

УЧЕБНЫЕ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ СТЕНДЫ



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь: emr@nt-rt.ru || www.emr.nt-rt.ru

Астана: +7(7172)727-132 Архангельск: (8182)63-90-72 Белгород: (4722)40-23-64 Брянск: (4832)59-03-52
Владивосток: (423)249-28-31 Волгоград: (844)278-03-48 Вологда: (8172)26-41-59 Воронеж: (473)204-51-73
Екатеринбург: (343)384-55-89 Иваново: (4932)77-34-06 Ижевск: (3412)26-03-58 Казань: (843)206-01-48
Калининград: (4012)72-03-81 Калуга: (4842)92-23-67 Кемерово: (3842)65-04-62 Киров: (8332)68-02-04
Краснодар: (861)203-40-90 Красноярск: (391)204-63-61 Курск: (4712)77-13-04 Липецк: (4742)52-20-81
Магнитогорск: (3519)55-03-13 Москва (495)268-04-70 Мурманск: (8152)59-64-93 Набережные Челны: (8552)20-53-41
Нижегород: (831)429-08-12 Новокузнецк: (3843)20-46-81 Новосибирск: (383)227-86-73 Орел: (4862)44-53-42
Оренбург: (3532)37-68-04 Пенза: (8412)22-31-16 Пермь: (342)205-81-47 Ростов-на-Дону: (863)308-18-15 Рязань: (4912)46-61-64
Самара: (846)206-03-16 Санкт-Петербург: (812)309-46-40 Саратов: (845)249-38-78 Смоленск: (4812)29-41-54
Сочи: (862)225-72-31 Ставрополь: (8652)20-65-13 Тверь: (4822)63-31-35 Томск: (3822)98-41-53 Тула: (4872)74-02-29
Тюмень: (3452)66-21-18 Ульяновск: (8422)24-23-59 Уфа (347)229-48-12 Челябинск: (351)202-03-61
Череповец: (8202)49-02-64 Ярославль: (4852) 69-52-93

1. Обзор учебного оборудования

Один опыт я ставлю выше, чем тысячу мнений, рожденных только воображением.

Михаил Васильевич Ломоносов

Учебные стенды производятся компанией Элметро уже более 10 лет. Сборка производится в цехах по изготовлению высококачественной промышленной аппаратуры для предприятий, это повышает качество учебных стендов до профессионального уровня.

Все установки изготавливаются на базе настоящего промышленного оборудования с дополнительной защитой от ошибок, в вандалозащищенном исполнении. Базой для учебных стендов являются отточенные годами конструктивы промышленных установок по направлениям метрологии, автоматизации и контроля техпроцессов.

Простота введения в учебный процесс достигается комплектованием заранее подготовленными методическими материалами, что не исключает самостоятельного построения наставником курса лабораторных работ.

Разыскиваются выпускники с опытом работы!

Методическое обеспечение разработано специалистами ВУЗов в тесном сотрудничестве с действующими специалистами промышленных предприятий. Такой подход позволяет максимально увеличить реалистичность учебных работ. Дополнительный плюс такого подхода – выпускник получает настоящий опыт, который является решающим при трудоустройстве.

Методические указания позволяют проводить лабораторные работы как начального уровня изучения так и приближенные к реальности. Работы в области метрологии не отличаются от выполняемых действующими специалистами на предприятиях – это важное преимущество перед упрощенным учебным оборудованием.

Учебные стенды можно использовать и как поверочные промышленные! Отпадает необходимость закупать в метрологическую службу крупных учебных заведений продублированное оборудование - оно уже установлено, сертифицировано и поверено.

Расширенная гарантия 5...8 лет, дистанционное и выездное обслуживание и ремонт при любых неисправностях позволяет не беспокоиться об организации собственного технического обслуживания.

Традиционное ежеквартальное расширение номенклатуры выпускаемых стендов дополняет доступное учебное оборудования новыми качественными стендами.

Если у Вас есть необходимость проводить работы на нестандартном или более качественном, чем предложено, оборудовании – обратитесь за консультацией к специалистам компании по телефону +7(351)793-80-28 или E-mail: info@elmetro.ru. Всегда предложим Вам вариант оборудования именно под Ваши требования к качеству и изучаемому материалу.

Комфорт так ли это важно?

Чтобы работа не утомляла продумано всё - автоматические приборы, программы для составления отчетов, удобные панели и качественные рабочие столы.

Особое внимание уделено шуму, вернее тишине. Тихие компрессоры на давление до 4МПа совершенно изменяют представление о работах по метрологии приборов давления. Сравните шум не более 48дБ, с утомительными 80дБ обычных насосов (тише в 1500 раз).

Конструктивные решения промышленных стендов выбраны в строгом соответствии с ГОСТ 12.2.032-78, ГОСТ Р 50923-96, требованиями БЖД и уважением к Вашему здоровью.

Удобное запоминается

Удобство эксплуатации – то, что отличает именно законченное стендовое оборудование. Удобное присоединение приборов позволяет быстро осуществить коммутации и избежать поломок и ошибок.

В настоящее время стенды делят по способу задания величин на автоматические, автоматизированные и ручные:

- стенды с ручным управлением представляют собой набор приборов и в чистом виде встречаются всё реже из-за длительной процедуры проведения лабораторных работ и частых ошибок;

- автоматизированные стенды обеспечивают выход на контрольные точки без ручной регулировки, отчеты генерируются автоматически либо со считанных оператором данных. Автоматически формируют отчетные документы;

Обоснованность выбора оборудования

О стоимости законченного стендового оборудования ходят небезосновательные легенды. Мы делаем оборудование доступнее простыми путями:

- точно выполняем требования заказчика, не перегружаем функционалом который никогда не пригодится, но оставляем возможность расширения;

- доступная модульность – этот подход означает, что заказчик сам может докупать необходимые модули по мере расширения круга задач;

Руководитель завода учебной и промышленной техники
Элметро-Инжиниринг
Хамов Алексей Анатольевич.



