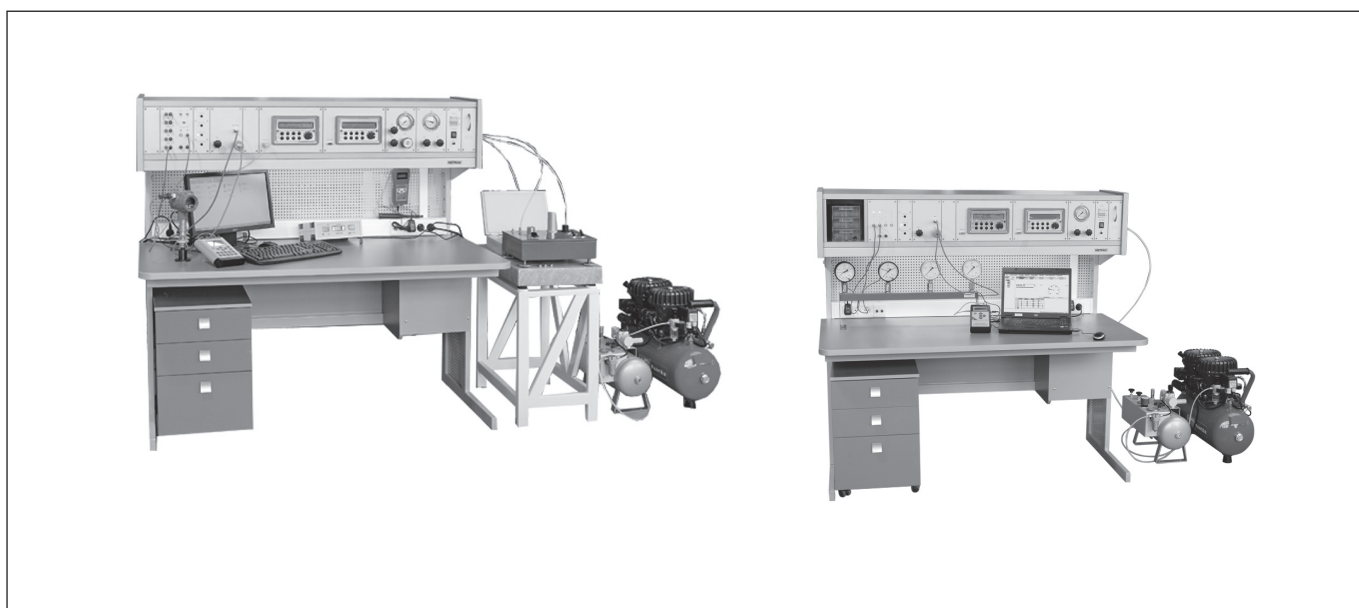


## Метрологические стенды для поверки, калибровки и ремонта приборов давления

с ручным, автоматизированным и автоматическим заданием давления



- Количество одновременно поверяемых приборов от 1 до 4 с одинаковыми диапазонами
- Задание пневматического (до 21 МПа) и гидравлического (до 70 МПа) давления, разрежения (остаточное давление 1 кПа)
- Эталоны давления:
  - электронные калибраторы давления серии Метран;
  - пневматические калибраторы давления серии Метран-500 Воздух;
  - грузопоршневые манометры, барометры
- Эталоны для измерения выходного сигнала: калибраторы и мультиметры серии Метран; вольтметр с мерой электрического сопротивления
- Способы задания давления/разрежения: ручное, автоматизированное, автоматическое
- Питание датчиков давлением напряжением 24 и 36 В, электроконтактных манометров – 24 В
- Питание стенда:
  - электрическое питание 220 В, 50 Гц;
  - пневматическое питание от внешнего источника (пневмосеть, компрессор, система питания, вакуумный насос)
- Габариты стола - не более 1625x1200x1000 мм

Стенды предназначены для поверки и калибровки датчиков давления, разрежения, давления-разрежения, абсолютного давления с погрешностью  $\pm 0,04\% \dots 0,25\%$  и грубее, образцовых, технических и электроконтактных манометров (вакуумметров) и т.п.

Основные особенности :

- одновременная поверка до 4 манометров, датчиков;
- задание пневматического (до 10 МПа) и гидравлического (до 70 МПа) давления;
- точность регулирования давления/разрежения (минимум 10 Па на стенде, 1 Па на помпе П-0,04);
- ручное, автоматизированное, автоматическое задание давления/разрежения, в т.ч. на одном стенде;
- программное обеспечение «Поверка СИД» для автоматизированной и автоматической поверки (калибровки) 1-4 приборов в соответствии с требованиями методик и ГОСТов на их поверку, ведения базы данных, автоматического формирования протоколов;
- малошумящие компрессоры и системы питания;
- поверка (если требуется) эталонов;
- современный дизайн, эргономичность конструкции.

## ОПИСАНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО СТЕНДА

Основные составные части метрологического стенда:

- стенд (рабочий стол с набором функциональных панелей);
- эталонные средства измерений (в зависимости от поверяемых средств измерений);
- дополнительное оборудование и опции (штуцеры переходные, паяльная станция, компьютер, принтер и т.д.).

