

# МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГ

## УЧЕБНЫЕ СТЕНДЫ



Рис. 34. Учебный стенд для Дзержинского химического техникума

На основе отработанных технических решений по метрологическим стендам нами предлагается целый комплекс учебных стендов для подготовки специалистов по АСУТП, КИП и метрологии как в учебных заведениях, выпускающих слесарей КИПиА, бакалавров, инженеров и магистров по специальностям, связанным с автоматизацией производства, так и специальных учебных центров крупных компаний, в которых проходят подготовку инженеры по автоматике и метрологии.

В составе стендов по каждому виду приборов КИПиА представлены действующие образцы датчиков и приборов до 5-6 фирм производителей, в том числе и отдельные части и блоки указанных выше датчиков, приборов для лучшего изучения.

В стенды встроены средства метрологического обеспечения, позволяющие обучить учащихся методам диагностики приборов КИП, а также основам метрологии и организации поверки.

Особое внимание уделяется дидактическим материалам, в которых представлено очень много информационного материала в помощь преподавателю. Это 3-4 презентации по каждому виду по 50-100 слайдов.

С помощью оборудования стендов дается описание лабораторным работам, при проведении которых закрепляются полученные знания.

## ДРУГИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ



Рис. 35. Пример монтажа блоков стенда

Нашим предприятием разработаны и изготавливаются другие стенды:

Стенд для поверки вторичных приборов, измерительных преобразователей, вычислителей, корректоров расхода, контроллеров, каналов АСУТП.

Стенд для поверки щитовых электрических приборов (амперметры, вольтметры, ватметры и др.).

Стенд для поверки датчиков вибрации.

Стенд для поверки буйковых уровнемеров.

Стенд для поверки рН-метров.

Стенд для линейно-угловых измерений.

Стенд для контроля датчиков давления в сборе с манифольдами (клапанными блоками) при высоком давлении (пневматика+гидравлика).

### По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
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  
Иркутск (395) 279-98-46  
Киргизия (996)312-96-26-47

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  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Казахстан (772)734-952-31

Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
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  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35  
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  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

## ПАНЕЛИ СТЕНДОВ

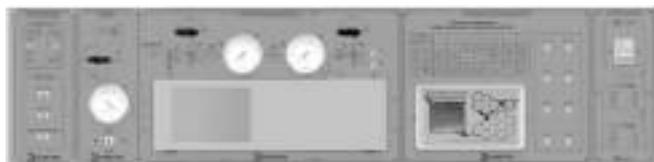


Рис. 36. Пример панелей стендов

Для обеспечения функционирования стендов, реализации различных процедур поверки в общую приборную панель стенда монтируются отдельные функциональные панели.

Эти панели позволяют решать следующие задачи:

- питание датчиков 12, 24 или 36 В;
- обязательный прогрев датчиков и приборов перед поверкой;
- подготовка питающего воздуха как по качеству (фильтры), так и по величине (редукция, стабилизация, измерение);
- необходимая коммутация как пневматических, так и электрических сигналов.

Для каждого вида измерений, датчиков и приборов разрабатываются свои специализированные панели.

## ПРИМЕРЫ ИСПОЛНЕНИЯ СТАНДАРТНЫХ ПАНЕЛЕЙ

### Типовой стартовый набор панелей стенда

Набор используется для подачи и контроля давления питания стенда. Пневматическое питание стенда осуществляется от внешних источников – пневмосеть или компрессор (поставляется по заказу). Для очистки воздуха в стенде установлена система фильтров.

Для контроля уровня давления/разрежения установлены технические манометры. Совместно с электрической панелью питания стенда, панель «Коммутация датчиков» позволяет подключать к одному калибратору (мере сопротивления или мультиметру) два датчика одновременно. Для работы в режиме «прогрев» и «снятие показаний».

### Электрическая панель питания стенда

Предназначена для подачи сетевого напряжения на электрические розетки стенда через автомат защитного отключения и слаботочного напряжения.

- На панель выведены элементы управления питанием для компрессора и/или насоса (опция).
- Для коммутации напряжения питания датчиков 12 В, 24 В, 36 В на лицевую панель выведены необходимые клеммы, включение и отключение которых осуществляется тумблерами.
- Индикация напряжения осуществляется светодиодами.