Содержание:	
1. Обзор учебного оборудования.....	2
2. Метрология приборов давления	4
2.1. Стенд для изучения механических приборов измерения давления, разряжения, давления-разряжения с заданием давления ручной установкой и грузопоршневым калибратором.....	4
2.2. Стенд для изучения механических приборов измерения давления, разряжения, давления-разряжения с ручным калибратором.....	5
2.3. Стенд для изучения механических приборов измерения давления, разряжения, давления-разряжения с автоматическим заданием давления стационарным калибратором.....	6
2.4. Стенд для изучения электронных датчиков давления, разряжения, давления-разряжения, разности давлений с поверкой давления ручной установкой и грузопоршневым калибратором.....	7
2.5. Стенд для изучения электронных датчиков давления, разряжения, давления-разряжения, разности давлений с автоматическим заданием давления и полностью автоматической поверкой.....	8
3. Метрология температуры.....	10
3.1. Общее описание учебных стендов для изучения датчиков температуры и их поверки.....	10
3.2. Стенд для изучения датчиков температуры с естественным выходным сигналом и процедуры поверки датчиков температуры.....	11
3.3. Стенд изучения датчиков температуры с нормализованным выходным сигналом и процедуры поверки датчиков температуры.....	12
4. Стенды для изучения вторичной аппаратуры и АСУТП и промышленных информационных сетей.....	13
4.1. Стенд для изучения вторичной функциональной аппаратуры энергетической, металлургической и нефтяной промышленности. Построение промышленной сети на базе HART, CAN и ETHERNET.....	13
4.2. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов.....	14
4.3. Промышленный робот манипулятор	14

2. Метрология приборов давления

2.1. Стенд для изучения механических приборов измерения давления, разряжения, давления-разряжения с заданием давления ручной установкой и грузопоршневым калибратором

Стенд служит для целей:

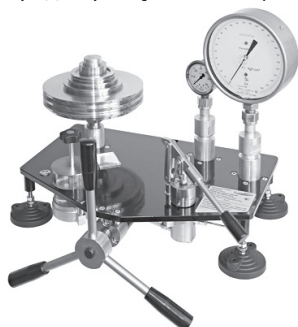
- изучения устройства, принципа действия технических манометров, вакуумметров, мановакуумметров, тягонапорометров;
- на втором этапе изучаются ручные средства для их поверки методом сличения или поверки с помощью грузопоршневых манометров.

Основная конфигурация для сравнительной поверки с помощью образцового манометра. В неё входит:

- образцовый манометр;
- электронный образцовый манометр (опция);
- поверяемые манометры трёх типов;
- поверяемый тягонапорометр;
- стойка для установки образцового и поверяемого манометра;
- установка для создания разряжения и давления ручным методом в диапазоне минус 100кПа до 1600кПа, рабочая среда - воздух;
- установка для создания давления от 0 до 60МПа для поверки технических манометров класса точности 1,5 и грубее, с образцовыми манометрами, рабочая среда - дистиллированная вода (опция);
- дистиллятор лабораторный (опция);
- комплект фитингов для установки различных манометров;
- комплект рабочих жидкостей;
- комплект ЗИП;
- руководство по эксплуатации, методические указания.

Расширенная конфигурация стенда для поверки манометров с помощью грузопоршневых манометров. В неё входит:

- оборудование из первой конфигурации стенда (поверяемые и образцовые манометры, установки для создания давления);
- грузопоршневой манометр избыточного давления для поверки технических манометров, классов точности 0,075 в диапазоне от 0,04 до 60МПа, рабочая среда - трансформаторное масло;
- разделители сред и грязеуловители (опция).



Стенд смонтирован на капитальном столе с выкатной тумбой для хранения манометров, дополнительно в комплект может быть включен:

- источник давления (малошумящий насос) до 0,8МПа с блоком подготовки воздуха и прецизионным ресивером. При его наличии, можно исключить ручную пневматическую установку для создания давления;
- источник разряжения (вакуумный насос) с предельным остаточным давлением 1кПа и прецизионным ресивером;
- метрологический мраморный стол для установки грузопоршневого манометра (обеспечение отсутствия вибрации);
- крепление манометров металлическими троссиками к рабочему столу (опция антикража);
- комплект инструмента для ремонта и настройки манометров (съём стекла, съём стрелки манометра)
- комплект метрологических инструкций;
- законодательная база документов по метрологии;
- стационарный компьютер или ноутбук с офисной программой для оформления отчётов;
- лазерный принтер;
- универсальный измеритель параметров окружающей среды для контроля условий поверки - давление, температура, влажность;
- мобильный напольный кондиционер помещения;
- комплект контейнеров для хранения мелких деталей и компонентов;
- кресло (количество уточняется при заказе);
- комплект крючков и держателей для навешивания инструментов над столом.

Дополнительно стенд комплектуется оборудованием и учебной литературой по требованию заказчика. Стенд можно совместить с другими в одном конструктиве.

По выбору дополнительного оборудования и возможности модульной модернизации конструкции можно проконсультироваться по телефону +7(351)793-80-28 или E-mail: tdn@elmetro.ru.

Пусконаладочные работы и обучение выполняются по требованию заказчика. Возможно выездное обучение (обычно совмещается с пусконаладочными работами).

2.2. Стенд для изучения механических приборов измерения давления, разряжения, давления-разряжения с ручным калибратором

Стенд служит для целей:

- изучения устройства, принципа действия технических манометров, вакуумметров, мановакуумметров, тягонапомеров;
- на втором этапе изучаются электронные средства для их поверки – ручные калибраторы давления.