Стенд (рабочее место) состоит из прочного каркаса со столешницей. По запросу, на основании заполненного опросного листа для повышения эргономики рабочего места и эффективности поверочных работ возможно изготовление других функциональных панелей и конструкций стендов, например:

- автоматические стенды с возможностью установки и подключения во время поверки (калибровки) до 5ти поверяемых датчиков давления (до 10 манометров);
- стенды с защищенной (закрытой) поверочной камерой, со встроенными коллекторами для установки поверяемых приборов и блоками электрической коммутации;
- панели коммутации к клеммам контроллеров или мультиметров;
- панели со встроенными приборами и оборудованием (источники питания, осциллографы, паяльные станции и др.), с функциональными панелями и системой коммутации, блока розеток 220 В, устройств заземления, кресла, минимально-необходимого комплекта для коммутации с поверяемыми приборами (пневмошланг, провода, штуцеры и т.п.), набора инструментов.

Стенд имеет регулируемые опоры для установки рабочей поверхности в горизонтальное положение.

Наборы функциональных панелей стенда позволяют контролировать электрическое и пневматическое питание стенда, производить электрическую и пневматическую коммутацию эталонов и поверяемых приборов со стендом, задавать давление (разрежение).

Для проведения автоматизированной и автоматической поверки в состав стенда включается контроллер давления, программное обеспечение "Поверка СИД" с широкими функциональными возможностями.

Номенклатура и комплект эталонов на стенде, а также наличие конкретных функциональных устройств и дополнительного оборудования, определяются:

- заказчиком при выборе одного из вариантов стандартного решения стенда (см. описание "Стандартные решения метрологических стендов");
- специалистами АО "ПГ "Метран" на основании заполненного заказчиком опросного листа.

При этом специалисты АО "ПГ "Метран":

1. Осуществляют выбор эталонных средств измерений согласно методикам поверки/калибровки на поверяемые приборы в соответствии с их классом точности и рекомендуемым метрологическим запасом. В качестве эталонов на стенде используются портативные и стационарные эталоны давления и электрических сигналов.
2. Выбирают источники задания давления в соответствии с диапазонами измерений: ручные или от функциональных панелей.
3. Определяют источники питания поверяемых приборов и коммутации выходных сигналов с эталоном с помощью функциональной панели или с помощью внешних устройств.
4. Определяют комплект опций стенда: переходные штуцеры, приспособления, малощумящий компрессор или система питания, стол метрологический мраморный для размещения эталонов давления серии Метран-500 Воздух и грузопоршневых манометров (для подавления вибрации, влияющих на работу эталонов), паяльная станция, осциллограф и др.

## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАНЕЛЕЙ

Набор панелей определяется из заполненного опросного листа на метрологический стенд. Для примера рассмотрим работу наиболее распространенных панелей. Для контроля питания стенда напряжением сети 220 В, 50 Гц используется **электрическая панель** питания стенда, которая содержит защитный автомат и выключатель питания функциональных панелей с электрическими элементами. Пневматическое питание стенда осуществляется от внешнего источника (пневмосеть, компрессор) и через сменные фильтры подается в пневматическую систему стенда. Контроль давления питания стенда выполняется с помощью **пневматической панели** входного питания стенда с клапанами отсечения и сброса давления и манометром.

Для проведения поверки (калибровки) приборов обеспечивается пневматическая и электрическая коммутация поверяемых приборов и эталонов со стендом.

Электрическая коммутация датчиков давления выполняется через **панель коммутации электрических цепей** поверяемых датчиков, которая позволяет производить коммутацию от 1 до 4 поверяемых датчиков давления с унифицированными токовыми выходными сигналами (0-5 и 4-20 мА) и сигналами по HART протоколу с эталонным средством измерений выходного сигнала (калибратором и т.п.) или HART-устройством, производить одновременное постоянное питание подключенных поверяемых датчиков стабилизированным напряжением 24 и 36 В. Выбор выходного сигнала и напряжения питания датчика осуществляется с помощью кнопок. Для подключения поверяемых приборов и эталонов на панели имеются надежные разъемы (для датчиков) и клеммы (для калибраторов, HART-устройств и т.п.), все необходимые для подключений кабели входят в комплект поставки. Если требуется опция электрическая коммутация датчиков с выходными сигналами 1-5 В, 0-100 мВ, по протоколу Foundation Fieldbus и др., то в состав стенда включается дополнительное оборудование, вольтметры, коммуникаторы и др.

**Панель коммутации электроконтактных манометров** используется для определения погрешности срабатывания их сигнализирующих устройств (контактов). При срабатывании сигнализирующего устройства на панели стенда загораются соответствующие светодиоды. Светодиодная индикация дублируется звуковым сигналом. Панель включает блок для подключения 4-х электроконтактных манометров (по 2 уставки на прибор).

Панель пневматической коммутации позволяет коммутировать эталоны и поверяемые приборы с источниками задания давления, расположенными на функциональных панелях.

**При ручном задании давления (разрежения)** на стенде используются панели на базе прецизионных регуляторов давления (разрежения), клапанов тонкой настройки и узла точной регулировки, которые позволяют задавать давление в диапазоне от -95 до 1000 кПа. С помощью прецизионного регулятора давление (разрежение) задается с точностью  $\pm 300$  Па, для повышения точности используются клапаны тонкой настройки с регулированием точности до  $\pm 50$  Па (расходный режим) и узел точной регулировки до  $\pm 10$  Па (безрасходный режим).