### Электрическая панель коммутации цепей датчиков давления

Предназначена для одновременного питания до 8 датчиков давления с возможностью измерения тока по схеме 0-5мА и 4-20 мА (четырёх и двух проводная схема включения).

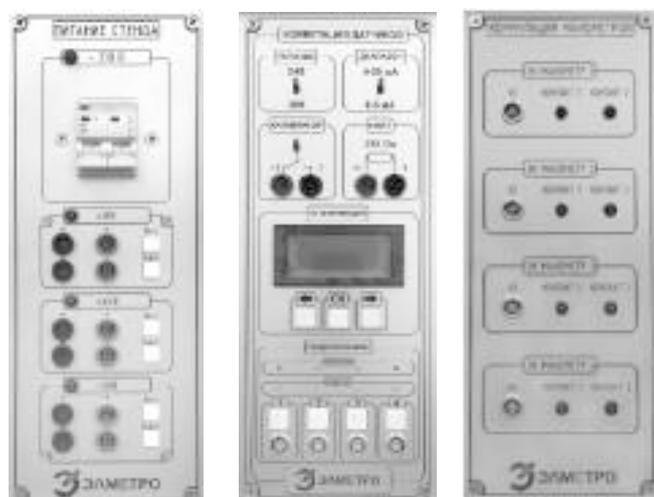
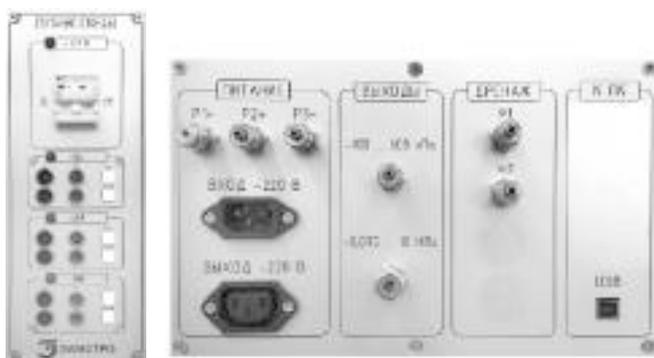
- На панель выведены элементы управления питанием каждого датчика, на ЖКИ дисплей выводится время работы каждого подключенного датчика;
- Панель позволяет подключать СИ тока и HART-модем в измерительную цепь питания датчиков;
- Для коммутации напряжения питания датчиков 12 В, 24 В, 36 В на лицевую панель выведены необходимые клеммы, включение и отключение которых осуществляется тумблерами.

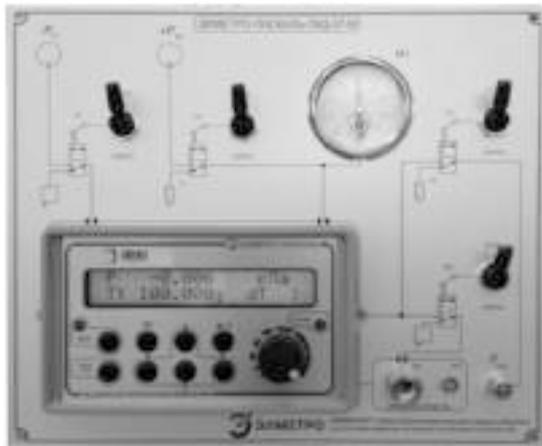
Индикация выбранного канала - светодиодами.

### Электрическая панель проверки срабатывания электроконтактных манометров

Предназначена для одновременной проверки электроконтактных манометров со световой и звуковой индикацией срабатывания.

- На панель выведены гнезда для подключения проводов с двухканальными перекидными контактами.
- На замыкание срабатывает светодиод контакт 1 на размыкание контакт 2, звуки зуммера аналогично воспроизводят разную тональность на срабатывание контактов.





### Пневматическая панель давления (разряжения)

Предназначена для точного задания избыточного давления или разрежения.