Основная конфигурация для поверки с помощью портативного калибратора. В неё входит:

- ручной электронный калибратор давления с пределом допускаемой основной погрешности $\pm 0,15\%$ ВПИ поддиапазона, с возможностью соединения с компьютером;



- внешние дополнительные модули давления для калибратора (опция);
- поверяемые манометры трёх типов;
- поверяемый тягонапомер;
- стойка для установки поверяемого манометра;
- насос ручной пневматический на подставке с вентилем точной настройки и плавного сброса давления – для создания давления и разряжения, диапазон давлений от минус 95 до 2500кПа, рабочая среда – воздух;
- насос ручной пневмогидравлический (опция), рабочая среда воздух, минеральное масло, дистиллированная вода. Диапазон давлений при заправке жидкостью от 0 до 70МПа, при работе на воздухе от минус 95кПа до 4 000кПа;



- дистиллятор лабораторный (опция);
- комплект фитингов для установки различных манометров;
- комплект рабочих жидкостей;
- комплект ЗИП;
- руководство по эксплуатации, методические указания.

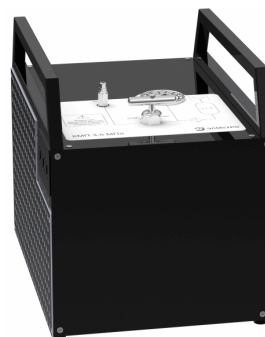
Расширенная конфигурация стенда для поверки манометров с помощью ручного калибратора с фиксацией показаний в компьютере. В неё входит:

- оборудование из первой конфигурации стенда (поверяемые и образцовые манометры, установки для создания давления, компьютер с принтером);

- стационарный компьютер или ноутбук для работы с калибратором давления и оформления отчётов;
- лазерный принтер;
- источник давления (малошумящий насос) до 0,8МПа с блоком подготовки воздуха и прецизионным ресивером. При его наличии, можно исключить ручную пневматическую установку для создания давления;
- источник разряжения (вакуумный насос) с предельным остаточным давлением 1кПа и прецизионным ресивером;

Стенд смонтирован на капитальном столе с выкатной тумбой для хранения манометров, дополнительно в комплект может быть включен:

- усилитель давления-бустер до 2МПа (опция);



- крепление манометров металлическими троссиками к рабочему столу (опция антикража);
- комплект инструмента для ремонта и настройки манометров (съём стекла, съём стрелки манометра)
- комплект метрологических инструкций;
- законодательная база документов по метрологии;
- универсальный измеритель параметров окружающей среды для контроля условий поверки – давление, температура, влажность;
- мобильный напольный кондиционер помещения;
- комплект контейнеров для хранения мелких деталей и компонентов;
- кресло (количество уточняется при заказе);
- комплект крючков и держателей для навешивания инструментов над столом.

Дополнительно стенд комплектуется оборудованием и учебной литературой по требованию заказчика. Стенд можно совместить с другими в одном конструктиве.

По выбору дополнительного оборудования и возможности модульной модернизации конструкции можно проконсультироваться по телефону +7(351)793-80-28 или E-mail: tdn@elmetro.ru.

Пусконаладочные работы и обучение выполняются по требованию заказчика. Возможно выездное обучение (обычно совмещается с пусконаладочными работами).

2.3. Стенд для изучения механических приборов измерения давления, разряжения, давления-разряжения с автоматическим заданием давления стационарным калибратором

Стенд служит для целей:

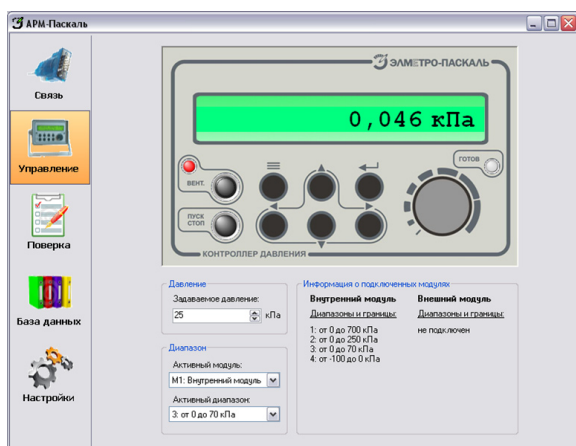
- изучения устройства, принципа действия технических манометров, вакуумметров, мановакуумметров, тягонапорометров;
- на втором этапе изучаются электронные автоматические средства для их поверки - ручные и автоматические калибраторы давления.

Основная конфигурация для поверки с помощью портативного калибратора. В неё входит:

- прецизионный поверяемый манометр(опция);
- поверяемые манометры трёх типов;
- поверяемый тягонапорометр;
- автоматический прецизионный калибратор давления Элметро-Паскаль с диапазоном от -0,1 до 2МПа и относительной погрешностью $\pm 0,04\%$, рабочая среда - воздух;



- внешний модуль на предельные давления от -0,1 до 0,7МПа (опция);
- источник давления (малошумящий насос) до 0,8МПа с блоком подготовки воздуха. При его наличии, можно исключить ручную установку для создания давления;
- источник разряжения (вакуумный насос) с предельным остаточным давлением 1кПа.
- стационарный компьютер или ноутбук для работы с калибратором давления в полуавтоматическом режиме и оформления отчётов;
- лазерный принтер;
- программное обеспечение для управления калибратором с компьютера



- стойка для установки поверяемого манометра;
- комплект фитингов для установки различных манометров;
- комплект ЗИП;
- руководство по эксплуатации, методические указания.

Стенд смонтирован на капитальном столе с выкатной тумбой для хранения манометров, дополнительно в комплект может быть включен:

- усилитель давления-бустер до 2МПа;
- крепление манометров металлическими троссиками к рабочему столу (опция антикража);
- комплект инструмента для ремонта и настройки манометров (съём стекла, съём стрелки манометра)
- комплект метрологических инструкций;
- законодательная база документов по метрологии;
- универсальный измеритель параметров окружающей среды для контроля условий поверки - давление, температура, влажность;
- мобильный напольный кондиционер помещения;
- комплект контейнеров для хранения мелких деталей и компонентов;
- комплект крючков и держателей для навешивания инструментов над столом.