**При автоматизированном и автоматическом задании давления (разрежения)** на стенде используется панель на базе встроенного автоматизированного регулятора давления, либо калибратора-контроллера для задания давления. Устройства на стенде позволяют создать и измерять давление, разрежение. Режимы работы: базовый (задается каждое значение пользователем), автоматизированный (ряд нагружения задается пользователем, далее запуск задания давления в каждой

поверочной точке по команде пользователя) и автоматический (ряд нагружения и время выдержки на поверочных точках задается пользователем, далее производится запуск автоматического цикла задания давления). Возможно удаленное автоматическое управление работой Калибратора-контроллера при использовании ПО "Поверка СИД". Для пневматического питания избыточным давлением стенд может быть укомплектован пневматической системой питания (диапазон регулирования выходного давления до 1,6; 4 или 10 МПа) При необходимости питания давлением свыше 12 МПа рекомендуется применять баллоны со сжатым воздухом.

Для создания давления на стенде также могут быть использованы пневматические (до 2,5 МПа) и гидравлические (до 70 МПа) внешние ручные источники давления (подключение поверяемых приборов и эталонов осуществляется напрямую к источникам).

По запросу и на основании опросного листа для повышения эргономики, эффективности поверочных работ возможно изготовление других функциональных панелей, например, для коммутации к клеммам контроллера или со встроенными приборами: источниками питания, осциллографами.



**Рис.1** Пример внешнего вида блока функциональных панелей стенда для поверки 1-4-х датчиков давления и 1-4-х манометров (в т.ч. электроконтактных) с автоматизированным (автоматическим) заданием давления и разрежения (базовое исполнение).



**Рис.2.** Исполнение "Премиум".

Характеристики и подробное описание оборудования эталонов, сформированного специалистами АО "ПГ "Метран" как комплект стенда, см. в соответствующих разделах данного каталога (по запросу направляется совместно с обозначением комплекта стенда).

### СТАНДАРТНЫЕ РЕШЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ СТЕНДОВ

Комплектация стандартных решений метрологических стендов является минимально необходимым комплектом оборудования, позволяющим проводить поверку и калибровку датчиков давления (разрежения), манометров (вакуумметров) и т.п. (подробный список поверяемых приборов см. табл. 1).

Таблица 1

Номер к-та	Примеры поверяемых приборов <sup>1)</sup> Диапазоны и погрешности поверяемых приборов по ГОСТ 22520-85 и ГОСТ 2405-88	Состав комплекта	Методы воспроизведения давления / типы поверяемых приборов
1	<b>0,25% и грубее</b> (изб. 0-10 кПа...0-60 МПа; разр. -100-0 кПа... -25-0 кПа; (0-1,6...0-6 кПа) <sup>2)</sup> ) <b>0,5% и грубее</b> (изб. 0-1 кПа...0-60 МПа; разр. -100-0 кПа...-25-0 кПа)	1. Метрологический стенд СПД-К2-ИР 2. Метран-501-ПКД-Р-1-К2,5Д/К6Д/К25Д/ М0,16Д/М1Д/М2,5/М10/М25/М60/В25/В63/В100-Н-2,5УМ/П70-USB 3. Малошумящий компрессор (Pmax=0,8 МПа) с соединительным шлангом (L=6м)	Воспроизведение давления осуществляется с помощью ручных источников в диапазоне от -0,095 до 60 МПа, а также с помощью прецизионных регуляторов в диапазоне от -0,95 до 600 кПа. Типы поверяемых приборов: - ДД, ДИ, ДВ, ДИВ с выходными сигналами 4-20, 0-5, 0-20 мА; - образцовые и технические манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры (по МИ2124-90 и МИ2145-91)
2	<b>0,25% и грубее</b> (изб. 0-10 кПа...0-60 МПа; разр. -100-0 кПа... -25-0 кПа; (0-1,6...0-6 кПа) <sup>2)</sup> ) <b>0,5% и грубее</b> (изб. 0-1 кПа...0-60 МПа; разр. -100-0 кПа...-25-0 кПа)	1. Метрологический стенд СПД-К2-530Р 2. Метран-501-ПКД-Р-1-К2,5Д/К6Д/К25Д/ М0,16Д/М1Д/М2,5/М10/М25/М60/В25/ В63/ В100-Н-2,5УМ/П 70-USB 3. Калибратор-контроллер давления Метран-530-D700KE-RS232 4. Малошумящий компрессор (Pmax=0,8 МПа) с соединительным шлангом (L=6м)	Воспроизведение давления осуществляется с помощью ручных источников в диапазоне от -0,095 до 60 МПа, а также с помощью калибратора-контроллера в диапазоне от -0,95 до 600 кПа. Типы поверяемых приборов: - ДД, ДИ, ДВ, ДИВ с выходными сигналами 4-20, 0-5, 0-20 мА; - образцовые и технические манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры (по МИ 2124-90 и МИ 2145-91)
3	<b>0,15% и грубее</b> (изб. 0-10 кПа...0-60 МПа; разр. -100-0 кПа... -25-0 кПа; (0-1...0-6 кПа) <sup>2)</sup> ; абс. 0-60 кПа...0-6 МПа) <b>0,2% и грубее</b> (изб. 0-0,4 кПа...0-60 МПа; разр. -100-0 кПа...-16-0 кПа; абс. 0-40 кПа...0-6 МПа) для HART: <b>0,1% и грубее</b> (изб. 0-10 кПа...0-60 МПа; разр. -100-0 кПа... -25-0 кПа; абс. 0-60 кПа...0-6 МПа) <b>0,15% и грубее</b> (изб. 0-0,4 кПа...0-60 МПа; разр. -100-0 кПа...-16-0 кПа; абс. 0-60 кПа...0-6 МПа)	1. Метрологический стенд СПД-К2-530Р 2. Метран-517-1-D0,63KE/2,5KD/D6,3KD/25KC/D63KC/D160KC/D1MC/ 6MC/25MC/ 60MC/A160KC/A1MC/A6MC-Н-2,5УМ/П-70-S 3. Калибратор-контроллер давления Метран-530-D700KE-RS232 4. Малошумящий компрессор (Pmax=0,8 МПа) с соединительным шлангом (L=6м)	Воспроизведение давления осуществляется с помощью ручных источников в диапазоне от -0,095 до 60 МПа, а также с помощью калибратора-контроллера в диапазоне от -0,95 до 600 кПа. Типы поверяемых приборов: - ДД, ДИ, ДВ, ДИВ, ДА с выходными сигналами 4-20, 0-5, 0-20 мА и HART; - образцовые и технические манометры, вакуумметры, мановакуумметры, тягомеры, напоромеры, тягонапоромеры (по МИ 2124-90 и МИ 2145-91)

