



МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СТЕНДЫ СЕРИИ ЭРФИ

**МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ДИСПЕТЧЕРСКИЕ
УЧЕБНЫЕ КЛАССЫ**

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СТЕНДЫ СЕРИИ ЭРФИ

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ДИСПЕТЧЕРСКИЕ
УЧЕБНЫЕ КЛАССЫ

ОГЛАВЛЕНИЕ

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СТЕНДЫ	.3
СЕРИИ ЭРФИ	.3
ОГЛАВЛЕНИЕ	.4
О КОМПАНИИ	.5
МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СТЕНДЫ СЕРИИ ЭРФИ	.6
МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СТЕНДЫ СЕРИИ ЭРФИ ДЛЯ ПОВЕРКИ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ И МАНОМЕТРОВ	.12
ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЛЕР ДАВЛЕНИЯ (ГИК)	.14
ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ ДАВЛЕНИЯ	.16
ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ	.18
КОЛЛЕКТОРЫ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРИБОРОВ	.19
КАЛИБРАТОР ДАВЛЕНИЯ МЕТРАН-517/520	.20
КАЛИБРАТОР-ИЗМЕРИТЕЛЬ СИГНАЛОВ ИКСУ-3000	.21
РУЧНЫЕ ИСТОЧНИКИ СОЗДАНИЯ ДАВЛЕНИЯ	.22
РУЧНЫЕ ИСТОЧНИКИ СОЗДАНИЯ ДАВЛЕНИЯ	.23
РЕГУЛИРУЮЩАЯ СТОЙКА-КОЛЛЕКТОР МКР	.24
ЭТАЛОННЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ	.25
HART-КОММУНИКАТОР ТЕХНОМИК-585	.26
ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ТЕХНОМЕТР-МЕТРИКА	.27
МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СТЕНДЫ СЕРИИ ЭРФИ ДЛЯ ПОВЕРКИ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ	.28
СУХОБЛОЧНЫЕ КАЛИБРАТОРЫ PRESYS СЕРИИ ТА	.32
ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ПЕЧЬ КАЛИБРАТОР PRESYS TA-1200PLAB	.34
МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СТЕНДЫ СЕРИИ ЭРФИ ДЛЯ ПОВЕРКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ	.36
МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СТЕНДЫ СЕРИИ ЭРФИ ДЛЯ ПОВЕРКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ	.38
МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СТЕНДЫ СЕРИИ ЭРФИ ДЛЯ ПОВЕРКИ ГАЗОСИГНАЛИЗАТОРОВ	.42
МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СТЕНДЫ СЕРИИ ЭРФИ ДЛЯ ПОВЕРКИ УРОВНЕМЕРОВ	.46
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ РЕМОНТНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ СЕРИИ ЭРФИ	.48
ПЕРЕДВИЖНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ЛАБОРАТОРИИ СЕРИИ ЭРФИ	.50
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ РАБОЧИЕ МЕСТА И ДИСПЕТЧЕРСКИЕ ПУЛЬТЫ СЕРИИ ЭРФИ	.52
УЧЕБНЫЕ КЛАССЫ ДЛЯ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ СЕРИИ ЭРФИ	.54
ДЛЯ ЗАМЕТОК	.60

О КОМПАНИИ

ООО «Метрология-Комплект» - российская компания-производитель и поставщик метрологического оборудования. С 2011 года мы производим метрологические стенды для предприятий нефтегазовой, химической и энергетической отраслей.

Накопленный за это время опыт позволил компании разработать собственные технические решения в проектировании и сборке стендов, метрологических лабораторий, рабочих мест и учебных классов.

Благодаря гибкой системе сборки и модульной конструкции, мы создаем стенды разной сложности, укомплектованные любым оборудованием. Наш главный приоритет – это обеспечение безопасности и комфорта сотрудников. Новая серия метрологических стендов эрфи выделяется функциональностью, надежностью, стильным дизайном и высокой степенью производительности, которая достигается за счет автоматизации процессов поверки. Наши программисты разработали программный комплекс «Технометр» специально для поверки датчиков в автоматическом режиме с учетом действующих в РФ требований стандартов и методик.

В рамках программы импортозамещения мы стараемся максимально задействовать в работе собственные заводы-производители в Москве, Челябинской области и Тамбове. Благодаря универсальным установочным модулям в стенд интегрируется любое импортное и отечественное оборудование, которое не ограничивается представленными вариантами в каталоге.

Проект каждого стенда или лаборатории разрабатывается индивидуально под требования заказчика на основании тщательно заполненного опросного листа. Инженерный отдел отвечает за подготовку проекта, поставку оборудования, шеф-монтаж, обучение персонала, гарантийное и пост-гарантийное обслуживание, а также оказывает техническую поддержку. Все стенды компании «Метрология-Комплект» собираются на собственном производстве в г. Москве.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СТЕНДЫ СЕРИИ ЭРФИ

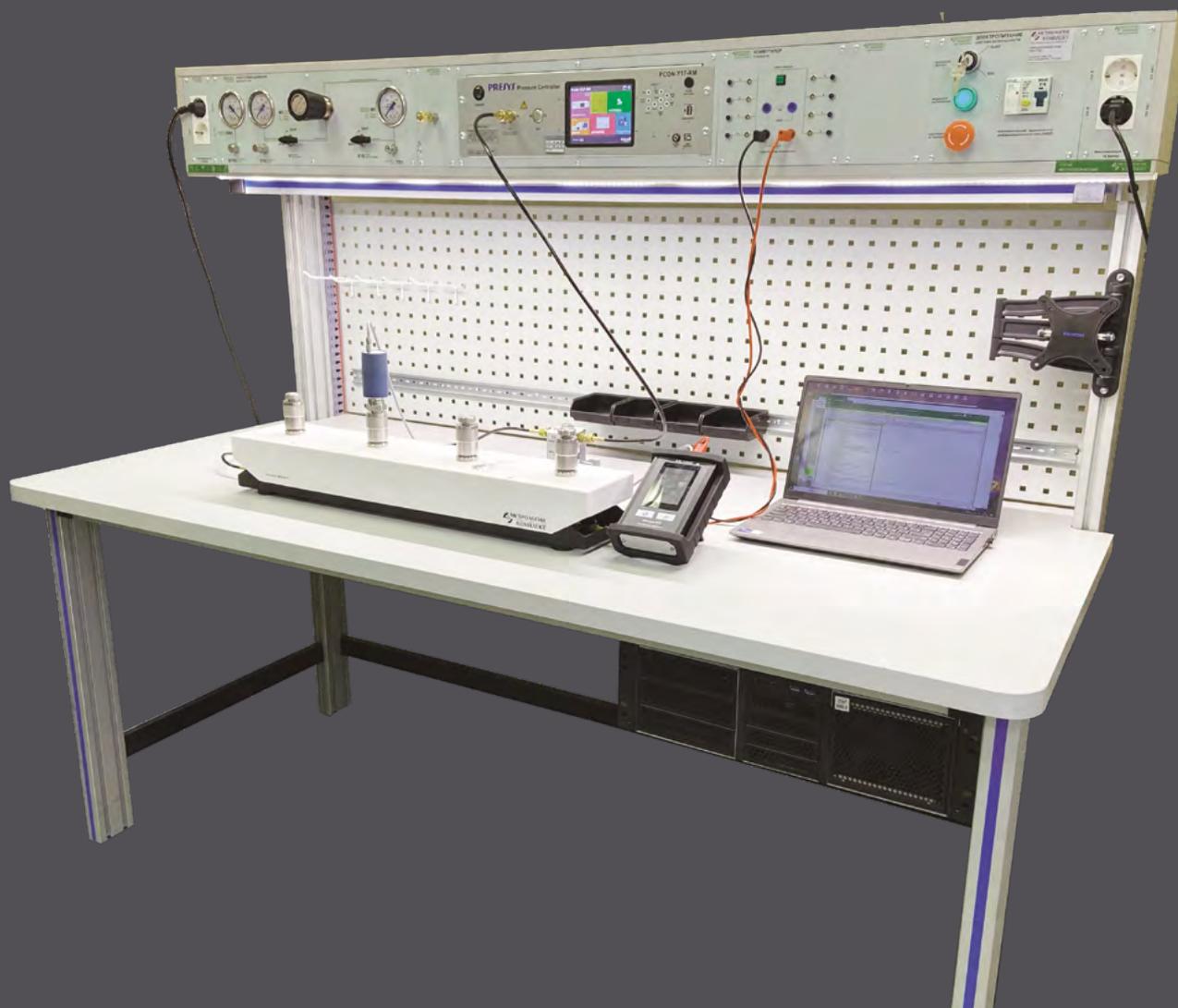
- Универсальное решение для любых применений
- ESD исполнение для работы с электрическим оборудованием
- Интеграция оборудования любой сложности
- Регулировка высоты стола
- Адаптивное светодиодное освещение с сенсорным управлением
- Сверхлегкая рама из литого алюминия
- Безопасность рабочего персонала
- Удаленное управление оборудованием
- Индивидуальный подход к каждому проекту
- Гибкость конфигурации, быстросъемные соединения

- Стенды для поверки и калибровки **датчиков давления и манометров**
- Стенды для поверки и калибровки **датчиков температуры**
- Стенды для поверки и калибровки **датчиков уровня**
- Стенды для поверки и калибровки **датчиков вибрации**
- Стенды для поверки и калибровки **датчиков расхода**
- Стенды для поверки и калибровки **электроизмерительных приборов**
- Стенды для поверки и калибровки **функциональной аппаратуры**
- Стенды для поверки и калибровки **приборов газового анализа**
- Стенды для поверки и калибровки **приборов линейно-угловых измерений**
- Универсальные **ремонтно-эксплуатационные** комплексы
- **Передвижные** метрологические лаборатории
- **Учебные** классы

Разрабатывая новую линейку метрологических стендов, особое внимание мы уделили обеспечению безопасности работы и комфорта рабочего персонала, а также повышению качества и скорости работы стендов за счет автоматизации процесса поверки и калибровки датчиков. Благодаря постоянной обратной связи инженеров компании «Метрология-комплект» с заказчиками, мы создали современное рабочее место метролога со всеми необходимыми параметрами для автоматизированной и комфортной работы.

Главная особенность стендов серии эрфи – это запатентованный каркас из каленого алюминия, который позволил снизить вес стола. Его специфическая форма дает возможность интегрировать дополнительное оборудование, например новый светильник на сверхярких светодиодах с регулируемым освещением рабочей поверхности. Кабель-канал с откидной крышкой в задней части стенда позволяет выделить дополнительное пространство для установки электрических розеток или пневматических выходов. Профиль-мост и приборный кокпит выпускаются в различных модификациях и предназначены для интегрирования электрического, измерительного и пневматического оборудования разных видов. Благодаря этим нововведениям работать со стендом стало еще проще и безопаснее.

Серия метрологических стендов эрфи характеризуется не только комплексом функциональных решений, но и стильным дизайном.



Рабочее место метролога на основе системы мебели эрфи спроектировано так, чтобы обеспечить комфортную работу персонала и легкий доступ к оборудованию. Каркас стола изготовлен из литого алюминия, что позволяет снизить его вес на 50% по сравнению с классическими стальными конструкциями. Столешница с передней сменной кромкой имеет специальные углубления вдоль края, Т-образные пазы для безвинтовой установки дополнительных компонентов и защитную накладку со скругленными углами радиусом 20мм. Эта кромка состоит из алюминиевого основания, покрытого токопроводящим пластиком. Защищает край стола от повреждений, персонал от травм, а также препятствует падению мелких деталей и инструментов. Высота стола регулируется запатентованным электро-гидравлическим механизмом. Профиль-мост, расположенный под углом в 45 градусов к пользователю, обеспечивает легкий доступ к электрическим и пневматическим разъемам на панелях. Кроме того конструкция моста позволяет проложить внутри него все пневматические и электрические линии, которые остаются невидимыми для рабочего персонала. Верхний приборный кокпит предназначен для интеграции оборудования и выпускается в двух модификациях по высоте (3U и 6U), а также в трех вариантах по глубине. В приборный кокпит или полку встраивается светодиодная система освещения с сенсорным управле-



Безопасность

Для защиты персонала от поражения электрическим током и оборудования от выхода из строя, все электрические линии подключены через автоматы защиты от короткого замыкания, устройство защитного отключения (УЗО) и автоматы защиты от перенапряжения. Все приборы и металлические конструкции заземлены, а столешница и приборный кокпит изготовлены из ламинированного ДСП с токопроводящим покрытием снаружи и дополнительными вкраплениями электропроводящего материала.

Эти меры гарантируют, что оборудование защищено от повреждения электростатическим разрядом (ESD), а персонал - от поражения электрическим током. Все наши стенды оснащены кнопкой аварийной остановки и механической защитой от несанкционированного включения.



Безопасность и яркая визуализация процессов поверки и ремонта оборудования - наши основные приоритеты при разработке стендов.

Автоматизация

Для повышения производительности стендов и скорости поверки приборов нашими инженерами была разработана специальная панель коммутатора. Коммутатор обеспечивает поверку до восьми датчиков давления одновременно, управляется вручную с помощью кнопки смены каналов или через компьютер, на котором установлен программный комплекс «Технометр».

Панель коммутатора включает:

- разъемы для подключения датчиков со светодиодным индикатором активного канала;
- разъемы для подключения мультиметра и HART-коммуникатора;
- кнопка смены канала коммутатора, при нажатии на которую происходит переключение каналов от первого до восьмого;
- разъем USB для подключения компьютера.



Приборный кокпит

Оборудование интегрируется в приборный кокпит, который располагается на столешнице или над столом. Установка оборудования происходит с помощью специальных салазок, которые облегчают индивидуальный доступ к прибору для ремонта или проверки. В кокпите выделен специальный отсек для установки стандартного 19" оборудования. Установленные приборы закрываются панелями, подводящие к оборудованию линии скрыты.



Кокпит выпускается в двух вариантах по высоте: 3U (130мм) и 6U (260мм), а также в трех вариантах по глубине: 260 мм, 360 мм и 500 мм. Приборный кокпит может располагаться параллельно столешнице или наклонно под углом в 10° для более удобного доступа к оборудованию. Благодаря этим опциям возможна установка практически любого прецизионного или пневматического оборудования, а рабочему персоналу работать за стендом станет комфортнее.





Каркас рабочего места позволяет установить гидравлические цилиндры для электронного изменения высоты рабочей поверхности. В каждую телескопическую ножку стола встраивается гидроцилиндр, который поднимает стол со скоростью до 30мм/с на высоту до 1200мм с разрешенной нагрузкой до 600кг. Управлять высотой подъема можно с помощью вынесенного на край столешницы цифрового пульта с функцией памяти на четыре позиции, который задает высоту стола с точностью до 1 мм. Гидравлический мотор интегрирован в нижний каркас столешницы и для пользователя невидим. При этом телескопические профили сконструированы так, что электрические и пневматические линии прокладываются внутри них и скрыты от глаз пользователя независимо от высоты стола.

Подвесная тумба и полка для процессорного блока компьютера при изменении высоты стола перемещаются вместе со столешницей, движение которой никак не влияет на прокладывание кабелей внутри стенда.

С помощью функции регулировки высоты стола стенд подстраивается под людей с разным ростом, а рабочий персонал при необходимости легко меняет положение и может работать как сидя, так и стоя.



Освещение стендов эрфи спроектировано так, что не требует дополнительного пространства для установки. В нижнем профиле кокпита расположен специальный светильник. Он обеспечивает оптимальное равномерное бестеневое освещение рабочей поверхности, что имеет большое значение в работе метролога.

Светильник оснащен электронным диммером, контролирующим яркость освещения и цветовой профиль, значения которых сохраняются в памяти благодаря специальной функции. Система освещения управляется бесконтактным способом с помощью сенсорных чувствительных элементов, расположенных в левой части стенда, покрыта антибликовым покрытием и легко вращается вокруг своей оси.

Срок службы светодиодного светильника свыше 50 000 часов, а энергопотребление по сравнению со стандартными источниками освещения существенно ниже. Светильник интегрирован в профиль «Верхний свет», который является частью приборного кокпита и остается невидимым для рабочего персонала и защищенным от внешнего механического воздействия.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СТЕНДЫ СЕРИИ ЭРФИ ДЛЯ ПОВЕРКИ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ И МАНОМЕТРОВ

В комплектацию стандартного метрологического стенда для поверки датчиков давления и манометров входят следующие элементы: рабочее место метролога серии эрфи, пневматическая система избыточного давления и разрежения, система подготовки воздуха, контроллер давления, прецизионный калибратор давления, персональный компьютер с принтером, регулируемый блок питания, панель для поверки электроконтактных манометров, при необходимости дополнительные элементы. Оборудование подбирается исходя из требований к поверяемым датчикам или манометрам для обеспечения необходимого значения метрологического запаса.

Мы настоятельно рекомендуем заказчикам заполнять опросный лист, чтобы наши инженеры спроектировали стенд с подходящими характеристиками. В данном разделе приводится описание стандартного оборудования, входящего в стенды, но установить можно оборудование любых производителей, а также приборы уже имеющиеся на предприятии.



Стенд поверки датчиков давления и манометров предназначен для поверки и калибровки:

- датчиков давления,
- датчиков разрежения,
- датчиков давления-разрежения,
- образцовых, технических и электроконтактных манометров,
- вакууметров.



Стенды могут комплектоваться оборудованием для работы в ручном или в автоматическом режиме. В ручном режиме давление создается пользователем с помощью пневматических регуляторов давления/вакуума или пневматических помп. В автоматическом режиме давление задается контроллером с экрана прибора или удаленно с компьютера под управлением программного обеспечения.

Диапазон работы стенда по давлению

Пневматика

Регулятор давления*

-0.095 ... 69 МПа

Ручная помпа

-0.095 ... 10 МПа

Контроллер давления*

-0.095 ... 21 МПа

Гидравлика

Контроллер давления

0.5 ... 62 МПа

Гидравлический пресс

0.1 ... 280 МПа

* В комплектацию стенда должна входить соответствующая система питания (возможно подключение к существующей системе), подробнее стр. 18.

Работа наших стендов в автоматическом режиме позволяет экономить время и повышать производительность труда метрологического центра.



Система подготовки воздуха устанавливается внутри стенда и состоит из пневматических фильтров 20 и 5 мкм, регуляторов давления, манометров, отсечных вентилях и предохранительных клапанов. Пневматическая система избыточного давления позволяет регулировать давление на входе контроллера или работать со стендом в ручном режиме, когда контроллер отсутствует.

При необходимости в стенд встраивается система подготовки вакуума, состоящая из вакуумного фильтра, вакуум-регулятора и нескольких вакуумметров. Переключить линии давления и вакуума можно автоматически контроллером давления или в ручном режиме с помощью электронно-пневматического переключателя.

Пневматические выходы стенда выполнены на быстроразъемных соединениях для удобства и увеличения скорости работы поверителя. Чтобы работать с несколькими приборами одновременно в комплектацию стенда входит пневматический коллектор на 4 прибора с быстросъемными подключениями датчиков давления и манометров под разные резьбовые соединения.

Пневматические линии проложены внутри стенда, они остаются скрытыми и защищены от внешнего повреждения.

К стенду можно подключить эталонные пневматические калибраторы серии Метран-Воздух, для этого проводятся дополнительные пневматические линии.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЛЕР ДАВЛЕНИЯ (ГИК)



- Диапазон рабочего избыточного давления: 0 ... 62 МПа
- Диапазон регулирования: 0.5 ... 62 МПа
- Рабочая среда: масло, вода
- Объем бака: 0.5 л
- Потребляемая мощность: не более 500 Вт
- Габаритные размеры (Д x Ш x В): 1000 x 300 x 350 мм
- Максимальная скорость предварительного заполнения: 30 см/мин
- Скорость регулирования давления: 0.4 ... 4 МПа/с
- Точность внутреннего датчика давления: 0.3 ... 0.01 %ВПИ
- Стабильность поддержания давления в режиме регулирования: 0.005 %ВПИ

Гидравлический интеллектуальный контроллер давления (ГИК) предназначен для автоматизированной поверки и калибровки одного или нескольких приборов измерения давления с верхним пределом измерения до 70 МПа.

Конструктивно прибор состоит силового модуля, предназначенного для создания давления в системе, и интерфейсного модуля, предназначенного для управления системой питания контроллера.

Для автоматизации процесса поверки, связи с внешними эталонами давления, калибраторами или мультиметрами ГИК интегрирован в программное обеспечение «Технометр», которое разработано нашими инженерами, что позволяет полностью автоматизировать калибровку или поверку приборов измерения давления с последующим формированием протоколов.

К гидравлическому контроллеру подключается до 8 поверяемых приборов (количество выходных портов уточняется на этапе заказа). Подключение преобразователя давления выполняется с помощью быстрозажимного порта с резьбой M20x1.5, что обеспечивается быструю установку поверяемого датчика под любым углом.

Силовой блок непосредственно задает избыточное давление, а также регулирует его со скоростью до 4 МПа/с при стабильности поддержания давления 0.005% ВПИ.

Нижний предел регулирования давления составляет 0,5 МПа. Блок устанавливается на пол или крепится к специальным посадочным местам на несущей раме стендов серии эрфи с помощью входящих в комплект стенда кронштейнов.

В корпус прибора встроен жидкокристаллический дисплей для отображения рабочего давления и текущего положения регулирующего поршня. Светодиодные индикаторы, установленные на лицевой панели, информируют пользователя о состоянии работы силового модуля и его ошибках. Блок подключается к гидравлической линии через выходной порт с внутренней резьбой G1/8 или обжимной фитинг с помощью шланга высокого давления или трубки из нержавеющей стали. Силовой блок управляется с помощью сенсорного экрана интерфейсного модуля или персональным компьютером с установленным программным комплексом «Технометр», который обеспечивает поверку преобразователей давления в автоматическом режиме.



Интерфейсный модуль предназначен для управления гидравлическим контроллером в ручном или полуавтоматическом режимах. Для этого в интерфейсный модуль встроен емкостной сенсорный экран, с помощью которого пользователь задает требуемое давление и единицы измерения. В полуавтоматическом режиме контроллер последовательно проходит через ряд точек, заданных пользователем.

По желанию заказчика возможно совмещение интерфейсного модуля с коллектором. Такой вариант представляет собой законченное решение для поверки средств измерения высокого давления. Дополнительно в коллектор встроена дренажная ванна, которая предотвращает загрязнение рабочей поверхности при утечках гидравлической жидкости. При выборе исполнения без коллектора (отдельностоящий модуль) гидравлическая линия силового блока подключается непосредственно к прибору или коллектору.

Перед началом работы необходимо заполнить систему гидравлической жидкостью с помощью механической кнопки, установленной на интерфейсном модуле, или команды от ПО. При возникновении внештатных ситуаций кнопка аварийной остановки позволит остановить процесс поверки и сбросит давление на выходных портах.

Локальный интерфейс прибора разработан с учетом особенностей работы с сенсорным дисплеем и по принципу интуитивного управления, что позволяет сразу начать работу с прибором. Вся необходимая информация и допустимые операции отображены на экране интерфейсного модуля. При удаленной работе с компьютером экран переходит в режим монопольной блокировки.



ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ ДАВЛЕНИЯ



Контроллер давления - это ядро любого автоматизированного стенда поверки средств измерения давления. Он предназначен для автоматического измерения, задания и регулирования давления с высокой точностью и стабильностью. Принцип работы контроллера давления основан на функционировании системы клапанов внутри прибора, высокая скорость работы которых позволяет прибору выходить на заданную точку в течение нескольких секунд.

Установка контроллера давления позволяет отказаться в работе от традиционных источников давления, таких как ручные помпы, прессы и грузопоршневые манометры, а также сделать процесс поверки датчиков давления полностью автоматическим. Поверка средств измерения давления больше никогда не будет таким утомительным занятием. Управлять калибратором происходит с помощью ПО «Технометр», установленного на персональный компьютер, или локального интерфейса на сенсорном или кнопочном дисплее.

Помимо избыточного давления, модулями калибратора возможно задание и измерение абсолютного давления. Для этого при заказе прибора включают опцию барометрического давления, а стенд дополнительно комплектуют вакуумной системой питания (СП-В-МК). При этом измерения барометра не оказывает существенного влияния на погрешность прибора, абсолютная погрешность измерения барометрического давления находится в пределах до 10 Па.

МОДУЛИ ДАВЛЕНИЯ

Конструкционно контроллер давления состоит из универсального шасси и модулей давления, с различными диапазонами и погрешностями, необходимыми для поверки максимально широкого спектра средств измерения давления.

Погрешность модуля давления зависит от исполнения, кроме того они могут иметь несколько поддиапазонов для более высокой точности регулирования.

Для полноценной работы пневматического контроллера необходима система питания и система подготовки избыточного давления и вакуума. Подробнее о пневматических системах питания, поставляемых в составе стендов, смотрите на стр. 18.

На входной порт контроллера подается давление, превышающее верхний предел его модуля на 10%. В отличие от промышленных датчиков давления, большинство контроллеров не обладают высокой перегрузочной способностью, и при давлениях выше 25 % ВПИ модуля возможен выход прибора из строя. Чтобы защитить дорогостоящее оборудование наши стенды оборудованы несколькими степенями защиты сенсоров калибратора от превышения давления:

- системы питания нашего производства укомплектованы встроенным цифровым регулятором выходного давления, позволяющим задавать выходное давление в широком диапазоне;
- встроенный в стенд механический регулятор давления подбирается таким образом, чтобы исключить перегрузку входного порта контроллера давления;
- в пневматическую линию подготовки давления встраивается механический предохранительный клапан, который при превышении давления уставки сбрасывает избыточное давление в дренаж.



PRESYS PCON-Y17

- Встроенные модули давления: 2 шт.
- Диапазоны давления: -0,1 ... 21 МПа
- Погрешность : от 0,0125 %ВПИ
- Нестабильность: 0.002 %ВПИ
- Встроенный HART-коммуникатор
- Встроенный мультиметр



PRESYS PCON-Y18 (LP)

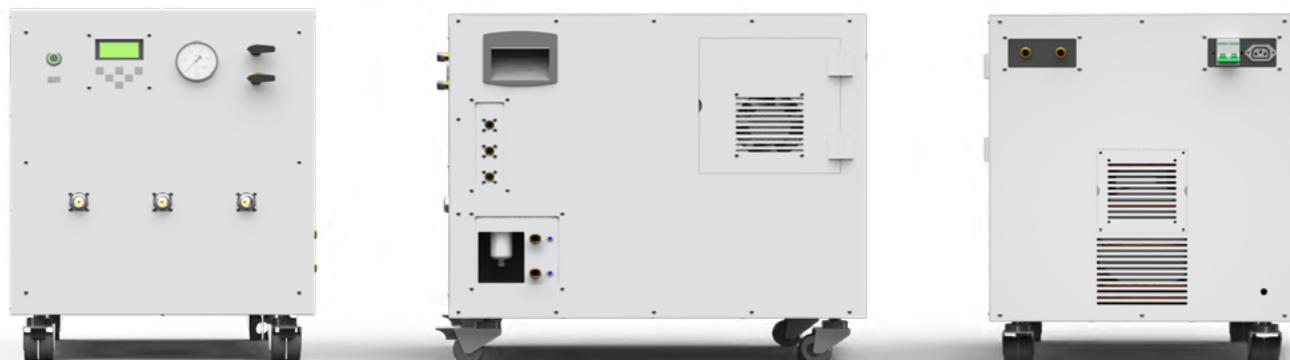
- Встроенные модули давления: 2 шт.
- Диапазоны давления: -0,1 ... 7 МПа для серии *Low Pressure* -35 ... 35 кПа
- Погрешность : 0.0125 %ВПИ.
- Стабильность: 0.002 %ВПИ.
- Встроенный HART-коммуникатор
- Встроенный мультиметр



PRESYS PCON-Y18 FS

- Встроенные модули давления: 1 шт.
- Диапазоны давления: -0,1 ... 7 МПа
- Погрешность : от 0,0125 %ВПИ
- Нестабильность: 0.002 %ВПИ
- Встроенный HART-коммуникатор
- Встроенный мультиметр
- Встроенный компрессор

ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ



Системы питания, производимые ООО «Метрология-Комплект», являются законченными решениями по питанию различных устройств высоким давлением. Они различаются по типу задания давления: избыточное давление или давление-разряжение.

Компрессоры применяются в качестве источника создания давления для метрологических стендов поверки и калибровки средств измерения давления. Они могут использоваться отдельно от стенда для питания пневматических грузопоршневых манометров, приборов серии Метран-Воздух, испытательных установок высокого давления, а также применяться для заправки баллонов сжатым воздухом.

Лабораторные компрессоры нашего производства обладают следующими преимуществами: низкий уровень шума позволяет устанавливать их непосредственно в помещении лаборатории, встроенный аттестованный ресивер уменьшает частоту включения мотора, а также служит демпфером пневматической линии, высокий расход способствует быстрому заполнению пневматических линий.

На выходе системы питания установлено цифровое реле, позволяющее настроить выходное давление в широком диапазоне.

	СП-8-МК	СП-28-МК	СП-42-МК	СП-120-МК	СП-220-МК	СП-250-МК
Давление	8 бар	28 бар	42 бар	120 бар	220 бар	250 бар
Расход	50 нл/мин	50 нл/мин	50 нл/мин	20 нл/мин	20 нл/мин	20 нл/мин
Ресивер	15 л	2л	2л	2л	1л	1л

СП-В-МК

Отдельно от систем питания, создающих избыточное давление, стоит вакуумная система питания. Она необходима для работы с контроллером давления или панелью регулирования вакуума для калибровки и поверки таких приборов как вакуумметры, датчики абсолютного давления и давления-разряжения.

Стандартная система имеет остаточное давление 5 Па, выполнена в виде двухступенчатого форвакуумного компрессора, который подключается к стенду с помощью пластиковой трубки.



КОЛЛЕКТОРЫ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРИБОРОВ



Подключение поверяемых средств измерения давления осуществляется с помощью коллекторов, которые позволяют одновременно устанавливать до 5ти поверяемых устройств. Для присоединения прибора используется быстрозажимной порт с резьбой М20х1.5 (возможно изготовление порта с другим типом резьбы). За счет внутренних уплотнений затяжка резьбы производится от руки без использования гаечных ключей.

В составе метрологического стенда коллектор подключается к пневматической линии с помощью шланга высокого давления через быстросъемное соединение. Для работы вне стенда предусмотрены специальные шланги для подключения к любому источнику создания давления: компрессор, пневматическая или гидравлическая помпа.

Использование коллектора обеспечивает удобство в работе персонала и повышает пропускную способность лаборатории. В зависимости от поставленных задач коллектор может комплектоваться дополнительными опциями (*индикаторный манометр (М) для отображения текущего давления, отсечные вентили (В) устанавливаются на каждом порту для возможности его перекрытия, электрические разъемы (Э) для питания датчиков и снятия показаний по токовой петле, регулятор давления (Р), фильтр (Ф)*).

Коллектор выпускается в двух исполнениях: базовом и в версии «лайт». Исполнение «лайт» не предполагает наличие некоторых опций, указанных в строке заказа.

Максимальное рабочее давление: 17, 70 МПа.

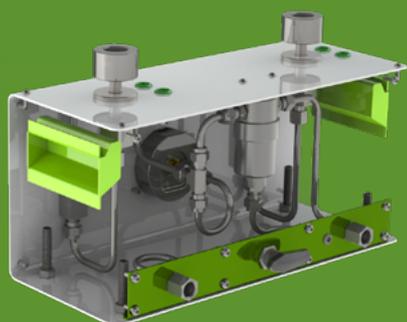
МАТЕРИАЛ ТРУБОК

Материал внутренних трубок влияет на стоимость коллектора и определяется максимальным давлением, подаваемым на входной порт. В зависимости от рабочего давления внутренняя разводка осуществляется:

При давлении до 4 МПа полиамидной трубкой.

При давлении до 12 МПа медной трубкой.

При давлении до 70 МПа трубкой из нержавеющей стали.



КАЛИБРАТОР ДАВЛЕНИЯ МЕТРАН-517/520



Портативный калибратор давления Метран-520 и версия в искробезопасном исполнении Метран-517-Ех предназначены для поверки и калибровки высокоточных преобразователей давления с токовым выходным сигналом. Измерение значений давления реализовано с помощью внешних универсальных модулей давления Метран-518, которые работают с обоими версиями калибраторов. Модули давления Метран-518 можно использовать без калибратора, подключив их напрямую к персональному компьютеру с ПО «Технометр».

Портативные калибраторы могут считывать показания прибора по HART протоколу, тем самым убирая из расчетов токовую составляющую общей погрешности. Данное решение значительно уменьшает требования к погрешностям используемых эталонов давления.

Калибратор и модули давления выпускаются в искробезопасном исполнении (1Ex ia IIB T4 X).

Метрологические характеристики Метран-520 и модулей Метран-518:

	Диапазон	Измерение	Генерация
Ток	0 ... 22 мА	Код 1: 0.0075 %ИВ + 0.0005 мА Код 2: 0.0075 %ИВ + 0.001 мА	0.02 %ИВ + 0.001 мА
Напряжение	0 ... 1 В	0.02 %ИВ + 0.0001 В	0.02 %ИВ + 0.0002 В
	0 ... 50 В	0.04 %ИВ + 0.002 В	-

Код	Диапазон	Поддиапазоны	Приведенная погрешность %ВПИ поддиапазона
2.5К	0 ... 2.5 кПа	0..1.6 / 0...2.5 кПа	0.04, 0.05, 0.06, 0.1
6.3К	0 ... 6.3 кПа	0..4 / 0 ... 6.3 кПа	0.04, 0.05, 0.06, 0.1
25К	0 ... 25 кПа	0..10 / 0..16 / 0...25 кПа	0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.1
160К	0 ... 150 кПа	0..40 / 0..63 / 0...100 / 0...100 кПа	0.02, 0.025, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06
1М	0 ... 1 МПа	0..0.25 / 0..0.4 / 0...0.63 / 0...1 МПа	0.02, 0.025, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06
6М	0 ... 6 МПа	0..1.6 / 0..2.5 / 0...4.0 / 0...6.0 МПа	0.02, 0.025, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06
25М	0 ... 25 МПа	0..10 / 0..16 / 0...25 МПа	0.02, 0.025, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06
60М	0 ... 60 МПа	0..40 / 0...60 МПа	0.025, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06
D0.63К	±0.63 кПа	0..0.4 / 0...0.63 / ±0.63 кПа	0.05, 0.06, 0.1
D6.3К	±6.3 кПа	0..1 / 0..1.6 / 0..2.5 / 0...4 / 0...6.3 кПа ±1.25 / ±2 / ±3.15 / ±6.3 кПа	0.04, 0.05, 0.06, 0.1
D63К	±63 кПа	0..10 / 0..16 / 0..25 / 0...40 кПа ±12.5 / ±20 / ±31.5 / ±63 / -63...0 / -40...0 / -25...0 кПа	0.02, 0.025, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06
D160К	-100 ... 160 кПа	0..40 / 0...63 / 0...100 / 0...100 кПа ±50 / -100 ... 0 / -100...6 / -100...150 кПа	0.02, 0.025, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06
D1М	-0.1 ... 1 МПа	0..0.25 / 0..0.4 / 0...0.63 / 0...1 МПа -0.1...0.3 / -0.1...0.53 / -0.1...0.9 МПа	0.02, 0.025, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06
D2.5М	-0.1 ... 2.5 МПа	-0.1...1.5 / -0.1...2.4 / 0...1.6 / 0...2.5 МПа	0.02, 0.025, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06

КАЛИБРАТОР-ИЗМЕРИТЕЛЬ СИГНАЛОВ ИКСУ-3000

Калибратор-измеритель унифицированных сигналов ИКСУ-3000 - это прецизионное измерительное устройство нового поколения, пригодное для использования как в лабораториях, так и в полевых условиях. Калибратор поддерживает функции измерения и генерации силы тока, напряжения, сопротивления, частоты, сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления, а также функцию измерения давления при использовании внешних эталонных преобразователей давления ПДЭ в качестве эталонов.



Калибратор обеспечивает питание приборов по токовой петле 24В, а также имеет блок со встроенными компенсаторами температуры холодного спая преобразователей термоэлектрических.

Как HART-коммуникатор калибратор ИКСУ-3000 позволяет выполнять считывание измеренных переменных и конфигурировать измерительные приборы. Прибор и сопутствующие аксессуары выпускаются в общепромышленном и искробезопасном исполнениях (IEx ib IIB T6...T4 Gb X).

Метрологические характеристики преобразователей ПДЭ-040:

Код	Диапазон	Поддиапазоны	Приведенная погрешность %ВПИ поддиапазона
010	0 ... 10 кПа	0 ... 10 кПа	±0,05, ±0,1
030	0 ... 120 кПа	0 ... 25 / 0 ... 40 / 0 ... 63 / 0 ... 120 кПа	±0,015, ±0,025, ±0,05, ±0,1
040	0 ... 250 кПа	0 ... 63 / 0 ... 100 / 0 ... 160 / 0 ... 250 кПа	±0,015, ±0,025, ±0,05, ±0,1
050	0 ... 600 кПа	0 ... 160 / 0 ... 250 / 0 ... 400 / 0 ... 600 кПа	±0,015, ±0,025, ±0,05, ±0,1
060	0 ... 2,5 МПа	0 ... 0,63 / 0 ... 1 / 0 ... 1,6 / 0 ... 2,5 МПа	±0,015, ±0,025, ±0,05, ±0,1
070	0 ... 6 МПа	0 ... 1,6 / 0 ... 2,5 / 0 ... 4 / 0 ... 6 МПа	±0,015, ±0,025, ±0,05, ±0,1
080	0 ... 16 МПа	0 ... 4 / 0 ... 6,3 / 0 ... 10 / 0 ... 16 МПа	±0,015, ±0,025, ±0,05, ±0,1
110	0 ... 6,3 кПа	0 ... 4 / 0 ... 6,3 кПа	±0,015, ±0,025, ±0,05, ±0,1
120	0 ... 16 кПа	0 ... 4 / 0 ... 6,3 / 0 ... 10 / 0 ... 16 кПа	±0,015, ±0,025, ±0,05, ±0,1
120E	0 ... 40 кПа	0 ... 10 / 0 ... 16 / 0 ... 25 / 0 ... 40 кПа	±0,015, ±0,025, ±0,05, ±0,1
130	0 ... 100 кПа	0 ... 25 / 0 ... 40 / 0 ... 63 / 0 ... 100 кПа	±0,015, ±0,025, ±0,05, ±0,1
140	0 ... 250 кПа	0 ... 63 / 0 ... 100 / 0 ... 160 / 0 ... 250 кПа	±0,015, ±0,025, ±0,05, ±0,1
150	0 ... 630 кПа	0 ... 160 / 0 ... 250 / 0 ... 400 / 0 ... 630 кПа	±0,015, ±0,025, ±0,05, ±0,1
160	0 ... 2,5 МПа	0 ... 0,63 / 0 ... 1 / 0 ... 1,6 / 0 ... 2,5 МПа	±0,015, ±0,025, ±0,05, ±0,1
170	0 ... 6 МПа	0 ... 1,6 / 0 ... 2,5 / 0 ... 4 / 0 ... 6 МПа	±0,015, ±0,025, ±0,05, ±0,1
180	0 ... 16 МПа	0 ... 4 / 0 ... 6,3 / 0 ... 10 / 0 ... 16 МПа	±0,015, ±0,025, ±0,05, ±0,1
190	0 ... 60 МПа	0 ... 16 / 0 ... 25 / 0 ... 40 / 0 ... 60 МПа	±0,015, ±0,025, ±0,05, ±0,1
190E	0 ... 100 МПа	0 ... 25 / 0 ... 40 / 0 ... 63 / 0 ... 100 МПа	±0,015, ±0,025, ±0,05, ±0,1
310	-10 ... 10 кПа	-2,5 ... 2,5 / -4 ... 4 / -6,3 ... 6,3 / -10 ... 10 кПа	±0,05, ±0,1
320	-40 ... 40 кПа	-10 ... 10 / -16 ... 16 / -25 ... 25 / -40 ... 40 кПа	±0,015, ±0,025, ±0,05, ±0,1
340	-100 ... 160 кПа	-40 ... 40 / -63 ... 63 / -100 ... 100 / -100 ... 160 кПа	±0,015, ±0,025, ±0,05, ±0,1
350	-100 ... 630 кПа	-100 ... 160 / -100 ... 250 / -100 ... 400 / -100 ... 630 кПа	±0,015, ±0,025, ±0,05, ±0,1
360	-0,1 ... 2,5 МПа	-0,1 ... 0,63 / -0,1 ... 1 / -0,1 ... 1,6 / -0,1 ... 2,5 МПа	±0,015, ±0,025, ±0,05, ±0,1

РУЧНЫЕ ИСТОЧНИКИ СОЗДАНИЯ ДАВЛЕНИЯ



Пресс МК-70-ПГ до 70 МПа

- Диапазон рабочего давления: 0 ... 70 МПа
- Объем рабочей жидкости: 140 мл
- Мест для поверяемых СИ: 3 шт.
- Рабочая среда: вода, (спирт, масло)
- Габаритные размеры: 342 x 465 x 300 мм-
Масса: 12 кг

Пресс ПР9144С до 280 МПа

- Диапазон рабочего давления: -0,8 ... 280 МПа
- Объем рабочей жидкости: 140 мл
- Мест для поверяемых СИ: 3 шт., М20х1,5
- Рабочая среда: вода, масло
- Габаритные размеры: 530 x 450 x 260 мм
- Масса: 12 кг



помпа ручная МК-411-ПГ помпа электрическая МК-411-Э до 6 / 62 МПа

- Диапазон давления пневматика: 0 ... 6 МПа
- Диапазон давления гидравлика: 0 ... 62 МПа
- Мест для поверяемых СИ: 2 шт., М20х1,5
- Рабочая среда: вода, масло
- Габаритные размеры: (Д x Ш x В): 33 (38) x 17
(18) x 10 (10) мм
- Масса: 2 кг



Пресс ПР9144А/В до 70 / 100 МПа

- Диапазон рабочего давления: 0 ... 70/100 МПа
- Разрешение: 100 Па
- Мест для поверяемых СИ: 3 шт., М20х1,5
- Габаритные размеры: 530 x 430 x 200 мм
- Масса: 15 кг



РУЧНЫЕ ИСТОЧНИКИ СОЗДАНИЯ ДАВЛЕНИЯ



Пресс 9142А/В
до 40 / 70 МПа

- Диапазон рабочего давления: -0,085 ... 40 МПа, 0 ... 70 МПа
- Мест для поверяемых СИ: 2 шт.
- Габаритные размеры: 360 x 220 x 180 мм-
Масса: 3 кг

Пресс ПР9141 А/В/С/Д
до 0,6 / 2,5 / 4 / 6 МПа

- Воспроизводимое давление: -0,095 ... 0,6 (-0,095 ... 2,5 / 4 / 6 МПа)
- Разрешение: 100 Па
- Мест для поверяемых СИ: 2 шт.
- Резьба выходных портов: М20х1,5
- Масса: 2,6 кг



помпа ПР9140А/В
до 40 / 70 кПа

- Воспроизводимое давление: -40 ... 40 кПа, -70 ... 70 кПа
- Разрешение: 100 Па
- Мест для поверяемых СИ: 2 шт.
- Резьба выходных портов: М20х1,5
- Габаритные размеры: 220 x 170 x 180 мм
- Масса: 2,2 кг

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ РУЧНЫЕ ИСТОЧНИКИ СОЗДАНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Универсальные помпы и прессы используются как источники создания давления при работе с любыми эталонами. Как правило, такие устройства снабжены несколькими выходными портами, один из которых предназначен для подключения поверяемого прибора, а второй для установки эталонного средства измерения.

Универсальные помпы работают с использованием пневматической и гидравлической сред, перекрывая все основные диапазоны давления при работе в полевых условиях.

РЕГУЛИРУЮЩАЯ СТОЙКА-КОЛЛЕКТОР МКР



- Кол-во портов: 5 шт.
- Диапазон регулирования: -0,1 ... 25 МПа
- Максимальное входное давление: 27 МПа
- Резьба портов: М20х1,5
- Габаритные размеры не более (Д x Ш x В): 1000 x 450 x 190 мм
- Масса: 25 кг

Стойка-коллектор предназначена для точной настройки необходимых значений давления (вакуума) и быстрого монтажа средств измерений давления при проведении поверки, калибровки и ремонта.

Коллектор обеспечивает подключение до 5 средств измерений. Для задания избыточного давления и вакуума в стойку встроены регуляторы избыточного давления и давления-разряжения. Точная настройка задаваемого значения давления производится узлом точной регулировки.

Возможна установка одного или двух регуляторов давления в зависимости от требуемых диапазонов, рекомендуемые сочетания приведены ниже в таблице. Стойка-регулятор имеет ряд дополнительных опций, доступных для заказа. При необходимости создания вакуума, в стойку встраивается вакуум-регулятор. Каждый порт может быть оснащен разъемами 24В для подключения датчиков давления и отсечным вентилем для поверки приборов с разными диапазонами. Дополнительно доступны для встраивания панель для поверки электро-контактных манометров (со звуковой и световой сигнализацией), панель индикации входного/выходного давления, а также коммутатор. Он позволяет подключать к одному мультиметру до 5 датчиков, управляется с компьютера с помощью программного комплекса Технометр.

Для проведения поверки с помощью регулирующей стойки-коллектора необходимо эталонное оборудование, подбор которого осуществляется нашими инженерами.

ЭТАЛОННЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

ЦИФРОВЫЕ МАНОМЕТРЫ

В отличие от многофункциональных калибраторов давления, имеющих функцию измерения электрических параметров, цифровые манометры имеют только канал измерения давления. И тем не менее это незаменимый инструмент для работы с пневматическими и гидравлическими помпами и прессами. Питание цифровых манометров организовано от аккумуляторов стандартного типоразмера, что упрощает работу с ними в полевых условиях.

ЭТАЛОННЫЙ МАНОМЕТР МО-05М

Особенностью манометра является наличие поддиапазонов от которых нормируется погрешность, что позволяет одним прибором перекрыть большой диапазон средств измерения. В ходе проведения работ для отображения информации можно пользоваться встроенным дисплеем или подключать прибор к ПК и работать через программное обеспечение «Технометр». ВПИ манометров от $\pm 0,4$ кПа до 100 МПа. Приведенная погрешность от $\pm 0,02\%$ до $\pm 0,4\%$.

ЦИФРОВОЙ МАНОМЕТР ПР9112

Манометр имеет жидкокристаллический дисплей с подсветкой, возможность переключения единиц измерения давления, функцию питания датчиков и измерения тока и напряжения..

ВПИ манометров от $\pm 0,06$ кПа до 250 МПа. Приведенная погрешность от $\pm 0,02\%$ до $\pm 0,1\%$.



МЕТРАН-500 ВОЗДУХ

Пневматические калибраторы давления серии Метран-500 Воздух предназначены для точного воспроизведения избыточного давления. Это незаменимый инструмент для поверки и калибровки высокоточных средств измерения давления, особенно в области воспроизведения малых избыточных давлений. Для работы прибора необходима пневматическая система питания с соответствующей воздухоподготовкой. Подобно грузопоршневому манометру принцип работы калибратора основан на преобразовании силы тяжести в давление, поэтому при его заказе необходимо сообщить ускорение свободного падения на месте эксплуатации.



	Диапазон	Класс точности
505 Воздух I	0.005 ... 25 кПа 0.005 ... 40 кПа	0.015, 0.02
505 Воздух-II	0.02 ... 25 кПа 0.02 ... 40 кПа	0.015, 0.02
504 Воздух-I	3 ... 400 кПа	0,01, 0.015, 0.02
504 Воздух-II	40 ... 1000 кПа	0,01, 0.015, 0.02
504 Воздух-III	0.6 ... 63 кПа	0,01, 0.015, 0.02

HART-КОММУНИКАТОР ТЕХНОМИК-585



- Полноценный HART-коммуникатор с актуальной библиотекой описания приборов (Device Descriptions), зарегистрированных в FieldComm Group
- Цветной сенсорный ЖК-дисплей 5,7 дюйма
- Питание датчиков: 24 В с возможностью измерения токового сигнала
- Мягкий чехол для транспортировки
- Зарядное устройство для аккумулятора

Современные интеллектуальные приборы кроме традиционного токового выхода 4-20 мА имеют цифровой протокол передачи данных HART. Для настройки и диагностики таких приборов необходим полевой коммуникатор или HART-модем с дополнительным программным обеспечением.

HART-коммуникатор Техномик-585 предназначен для диагностики и настройки полевых интеллектуальных приборов, поддерживающих цифровой протокол HART. Производится в двух вариантах исполнения: общепромышленное и искробезопасное, что позволяет использовать его и в полевых условиях, и в лабораториях. В цепи питания встроено сопротивление 250 Ом, необходимое для работы HART протокола. Кроме того прибор имеет встроенный мультиметр для проверки работоспособности токовой петли. Литий-полимерный аккумулятор обеспечивает 12 часов непрерывной работы.

Сертифицирован в соответствии с требованиями ТР ТС. Маркировка взрывозащиты Ex ia IIC T4 Ga.

HART-коммуникатор позволяет сократить время ввода в эксплуатацию приборов КИПиА, снизить эксплуатационные и ремонтные расходы, проводить контроль эксплуатируемого оборудования. Коммуникаторы входят в состав многих наших стендов для настройки и диагностики поверяемых средств измерений, но при этом могут использоваться вне лабораторий.

Для поддержки новых приборов и уже существующих приборов коммуникатору необходимо обновлять файлы описаний (DD), выпускаемых производителем для работы с прибором по HART протоколу. Обновление библиотеки описаний приборов (Device Descriptions) производится через USB-порт. Также коммуникатор имеет возможность установки описаний приборов (Device Descriptions), незарегистрированных в FieldComm Group.



МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СТЕНДЫ СЕРИИ ЭРФИ ДЛЯ ПОВЕРКИ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ

В комплектацию стандартного метрологического стенда для поверки датчиков температуры входят рабочее место метролога серии эрфи, набор термостатов, печей, или сухоблочных калибраторов, прецизионный многоканальный мультиметр, эталонные датчики температуры, персональный компьютер с принтером, регулируемый блок питания, панель для подключения датчиков температур и другое. Оборудование, как и в случае со стендами для проверки приборов давления, подбирается исходя из требований к поверяемым датчикам для обеспечения метрологического запаса погрешности. Для оптимальной комплектации стенда по вашему запросу, мы рекомендуем подробно заполнить опросный лист, который вы найдете на нашем сайте, и обращаться в службу технической поддержки, если возникнут вопросы.

В данном разделе описывается стандартное оборудование, которое устанавливается в стенд. Мы можем установить оборудование и других производителей, а также приборы, имеющиеся на предприятии.

ТЕМПЕРАТУРА



Стенд поверки датчиков температуры предназначен для поверки и калибровки датчиков температур:

- термоэлектрических преобразователей,
- термопреобразователей сопротивления,
- датчиков температур с унифицированным токовым выходом и цифровым сигналом HART, жидкостных термометров.



В метрологический стенд устанавливается восьмиканальный прецизионный мультиметр для автоматизированной поверки семи датчиков температур (один канал используется для эталонного датчика температуры). Он автоматически компенсирует термоЭДС холодного спая термоэлектрических преобразователей, питает датчики с унифицированным сигналом и автоматически формирует протоколы поверки датчиков температуры с помощью персонального компьютера.



Прецизионный многоканальный мультиметр Метран-514 ММП (встраивается в стенд)

- Погрешность измерения:
 - температуры 0.2°C (ТП), 0.015° (ТС)
 - напряжения $0.005\% \text{ ИВ} + 0.001 \text{ мВ}$
 - силы тока $0.0065\% \text{ ИВ} + 0.00025 \text{ мА}$
 - сопротивления $0.005\% \text{ ИВ} + 0.005 \text{ Ом}$
- 8 независимых каналов измерения
- внешнее управление с ПК для автоматизации процесса поверки
- требуется дополнительная панель выходных контактов для встраивания в стенд

Подробно заполненный опросный лист - это необходимый минимум для проектирования и моделирования стенда



В качестве эталонных приборов при поверке и калибровке термоэлектрических термометров в воздушной или нейтральной среде, а также термосопротивлений, термопар, показывающих термометров могут использоваться:

Преобразователь термоэлектрический платиновый-платиновый эталонный ППО

Разряд: 1, 2, 3

Диапазон температур:

+ 300 ... + 1200 °С

Длина монтажной части:

1000 мм, 1250 мм, 1600 мм

Эталонный термометр сопротивления ЭТС-100

Разряд: 3

Диапазон температур:

-196 ... 0 °С, 0 ... +420 °С, 0 ... +660 °С

Длина монтажной части:

670 мм

Преобразователь термоэлектрический платиновый эталонный ПРО

Разряд: 1, 2, 3

Диапазон температур:

+ 600 ... + 1800 °С

Длина монтажной части:

1250 мм, 1600 мм

Эталонный термометр сопротивления ПТСВ-1-2, ПТСВ-3-3

Разряд: 2, 3

Диапазон температур:

-50 ... +450 °С, -50 ... +500 °С,

0 ... +660 °С

Длина монтажной части: 550 мм

ЖИДКОСТНЫЕ ТЕРМОСТАТЫ



Жидкостные термостаты - это наиболее оптимальное решение для стационарной лаборатории в области поверки термопреобразователей сопротивления (ГОСТ 8.461-2009), манометрических термометров (ГОСТ 8.305-78), а также стеклянных жидкостных (ГОСТ 8.279-78) и ртутных термометров (ГОСТ 8.317-78).

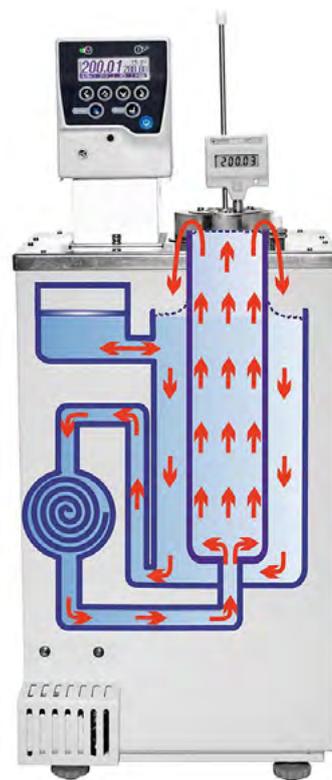
Высокая стабильность поддержания температуры, а также большой размер рабочей камеры делает жидкостный термостат идеальным инструментом для одновременной поверки нескольких преобразователей температуры. Для этого вам потребуется многоканальный мультиметр и наш программный комплект «Технометр», который поддерживает многоканальную поверку. Все это позволяет лаборатории поверять до 32 термопреобразователей одновременно.

Для оптимальной работы термостата требуется не только быстрый нагрев, но и охлаждение, поэтому в конструкции используется холодильная машина (кондиционер), которая обеспечивает быстрое охлаждение термостата при смене уставки.

Конструкция блока регулирования температуры, объединяющая в одном замкнутом объеме датчик температуры, нагреватель и циркуляционный насос, вкуче с переливной ванной, позволяет добиться исключительной стабильности и равномерности температурного поля в рабочей емкости термостата.

С помощью буферной емкости поддерживается постоянный уровень теплоносителя в рабочей ванне, вытесняя его излишек при нагревании и восполняя при остывании.

Конструкция термостата из трех ванн, эффективное перемешивание теплоносителя и его перелив по всему периметру рабочей ванны гарантируют стабильность и однородность температурного поля во всем диапазоне температур регулирования.



ОСОБЕННОСТИ ОФОРМЛЕНИЯ ПРОТОКОЛОВ

ГОСТ 8.461-2009 определяет методику поверки термометров сопротивления. Для правильного оформления протокола необходимо рассчитать такие значения как: среднеквадратичное отклонение (СКО), суммарную стандартную неопределенность измерений температуры эталонным термометром ($u_c(t_x)$), суммарную стандартную неопределенность измерения сопротивления ТС ($u_c(R_k)$), расширенную неопределенность (U).

Программный комплекс «Технометр» производит все необходимые расчеты бюджета неопределенности, таким образом сокращая временные затраты на поверку ТС по ГОСТ 8.461-2009.

СУХОБЛОЧНЫЙ КАЛИБРАТОР С ЖИДКОСТНОЙ ВСТАВКОЙ СЕРИИ NL



С помощью жидкостной вставки со встроенной мешалкой можно превратить сухоблочный калибратор в небольшой термостат для достижения более высоких показателей неоднородности и нестабильности, необходимых для поверки термометров сопротивления класса А и выше.

Встроенная мешалка, управляемая системой с сенсорного экрана, обеспечивает неоднородность температуры жидкости 0,02 °С в горизонтальном и 0,025 °С в вертикальной плоскостях во всем диапазоне работы калибратора.

Рекомендуется комплектовать калибратор внешним эталонным термометром.

Параметр	PRESYS TA-25NL	PRESYS TA-45NL	PRESYS TA-60NL
Диапазон	-25 ... +140 °С	-45 ... +140 °С	-60 ... +140 °С
Нестабильность	0.02 °С	0.02 °С	0.02 °С
Неоднородность	0.02 °С / 0.06 °С	0.02 °С / 0.06 °С	0.02 °С / 0.04 °С
Мощность	300 Вт	450 Вт	870 Вт
Масса	12 кг	12 кг	12 кг

ВЫБОР ТЕРМОСТАТОВ

Все термостаты оборудованы электронным блоком регулирования температуры, который имеет интерфейс связи с компьютером, а также позволяет подключить образцовый термометр для корректировки значений.

В процессе работы термостата, особенно моделей ТЕРМОТЕСТ 100 и ТЕРМОТЕСТ 05-02 возможно появление резкого запаха, связанного с особенностями теплоносителя. Для комфортной работы рекомендуется установка вытяжного шкафа или вытяжного зонда.

				
	ТЕРМОТЕСТ 05-02	ТЕРМОТЕСТ 100	ТЕРМОТЕСТ 150	ТЕРМОТЕСТ 300
Диапазон	-80 ... +30 °С	-30 ... +100 °С	+20 ... +150 °С	+100 ... +300 °С
Нестабильность	0,02 °С	0,01 °С	0,02 °С	0,01 °С
Неоднородность	0.02 °С	0.01 °С	0,02 °С	0,01 °С
Объем ванны	17 л	13 л	19 л	14л
Глубина ванны	435 мм	435 мм	190 мм	530 мм
Габариты	740x410x1200 мм	440x700x785 мм	425x360x570 мм	360x350x890 мм
Мощность	4.2 кВт	3.5 кВт	2.2 кВт	2.2 кВт
Масса	125 кг	60 кг	32 кг	35 кг
Теплоноситель	спирт этиловый ТОСОЛ А-40	ТОСОЛ А-40 ПМС-10	вода, ТОСОЛ А-40 ПМС-20	ПМС-100

СУХОБЛОЧНЫЕ КАЛИБРАТОРЫ PRESYS СЕРИИ TA



Сухоблочные калибраторы являются компактным решением для калибровки и поверки термометров сопротивления, термопар, а также преобразователей температуры с унифицированным выходным сигналом. Небольшой вес, габариты, а также высокая скорость работы по сравнению с жидкостными термостатами и высокотемпературными печами делают сухоблочные калибраторы идеальным решением для мобильных лабораторий, работы в полевых условиях, особенно в период проведения пуско-наладочных и ремонтных работ.

Для улучшения метрологических характеристик к сухоблочному калибратору можно подключить внешние эталоны, которые поддерживают параметризацию функции МТШ-90 или Календаря - Ван Дюзена.

Сухоблочные калибраторы PRESYS могут комплектоваться уникальной расверленной вставкой с максимальным диаметром 28 мм для заполнения ее стальными шариками, поставляемых в пластиковом контейнере.

При заполнении вставки шариками возможна калибровка и поверка термопреобразователей нестандартной формы или диаметры которых не попадают под стандартные диаметры сверловки. Для этого необходимо погрузить поверяемый термометр внутрь вставки и засыпать оставшийся объем стальными шариками.

При работе калибратора в режиме заполнения стальными шариками рекомендуется использовать внешний эталон, погруженный вместе с поверяемым термопреобразователем.



ПРЕИМУЩЕСТВА СУХОБЛОЧНЫХ КАЛИБРАТОРОВ PRESYS

Сухоблочные калибраторы PRESYS серии TA могут оснащаться встроенным HART и/или Profibus коммуникатором, который позволяет осуществлять не только прямое считывание цифровых данных с прибора, но и осуществлять диагностику и настройку основных (диапазон, единицы измерения) и расширенных параметров термопреобразователей.

Помимо считывания цифровых сигналов сухоблочный калибратор имеет встроенный мультиметр для измерения значений сопротивления, напряжения, силы постоянного тока. Прибор сертифицирован для российского рынка и поддерживает градуировки термометров сопротивления (ГОСТ 6651-2009) и термопар (ГОСТ 8.585-2001).

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ СЕРИЯ

Низкотемпературная серия для калибровки и поверки термометров сопротивления представлена несколькими калибраторами, отличающимися диапазонами измерения. Кроме того, в разделе термостаты представлены решения, объединяющие в себя возможности сухоблочного калибратора и жидкостного термостата.

	TA-25N	TA-35N	TA-50N
Диапазон	-25 ... +150 °C	-35 ... +150 °C	-50 ... +150 °C
Погрешность внут. эталон	0,1 °C	0,1 °C	0,1 °C
Погрешность внеш. эталон	0,07 °C	0,07 °C	0,07 °C
Разрешение	0,01 °C	0,01 °C	0,01 °C
Стабильность	0,02 °C	0,02 °C	0,02 °C
Неоднородность верт.	0,05 °C	0,06 °C	0,07 °C
Неоднородность гор.	0,01 °C	0,01 °C	0,02 °C
Рабочая глубина	124 мм	124 мм	124 мм
Мощность	200 Вт	300 Вт	400 Вт
Масса	10,5 кг	10,5 кг	12,5 кг
Размеры	260x200x305 мм	315x200x305 мм	315x200x305 мм

Оптимальная работа калибратора возможна только при плотном прилегании поверяемого преобразователя температуры к стенкам вставки. Поэтому при заказе оборудования необходимо обратить внимание на доступные виды вставок и их сверловки, приведенные на стр. 33. Принимаются заказы на индивидуальную сверловку вставки по чертежам заказчика.

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ СЕРИЯ

Высокотемпературная серия для калибровки и поверки термопар представлена несколькими калибраторами с различными диапазонами. Кроме того в разделе высокотемпературные печи на стр. XX представлены решения с большим размером рабочей зоны.

	TA-350P	TA-650P	TA-1200P
Диапазон	+25 ... +350 °C	+25 ... +650 °C	+25 ... +1200 °C
Погрешность внут. эталон	0,1 °C +0,1 %ИВ	0,1 °C +0,1 %ИВ	2,20 °C
Погрешность внеш. эталон	0,07 °C	0,10 °C	1,50 °C
Разрешение	0,01 °C	0,01 °C	0,01 °C
Стабильность	0,05 °C	0,05 °C	0,10 °C
Неоднородность верт.	0,05°C при 50 °C 0,10 °C при 150 °C 0,15 °C при 350 °C	0,10°C при 50 °C 0,20 °C при 300 °C 0,40 °C при 650 °C	0,10°C при 50 °C 0,15 °C при 650 °C 0,25 °C при 1100 °C
Неоднородность гор.	0,02°C при 50 °C 0,03 °C при 150 °C 0,04 °C при 350 °C	0,05°C при 50 °C 0,10 °C при 300 °C 0,20 °C при 650 °C	0,05°C при 50 °C 0,15 °C при 650 °C 0,20 °C при 1100 °C
Рабочая глубина	124 мм	124 мм	124 мм
Мощность	500 Вт	1000 Вт	2300 Вт
Масса	8 кг	10 кг	11 кг
Размеры	260x200x305 мм	360x200x305 мм	315x200x305 мм

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ПЕЧЬ КАЛИБРАТОР PRESYS TA-1200PLAB



Высокотемпературная печь-калибратор TA-1200PLAB задает температуру в диапазоне 50 ... 1200 °С. Благодаря трем зонам контроля температуры инженерам удалось достичь высокой однородности температуры внутри большой рабочей зоны как по вертикали, так и по горизонтали. TA-1200PLAB является не только высокотемпературной печью, но и калибратором, который имеет два входа для подключения различных типов термопар, в том числе и с градуировками по ГОСТ 8.585-2001. Калибратор подключается к персональному компьютеру по различным протоколам, что позволяет провести процесс поверки или калибровки в автоматическом режиме.

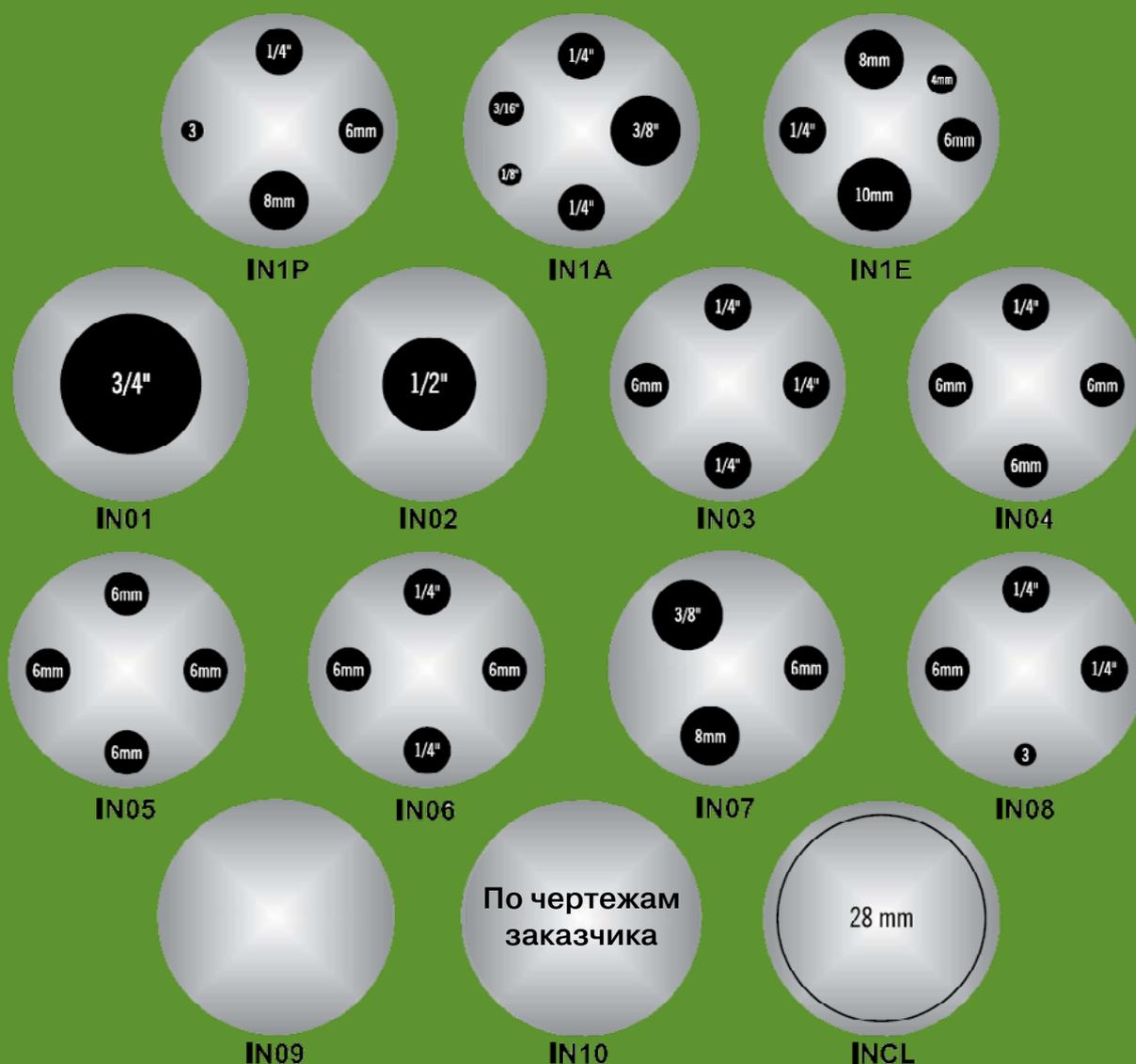
Печь выпускается в двух исполнениях: вертикальном и горизонтальном.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон работы	50 ... 1200 °С
Погрешность	2.5 °С для встроенного сенсора 0.75 °С с внешнем зондом 0.3 °С с внешним эталоном
Глубина погружения	300 мм
Стабильность	0.1 °С
Неоднородность радиальная	0.1 °С
Неоднородность осевая (100мм)	0.30 °С при 300 °С 0.35 °С при 600 °С 0.35 °С при 1100 °С
Время нагрева	1 час (нагрев с 25 до 1100 °С)
Вес	30 кг
Мощность	6000 Вт
Размеры	вертикальная 670x310x410 мм горизонтальная 360x635x401 мм

СВЕРЛОВКИ ВСТАВОК

Стандартными являются следующие виды расточек для всех сухоблочных калибраторов и высокотемпературных печей. Вставка INCL служит для заполнения стальными шариками (стр. XX). Вставка IN9 поставляется нерасверленной. Вставка IN10 расверливается по чертежам заказчика. Тип сверловки необходимо указывать в строке заказа сухоблочного калибратора.



СТАНДАРТНЫЙ КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Все сухоблочные калибраторы серии TA поставляются со следующими аксессуарами:

- Сумка для переноски
- Инструмент для снятия вставки
- Вставка по выбору
- Вставка для шариков*
- Контейнер с шариками*
- Кабель питания
- Кабели для подключения к термометрам
- Инструкция по эксплуатации
- Лист калибровки

* Не поставляется с моделями TA-25NL и TA-45NL.



МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СТЕНДЫ СЕРИИ ЭРФИ ДЛЯ ПОВЕРКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ

Автоматизация технологических процессов требует применения приборов с различными функциональными возможностями. Стенд предназначен для поверки функциональной аппаратуры и вторичных приборов. В составе стенда имеются программируемые блоки питания и средства для измерения и воспроизведения электрических сигналов, сопротивления, термопар и термопреобразователей сопротивления, формирования и измерения частотных (с частотной и амплитудной модуляцией) и импульсных сигналов. Стенд оснащается как стационарными приборами для работы в лаборатории, так и портативными калибраторами для комфортной работы в полевых условиях.

Стенд для поверки функциональной аппаратуры также будет полезен при ремонте и настройке любого оборудования, так как способен измерять и генерировать всевозможные электрические сигналы.

Для того, чтобы не только поверять функциональную и вторичную аппаратуру, но еще и ремонтировать и настраивать оборудование, мы можем укомплектовать стенд дополнительными приборами и модулями.

Перфопанель на задней стенке обеспечивает легкий доступ к инструментам на ней. С помощью паяльной станции осуществляется пайка и демонтаж компонентов электронных, которые хранятся в токопроводящих лотках и корзинах.



Мультиметр цифровой АКИП-2206



Сила постоянного тока: измерение
0 ... 10 А, погрешность от 0.0015 ИВ + 20 ед.м.р.

Напряжение постоянного тока: измерение
0 ... 1000 В, погрешность от 0.001 ИВ + 10 ед.м.р.

Сопротивление: измерение
0 ... 50 МОм, абс. погрешность от 0.001 ИВ + 10 ед.м.р.

Частота: измерение, генерация
0 ... 100 кГц, погрешность 0.002 ИВ + 4 ед.м.р.

Ёмкость: измерение
0 ... 10⁵, погрешность 0.05% ИВ + 50 ед.м.р.

Питание:
4x6В АА батареи или аккумулятор

Каждый наш стенд - это индивидуальный проект, разрабатываемый по требованиям заказчика. Опросный лист на стенд можно найти на нашем сайте www.metr-k.ru в разделе опросные листы.



АКИП-3425/1
генератор сигналов специальной формы

Формирование по двум каналам периодических немодулированных сигналов различных форм, сигналов произвольной формы.

Диапазон частот:

1 мкГц ... 35 МГц

Количество каналов:

2

Опорный генератор:

$\pm 1 \cdot 10^{-6}$



АКИП-5102
частотомер

Предназначен для измерений частоты, периода, количества импульсов, пикового напряжения синусоидальных или импульсных сигналов.

Диапазон частот:

1 мГц ... 6 ГГц

Число разрядов:

12

Опорный генератор:

$\pm 1 \cdot 10^{-6}$

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СТЕНДЫ СЕРИИ ЭРФИ ДЛЯ ПОВЕРКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Универсальные стенды для поверки электрических сигналов предназначены для поверки и калибровки электрических аналоговых и цифровых измерительных приборов. На основании заполненного опросного листа подбирается необходимое поверочное оборудование и составляется проект.

Все стенды для поверки электрических сигналов выполняются в электропроводящем антистатическом исполнении (ESD) с целью защиты оборудования от повреждения электростатическим разрядом, комплектуются набором для заземления и дополнительными антистатическими браслетами и ковриками.

Калибровочное оборудование, такое как многофункциональные калибраторы, мультиметры и усилители тока, интегрируется в верхний приборный кокпит или в универсальный подвесной 19" каркас



Поверяемое оборудование:

- аналоговые и цифровые мультиметры
- токовые зажимы и клещевые измерители
- щитовые измерители
- ваттметры
- электронные термометры
- диаграмные самописцы
- осциллоскопические самописцы
- координатные самописцы
- регистраторы данных
- мегаомметры
- осциллографы



Для проведения поверки электрических измерительных приборов в стенды устанавливаются различные по точности калибраторы электрических сигналов, усилители тока, прецизионные или эталонные мультиметры и другие эталоны, например магазины сопротивления и электрические шунты. Для оперативной калибровки функционального оборудования и токовой петли стенды комплектуются дополнительным калибратором токовой петли портативным.



Калибратор-измеритель унифицированных сигналов ИКСУ-260

Диапазон воспроизведения и измерения тока:

0 ... 25 мА, погрешность от ± 1 мкА

Диапазон воспроизведения и измерения напряжения:

-10 ... 100 мВ, погрешность от ± 3 мкВ;

Питание:

от встроенных аккумуляторов типа ААА (LR03/R03) или сетевого блока питания
Искробезопасное исполнение

Каждый наш стенд - это индивидуальный проект, разрабатываемый по требованиям заказчика. Опросный лист на стенд можно найти на нашем сайте www.metr-k.ru в разделе опросные листы.



Н4-101

универсальный калибратор

Предназначен для воспроизведения напряжения и силы постоянного и переменного токов.

Диапазоны напряжения:

0...200 мВ	погрешность пост. 0.03%ИВ + 0.005%ВПИ, перем. 0.20%ИВ + 0.05%ВПИ
0...2 В	погрешность пост. 0.02%ИВ + 0.003%ВПИ, перем. 0.15%ИВ + 0.02%ВПИ
0...20 В	погрешность пост. 0.02%ИВ + 0.003%ВПИ, перем. 0.15%ИВ + 0.02%ВПИ
0...200 В	погрешность пост. 0.03%ИВ + 0.003%ВПИ, перем. 0.20%ИВ + 0.03%ВПИ
0...1000 В	погрешность пост. 0.05%ИВ + 0.006%ВПИ, перем. 0.20%ИВ + 0.08%ВПИ

Диапазоны силы тока:

0...200 мкА	погрешность пост. 0.05%ИВ + 0.005%ВПИ
0...2 мА	погрешность пост. 0.05%ИВ + 0.005%ВПИ, перем. 0.15%ИВ + 0.03%ВПИ
0...20 мА	погрешность пост. 0.05%ИВ + 0.005%ВПИ, перем. 0.15%ИВ + 0.03%ВПИ
0...200 мА	погрешность пост. 0.05%ИВ + 0.005%ВПИ, перем. 0.15%ИВ + 0.03%ВПИ
0...2 А	погрешность пост. 0.05%ИВ + 0.005%ВПИ, перем. 0.20%ИВ + 0.03%ВПИ
0...50 А	погрешность пост. 0.15%ИВ + 0.010%ВПИ, перем. 0.20%ИВ + 0.03%ВПИ

Многофункциональные калибраторы

Многофункциональный калибратор – источник постоянного напряжения и тока, переменного напряжения и тока с несколькими формами сигнала и гармониками, сопротивления, емкости, термopарами и термометрами сопротивления. С помощью дополнительных опций калибруется оборудование до 120А.

Мультиметр цифровой прецизионный Transmille 8104R

Мультиметр предназначен для измерения напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току, частоты.

Краткие характеристики:

Постоянное напряжение:	0 ... 1000 В
Постоянный ток:	до 30 А
Переменное напряжение:	0 ... 1000 В
Переменный ток:	до 30 А
Сопротивление:	0,1 мкОм ... 1 ГОм
Частота:	10 Гц ... 1 МГц
Базовая погрешность:	4 ppm
Разрешения дисплея:	8,5 разрядов

Многофункциональный калибратор Transmille 3010R

Калибратор Transmille 3010R предназначен для воспроизведения напряжения, силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления, электрической емкости, индуктивности, частоты, электрической мощности, а также измерений напряжения и силы постоянного тока, сопротивления постоянному току. Некоторые из функций доступны только с помощью дополнительных внутренних или внешних опций.

Краткие характеристики:

Постоянное напряжение:	1 мВ ... 1000 В
Постоянное напряжение (с внешней опцией усиления):	от 1 до 10 кВ
Постоянный ток:	1 мкА ... 30 А
Постоянный ток (с внешней опцией усиления):	до 100 А
Переменное напряжение:	1 мВ ... 1000 В
Переменное напряжение (с внешней опцией усиления):	от 1 до 5 кВ
Сопротивление:	0 ... 1 ГОм



Эталонные мультиметры и усилитель тока

Усилитель тока позволяет расширить диапазон воспроизведения токового сигнала многофункционального калибратора до 100 А. Эталонные и прецизионные мультиметры служат для универсальной замены нескольких лабораторных эталонов, а также для точных стендовых и системных измерений.



Калибратор электрических сигналов Н4-11

Обеспечивает воспроизведение электрических сигналов и широком диапазоне, напряжение до 600В, и ток до 50А.

Калибратор предназначен для поверки и калибровки цифровых мультиметров, стрелочных и электронных вольтметров, амперметров и других электроизмерительных приборов.

Усилитель тока ПНТ-50 из состава калибратора позволяет воспроизводить силу постоянного и переменного тока до 50А

В комплекте с катушкой КТ-400 калибратор обеспечивает поверку или калибровку токовых клещей в диапазоне до 400 А.

Краткие характеристики:

Постоянное напряжение: 0,2 В, 2 В, 20 В, 200 В, 600 В

Переменное напряжение: 0,2 В, 2 В, 20 В, 150 В, 600 В

Постоянный ток: 20 мА, 200 мА, 2000 мА, 20 А, 50 А, 400 А

Переменный ток: 20 мА, 200 мА, 2000 мА, 20 А, 50 А, 400 А

Прецизионный мультиметр В7-54М

Точный 6,5 разрядный мультиметр обеспечивает точность и универсальность при проведении как сложных стендовых измерений, так и может использоваться как переносное устройство для работы вне лабораторных условий

Краткие характеристики:

Постоянное напряжение: 100 мВ, 1 В, 10 В, 100 В, 1000 В ($\pm(0.0035\% \text{изм} + 0.0005\% \text{диапазона})$)

Переменное напряжение: 100 мВ, 1 В, 10 В, 100 В, 750 В при частоте 3 Гц ... 300 кГц ($\pm(0.06\% \text{изм} + 0.03\% \text{диапазона})$)

Постоянный ток: 10 мА, 100 мА, 1 А, 3 А ($\pm(0.05\% \text{изм} + 0.005\% \text{диапазона})$)

Переменный ток: 1 А, 3 А при частоте 3 Гц ... 5 кГц, ($\pm(0.1\% \text{изм} + 0.004\% \text{диапазона})$)

Сопротивление (2 /4-проводная схема): 100 Ом, 1 кОм, 10 кОм, 100 кОм, 1 МОм, 10 Мом, 100 МОм ($\pm(0.01\% \text{изм} + 0.001\% \text{диапазона})$)



МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СТЕНДЫ СЕРИИ ЭРФИ ДЛЯ ПОВЕРКИ ГАЗОСИГНАЛИЗАТОРОВ

Метрологические стенды предназначены для поверки газоанализаторов, хроматографов и газоаналитических систем. Процесс поверки может происходить как в автоматическом режиме с использованием генераторов газовых смесей, так и в ручном режиме с использованием стандартных поверочных газовых смесей (ПГС) с блоком подготовки ПГС.

Все аналитическое и вспомогательное оборудование монтируется в специальную стойку, которая соединена с вытяжным шкафом. В комплекте со стендом поставляются шкафы для хранения баллонов ПГС. Вытяжные шкафы, вспомогательное оборудование и шкафы для баллонов доступны во взрывозащищенном или общепромышленном исполнении. Аналитическая стойка соединяется с вытяжным шкафом с помощью трубки из нержавеющей стали. Стойка устанавливается с любой стороны от вытяжного шкафа.



В стандартную комплектацию стенда входит следующее оборудование:

- рабочий стол метролога для ремонта оборудования и работы с протоколами;
- вытяжной шкаф для работы с токсичными и горючими газами
- аналитическая стойка для монтажа блоков подготовки поверочных газов и установки генераторов газовых смесей и вспомогательного оборудования.



Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный ИКСУ-2012

Специальные возможности работы по HART:

- Считывание и запись параметров прибора
- Мониторинг измерений, производимых прибором
- Установка параметров и подстройка токового выхода прибора
- Автоматическая или ручная градуировка первичного преобразователя (сенсора) прибора

Калибратор сигналов:

2 канала (для измерения и воспроизведения)

- 0 ... 25 мА, погрешность от ± 1 мкА
- -10 ... +100 мВ, 0 ... 12 В, погрешность от ± 3 мкВ
- 0 ... 320 Ом, погрешность от $\pm 0,01$ Ом



Опросный лист на стенд по газовому анализу вы можете найти на нашем сайте www.metr-k.ru в разделе опросные листы или метрологическое оборудование.



Для минимизации количества исходных газовых смесей метрологический стенд комплектуется одним или несколькими генераторами газовых смесей, генераторами нулевого воздуха, аммиака, озона, а также модулем подготовки поверочных газовых смесей (ПГС) для работы стенда в ручном режиме. Модуль включает в себя смонтированные на передней панели регуляторы давления, манометры, отсечные вентили и ротаметры. Для установки баллонов с ПГС предусмотрены специальные ложементы и газоразрядная рампа в торцевой части аналитической стойки. Блок может одновременно работать с четырьмя ПГС, включая нулевой воздух.

Генераторы газовых смесей обеспечивают приготовление бинарных газовых смесей двумя способами:

- путем смешения чистых газов или разбавлением промежуточной смеси. Регулирование и измерение расходов исходного газа и газа-разбавителя осуществляется при помощи тепловых регуляторов массового расхода;
- путем смешения потоков газа, один из которых (разбавитель) регулируется и измеряется с помощью теплового регулятора массового расхода, а второй (целевой газ) задается источником микропотока (ИМ), находящимся в термостате с контролируемой температурой. ИМ представляет собой ампулу с проницаемой стенкой, заполненную жидкостью или сжиженным газом. При заданной температуре вещество диффундирует через стенку ампулы в поток газа-разбавителя с постоянной скоростью.

Генераторы газовых смесей

Генераторы газовых смесей предназначены для получения заданных концентраций поверочных смесей путем смешения и разбавления исходных газов высокой концентрации. Благодаря наличию интерфейса обмена данными с компьютером есть возможность автоматизировать процесс поверки.

Генератор газовой смеси ГГС – Р

Разбавление газов осуществляется при помощи тепловых регуляторов массового расхода.

Рабочий эталон 1 разряда.

Число каналов:

3 входных, 1 выходной

Коэффициент разбавления:

1...166, 1...250, 10...2500

Диапазон регулирования расходов:

2 ... 40 см³/мин, 30 ... 500 см³/мин, 300 ... 5000 см³/мин
относительная погрешность 0.5 ... 1.5%

Генератор газовой смеси ГГС – Т

Разбавление газов осуществляется при помощи источников микропотока (ИМ).

Рабочий эталон 1 разряда

Число каналов:

1 входной, 1 выходной, 1 термостат

Диапазон воспроизведения концентрации

с использованием ИМ:

0.02 ... 10 мг/м³, 10 ... 100 мг/м³

относительная погрешность 2 ... 5%

Генератор газовой смеси ГГС – К

Объединяет в себе возможности ГГС-Р и ГГС-Т.

Разбавление газов осуществляется как с помощью регуляторов расхода, так и с помощью источников микропотока (ИМ).

Рабочий эталон 1 разряда

Число каналов:

3 входных, 2 выходных, 1 термостат

Коэффициент разбавления:

1...166, 1...250, 10...2500

Диапазон регулирования расходов:

2 ... 40 см³/мин, 30 ... 500 см³/мин, 300 ... 5000 см³/мин
относительная погрешность 0.5 ... 1.5%

Диапазон воспроизведения концентрации

с использованием ИМ:

0.02 ... 10 мг/м³, 10 ... 100 мг/м³

относительная погрешность 2 ... 5%



Для подключения баллонов с газом к генератору газовых смесей используется блок подготовки газовых смесей, который состоит из манометров, редуктора, ротаметра. Разводка внутри выполнена с помощью трубки из нержавеющей стали.

Экономия поверочных газовых смесей (ПГС)

Использование генераторов газовых смесей позволяет существенно сократить применение поверочных газовых смесей (ПГС) в баллонах, что особенно актуально для лабораторий, расположенных в удаленных регионах, регулярная доставка ПГС в которые затруднительна.



Генератор газовых смесей ГГС – У

Модификации: ГГС-У, ГГС-УР, ГГС-УТ.

Предназначены для динамического приготовления бинарных и многокомпонентных газовых смесей. Генераторы типа ГГС-У, ГГС-УР обеспечивают смешение чистых газов или разбавление промежуточной смеси. Генераторы типа ГГС-У, ГГС-УТ – осуществляют смешение потоков газов, причем целевой газ задается источником микропотоков газов и/или паров.

Генераторы могут применяться для калибровки и поверки газоанализаторов, хроматографов, газоаналитических систем и газоаналитических преобразователей, а так же для формирования газовой среды заданного состава в испытательных камерах.

Рабочий эталон 1 разряда.

Число каналов:

3 входных, 1 выходной

Коэффициент разбавления:

1...166, 1...250, 10...2500

Диапазон регулирования расходов:

2 ... 40 см³/мин, 30 ... 500 см³/мин, 300 ... 5000 см³/мин
относительная погрешность 1.0 ... 1.5%



Генератор нулевого воздуха ГНГ-01

Воздух в генераторе проходит очистку от оксидов азота, диоксида серы (SO₂), озона (O₃), сероводорода (H₂S), аммиака (NH₃), а также проходит через каталитический реактор для окисления оксида углерода (CO) и углеводородов (C_nH_m) до диоксида углерода CO₂.

Рабочий эталон 1 разряда.

Поверочные газовые смеси (ПГС и ГСО)

Поставляются в баллонах 4л (возможны другие объемы по запросу) с отсечным вентилем.

Рабочие эталоны 0, 1, 2 разряда в зависимости от допускаемой погрешности значения содержания поверочного компонента.

Диапазоны объемной доли компонентов в смеси:

0.00005 ... 99%



Все поставляемое оборудование внесено в Госреестр средств измерений и проходит первичную поверку на момент поставки оборудования.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СТЕНДЫ СЕРИИ ЭРФИ ДЛЯ ПОВЕРКИ УРОВНЕМЕРОВ

Стенд предназначен для поверки имитационным или проливным методами контактных и бесконтактных радарных уровнемеров. Поверочная установка совместима с различными типами антенн и зондов.

Работа метрологического стенда для поверки приборов измерения уровня возможна в автоматическом и ручном режимах. Длина стенда обусловлена максимальным значением верхнего предела измерения уровнемеров, имеющих на предприятии. Техническое ограничение составляет 50м для имитационного и 6м для проливного метода.

Дополнительно поверочная установка комплектуется рабочим местом метролога для проведения поверки, настройки, диагностики и ремонта поверяемого прибора. Стенд оборудован программируемым блоком питания, калибратором токового сигнала, HART-модемом или HART-коммуникатором.



Метрологический стенд выпускается в двух исполнениях:

- для имитационного метода, макс. 50м. поверка осуществляется с помощью мишени или поверочного диска,двигающегося по направляющим
- для проливного метода, макс. 6м. поверка осуществляется с помощью жидкости, подаваемой в камеру с установленным уровнемером



Для автоматизированной поверки радарных уровнемеров метрологический стенд оборудуется электрическим приводом для движения мишени или поверочного диска по направляющим рельсам установки. Эталоном служит лазерный дальномер, который фиксирует измеряемое расстояние и передает его на персональный компьютер с установленным программным комплексом «Технометр».



Лазерный дальномер Leica DISTO D810 touch

Лазерный дальномер предназначен для измерения расстояний и углов наклона относительно горизонта.

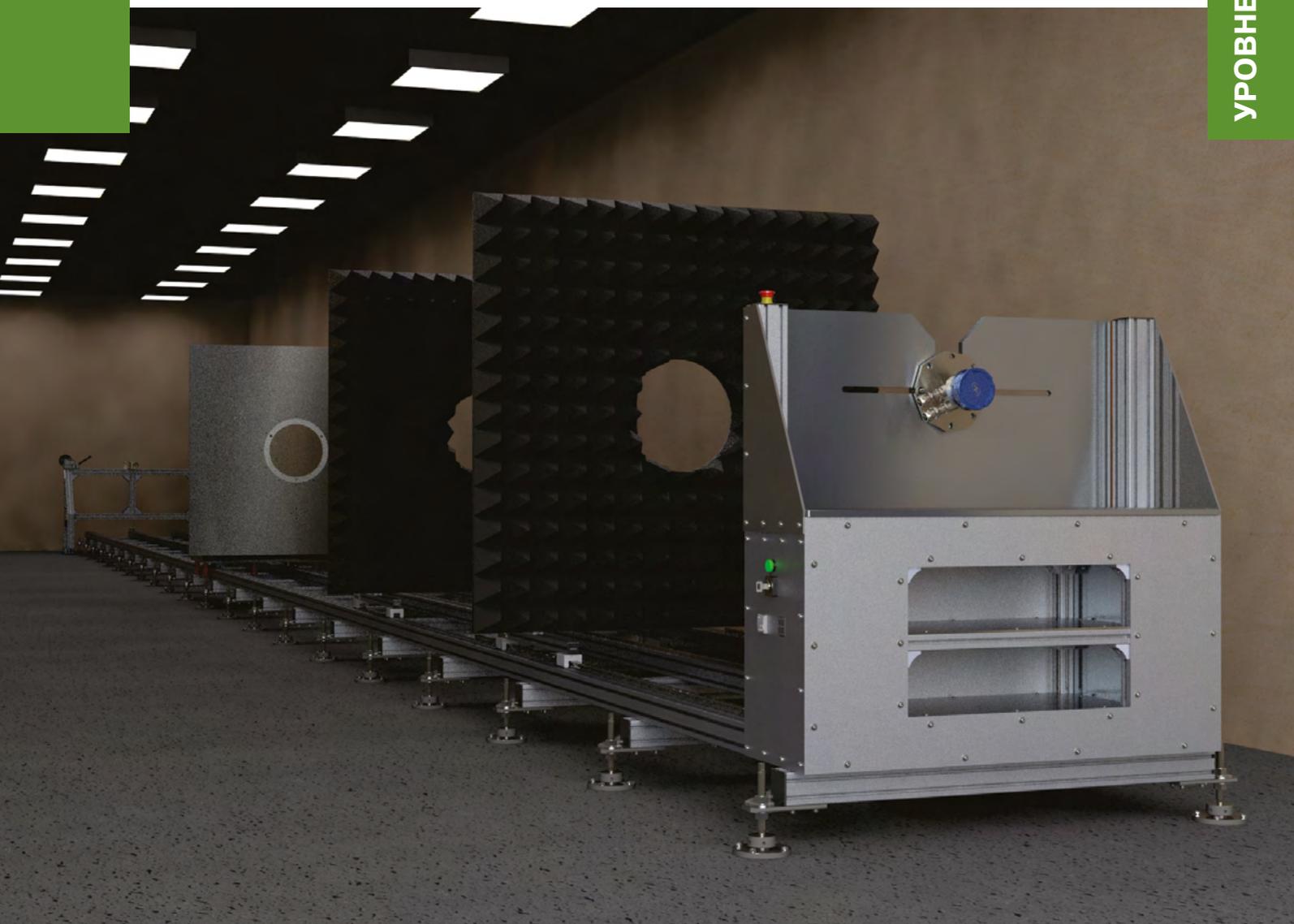
Диапазон измерений:

0.05 ... 200м, 0...360°

Погрешность:

диапазон	0 ... 10м	1мм
диапазон	10 ... 30м	1мм + 0.1 мм/м
диапазон	30 ... 100м	1мм + 0.2 мм/м
диапазон	100 ... 200м	1мм + 0.3 мм/м

Длина стенда может достигать 50м для имитационного и 6м для проливного метода в зависимости от требований заказчика.



Все современные радарные уровнемеры являются интеллектуальными приборами с поддержкой HART протокола. По желанию заказчика стенд комплектуется HART-модемом с набором программного обеспечения или HART-коммуникатором для диагностики и настройки устройств в лабораторных условиях вне зависимости от производителя устройства. HART-коммуникаторы и программное обеспечение поддерживают обновление базы приборов через импорт библиотек для новых приборов.



HART-модем
HM-10/U



Калибратор
Метран-520



HART-коммуникатор
Техномик-585

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ РЕМОНТНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ СЕРИИ ЭРФИ

Универсальные ремонтно-эксплуатационные комплексы предназначены для обслуживающего персонала, в задачи которого входят ввод в эксплуатацию, обслуживание, поверка работоспособности, ремонт контрольно-измерительного и управляющего оборудования.

Подводящие пневматические и электрические линии к компонентам, которые встроены в рабочее место, скрыты от пользователя и защищены от внешнего повреждения. У комплекса модульная структура, благодаря которой рабочее место легко переоснащается и модернизируется за счет замены или установки новых универсальных модулей и оборудования.

Для защиты приборов от поражения электростатическим разрядом (ESD) ремонтно-эксплуатационные комплексы выпускаются в электропроводящем антистатическом исполнении.

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ
КОМПЛЕКСЫ



Ремонтно-эксплуатационные комплексы специально разработаны для установки в:

- цехах КИПиА;
- ремонтных и обслуживающих мастерских;
- метрологических и технологических лабораториях;
- научно-исследовательских центрах;
- методических классах.



Из-за плотной компоновки приборного кокапита требуется максимальная универсальность решений. Потому мы советуем установить в стенд современный цифровой измерительный центр, который заменяет сразу пять приборов: блок питания с регулируемым выходным током и напряжением, мультиметр, ваттметр, генератор частоты и произвольных сигналов. Этот сенсорный прибор оснащен большим семидюймовым экраном с поддержкой технологии мультитач.



Универсальный измерительный центр эрфи elneos five

Выходные/входные каналы:

1 ... 4 шт, гальваническая развязка

Блок питания:

0 ... 60 В, 0 ... 10 А, в зависимости от модели

Мультиметр:

0 ... 1000 В, 0,08% постоянное напряжение

0 ... 750 В, 0,5% переменное напряжение

0 ... 32 А, 0,012% постоянный и переменный ток

0 ... 40 МОм, 0,8%

0 ... 4 мФ, 2%

0 ... 100 кГц, 0,1%

Универсальные, легко заменяемые установочные модули, входящие в состав рабочего места позволяют собрать ремонтно-эксплуатационный комплекс в индивидуальной комплектации.



Универсальные ремонтно-эксплуатационные комплексы предназначены для решения широкого круга задач. Модульность панелей с оборудованием, входящим в состав рабочего места способствует этому. Стандартный набор модулей включает в себя следующие компоненты:

Встроенное освещение стола

светодиодное, сенсорное управление
бестеневой поворотный светильник

Пневматическая система

встроенные или внешние фильтры
быстроразъемные соединения
несколько выходных портов
регулятор давления и манометры

Трансформаторы

изолирующие трансформаторы
различные выходные контакты

Система защиты

запирание рабочего места на ключ
кнопка аварийной остановки
УЗО и автоматы защиты

Встроенные магазины сопротивлений

различные диапазоны
Pt100 симулятор

Вспомогательное оборудование

паяльная станция
прозвонка электрических цепей
розетки 220В с выключателями
задняя перфорированная стенка
лотки и контейнеры для мелких
деталей

дополнительный светильник с
лупой

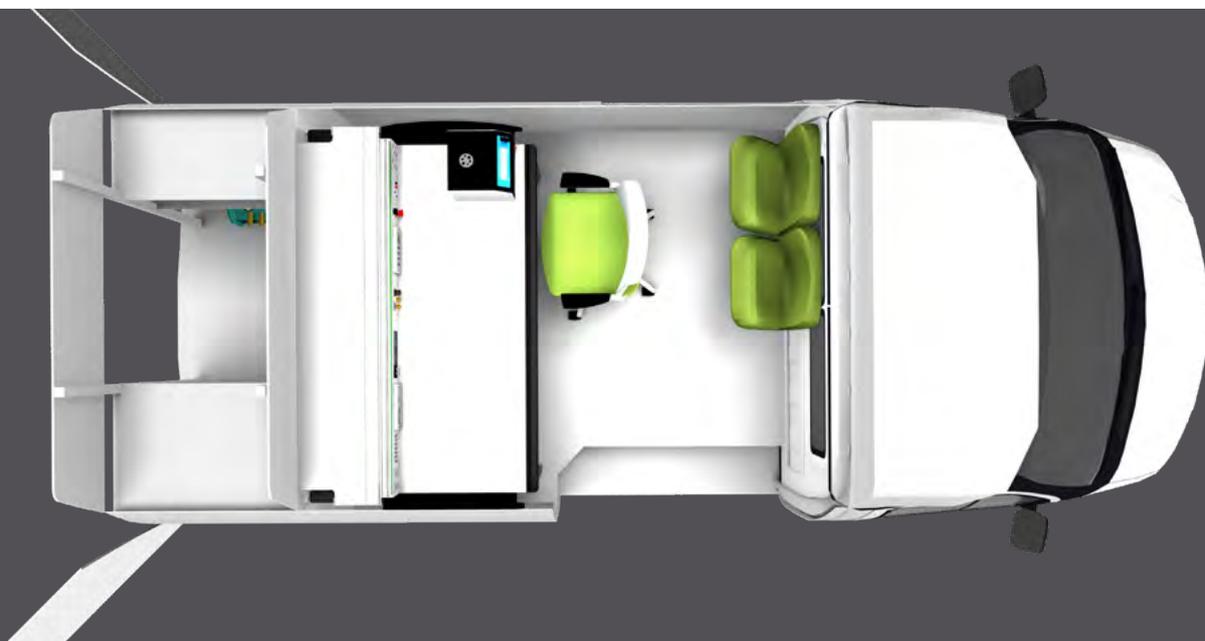
выкатная или подвесная тумба

ПЕРЕДВИЖНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ЛАБОРАТОРИИ СЕРИИ ЭРФИ

Передвижные лаборатории незаменимы в случаях, когда затруднительно транспортировать прибор в стационарную лабораторию. При этом возникает необходимость осуществить метрологический контроль, испытания, поверку, калибровку или мелкий ремонт контрольно-измерительного оборудования прямо на месте его установки, зачастую в полевых условиях и труднодоступных местах.

Передвижной комплекс, как и стационарный, мы оснащаем универсальным рабочим местом метролога серии эрфи. При этом при необходимости метрологический стенд может использоваться в стационарных лабораториях с минимальными затратами на демонтаж. На базе одного автомобиля возможно создать метрологическую лабораторию для поверки сразу нескольких типов средств измерения, например, датчиков давления и температуры.

ПЕРЕДВИЖНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ



Автомобиль разделен на два отсека: лабораторный и технологический.

В технологическом отсеке, расположенном в задней части автомобиля, находится вспомогательное оборудование, такое как электрический генератор, работающий на дизельном или бензиновом топливе, пневматический компрессор на выбранный диапазон поверки, канистры с топливом, коммутационное и прочее вспомогательное оборудование.

Внутри отсек оборудован стеллажными полками и различными креплениями, а стены отделаны влаго- и грязестойким материалом.

В автомобиле есть встроенная влагозащитная розетка для подключения к внешней сети электропитания.





Мобильный лабораторный комплекс организуется на базе различных типов автомобилей российского и зарубежного производства, например ГАЗель 2705, FORD Transit, Mercedes Sprinter, Volkswagen Crafter, Fiat Ducato, Peugeot Boxer, ГАЗ 33081, КАМАЗ, УРАЛ. Важным условием является способность таких лабораторий передвигаться в суровых климатических условиях и условиях бездорожья.



ПЕРЕДВИЖНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ



В лабораторном отсеке находится метрологическое оборудование, необходимое для проведения поверочных работ.

Климатические системы поддерживают температуру и влажность в отсеке нужном для проверки уровне, работая на нагрев и охлаждение в автономном или стационарном режимах.

Электропитание передвижной лаборатории осуществляется от внешнего стационарного источника или от входящего в комплект мобильного электрогенератора, который находится в технологическом отсеке.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ РАБОЧИЕ МЕСТА И ДИСПЕТЧЕРСКИЕ ПУЛЬТЫ СЕРИИ ЭРФИ

Автоматизированное рабочее место (АРМ) – это технический комплекс, объединяющий аппаратные средства, которые обеспечивают управление и контроль технологическими процессами АСУ ТП. Как правило, диспетчерские пульты и АРМы работают в круглосуточном режиме, а это значит, что оборудование рабочего места должно быть надежным, а работа за пультом не должна вызывать дискомфорта и повышенной утомляемости у персонала.

Автоматизированное рабочее место эрфи разработано на базе алюминиевого каркаса стола. С помощью специальных креплений на него устанавливаются кабельный канал и профили расширения, предназначенные для скрытой прокладки информационных линий и кабелей питания. Столешница выполнена из ламинированной ДСП, устойчивой к механическим воздействиям. Освещение рабочей области обеспечивает точечный светодиодный светильник на подвижном держателе или монтируемый в кромку полки.

На основе промышленной мебели эрфи мы выпускаем автоматизированные рабочие места операторов, диспетчеров и специалистов, рассчитанных на работу в тяжелых условиях промышленного производства.

ДИСПЕТЧЕРСКИЕ ПУЛЬТЫ



Автоматизированные рабочие места (АРМ) подходят для мониторов любых размеров

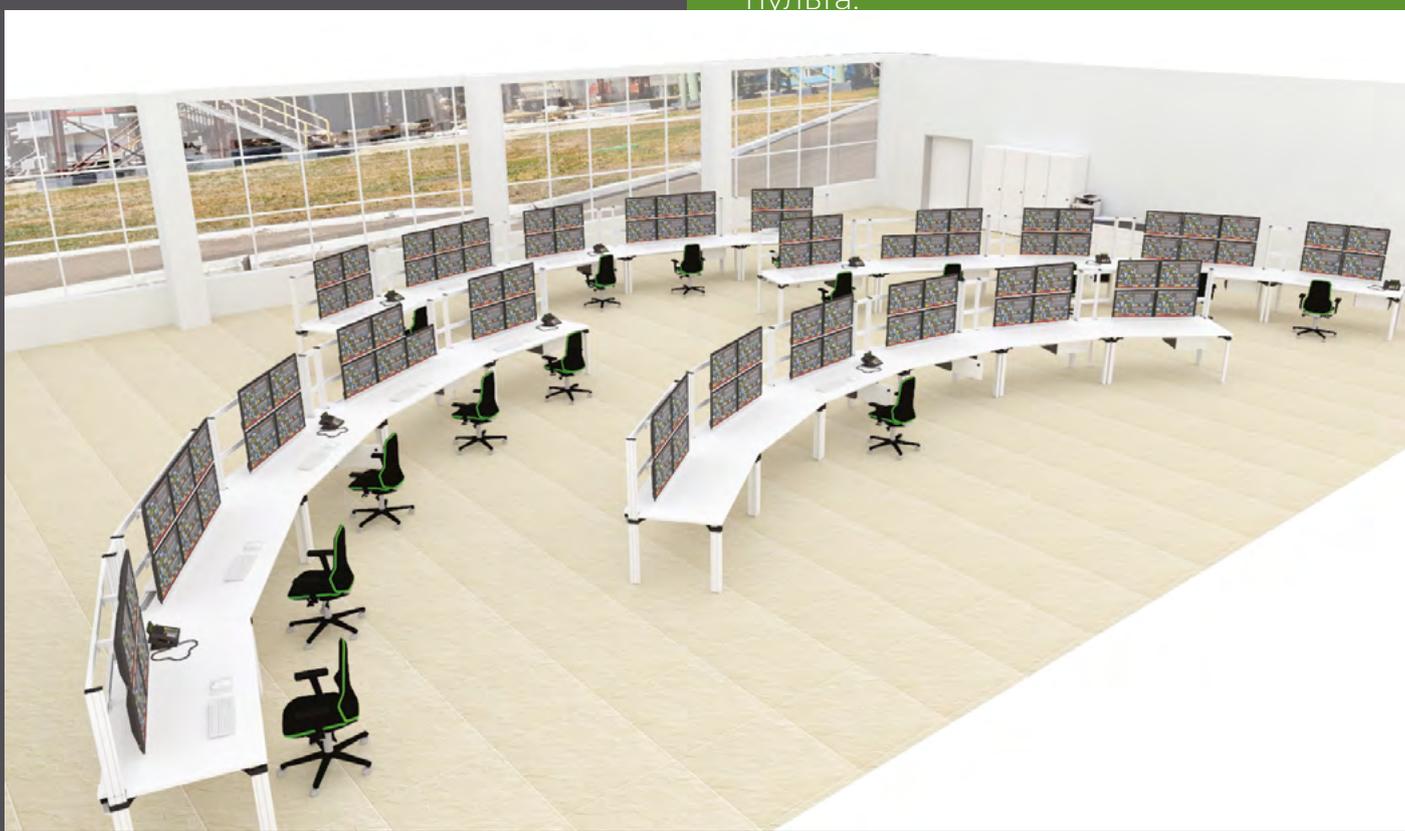
Для фиксации мониторов на специальном профиле используется алюминиевый кронштейн, способный выдерживать большой вес. Мониторы разного размера, закрепленные под нужным углом, и диспетчерские пульты могут объединяться в единую рабочую поверхность и образовывать линию или полукруг для оптимального обзора оператора.

Поворотный рычаг кронштейнов для монитора позволяет изменять угол наклона в трех плоскостях, а также передвигать экран в горизонтально. Таким образом подбирается нужное положение для каждого монитора.





Прокладка информационных линий и кабелей электропитания осуществляется в скрытых кабельных каналах, которые защищают все линии от механического повреждения, а также изолируют слаботочные линии и кабели электропитания друг от друга внутри канала, уменьшая тем самым влияние электромагнитных помех на передаваемые данные. Вывод кабелей из канала производится через специальные щетки, установленные вдоль всего кабельного канала. Таким образом, вся проводка может быть аккуратно проложена внутри диспетчерского пульта.



АРМ И ДИСПЕТЧЕРСКИЕ ПУЛЬТЫ



В состав диспетчерского пульта могут входить встроенные контейнеры для размещения стандартного 19" оборудования, такого как источники бесперебойного питания (ИБП), компьютеры, автоматы защиты и УЗО, оборудования для автоматизации производства и т.д.

В 19" отсек можно установить запираемые на ключ ящики для документации, а также органайзеры для хранения пишущих принадлежностей и журналов регистрации. По необходимости, отсек снабжается прозрачной или непрозрачной дверцей с ключевым замком.

УЧЕБНЫЕ КЛАССЫ ДЛЯ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ СЕРИИ ЭРФИ

Учебные метрологические стенды предназначены для обучения студентов и специалистов и проведения лабораторных работ в высших учебных заведениях, профильных профессиональных технических училищах, колледжах и центрах профессиональной подготовки. Для каждого учебного класса лаборатория проектируется индивидуально. Первым этапом является создание трехмерных моделей, которые передаются для утверждения заказчику. В состав лабораторного стенда входит оборудование, идентичное используемому в современных метрологических лабораториях предприятий. В комплектацию стенда входят обучающие материалы: лабораторные работы, презентационные материалы, программное обеспечение.

Основные направления для обучающих стендов:

- Изучение приборов давления
- Изучение приборов измерения температуры
- Изучение приборов уровня
- Изучение приборов измерения расхода
- Автоматизация технологических процессов
- Изучение вторичных приборов
- Изучение регулирующей и запорной арматуры



Различные виды обучающих столов для учебных и методических классов.

В учебные классы поставляются столы разного функционала: для проведения теоретических занятий, для повседневных занятий, для сложных испытаний с заменой рабочих модулей.

Приборный кокпит оснащен системой аварийной остановки и защиты от включения на ключ (один ключ на все столы). Комплектация кокпита происходит после внимательного изучения требований заказчика.



Компания «Метрология-Комплект» разработала и внедрила метрологическую учебную лабораторию в учебный центр Сибуринтех. В рамках договора было запущено 10 метрологических стендов.



В испытательные стенды с помощью системы направляющих устанавливаются обучающие модули, которые легко заменяются в зависимости от темы лабораторной работы.

Все испытательные стенды оборудованы системой аварийной остановки, защитой от поражения электрическим током и защитой от несанкционированного включения.

Приборный кокпит стенда комплектуется стандартным оборудованием для работы с электрическим, измерительным и пневматическим оборудованием.

Опросный лист «Метрологический стенд для поверки, калибровки и ремонта датчиков давления и манометров»

1. Общая информация

Предприятие

Конечный заказчик

Контактное лицо Дата

ФИО Должность

Телефон E-Mail

2. Информация о поверяемых приборах

2.1. Датчики избыточного давления/разрежения/давления-разрежения:

Модель датчика	Диапазон измерения	Единицы измерения	Основная приведенная погрешность	Кол-во

2.2. Датчики перепада давления:

Модель датчика	Диапазон измерения	Единицы измерения	Основная приведенная погрешность	Кол-во

2.3. Датчики абсолютного давления:

Модель датчика	Диапазон измерения	Единицы измерения	Основная приведенная погрешность	Кол-во

2.4. Выходные сигналы

- 4-20 мА 0-5 мА HART Foundation Fieldbus
 Profibus Другие (указать)

3. Параметры поверки

3.1. Метрологический запас при поверке (отношение суммарной погрешности эталонов в поверочной схеме к погрешности поверяемого прибора):

- 0.5 (1:2) 0.4 (1:2.5) 0.33 (1:3)

4. Источники создания и регулирования давления

4.1. Портативные ручные источники создания давления/разрежения

- Требуются ручные портативный источники создания давления/разрежения (подбираются исходя из списка поверяемых приборов)

Дополнительные портативные источники создания давления (для использования вне стенда)

- Помпа пневматическая (-40 ... 40 кПа)
 Насос пневматический (-0.095 ... 2.5 МПа)
 Пресс пневматический (-0.095 ... 10 МПа)
 Пресс гидравлический (0.005 ... 70 МПа)
 Помпа пневмогидравлическая (-0.095 ... 70 МПа)
 Пресс гидравлический кислородного исполнения (0.005 ... 70 МПа)

4.2. Стационарные источники создания давления/разрежения

- Ручная регулировка давления/разрежения (пневматика)
- от -95 кПа до 700 кПа до 3.5 МПа до 21 МПа
 от 0 кПа до 2 МПа до 10 МПа до 40 МПа
 свой диапазон

- Автоматическая регулировка давления/разрежения (пневматика)
- от -95 кПа до 700 кПа до 3.5 МПа до 21 МПа
 от 0 кПа до 2 МПа до 10 МПа до 40 МПа
 свой диапазон

4.3. Выходные порты (кол-во одновременно подключаемых приборов)

Количество выходных Резьба:

- Порты на быстросъемных соединениях (указать кол-во)
- Дополнительные переходники (указать резьбы) _____

5. Параметры стола

5.1. Стандартная комплектация стола:

- Каркас из алюминиевого профиля
- Кнопка аварийной остановки (красного цвета)
- Защита от несанкционированного доступа (запираание на ключ)
- Поворотный светильник на сверхъярких светодиодах с сенсорным управлением
- Розетки 220 В (2шт.)
- Комплект для заземления рабочего стола
- Цвет лицевых панелей и коннекторов: RAL Design 1107070

5.2. Габаритные размеры стола:

- Ширина: 1200 мм 1600 мм 1800 мм
- 2000 мм другое
- Глубина: 850 мм 1000 мм

5.3. Исполнение столешницы

- обычное
- антистатическое токопроводящее (ESD)

5.4. Дополнительные опции стола:

- Гидравлическое регулирование высоты стола
- Передняя защитная сменная кромка столешницы
- Скрытый кабельный канал с откидной крышкой
- Скрытый кабельный канал с откидной крышкой и встроенными панелями
- Индикаторный светильник (4 цвета)
- Задняя перфорированная панель комплект навесок для инструмента
- Дополнительная полка
- Дополнительный светильник на подвижном кронштейне
- Розетки 220 В в количестве:
- Тумба, количество ящиков:
- выкатная подвесная отдельно стоящая

6. Дополнительные опции

6.1. Оргтехника

- Стационарный компьютер Ноутбук Принтер

6.2. Дополнительное оборудование

- Тестовый мультиметр с поверкой

- Паяльная станция (встроена в стенд) с поверкой

- Светильник бестеневой с увеличительной линзой

- Прибор контроля параметров окружающей среды

- Регулируемый источник питания (встроен в стенд) с поверкой

Макс. напряжение 30 В 60 В

Макс. ток 2 А 3 А 5 А

Выходные каналы 1 2

- Осциллограф с поверкой

до 60 до 100 МГц

6.3. Дополнительные компоненты

- Комплект лотков и контейнеров, количе-

- Навески для крепления инструмента

- Стеллаж для хранения приборной продукции

- Шкаф для хранения технической документации

7. Комментарии к опросному листу

Заполненный опросный лист отправьте по адресу info@metr-k.ru.
Помощь в заполнении и консультации по телефону +7 (495) 727-2725 * 401.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

A series of horizontal dotted lines for writing notes, spaced evenly down the page.



© ООО «Метрология-Комплект». Все права защищены.

Логотип Метрология-Комплект является товарным знаком и знаком обслуживания компании ООО «Метрология-Комплект». Все другие товарные знаки принадлежат их законным владельцам.

Информация, содержащаяся в данном каталоге, носит справочно-рекламный характер. Запрещено любое копирование, полное либо частичное воспроизведение информации, содержащейся в данном издании без письменного разрешения ООО «Метрология-Комплект».

Компания оставляет за собой право на изменение и дополнение конструкций и технических условий изделий без уведомления и в любое время.

Выпуск:
5/2023.

Дизайн и верстка:
Гончарова Ирина Александровна,
Фильчиков Максим Викторович,
Ситников Илья Олегович.

Региональные представительства

Воронеж

+7 (910) 347-2165

nikolay.perov@metr-k.ru

+7 (919) 244-1731

vladimir.vasiliev@metr-k.ru

Ярославль

+7 (915) 976-2610

alexander.chigarev@metr-k.ru

Калуга

+7 (910) 520-8994

ivan.kovalev@metr-k.ru



ООО «Метрология-Комплект»

127083, Москва, ул. 8 Марта, д.1, стр.12

+7 (495) 727 27 25

info@metr-k.ru · www.metr-k.ru