Дополнительно стенд комплектуется оборудованием и учебной литературой по требованию заказчика. Стенд можно совместить с другими в одном конструктиве.

По выбору дополнительного оборудования и возможности модульной модернизации конструкции можно проконсультироваться по телефону +7(351)793-80-28 или E-mail: tdn@elmetro.ru.

Пусконаладочные работы и обучение выполняются по требованию заказчика. Возможно выездное обучение (обычно совмещается с пусконаладочными работами).



2.4. Стенд для изучения электронных датчиков давления, разряжения, давления-разряжения, разности давлений с поверкой давления ручной установкой и грузопоршневым калибратором

Стенд служит для целей:

- изучения устройства, принципа действия датчиков давления, разряжения и разности давлений;
- на втором этапе изучаются ручные средства для их поверки методом сличения с прецизионным образцовым датчиком и с помощью грузопоршневых калибраторов.

Основная конфигурация стенда предназначена для сравнительной поверки с помощью образцового датчика. В неё входит:

- образцовый прецизионный датчик давления;
- поверяемые датчики трёх типов с токовым выходом и выходом HART;
- ручной калибратор с HART интерфейсом (опция), при наличии компьютера возможна комплектация HART-модемом (опция);
- стойка для установки образцового и поверяемого датчика избыточного давления;
- насос ручной пневматический на подставке с вентилем точной настройки и плавного сброса давления – для создания давления и разряжения, диапазон давлений от минус 95 до 2500кПа, рабочая среда - воздух;
- насос ручной пневмогидравлический (опция), рабочая среда воздух, минеральное масло, дистиллированная вода. Диапазон давлений при заправке жидкостью от 0 до 70МПа, при работе на воздухе от минус 95кПа до 4 000кПа;



- дистиллятор лабораторный (опция);
- мультиметр прецизионный многоканальный для сличения показаний датчиков;
- мера сопротивления однозначная 100Ом, класс точности 0,002 - 2шт.;
- комплект фитингов для установки различных датчиков;
- соединительные шланги;
- комплект ЗИП;
- руководство по эксплуатации, методические указания.

Расширенная конфигурация стенда предназначена для поверки прецизионных датчиков давления с помощью грузопоршневых калибраторов. В неё входит:

- оборудование из основной конфигурации стенда (поверяемые датчики и образцовый прецизионный датчик, установки для создания давления-разряжения, прецизионный мультиметр);

- грузопоршневой калибратор избыточного давления для поверки датчиков давления, с классом точности 0,02 в диапазоне от 40 до 1000кПа, рабочая среда - воздух.

- грузопоршневой калибратор-задатчик разряжения (опция) от минус 2кПа до минус 63кПа с вакуумным насосом, класс точности 0,05;



- источник давления (малошумящий насос) до 800кПа с блоком подготовки воздуха;

Стенд смонтирован на капитальном столе с выкатной тумбой для хранения датчиков, дополнительно в комплект может быть включен:

- осциллограф для изучения HART интерфейса;
- метрологический мраморный стол для установки грузопоршневых калибраторов (обеспечение отсутствия вибрации);
- крепление датчиков и ручного калибратора металлическими троссиками к рабочему столу (опция антикража);
- комплект метрологических инструкций
- законодательная база документов по метрологии;
- стационарный компьютер или ноутбук для оформления отчётов и работы с HART-модемом (программа HART Master);
- лазерный принтер;
- универсальный измеритель параметров окружающей среды для контроля условий поверки - давление, температура, влажность;
- мобильный напольный кондиционер помещения;
- комплект контейнеров для хранения мелких деталей и компонентов;
- кресло (количество уточняется при заказе);
- комплект крючков и держателей для навешивания инструментов над столом.

Дополнительно стенд комплектуется оборудованием и учебной литературой по требованию заказчика. Стенд можно совместить с другими в одном конструктиве.

По выбору дополнительного оборудования и возможности модульной модернизации конструкции можно проконсультироваться по телефону +7(351)793-80-28 или E-mail: tdn@elmetro.ru.

Пусконаладочные работы и обучение выполняются по требованию заказчика. Возможно выездное обучение (обычно совмещается с пусконаладочными работами).

2.5. Стенд для изучения электронных датчиков давления, разряжения, давления-разряжения, разности давлений с автоматическим заданием давления и полностью автоматической поверкой

Стенд служит для целей:

- изучения устройства, принципа действия датчиков давления, разряжения и разности давлений;
- на втором этапе изучаются электронные автоматические средства для их поверки - автоматические калибраторы давления.

Основная конфигурация стенда предназначена для сравнительной поверки с помощью образцового датчика. В неё входит:

- поверяемые датчики трёх типов с токовым выходом и выходом HART;



- ручной калибратор с HART интерфейсом (опция),
- HART-модем USB;
- автоматический прецизионный калибратор давления Элметро-Паскаль с диапазоном от -0,1 до 2МПа и относительной погрешностью $\pm 0,04\%$, рабочая среда - воздух, автоматическое управление от компьютера;



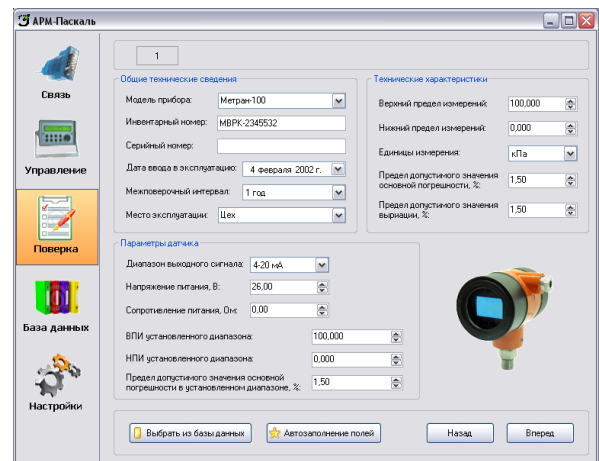
- внешний модуль на предельные давления от -0,1 до 0,7МПа (опция);
- источник давления (малошумящий насос) до 0,8МПа с блоком подготовки воздуха;



- источник разряжения (вакуумный насос) с предельным остаточным давлением 1кПа.