Продолжение таблицы 1

Номер к-та	Примеры поверяемых приборов <sup>1)</sup> Диапазоны и погрешности поверяемых приборов по ГОСТ 22520-85 и ГОСТ 2405-88	Состав комплекта	Методы воспроизведения давления/ типы поверяемых приборов
4	<p><b>0,15% и грубее</b> (изб. 0-10 кПа...0-60 МПа; разр. -100-0 кПа... -25-0 кПа; (0-1...0-6 кПа)<sup>2)</sup>; абс. 0-60 кПа...0-6 МПа)</p> <p><b>0,2% и грубее</b> (изб. 0-0,4 кПа...0-60 МПа; разр. -100-0 кПа...-16-0 кПа; абс. 0-40 кПа...0-6 МПа)</p> <p><u>для HART:</u></p> <p><b>0,1% и грубее</b> (изб. 0-10 кПа...0-60 МПа; разр. -100-0 кПа...-25-0 кПа; абс. 0-60 кПа...0-6 МПа)</p> <p><b>0,15% и грубее</b> (изб. 0-0,4 кПа...0-60 МПа; разр. -100-0 кПа...-16-0 кПа; абс. 0-40 кПа...0-6 МПа)</p>	<p>1. Метрологический стенд СПД-К-530Р-А</p> <p>2. Метран-517-1-D0,63KE/2,5KD/D6,3KD/25KC/D63KC/D160KC/D1MC/6MC/25MC/60MC/A160KC/A1MC/A6MC-H-2,5УМ/П-70-S</p> <p>3. Калибратор-контроллер давления Метран-530-D2МЕ-RS232</p> <p>4. Система питания СП/6В</p>	<p>Воспроизведение давления осуществляется с помощью ручных источников в диапазоне от -0,095 до 60 МПа, а также с помощью калибратора-контроллера в диапазоне от -0,95 до 1600 кПа.</p> <p>Типы поверяемых приборов: - ДД, ДИ, ДВ, ДИВ, ДА с выходными сигналами 4-20, 0-5, 0-20 мА и HART; - образцовые и технические манометры, вакуумметры, мановакуумметры, тягомеры, напоромеры, тягонапоромеры (по МИ 2124-90 и МИ 2145-91)</p>
5	<p><u>для 4-20 и 0-20 мА:</u></p> <p><b>0,075% и грубее</b> (изб. 0-2,5 кПа<sup>2)</sup>... 0-400 кПа<sup>2)</sup>); <b>0,1% и грубее</b> (изб. 0-400 Па<sup>2)</sup>... 0-60 МПа<sup>2)</sup>); разр. -100-0 кПа; абс. (0-60 кПа...0-6 МПа)<sup>2)</sup>)</p> <p><b>0,15% и грубее</b> (изб. 0-400 Па...0-60 МПа; разр. -100-0 кПа...-60-0 кПа; абс. 0-40 кПа<sup>2)</sup>...0-6 МПа)</p> <p><u>для 0-5 мА:</u></p> <p><b>0,075% и грубее</b> (изб. 0-16 кПа<sup>2)</sup>...0-400 кПа<sup>2)</sup>); <b>0,1% и грубее</b> (изб. 0-2,5 кПа...0-400 кПа; (0-600 кПа...0-60 МПа)<sup>2)</sup>; разр. -100-0 кПа) <b>0,15% и грубее</b> (изб. 0-400 Па...0-60 МПа; разр. -100-0 кПа...-60-0 кПа; абс. 0-60 кПа...0-6 МПа; 0-40 кПа<sup>2)</sup>)</p> <p><u>для HART:</u></p> <p><b>0,04% и грубее</b> (изб. 0-16 кПа...0-400 кПа) <b>0,065% и грубее</b> (изб. 0-2,5 кПа...0-25 МПа; разр. -100-0 кПа; абс. (0-60 кПа...0-6 МПа)<sup>2)</sup>) <b>0,075% и грубее</b> (изб. 0-400 Па...0-60 МПа; разр. -100-0 кПа; абс. 0-60 кПа...0-6 МПа) <b>0,1% и грубее</b> (изб. 0-400 Па...0-60 МПа; разр. -100-0...-40-0 кПа; абс. 0-60 кПа...0-6 МПа; 0-40 кПа<sup>2)</sup>) <b>0,15% и грубее</b> (изб. 0-250 Па...0-60 МПа; разр. -100-0...-40-0 кПа; абс. 0-40 кПа...0-6 МПа; 0-25 кПа<sup>2)</sup>)</p>	<p>1. Метрологический стенд СПД-К-В2530Р-А</p> <p>2. Калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух-I-0,015-40-кПа-г м/с<sup>2</sup></p> <p>3. Калибратор давления пневматический Метран-504 Воздух-II-0,01-кПа-г м/с<sup>2</sup></p> <p>4. Метран-517-1-D160КА/A1MB/A6MB/1MA/6MA/25MA/60MB-H-2,5УМ/П-70-S</p> <p>5. Калибратор-контроллер давления Метран-530-D2МЕ-RS232</p> <p>6. Система питания СП/6В</p> <p>7. Метрологический стол мраморный</p>	<p>Воспроизведение давления осуществляется с помощью ручных источников в диапазоне от -0,095 до 60 МПа, а также с помощью калибратора-контроллера в диапазоне от -0,95 до 600 кПа. Питание двух пневматических калибратора давления серии "Воздух".</p> <p>Типы поверяемых приборов: - ДД, ДИ, ДВ, ДИВ, ДА с выходными сигналами 4-20, 0-5, 0-20 мА; - образцовые и технические манометры, вакуумметры, мановакуумметры, тягомеры, напоромеры, тягонапоромеры (по МИ 2124-90 и МИ 2145-91)</p>