На панель выведены:

- отсечной вентиль для включения/отключения пневмосети и сброса;
- регулятор для установки входного значения давления или разрежения;
- манометр для контроля давления или разрежения;
- 2 дросселя тонкой подстройки;
- устройство точной подстройки;
- штуцер для подключения эталонных модулей давления М12\*1,5;
- выходной штуцер для подключения поверяемого прибора.



### Пневматическая панель для контроллеров давления

Панель задания давления питания пневматических калибраторов-контроллеров ЭЛМЕТРО-ПАСКАЛЬ, пневматических калибраторов серии «Воздух» и функции фильтрации и сброса давления. При необходимости внутри панели устанавливаются дополнительные внешние эталонные модули давления к калибратору-контроллеру.

На панель выведены:

- отсечной вентиль для включения/отключения пневмосети;
- регулятор для установки значения давления или разрежения;
- манометр для контроля давления или разрежения;
- выходной штуцер.



### Электрическая панель прецизионного мультиметра

Панель содержит, встроенный восьмиканальный мультиметр ЭЛМЕТРО-Кельвин и элемент коммутации электрических сигналов от датчиков и приборов.



### Пневматическая панель для поверки барометров и датчиков абсолютного давления

Предназначена для точного задания избыточного давления или разрежения.

На панель выведены:

- отсечной вентиль для включения/отключения избыточного давления, разрежения и сброса;
- регулятор для установки входного значения давления или разрежения;
- манометр для контроля давления или разрежения;
- 3 дросселя тонкой подстройки;
- выходной штуцер для подключения поверяемого прибора.

## МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Метрологические стенды хотя и содержат в себе эталоны, но в большинстве случаев не являются средствами измерений и не подлежат обязательной метрологической аттестации! Метрологической аттестации (поверка, калибровка) подлежат только входящие в состав стенда эталонные и другие приборы. В тоже время в РЭ на стенды указан ряд технических параметров панелей стендов, которые должны периодически проверяться персоналом.

Если встроенные в стенд измерительные устройства, датчики не являются законченными самостоятельными устройствами, но встроены непосредственно в стенд и при этом определяют характеристикам стенда как эталона, то такие стенды подлежат метрологической аттестации, внесению в Гос. реестр СИ. К такому роду стендов относится стенд для поверки уровнемеров.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ОПЦИИ

**Дополнительно стенд может быть укомплектован следующим оборудованием:**

- метрологический стол (с мраморной или гранитной плитой) для установки эталонного давления;
- дополнительные штуцеры переходные;
- источники давления (разрядки);
- универсальный измеритель параметров окружающей среды (температура, давление, влажность) метеометр;
- цифровой мультиметр;
- осциллограф;
- вольтметр;
- паяльная станция;

персональный компьютер (ноутбук);

- принтер;
- 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 в опросном листе.
- Информация по штуцерам, столу метрологическому, источникам давления предоставляется по запросу.

## ЗАКАЗ СТЕНДОВ

Ввиду разнообразия парка средств измерений у каждого заказчика каждый стенд разрабатывается и изготавливается индивидуально по его требованиям.

### Алгоритм:

- Заказчик присылает письмо-запрос с указанием в общих чертах требуемой задачи (тип датчиков, приборов, погрешность, требования по производительности, условия для заказа и сроки). Возможен телефонный запрос нашим специалистам.
- Ответ ЭлМетро о принципиальной возможности разработки.
- Заказчик заполняет опросный лист на определенный тип стендов и присылает в ЭлМетро по электронной почте или факсу. Опросные листы находятся на сайте [www.elmetro.ru](http://www.elmetro.ru).

При необходимости заказчик указывает в приложении дополнительные требования в опросном листе и присылает в ЭлМетро.

- Специалисты ЭлМетро проводят необходимые метрологические расчеты; выбор основного и вспомогательного оборудования.
- Разрабатывается техническое предложение по конфигурации и составу стенда и высылается заказчику с необходимыми пояснениями и расчетами.
- Согласование и уточнение технических характеристик проектируемого стенда.
- Разработка технико-коммерческого предложения как по ценам, так и по срокам и/или другим условиям поставки.

### По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
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  
Иркутск (395) 279-98-46  
Киргизия (996)312-96-26-47

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  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Казахстан (772)734-952-31

Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
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  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35  
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  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93