- стационарный компьютер или ноутбук для работы с калибратором давления и мультиметром в автоматическом режиме (калибровочное ПО), а также для оформления отчётов;

- лазерный принтер;



- мультиметр прецизионный многоканальный для считывания показаний датчиков и передачи их в компьютер, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,0065\%$ ИВ + 0,25 мкА - диапазон $\pm (0...25)\text{мА}$;

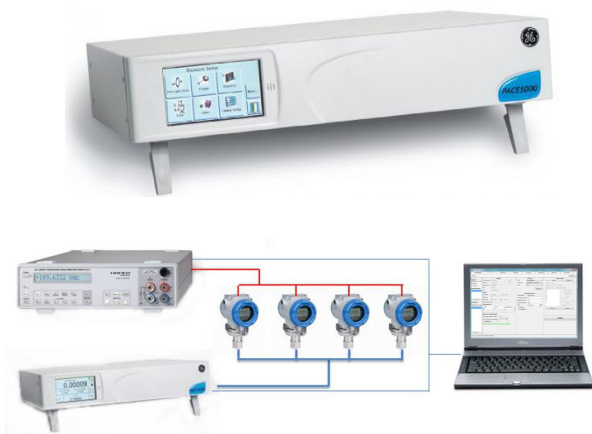


- мера сопротивления однозначная 100Ом, класс точности 0,002 - 2шт.;

- комплект фитингов для установки различных датчиков;
- соединительные шланги;
- комплект ЗИП;
- руководство по эксплуатации, методические указания.

Расширенная конфигурация стенда предназначена для поверки прецизионных датчиков давления с помощью высокоточных импортных автоматических калибраторов. В неё входит:

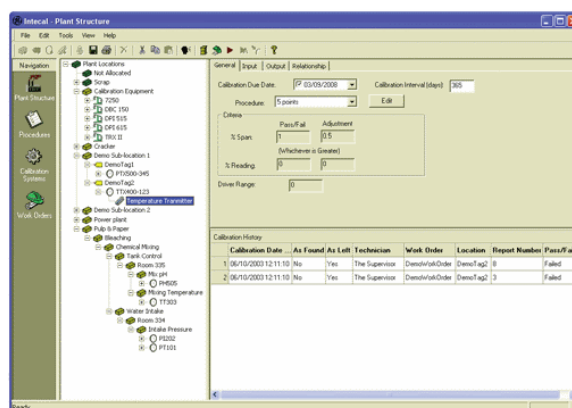
- оборудование из основной конфигурации стенда (поверяемые датчики, установки для создания давления-разряжения, прецизионный мультиметр, компьютер с принтером);
- эталонный калибратор PACE 5000 с touch screen управлением и автоматическим управлением от компьютера;



- калибровочное программное обеспечение Calibri для автоматизации процедуры поверки.



- калибровочное программное обеспечение Intercal для автоматизации процедуры поверки (опция).



Стенд смонтирован на капитальном столе с выкатной тумбой для хранения датчиков, дополнительно в комплект может быть включен:

- усилитель давления - бустер до 2МПа;
- осциллограф для изучения HART интерфейса;
- крепление датчиков металлическими троссиками к рабочему столу (опция антикража);
- комплект метрологических инструкций
- законодательная база документов по метрологии;
- универсальный измеритель параметров окружающей среды для контроля условий поверки - давление, температура, влажность;
- мобильный напольный кондиционер помещения;
- комплект контейнеров для хранения мелких деталей и компонентов;
- кресло (количество уточняется при заказе);
- комплект крючков и держателей для навешивания инструментов над столом.

Дополнительно стенд комплектуется оборудованием и учебной литературой по требованию заказчика. Стенд можно совместить с другими в одном конструктиве.

По выбору дополнительного оборудования и возможности модульной модернизации конструкции можно проконсультироваться по телефону +7(351)793-80-28 или E-mail: tdn@elmetro.ru.

Пусконаладочные работы и обучение выполняются по требованию заказчика. Возможно выездное обучение (обычно совмещается с пусконаладочными работами)

3. Метрология температуры

3.1. Общее описание учебных стендов для изучения датчиков температуры и их поверки

В зависимости от плана лабораторных работ, стенд может быть укомплектован различными источниками создания температуры:

- жидкостными криостатами
- сухими, паровыми и жидкостными термостатами;
- трубчатыми и шаровыми печами;
- сухоблочными калибраторами температуры.

В качестве эталонных датчиков температуры в стенде могут быть применены:

- эталонный термопреобразователь сопротивления типа ЭТС-100 (3-го разряда), ПТС-100 (3-го разряда);
- эталонные термоэлектрические преобразователи типа ППО, ПРО (1-го и 2-го разрядов).

Для поверки датчиков с HART-сигналом применяется HART-модем с программным обеспечением HART-Master и персональный компьютер.

В качестве вторичного прибора для измерения естественных и унифицированных выходных сигналов поверяемых датчиков температуры и выходных сигналов эталонных датчиков температуры в составе стендов применяется многоканальный прецизионный мультиметр (цифровой термометр).

Использование на стенде многоканального мультиметра (цифрового термометра) обеспечивает:

- одновременную поверку до 7-ми (10-ти) датчиков температуры (при наличии соответствующих источников создания температуры);
- питание датчиков с унифицированным выходным сигналом;
- автоматическую компенсацию термоЭДС холодного спая термоэлектрических преобразователей (погрешность канала компенсации 0,3°C);
- автоматическое формирование протоколов поверки датчиков температуры в соответствии с ГОСТ и методиками поверки)

Использование 10-ти канального мультиметра в совокупности с регулируемым термостатом и криостатом обеспечивает полностью автоматизированную процедуру поверки. Достаточно указать значения температурных точек или границы температурного диапазона и шаг перестройки по температуре - остальная часть поверочных работ выполняется автоматически с формированием и печатью поверочного протокола.

Для удобства коммутации всех устройств в стенд встроены панели с быстроразъёмными соединениями.

Выбор метрологического оборудования осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 8.624-2006 (ГОСТ 8.461-82) «Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки», ГОСТ 8.338-2002 «Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки», а также согласно требованиям заводов-изготовителей термодатчиков.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки учебного стенда входят:

- стенд поверочный датчиков температуры;
- эталонные средства измерений (в зависимости от поверяемых средств измерений);

Стандартный комплект стенда:

- рабочий стол с полкой, встроенными функциональными панелями, светильником, розетками и устройством заземления;
- кресло, тумба;
- набор ключей и отверток.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ОПЦИИ

Дополнительно стенд может быть укомплектован следующим оборудованием:

- универсальный измеритель параметров окружающей среды (температура, давление, влажность) метеометр МЭС-200;
- мобильный напольный кондиционер помещения;
- цифровой мультиметр;
- осциллограф;
- персональный компьютер (стационарный или ноутбук);
- принтер лазерный с двухсторонней печатью;
- подкатная тележка для транспортировки поверяемых датчиков;
- комплект лотков/контейнеров, крючков и держателей для хранения мелких деталей и навешивания инструментов;
- стеллаж для хранения приборов, инструментов и технической документации;
- другое оборудование, указанное Вами при согласовании заказа.

Дополнительно стенд комплектуется оборудованием и учебной литературой по требованию заказчика. Стенд можно совместить с другими в одном конструктиве.

По выбору дополнительного оборудования и возможности модульной модернизации конструкции можно проконсультироваться по телефону +7(351)793-80-28 или E-mail: tdn@elmetro.ru.

Пусконаладочные работы и обучение выполняются по требованию заказчика. Возможно выездное обучение (обычно совмещается с пусконаладочными работами).

3.2. Стенд для изучения датчиков температуры с естественным выходным сигналом и процедуры поверки датчиков температуры

Стенд служит для целей:

- изучения устройства, принципа действия датчиков температуры - термосопротивлений, термопар;
- на втором этапе изучаются ручные средства для их поверки методом сличения с прецизионным образцовым датчиком, определения градиента температур термостатов.

Основная конфигурация стенда предназначена для сравнительной поверки с помощью образцового датчика. В неё входит:

- образцовый прецизионный датчик температуры;
- эталонный термопреобразователь сопротивления типа ЭТС-100 (3-го разряда), ПТС-100 (3-го разряда);
- эталонные термоэлектрические преобразователи типа ППО, ПРО (1-го и 2-го разрядов) (опция);
- поверяемые датчики ТСП, ТСМ, ТХК, ТЖК;
- трубчатая печь с терморегулятором от 100°C до 1200°C;



- термостат жидкостный от минус 30°C до 100°C (опция), рабочая жидкость - тосол;



- вытяжка (опция);
- мультиметр прецизионный многоканальный для сличения показаний датчиков;
- комплект ЗИП;
- руководство по эксплуатации, методические указания.

Стенд смонтирован на капитальном столе с выкатной тумбой для хранения датчиков, дополнительно в комплект может быть включен:

- крепление датчиков металлическими троссиками к рабочему столу (опция антикража);
- комплект метрологических инструкций
- законодательная база документов по метрологии;
- стационарный компьютер или ноутбук для оформления отчётов;
- лазерный принтер;
- универсальный измеритель параметров окружающей среды для контроля условий поверки - давление, температура, влажность;
- мобильный напольный кондиционер помещения;
- комплект контейнеров для хранения мелких деталей и компонентов;
- кресло (количество уточняется при заказе);
- комплект крючков и держателей для навешивания инструментов над столом.

Дополнительно стенд комплектуется оборудованием и учебной литературой по требованию заказчика. Стенд можно совместить с другими в одном конструктиве.

По выбору дополнительного оборудования и возможности модульной модернизации конструкции можно проконсультироваться по телефону +7(351)793-80-28 или E-mail: tdn@elmetro.ru.

Пусконаладочные работы и обучение выполняются по требованию заказчика. Возможно выездное обучение (обычно совмещается с пусконаладочными работами).

3.3. Стенд изучения датчиков температуры с нормализованным выходным сигналом и процедуры поверки датчиков температуры

Стенд служит для целей:

- изучения устройства, принципа действия датчиков температуры - термосопротивлений, термопар с нормализованным выходным сигналом;
- на втором этапе изучаются ручные средства для их поверки методом сличения с прецизионным образцовым датчиком, определения градиента температур термостатов.
- на третьем этапе осуществляется калибровка датчика с помощью калибратора и сравнение характеристики калиброванного и некалиброванного датчика

Основная конфигурация стенда предназначена для сравнительной поверки с помощью образцового датчика. В неё входит:

- образцовый прецизионный датчик температуры;
- эталонный термопреобразователь сопротивления типа ЭТС-100 (3-го разряда), ПТС-100 (3-го разряда);
- эталонные термоэлектрические преобразователи типа ППО, ПРО (1-го и 2-го разрядов) (опция);
- поверяемые датчики ТСП, ТСМ, ТХК, ТЖК с нормализованным выходом и протоколом HART;
- ручной калибратор с HART интерфейсом, при наличии компьютера возможна комплектация HART-модемом (опция);
- трубчатая печь с терморегулятором от 100°C до 1200°C;
- термостат жидкостный от минус 30°C до 100°C (опция), рабочая жидкость - тосол;
- мультиметр прецизионный многоканальный для считывания показаний датчиков;
- комплект ЗИП;
- руководство по эксплуатации, методические указания.