<sup>1)</sup> При соотношении суммарной погрешности эталонных средств поверки к погрешности поверяемых датчиков давления - 1:3.

<sup>2)</sup> При соотношении суммарной погрешности эталонных средств поверки к погрешности поверяемых датчиков давления - 1:2,5.

Примечания к табл. 1.

1. Датчики давления: ДИ - избыточного давления, ДД - разности давлений, ДВ - разрежения, ДИВ - давления-разрежения, ДА - абсолютного давления.
2. Характеристики оборудования, рекомендованного для поверки (калибровки) см. в соответствующих разделах данного каталога.
3. При заказе 5-го комплекта требуется указать местное ускорение свободного падения с точностью до 5-го знака после запятой.

## ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ СТАНДАРТНОГО РЕШЕНИЯ СТЕНДА

### Метрологический стенд №1

1 2

1. Наименование.
2. Номер комплекта стенда (выбирается по табл. 1).

Дополнительное оборудование - коллекторы, штуцеры переходные с резьбами, отличными от указанных в комплекте стенда, (если необходимо) указывается при заказе стенда отдельной строкой. Описание см. в разделе "Вспомогательное оборудование" данного каталога.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СТЕНДА И ПРОГРАММЫ "ПОВЕРКА СИД"

Программное обеспечение "Поверка СИД" позволяет автоматизировать процесс поверки, а именно:

- поверять до 4-х средств измерений давления (технических или образцовых манометров, датчиков давления) в соответствии со всеми требованиями методик и ГОСТов на их поверку (по запросу число поверяемых средств измерений может быть увеличено до 10 шт.);
- управление работой, считывание, обработку результатов измерений эталонных приборов и калибратора-контроллера, расчет погрешности, вариации, формирование протоколов;
- ведение базы данных поверяемых приборов и результатов поверок;
- поверять датчики уровня;
- работа с цифровыми сигналами Fieldbus Foundation, Modbus, HART.

ПО "Поверка СИД" является автономным ПО и аттестовано на соответствие требованиям ГОСТ Р 8.654-2009.



Рис.2. Главное окно программы.

### 1. Выбор приборов для поверки.

Выбор приборов (с сохраненными ранее данными по нему) для периодической поверки осуществляется из имеющейся базы данных или вводятся данные о новом приборе (тип, модель, инвентарный и серийный номер, диапазон измерений, пределы допускаемой погрешности, ряд поверяемых точек и т.п.). Возможен поиск одного или нескольких приборов в базе данных.

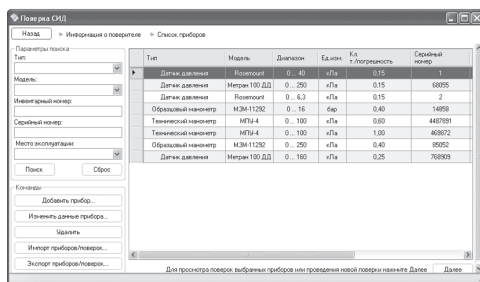


Рис.3. Выбор приборов для поверки и просмотра информации.

### 2. Ввод информации о применяемых средствах поверки.

Выбор средств поверки (приборов, предназначенных для проведения поверки, задатчиков давления) осуществляется из имеющейся базы данных программы.

### 3. Ввод информации об условиях поверки.

### 4. Опробование поверяемых приборов и проведение теста герметичности пневматической системы.

### 5. Определение основных метрологических характеристик датчиков давления или манометров (основной приведенной погрешности, вариации).

Организуется автоматический или автоматизированный процесс поверки (калибровки) нескольких приборов на стенде одновременно, для проведения поверки датчиков давления с цифровым выходным сигналом (по HART-протоколу) применяется USB-Hart модем Метран-682-Ex. Программа формирует для каждого поверяемого прибора рабочее окно с таблицей заданного ряда нагрузок (поверочных точек) для фиксации измеренных и расчетных значений.

Далее выполняется цикл с ручным, автоматизированным или автоматическим заданием давления/разрежения и автоматическим измерением эталонного давления, измерением и расчетом тока (выходной сигнал поверяемого датчика давления), расчетом погрешности, вариации, фиксацией значений для каждой точки ряда нагружения одного или нескольких одновременно поверяемых приборов.

При использовании на стенде контроллера программа запускает автоматический цикл задания давления/разрежения (с заданным временем выдержки на каждой поверочной точке) или автоматизированный цикл (с автоматической остановкой и ручным запуском на каждой поверочной точке). При ручном задании - давление (разрежение) задается с панели стенда или от внешнего источника вручную, согласно заданному ряду нагружения в рабочем окне программы, далее аналогично (автоматическое измерение, расчет параметров).

