2 \dots 0,3$ °С Глубина рабочей зоны: 170 мм Диаметр рабочей зоны: 60 мм Измерение А DC: 0...20 мА Погрешность: $\pm 0,003$ мА Измерение V DC: 0...10 В Погрешность: $\pm 0,002$ В</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Широкий диапазон задания температуры; ▶ Высокая стабильность поддержания заданной температуры; ▶ Быстрый нагрев и охлаждение; ▶ Наличие жидкостной вставки; ▶ Наличие вставки для поверки поверхностных термометров; ▶ Наличие вставки «чёрное тело» для поверки пирометров; ▶ Встроенный компьютер с возможностью создания автоматизированных процедур поверки; ▶ 2 измерительных канала: преобразование входных сигналов ТП и ТС с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 и ГОСТ 6651-2009 соответственно, измерения выходных унифицированных сигналов.

Модель	Характеристики	Особенности
ТРЗМ255Е.2i	<p>Диапазоны: +30 ... +255 °С Нестабильность: ±0,05 °С Погрешность: ±0,2... 0,3 °С Глубина рабочей зоны: 170 мм Диаметр рабочей зоны: 60 мм Измерение А DC: 0... 20 мА Погрешность: ±0,003 мА Измерение V DC: 0... 10 В Погрешность: ±0,002 В</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Высокая стабильность поддержания заданной температуры; ▶ Быстрый нагрев и охлаждение; ▶ Наличие жидкостной вставки; ▶ Наличие вставки для поверки поверхностных термометров; ▶ Наличие вставки «чёрное тело» для поверки пирометров; ▶ Встроенный компьютер с возможностью создания автоматизированных процедур поверки; ▶ 2 измерительных канала: преобразование входных сигналов ТП и ТС с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 и ГОСТ 6651-2009 соответственно, измерения выходных унифицированных сигналов.
ТР17200S	<p>Диапазоны: -55...+200 °С Нестабильность: ±0,05 °С Погрешность: ±0,2 °С Глубина рабочей зоны: 150 мм Диаметр рабочей зоны: 28 мм</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Широкий диапазон задания температуры; ▶ Быстрый нагрев и охлаждение; ▶ Простота в эксплуатации.
ТР17165S	<p>Диапазоны: -35...+165 °С Нестабильность: ±0,05 °С Погрешность: ±0,2 °С Глубина рабочей зоны: 150 мм Диаметр рабочей зоны: 28 мм</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Широкий диапазон задания температуры; ▶ Быстрый нагрев и охлаждение; ▶ Простота в эксплуатации; ▶ Модификация «М» для применения на морском и речном транспорте (сертификат DNV GL).
ТР17450S	<p>Диапазоны: +30... +450 °С Нестабильность: ±0,05 °С Погрешность: ±0,3 °С Глубина рабочей зоны: 150 мм Диаметр рабочей зоны: 60 мм</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Широкий диапазон задания температуры; ▶ Диаметр рабочей зоны; ▶ Быстрый нагрев и охлаждение; ▶ Простота в эксплуатации.
ТР17650S	<p>Диапазоны: +30 ... +650 °С Нестабильность: ±0,05 °С Погрешность: ± 0,4 °С Глубина рабочей зоны: 150 мм Диаметр рабочей зоны: 28 мм</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Широкий диапазон задания температуры; ▶ Быстрый нагрев и охлаждение; ▶ Простота в эксплуатации; ▶ Модификация «М» для применения на морском и речном транспорте (сертификат DNV GL).

Для поверки ТП метрологические стенды комплектуются **ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЕЧЬЮ**, которая обеспечивает задание температуры во всех точках поверки в соответствии с ГОСТ 8.338-2002. В зависимости от модели, высокотемпературная печь имеет как горизонтальное, так и вертикальное исполнение. Поэтому заказчик может подобрать соответствующую модель для удобства проведения поверки исходя из конструктивного исполнения поверяемых приборов.

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПЕЧИ		
Модель	Характеристики	Особенности
ТР281300Е	<p>Диапазоны: +400 ... +1300 °С Нестабильность: ±0,5 °С Погрешность: ±2 ... 3 °С Глубина рабочей зоны: 200 мм Диаметр рабочей зоны: 28 мм</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Широкий диапазон задания температуры; ▶ Простота в эксплуатации; ▶ Наличие встроенного эталонного датчика температуры.
МТП-2МР	<p>Диапазоны: +100 ... +1200 °С Нестабильность: ±0,1 °С Глубина рабочей зоны: 500...1000 мм Диаметр рабочей зоны: 50...70 мм</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Глубина рабочей зоны; ▶ Высокая стабильность поддержания заданной температуры.
ВТП-1600	<p>Диапазоны: +300...+ 1600 °С Нестабильность: ±0,4 °С Глубина рабочей зоны: 550 мм Диаметр рабочей зоны: 18 мм</p>	

Для увеличения точности измерений и, соответственно, расширения функциональных возможностей метрологического стенда, все источники задания температуры рекомендуется комплектовать внешними эталонными термометрами 1, 2 или 3-го разряда.

Метрологический стенд комплектуется многоканальным прецизионным мультиметром-термометром, к которому можно одновременно подключить до 8 поверяемых СИ. Мультиметр-термометр преобразовывает выходные сигналы термометров сопротивления и термоэлектрических преобразователей, «запитывает» преобразователи температуры по токовой петле и измеряет их выходные унифицированные сигналы 4-20 мА, 0-5 мА. Мультиметр-термометр встраивается в приборную консоль стенда, а его измерительные каналы выносятся на переднюю панель, для удобства подключения поверяемых СИ.

ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕРКИ

На ПК, в специализированном программном обеспечении «АРМ Текноу» (ПО), запускается предварительно созданная пользователем процедура поверки для конкретного типа СИ, которая подразумевает «прогон» по поверяемым отметкам шкалы при повышении и понижении температуры. В соответствии с заданными в процедуре контрольными точками, калибратор температуры или термостат автоматически задаёт температуру на поверяемые приборы. Выходные сигналы от термометров сопротивления или термоэлектрических преобразователей, выходные унифицированные сигналы 0-20 мА автоматически измеряются прецизионным многоканальным мультиметром-термометром и отображаются в ПО. Значения эталона, полученные измерения от поверяемых СИ, и рассчитанная программой погрешность в каждой отметке шкалы, согласно заданной процедуре, автоматически заносятся в таблицу.

По окончании процедуры поверки формируется протокол поверки на каждое СИ. В протоколе указывается информация о поверяемом СИ, используемые эталоны и результаты измерений, а также критерий годности для дальнейшей эксплуатации СИ.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ПРОЦЕССА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕРКИ

