

## Метрологические стенды с автоматизированным созданием давления



### Назначение

Поверка, калибровка, тестирование на герметичность технических, образцовых и электроконтактных манометров, датчиков давления, прецизионных цифровых манометров, калибраторов и контроллеров давления, реле давления, тяго-, напоро- и тягонапорометров в том числе средств измерения кислородного исполнения или не допускающих попадания внутрь жидкости.

### Преимущества

- Вместо контроллеров давления используются автоматизированные источники создания давления от -0,1 до 60 МПа собственной разработки, адаптированные к загрязнениям.
- Не требуется система подготовки чистого воздуха, необходимая для стендов с контроллерами давления.
- Вся разводка трубопроводов выполнена под столешницей для максимального использования рабочего пространства и эстетического комфорта.
- Отдельные пневматическая и гидравлическая линия создания давления.
- Простые и интуитивно понятные органы управления.
- Поставляются полностью собранными и готовыми к эксплуатации, не требуются пусконаладочные работы.
- Собственная разработка и производство автоматизированных источников создания давления и эталонов позволяет получить низкую стоимость, продуманность и надежность конструкции, оперативную и компетентную техническую поддержку.

Очередным результатом нашего многолетнего опыта разработки и производства эталонов давления стал выпуск метрологических стендов для поверки, калибровки, ремонта средств измерения давления. Стенды представляют собой готовое рабочее место, оснащенное всем необходимым оборудованием для решения задач метролога.

Уникальность стендов производства нашего предприятия по сравнению с существующими аналогами заключается в использовании автоматизированных источников создания давления в диапазоне от минус 0,1 МПа до 60 МПа и высокоточных эталонов давления (включая уровень вторичных государственных эталонов) собственной разработки и производства. Данными возможностями в России не обладает ни один из производителей стендов.

Стенды ООО «Альфаскаль» имеют типовую модульную конструкцию и максимальное использование серийно выпускаемых комплектующих, благодаря чему они обладают низкой стоимостью, но при этом не в ущерб функциональности. Все входящие в состав стенда технические устройства сертифицированы в установленном порядке и имеют полный комплект документации.

## Техническое решение

Далее описаны возможные технические решения и устройства, входящие в состав стенда. Конкретная комплектация подбирается исходя из задач, стоящих перед Заказчиком, и согласовывается с ним.

### 1. Основа стенда

Основу стенда составляет каркас с установленными в него системами автоматизированного создания и распределения давления: гидравлической (диапазон создания давления 0...60 МПа, рабочая среда – масло или вода) и пневматической (варианты исполнения 0...2,5 МПа, -0,1...2,5 МПа и 0...40 МПа, рабочая среда – воздух). Каркас выполнен из высокопрочного металлического профиля и выдерживает нагрузку до 200 кг.

На каркас устанавливаются:

- столешница с антистатическим покрытием, стойким к механическим и химическим воздействиям с установленными в нее стойками для установки эталонных и поверяемых приборов;
- светодиодное освещение рабочей поверхности с регулировкой светильника по высоте;
- подвесная тумба для хранения инструментов, документации;
- электромонтажная панель с розетками;
- задняя перфорированная стенка для повеса инструмента, лотков;
- панель электропитания стенда;
- измеритель параметров окружающей среды (давление, температура, влажность).

### 2. Автоматизированные источники создания давления

Основой автоматизированных систем создания и распределения давления являются модули систем ГСКА и ПСКА производства нашего предприятия в специальном интегрированном исполнении для инсталляции в стенды. ГСКА и ПСКА являются уникальными системами автоматизированного создания давления, не имеющими аналогов в своем классе, многократно апробированными для решения поверочных задач, надежными и значительно повышающими производительность труда.

По результатам экспертиз ФБУ «Ростест-Москва» и Главного научного метрологического центра Министерства обороны РФ системы ГСКА и ПСКА были удостоены Золотой медали за инновационную разработку.



ГСКА

Гидравлическая автоматизированная система создания и распределения давления состоит из четырех основных блоков: джойстика, пульта управления, силового блока и стоек для установки эталонного и поверяемых приборов. Эти блоки соединены между собой трубопроводом низкого давления, трубопроводом высокого давления и информационными кабелями. Создание давления осуществляется силовым блоком. Для удобства компоновки на рабочем месте силовой блок имеет напольное исполнение. Управление работой силового блока: повышение и понижение давления осуществляется с помощью джойстика (вперед – повысить давление, назад – снизить давление). Скорость создания давления зависит от силы нажатия на джойстик. На пульте управления расположен стакан для рабочей жидкости с вентилем сброса давления, переключатель режима быстрого предварительного заполнения системы и плавного регулирования давления, электроконтактный манометр, служащий для защиты системы от ошибочного превышения давления, кнопка аварийного отключения. Для максимального использования рабочего пространства стенда пульт управления утоплен в столешницу таким образом, что его верхняя крышка находится на одном уровне со столешницей. Стойки для установки эталонного и поверяемых приборов расположены в ряд перед оператором. Каждая стойка оснащена набором переходников для установки поверяемых и эталонного прибора с различными резьбами. Все соединительные трубопроводы расположены под столешницей для максимального использования рабочего пространства.

#### 2.1. Пневматическая автоматизированная система создания и распределения давления имеет три варианты исполнения в зависимости от выполняемой задачи и пожеланий Заказчика:

- диапазон создания давления 0...2,5 МПа;
- диапазон создания давления/разряжения -0,1...2,5 МПа;
- диапазон создания давления/разряжения -0,1...45 МПа.

В зависимости от варианта исполнения, ПСКА состоит из:

Вариант 1 – компрессор малошумный лабораторный К-25, прецизионные вентили управления подачей давления на стойки для установки эталонного и поверяемых приборов, стойки для установки эталонного и поверяемых приборов, расположенные в ряд перед оператором. Каждая стойка оснащена набором переходников для установки поверяемых и эталонного прибора с различными резьбами. Для максимального использования рабочего пространства вентили вмонтированы в столешницу, все соединительные трубопроводы расположены под столешницей, компрессор имеет напольное исполнение.



Компрессор К-25



Прецизионные вентили регулирования давления

Вариант 2 – компрессор малошумный лабораторный К-25, насос вакуумный малошумный VE-115, переключатель «давление/вакуум», прецизионные вентили управления подачей давления на стойки для установки эталонного и поверяемых приборов, стойки для установки эталонного и поверяемых приборов, расположенные в ряд перед оператором. Каждая стойка оснащена набором переходников для установки поверяемых и эталонного прибора с различными резьбами. Для максимального использования рабочего пространства вентили вмонтированы в столешницу, все соединительные трубопроводы расположены под столешницей, компрессор и вакуумный насос имеют напольное исполнение.



Компрессор К-25



Вакуумный насос



Прецизионные вентили регулирования давления

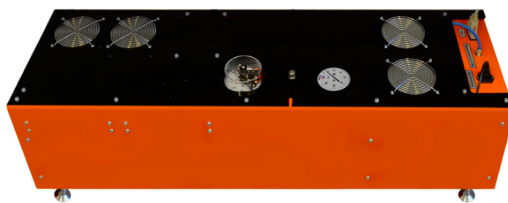
Вариант 3 – компрессор малошумный лабораторный К-25, насос вакуумный малошумный VE-115, электропневматический усилитель давления К-450, переключатель «давление/вакуум», прецизионные вентили управления подачей давления на стойки для установки эталонного и поверяемых приборов, стойки для установки эталонного и поверяемых приборов, расположенные в ряд перед оператором. Каждая стойка оснащена набором переходников для установки поверяемых и эталонного прибора с различными



Компрессор К-25



Вакуумный насос



Электропневматический усилитель давления К-450



Прецизионные вентили регулирования давления

резьбами. Для максимального использования рабочего пространства вентили вмонтированы в столешницу, все соединительные трубопроводы расположены под столешницей, компрессор, вакуумный насос и электропневматический усилитель давления имеют напольное исполнение.

В случае необходимости дополнительно поставляются источники создания давления свыше 60 МПа, оборудование для поверки СИ давления кислородного исполнения или не допускающих попадания внутрь жидкостей и т. д.

### 3. Эталоны давления



Измерительные поршневые системы МП и МПП с наборами грузов

Измерительные поршневые системы МП и МПП с наборами грузов.

- Класс точности 0,005; 0,01; 0,02; 0,05.
- Диапазоны измерений: от минус 0,1 МПа до 250 МПа.

Измерительные поршневые системы (ИПС) грузопоршневых манометров не имеют аналогов по точности и стабильности измерений и используются для поверки всех средств измерений: любых манометров и датчиков давления, прецизионных калибраторов, контроллеров, цифровых манометров и т. д. классов точности 0,008 и грубее.

К изготовлению данных эталонов для обеспечения высоких характеристик предъявляются особые требования: поршневая пара ИПС изготавливается из карбида вольфрама, что значительно увеличивает износостойкость, снижает влияние температуры на результат измерений и исключает появление коррозии и эффекта «старения» материала, изменяющих его свойства, наборы грузов изготавливаются из нержавеющей немагнитной стали для исключения коррозии и влияния магнитных полей на результат измерений.

Главным преимуществом ИПС по сравнению с цифровыми средствами измерений является нормирование погрешности измерений в широком диапазоне от измеряемой величины, а не от верхнего предела измерений, что позволяет одной ИПС обеспечить поверку приборов с различными диапазонами измерений.

Диапазоны измерений ИПС – от минус 0,1 МПа до 250 МПа, что перекрывает самый распространенный диапазон давлений в промышленности. Возможные рабочие среды – масло или вода для ИПС МП и воздух (атмосферный или от баллона, компрессора) для ИПС МПП. При поверке цифровых средств измерений для экономии бюджета и рабочего места без снижения удобства работы возможно использование одного универсального комплекта грузов для нескольких ИПС совместно со специальным программным обеспечением «Калькулятор ГПМ».



Манометр ПДЭ-020И

Эталонные цифровые преобразователи ПДЭ-020/ ПДЭ-020И, эталонные модули давления Метран-518:

- Классы точности 0,02; 0,03; 0,05; 0,1.
- Диапазоны измерений: от минус 0,1 МПа до 60 МПа.

ПДЭ-020/ПДЭ-020И/Метран-518 используются для поверки технических и образцовых манометров, а также датчиков давления и цифровых манометров классов точности не выше 0,075. Модули имеют до четырех поддиапазонов измерений, при переключении на которые сохраняется класс точности, благодаря чему один модуль может обеспечить поверку приборов с различными диапазонами измерений. Приборы имеют интерфейс связи с ПК и штатное программное обеспечение с автоматическим определением результата поверки (годен/не годен), печатью протокола поверки, ведением баз данных поверяемых СИ.



Манометр ДМ5002М

Эталонные цифровые манометры ДМ5002М-А:

- Классы точности 0,06; 0,1; 0,15; 0,25.
- Диапазоны измерений: от минус 0,1 МПа до 250 МПа.

ДМ 5002М-А используются для поверки технических и образцовых манометров, датчиков давления классов точности не выше 0,25. Манометры имеют до четырех поддиапазонов измерений, при переключении на которые сохраняется класс точности, благодаря чему один манометр может обеспечить поверку приборов с различными диапазонами измерений.

Приборы имеют интерфейс связи с ПК и штатное программное обеспечение с автоматическим определением результата поверки (годен/не годен), печатью протокола поверки, ведением баз данных поверяемых СИ.

#### 4. Вспомогательное оборудование

Эталонные измерения выходных сигналов с поверяемых приборов

Для измерения выходных сигналов с поверяемых приборов применяются следующие варианты оборудования: высокоточные цифровой вольтметр и мера электрического сопротивления, калибраторы тока и напряжения (портативные или стационарные), многофункциональные калибраторы. Для питания поверяемых СИ применяются встроенные источники питания калибраторов или внешние источники. При необходимости поверки электроконтактных манометров применяется блок фиксации моментов срабатывания контактов ЭКМ. Для работы с приборами, имеющими цифровой выходной сигнал, используются модемы или коммуникаторы.

Наше предприятие официально сотрудничает с ведущими мировыми производителями калибровочной техники для электротехнических измерений: Fluke, Transmille, Keysight Technologies, GE и т. д. Подбор эталонов для измерения выходных сигналов осуществляется исходя из конкретной поверочной задачи и индивидуальных пожеланий Заказчика.

Эталонные измерения электрических сигналов могут устанавливаться в приборную панель, расположенную на левой части стола, на заднюю панель стенда.

#### 5. Компьютерное и программное обеспечение

В комплект поставки может входить ПК-моноблок с беспроводными клавиатурой и «мышью» (по желанию – другой тип компьютера), лазерным принтером (по желанию - МФУ), программным обеспечением для автоматизированного оформления результатов поверки. Конкретная модель программного обеспечения выбирается в зависимости от типа эталонов и поверяемых приборов.

Функциональные возможности ПО:

- ввод параметров поверяемого прибора и дальнейшее хранение результатов поверки по каждому поверенному СИ;
- одновременная фиксация результата поверки нескольких приборов;
- автоматическое считывание показаний с цифровых эталонных приборов, ручной ввод показаний – при использовании грузопоршневого манометра;
- автоматические расчет погрешности поверяемых приборов и вывод результата поверки – годен/не годен;
- автоматическое формирование протоколов поверки;
- импорт протоколов в xls-формат.

При использовании измерительных поршневых систем в качестве эталонов в комплект входит программное обеспечение «Калькулятор ГПМ» для автоматического расчета создаваемого давления, масс грузов и влияния внешних факторов на результаты измерений.

**Документация:**

- руководство по эксплуатации, паспорт на стенд;
- руководства по эксплуатации, паспорта на водящие в состав стенда технические устройства;
- свидетельства о поверке, свидетельства об утверждении типа средств измерений с описанием типа на эталонные средства измерений, входящие в состав стенда.

**Оборудование по дополнительному заказу:**

- оборудование для ремонта и радиомонтажных работ: паяльная станция, осциллограф, мультиметр и т. д.;
- дополнительное оборудование рабочего места: тумбы, полки, светильники, лотки, подкатные столы, стеллажи для приборов, шкафы для документации и т. д.

*Для заказа стенда просим заполнить опросный лист, который поможет наиболее точно описать Ваши потребности и позволит нам подобрать необходимую комплектацию и конфигурацию стенда.*