Фиксация измеренных и расчетных значений для датчиков давления в каждой точке происходит автоматически (при автоматическом режиме) или нажатием на клавишу "Зафиксировать точку" в окне программы (при автоматизированном и ручном режимах задания давления).

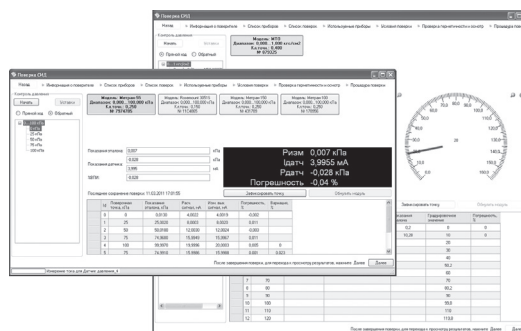


Рис.4. Определение метрологических характеристик датчиков давления и манометров.

Фиксация показаний поверяемых манометров осуществляется при помощи виртуальной шкалы на ПК (масштаб регулируется) для каждого манометра (вручную на соответствующей отметке устанавливается указатель, далее при фиксации показаний значение автоматически заносится в таблицу ряда нагружений с учетом цены деления, единиц измерений), для электроконтактных манометров выполняется автоматическая фиксация срабатывания уставок.

Программа для каждого прибора анализирует каждую зафиксированную в таблице результатов точку, проверяя результаты измерений по пределу основной погрешности и пределу вариации. При превышении предела допускаемого значения погрешности и/или вариации программа своевременно выдает на экран соответствующее предупреждение для возможности повторных измерений для данной точки и прибора до перехода к следующей точке ряда нагружения.

#### **6. Оформление результата поверки.**

После окончания процесса поверки (калибровки), программа формирует пакет документов - протокол поверки, свидетельство о поверке или заключение о непригодности (шаблоны редактируются, выбирается формат RTF, XML, HTM, PDF, ODT), удовлетворяющие требованиям методик и ГОСТам, и сохраняет поверку в базе данных. В базе данных для каждого прибора формируется список ранее осуществленных поверок, в котором указаны дата и результаты поверки (годен/не годен, максимальное значение погрешности, показ документов).

Примеры документов см. в разделе "Программное обеспечение Поверка СИД" данного каталога.

Для заказа Программного обеспечения "Поверка СИД" необходимо указать "Автоматизированную обработку результатов поверки" в опросном листе на метрологический стенд или выбрать стандартное решение стенда (см. соответствующие разделы каталога).

#### **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СТЕНДА**

При разработке стенда мы учитываем пожелания заказчика по дополнительной комплектации стенда различным оборудованием, что способствует расширению функциональных возможностей стенда. Например, возможно оснащение стенда цифровым мультиметром и паяльной станцией, что позволит осуществлять на стенде работы по диагностике и ремонту датчиков.

#### **ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ОПЦИИ**

Дополнительно стенд может быть укомплектован следующим оборудованием:

- метрологический стол мраморный (с мраморной плитой) для установки пневматических калибраторов давления Метран-500 Воздух, грузопоршневых манометров и т.п.;
  - пневматические и гидравлические коллекторы для установки 2-4х манометров, датчиков давления (штуцерное подключение);
  - быстросъемные соединения БС-70;
  - дополнительные штуцеры переходные;
  - источники давления (разрежения);
  - универсальный измеритель параметров окружающей среды (температура, давление, влажность);
  - цифровой мультиметр;
  - осциллограф;
  - вольтметр;
  - паяльная станция, дымоуловитель;
  - персональный компьютер (ноутбук);
  - принтер;
  - подкатная тележка для транспортировки поверяемых приборов;
  - комплект лотков/контейнеров, крючков и держателей для хранения мелких деталей и инструментов;
  - стеллаж, шкаф для хранения приборов, инструментов и технической документации;
  - другое оборудование, указанное в опросном листе.
- Информацию по коллекторам, стойкам, штуцерам, быстросъемному соединению, источникам давления см. в соответствующих разделах данного каталога.

**Внимание!** Для запроса стоимости и заказа метрологического стенда для поверки и калибровки датчиков давления, манометров необходимо заполнить опросный лист (см. соответствующий раздел данного каталога, в электронном виде на сайте компании, компакт-диске или направляется по запросу). Контакты для вопросов, запроса и отправки опросного листа указаны в каталоге (в начале каталога и на обложке) и на сайте [www.emersonprocess.ru](http://www.emersonprocess.ru).

## Опросный лист «Метрологический стенд для поверки, калибровки и ремонта приборов давления»

(электронная версия - на сайте [www.metran.ru](http://www.metran.ru), CD-каталоге АО "ПГ Метран", в региональном представительстве)

*Опросный лист заполняется на один стенд*

Предприятие \_\_\_\_\_  
 Конечный заказчик стенда \_\_\_\_\_  
 Заполнил (ФИО, должность) \_\_\_\_\_  
 Тел./факс \_\_\_\_\_  
**E-mail** \_\_\_\_\_  
 Дата заполнения \_\_\_\_\_

Укажите, для какой цели необходимо предоставить стоимость и комплектацию стенда:

**Бюджетное планирование (закупка планируется в следующем году или позднее)\***

\* Стоимость и комплектация по данному предложению является предварительной и может быть изменена в процессе согласования.