Расширенная конфигурация стенда предназначена для поверки датчиков температуры с помощью автоматических калибраторов. В неё входит:

- оборудование из основной конфигурации стенда (поверяемые датчики и образцовый прецизионный датчик, прецизионный мультиметр);
- сухоблочный автоматический калибратор;



Стенд смонтирован на капитальном столе с выкатной тумбой для хранения датчиков, дополнительно в комплект может быть включен:

- осциллограф для изучения HART интерфейса;
- крепление датчиков металлическими троссиками к рабочему столу (опция антикража);
- комплект метрологических инструкций;
- законодательная база документов по метрологии;
- стационарный компьютер или ноутбук для оформления отчётов и работы с HART модемом (программа HART Master);
- лазерный принтер;
- универсальный измеритель параметров окружающей среды для контроля условий поверки - давление, температура, влажность;
- мобильный напольный кондиционер помещения;
- комплект контейнеров для хранения мелких деталей и компонентов;
- кресло (количество уточняется при заказе);
- комплект крючков и держателей для навешивания инструментов над столом.

Дополнительно стенд комплектуется оборудованием и учебной литературой по требованию заказчика. Стенд можно совместить с другими в одном конструктиве.

По выбору дополнительного оборудования и возможности модульной модернизации конструкции можно проконсультироваться по телефону +7(351)793-80-28 или E-mail: tdn@elmetro.ru.

Пусконаладочные работы и обучение выполняются по требованию заказчика. Возможно выездное обучение (обычно совмещается с пусконаладочными работами).

4. Стенды для изучения вторичной аппаратуры и АСУТП и промышленных информационных сетей

4.1. Стенд для изучения вторичной функциональной аппаратуры энергетической, металлургической и нефтяной промышленности.

Построение промышленной сети на базе HART, CAN и ETHERNET.

Стенд служит для целей:

- изучения устройства, принципа действия и настройки вторичной аппаратуры - видеографических регистраторов, полевых модулей ввода-вывода (MBB), регуляторов;
- на втором этапе изучаются полевые сети HART, CAN, Ethernet с построением действующей многоуровневой сети;
- на третьем этапе изучается SCADA система TRACE MODE и построение промышленных установок с АСУТП на её базе.

Основная конфигурация стенда предназначена для построения сетей из изучаемых устройств. В неё входит:

- технологический датчик давления с нормализованным и выходом и HART протоколом;
- технологический датчик температуры с нормализованным и выходом и HART протоколом;
- технологический датчик температуры с естественным выходным сигналом;
- нормализующий преобразователь выходного сигнала датчика температуры в токовый 4...20мА + HART интерфейс;
- искрозащитный барьер, пропускающий сигнал HART;
- печь нагревательная с термометром, управляемая дискретным сигналом (опционально);
- технологический измеритель-регулятор Элметро-ТеИР с интерфейсом RS-485 (Modbus RTU + OPC сервер);
- модуль ввода-вывода многоканальный (MBB) с математической обработкой, шинами RS-485 (Modbus RTU) и Ethernet (Modbus TCP) с OPC сервером;
- регистратор видеографический ВиЭР с интерфейсами CAN и Ethernet;
- ручной калибратор с HART интерфейсом, при наличии компьютера возможна комплектация HART-модемом (опция);
- мультиметр прецизионный многоканальный для считывания показаний датчиков (опция);
- компьютер стационарный или ноутбук для оформления отчётов и работы с HART модемом (программа HART Master);
- SCADA система TRACE MODE демонстрационная версия;
- SCADA система TRACE MODE коммерческая версия (опция);
- лазерный принтер;
- комплект ЗИП;
- руководство по эксплуатации, методические указания.

Стенд смонтирован на капитальном столе с выкатной тумбой для хранения датчиков, дополнительно в комплект может быть включен:

- SCADA система на выбор заказчика;
- осциллограф для изучения HART интерфейса;
- крепление датчиков металлическими троссиками к рабочему столу (опция антикража);
- комплект метрологических инструкций;
- мобильный напольный кондиционер помещения;
- комплект контейнеров для хранения мелких деталей и компонентов;
- кресло (количество уточняется при заказе);



Дополнительно стенд комплектуется оборудованием и учебной литературой по требованию заказчика. Стенд можно совместить с другими в одном конструктиве.

По выбору дополнительного оборудования и возможности модульной модернизации конструкции можно проконсультироваться по телефону +7(351)793-80-28 или E-mail: tdn@elmetro.ru.

Пусконаладочные работы и обучение выполняются по требованию заказчика. Возможно выездное обучение (обычно совмещается с пусконаладочными работами).

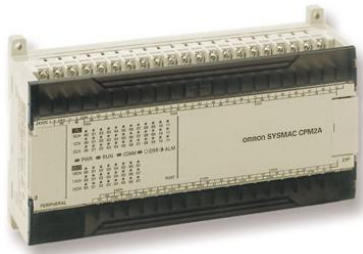
4.2. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов

Стенд служит для целей:

- изучения устройства, принципа действия, настройки и программирования промышленных контроллеров;
- на втором этапе подробно изучаются языки программирования промышленных контроллеров;
- на третьем этапе проводятся практические работы по управлению виртуальных или реальных моделей техпроцессов с первичными дискретными и линейными датчиками и исполнительными устройствами.