**Закупка планируется в текущем году\*\***

\*\* Стоимость и комплектация по данному предложению служит для оформления заявок на закупку продукции, договора на поставку оборудования.

Укажите необходимость проведения монтажных работ:

**Необходимо произвести монтажные работы стенда на месте эксплуатации\*\*\***

\*\*\* Укажите место эксплуатации стенда (название населенного пункта):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 1 Классификация стендов в зависимости от видов работ

**Базовая комплектация стенда:** рабочий стол; стойка №4 ( $P_{max}=70$  МПа); коллектор для установки 4-х приборов (до 2,5 МПа или до 10 МПа в зависимости от исполнения стенда); штуцер М10х1 - М20х1,5 (штуцер №15); соединительный шланг - пневмошланг-04; набор ключей и отверток; набор розеток для подключения электроизмерительных приборов (220 В, 50 Гц); кресло поверителя.

Выберите один из следующих типов стендов:

**Стенд для поверки / калибровки манометров**

Базовая комплектация стенда, а также блок для проверки срабатывания контактов электроконтактных манометров (до 4 шт.).

**Стенд для поверки / калибровки датчиков давления**

Базовая комплектация стенда, а также блок коммутации электрических цепей со встроенными стабилизированными источниками постоянного напряжения 24/36 В, 50 мА, который обеспечивает питание поверяемых датчиков (до 4 шт.) и подключение выходных цепей этих датчиков к эталонам для измерения электрических сигналов.

**Совмещенный стенд для поверки / калибровки манометров и датчиков**

Базовая комплектация стенда, а также блок коммутации электрических цепей со встроенными стабилизированными источниками постоянного напряжения 24/36 В, 50 мА, который обеспечивает питание поверяемых датчиков (до 4 шт.) и подключение выходных цепей этих датчиков к эталонам для измерения электрических сигналов, блок для проверки срабатывания контактов электроконтактных манометров (до 4 шт.).

## 2 Информация о поверяемых средствах измерений

Укажите все диапазоны измерений поверяемых СИ, погрешность и выходной сигнал, который необходимо измерять при поверке:

### 2.1 Датчики избыточного давления (ДИ) и разности давлений (ДД):

Диапазоны и единицы измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, $\pm\%$	Выходной сигнал

### 2.2 Датчики разрежения (ДВ) и давления-разрежения (ДИВ):

Диапазоны и единицы измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, $\pm\%$	Выходной сигнал

### 2.3 Датчики абсолютного давления (ДА):

Диапазоны и единицы измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, $\pm\%$	Выходной сигнал



**2.4 Образцовые и технические манометры, вакуумметры, мановакуумметры**

Диапазоны и единицы измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, ±%

**2.5 Датчики давления и манометры в кислородном исполнении:**

Диапазоны и единицы измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, ±%	Выходной сигнал

**3 Параметры поверки**

Стандартный ряд точек нагружения: **0, 25, 50, 75, 100%**

Нестандартный ряд точек нагружения (укажите): \_\_\_\_\_

**Метрологический запас при поверке (обязательно к заполнению):**

$\alpha_p$  - коэффициент метрологического запаса ( $\alpha_p = \Sigma \gamma_{эт} / \gamma_{д}$ );

$\Sigma \gamma_{эт}$  - суммарная погрешность эталонов в поверочной схеме;

$\gamma_{д}$  - погрешность поверяемого датчика.

Для датчиков давления:   $\alpha_p=0,5$  (1:2)   $\alpha_p=0,4$  (1:2,5)   $\alpha_p=0,33$  (1:3)

Для манометров:   $\alpha_p=0,25$  (1:4)

#### 4 Создание и регулирование давления / разрежения

Укажите способы и параметры задания давления / разрежения\*  
(приборы регулирования размещаются на функциональных панелях):

- Ручное, с помощью регулятора давления / разрежения в диапазоне:
- до минус **95** кПа
- до **600** кПа или  до **1** МПа
- Автоматическое задание давления / разрежения с помощью автоматизированной системы регулирования, позволяющей осуществлять автоматическую поверку СИ в диапазоне до **10** МПа. В качестве эталонной базы применяются сменные модули Метран-**518** (погрешность  $\pm 0,02\%$  и грубее). Система является широкодиапазонной и открытой для расширения в пределах диапазонов (поддиапазонов) и погрешностей модельного ряда Метран-**518**. Управление осуществляется с помощью ПО "Поверка СИД". Диапазоны регулирования:
- до минус **95** кПа
- до **600** кПа или  до **1,6** МПа или  до **4** МПа или  до **10** МПа
- Автоматическое задание давления / разрежения с помощью прецизионного контроллера давления (точность задания и поддержания давления  $\pm 0,01\%$  и грубее, зависит от применяемого контроллера) в диапазоне:
- до минус **95** кПа
- до **600** кПа или  до **1,6** МПа или  до **3,5** МПа или  до **10** МПа

\* При выборе одного из способов задания давления / разрежения в состав стенда включается:

- вакуумный насос (для диапазона от минус **95** кПа до **0** кПа);
- малозумящий компрессор с соединительным шлангом (для диапазона до **600** кПа);
- система питания СП/6В (для диапазона до **1,6** МПа);
- масляный компрессор до **4,2** МПа (для диапазона до **4** МПа);
- масляный компрессор до **12** МПа (для диапазона до **10** МПа)

#### 5 Мебель

Укажите один из вариантов исполнения рабочего места:

- Стандартное исполнение (стол на основе высокопрочного металлического каркаса с надстройкой под функциональные панели, рабочая поверхность выполнена из высокопрочного пластика)
- "Премиум" исполнение (рабочее место с возможностью гибкого выбора размеров и конфигурации (прямолинейная, угловая и т.д.) и расширенным набором дополнительных опций).

Укажите необходимые опции (применимы для стандартного и "Премиум" исполнения):

- Тележка для транспортировки поверяемых приборов
- Комплект лотков и контейнеров для хранения мелких деталей и компонентов
- Комплект крючков и держателей для навешивания инструментов (для тележки)
- Антистатический комплект (коврик, браслет)
- Светильник бестеновой с увеличительной линзой
- Стеллаж для инструментов (**1500x600x2000** мм, **5** ярусов)
- Шкаф для технической документации и оборудования (**950x500x1900** мм, **5** полок)
- Тумба металлическая с ящиками
- Подставка для хранения манометров на стеллаже

Укажите необходимые опции (применимы только для "Премиум" исполнения):

Длина рабочего места (выбрать один вариант):

800 мм  1200 мм  1600 мм  1800 мм  2000 мм

Указать количество прямых участков: \_\_\_\_\_

Высота несущих стоек (выбрать один вариант):

760 мм (стол без надстройки под панели)  1200 мм  1600 мм

Указать наличие угловых элементов (при двух и более прямых участках):

30°  45°  60°  90°  Трапецевидный

Комплект электрифицированного изменения уровня стола

**ESD** исполнение

Тумба **ESD** исполнения

глубина  600 мм  800 мм

кол-во полок  3 полки  4 полки

Перфорированная задняя стенка

Дополнительная полка под приборы

глубина  400 мм  500 мм

Дополнительная полка под приборы (угловая секция)

Дополнительная полка для увеличения глубины рабочей поверхности (не совместима с опцией "Перфорированная задняя стенка")

Полка под клавиатуру

Ящик под системный блок

Люминесцентная лампа 13 Вт

Люминесцентная лампа с блоком розеток

Направляющая для установки кронштейнов под **TFT** монитор, крючки, лотки

Крючки под провода Количество \_\_\_\_\_ шт.

Лотки (выбрать номер исполнения из описания в каталоге)

№1 \_\_\_\_\_ №2 \_\_\_\_\_ №3 \_\_\_\_\_ №4 \_\_\_\_\_ №5 \_\_\_\_\_ №6 \_\_\_\_\_

Кронштейн для **TFT** (выбрать номер исполнения из описания в каталоге)

№1 \_\_\_\_\_ №2 \_\_\_\_\_ №3 \_\_\_\_\_ №4 \_\_\_\_\_

## 6 Дополнительные опции

Оборудование для чтения выходных сигналов по протоколу **HART**:

**HART-USB**-модем Метран-682 Ex (работа через ПО "Поверка СИД" в объеме общих команд)

Полевой коммуникатор модели 475

Оргтехника:

Стационарный компьютер  Ноутбук  Лазерный принтер  МФУ

Особые требования: \_\_\_\_\_

**Вспомогательные пневмо/гидро аксессуары:**

- Коллектор-2 (установка 4-х приборов  **$P_{max}=60$**  МПа)
- Коллектор К2-70 (установка 2-х приборов  **$P_{max}=70$**  МПа)
- Коллектор К2-70-К (установка 2-х приборов кислородного исполнения  **$P_{max}=70$**  МПа)
- Быстросъемное соединение БС-70 (укажите резьбу и количество):
- M20x1,5 \_\_\_\_\_ шт.  M12x1,5 \_\_\_\_\_ шт.  G1/2 \_\_\_\_\_ шт.

**Переходные штуцеры для подключения поверяемых приборов (выберите один из предлагаемых вариантов):**

- Штуцер №4 (M20x1,5 наружная - K1/4 наружная) \_\_\_\_\_ шт.
- Штуцер №5 (M20x1,5 наружная - K1/2 наружная) \_\_\_\_\_ шт.
- Штуцер №24 (M20x1,5 наружная - M10x1 внутренняя) \_\_\_\_\_ шт.
- Штуцер №25 (M20x1,5 наружная - M12x1,5 внутренняя) \_\_\_\_\_ шт.
- Штуцер №26 (M20x1,5 наружная - M14x1,5 внутренняя) \_\_\_\_\_ шт.
- Штуцер №27 (M20x1,5 наружная - G1/8 внутренняя) \_\_\_\_\_ шт.
- Штуцер №28 (M20x1,5 наружная - G1/4 внутренняя) \_\_\_\_\_ шт.
- Штуцер №29 (M20x1,5 наружная - G1/2 внутренняя) \_\_\_\_\_ шт.
- Другие размеры: M20x1,5 наружная\* - \_\_\_\_\_ шт.

\* Постоянное значение, укажите только размер ответной части для присоединения поверяемого прибора

**Прочии опции:**

- Тестовый мультиметр\*  с поверкой
- Паяльная станция с набором инструментов
- Дымоуловитель (для устранения вредных испарений)
- Источник питания постоянного тока с регулируемым напряжением (укажите диапазон):\*
- до 30 В  до 60 В  с поверкой
- Осциллограф (укажите диапазон):\*
- до 60 МГц  до 100 МГц  до 200 МГц
- Прибор контроля параметров окружающей среды (давление, температура, влажность)
- Другие опции (укажите):\*  с поверкой (только для СИ)

\* Если опция "с поверкой" не отмечена, то прибор стандартно поставляется с заводской калибровкой и комплектом документов, предусмотренных производителем или поставщиком.