Основная конфигурация стенда предназначена для построения систем управления виртуальными техпроцессами. В неё входит:

- центральный промышленный контроллер;



- сенсорный дисплей управления (опция);
- устройство сопряжения виртуального техпроцесса с промышленным контроллером;
- панель индикации;
- компьютер стационарный или ноутбук для оформления отчётов и программирования промышленного контроллера, комплектуется программами виртуальных техпроцессов;
- лазерный принтер;
- руководство по эксплуатации, методические указания.

Расширенная конфигурация стенда предназначена для построения систем управления реальными моделями техпроцессов. В неё входит:

- панель модели техпроцесса с устройствами индикации, датчиковой и исполнительной аппаратурой. Доступные техпроцессы:
 - нефтеперекачивающая станция;
 - блок ГРЭС;
 - умный дом (отопление, котловое хозяйство, резервная система);
 - управление шахтным подъёмником;
 - плавильная печь;
 - техпроцесс разработанный по требованиям Заказчика.

Стенд смонтирован на капитальном столе с выкатной тумбой, дополнительно в комплект может быть включен:

- модуль ввода-вывода;
- SCADA система на выбор заказчика;
- мобильный напольный кондиционер помещения;
- кресло (количество уточняется при заказе);

Дополнительно стенд комплектуется оборудованием и учебной литературой по требованию заказчика. Стенд можно совместить с другими в одном конструктиве.

По выбору дополнительного оборудования и возможности модульной модернизации конструкции можно проконсультироваться по телефону +7(351)793-80-28 или E-mail: tdn@elmetro.ru.

Пусконаладочные работы и обучение выполняются по требованию заказчика. Возможно выездное обучение (обычно совмещается с пусконаладочными работами).

4.3. Промышленный робот манипулятор

Стенд служит для целей:

- изучения устройства, принципа действия, настройки действующих промышленных контроллеров;
- на втором этапе подробно изучаются языки программирования промышленных роботов;
- на третьем этапе проводятся практические работы по управлению роботом-манипулятором;
- на четвертом этапе проводятся практические работы по взаимодействию промышленного контроллера и промышленного робота.

Основная конфигурация стенда предназначена для построения систем управления промышленным роботом. В неё входит:

- промышленный контроллер;
- сенсорный дисплей управления (опция);
- устройство управления роботом;
- ограждение безопасности оптическое (оптические барьеры безопасности);
- ограждение безопасности металлическое (опция);
- робот манипулятор промышленный с шестью степенями свободы (стандартно KUKA KR6, ABB и другие модели по согласованию);
- инструмент обрабатывающий (опция);



- компьютер стационарный для оформления отчётов и программирования промышленного контроллера и робота;
- лазерный принтер;
- руководство по эксплуатации, методические указания.

Расширенная конфигурация стенда предназначена для построения систем управления объектами примера технологического процесса. В неё входит:

- техпроцесс сортировки листа (объекты-листы, вакуумный схват, вакуумный насос, дифференциальный сенсор толщины листа);
- сенсор для обучения робота вручную (для ABB) (опция);
- техпроцесс разработанный по требованиям Заказчика (опция).

Стенд смонтирован на заливной площадке-фундаменте с оптическим или металлическим ограждением. В состав входит стол с выкатной тумбой, дополнительно в комплект может быть включен:

- модуль ввода-вывода;
- SCADA система на выбор заказчика;
- мобильный напольный кондиционер помещения;
- кресло (количество уточняется при заказе);

Дополнительно стенд комплектуется оборудованием и учебной литературой по требованию заказчика. Стенд можно совместить со стендами по тематике АСУТП в одном конструктиве.

По выбору дополнительного оборудования и возможности модульной модернизации конструкции можно проконсультироваться по телефону +7(351)793-80-28 или E-mail: tdn@elmetro.ru.

Пусконаладочные работы и обучение выполняются в обязательном порядке. Возможно выездное обучение (обычно совмещается с пусконаладочными работами).

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь: emr@nt-rt.ru || www.emr.nt-rt.ru

Астана: +7(7172)727-132 Архангельск: (8182)63-90-72 Белгород: (4722)40-23-64 Брянск: (4832)59-03-52
Владивосток: (423)249-28-31 Волгоград: (844)278-03-48 Вологда: (8172)26-41-59 Воронеж: (473)204-51-73
Екатеринбург: (343)384-55-89 Иваново: (4932)77-34-06 Ижевск: (3412)26-03-58 Казань: (843)206-01-48
Калининград: (4012)72-03-81 Калуга: (4842)92-23-67 Кемерово: (3842)65-04-62 Киров: (8332)68-02-04
Краснодар: (861)203-40-90 Красноярск: (391)204-63-61 Курск: (4712)77-13-04 Липецк: (4742)52-20-81
Магнитогорск: (3519)55-03-13 Москва (495)268-04-70 Мурманск: (8152)59-64-93 Набережные Челны: (8552)20-53-41
Нижегород: (831)429-08-12 Новокузнецк: (3843)20-46-81 Новосибирск: (383)227-86-73 Орел: (4862)44-53-42
Оренбург: (3532)37-68-04 Пенза: (8412)22-31-16 Пермь: (342)205-81-47 Ростов-на-Дону: (863)308-18-15 Рязань: (4912)46-61-64
Самара: (846)206-03-16 Санкт-Петербург: (812)309-46-40 Саратов: (845)249-38-78 Смоленск: (4812)29-41-54
Сочи: (862)225-72-31 Ставрополь: (8652)20-65-13 Тверь: (4822)63-31-35 Томск: (3822)98-41-53 Тула: (4872)74-02-29
Тюмень: (3452)66-21-18 Ульяновск: (8422)24-23-59 Уфа (347)229-48-12 Челябинск: (351)202-03-61
Череповец: (8202)49-02-64 Ярославль: (4852) 69-52-93