

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

сайт: www.mtk.nt-rt.ru || эл. почта: tpq@nt-rt.ru

Комплекты метрологического оборудования для поверки/калибровки датчиков абсолютного давления. Техническое описание



Эталонное оборудование, рекомендованное в комплектах:

- **Эталоны и эталонные средства измерений давления:**
 - калибраторы давления 517 и др.;
 - калибраторы давления пневматические серии -500 Воздух;
 - грузопоршневые манометры;
 - эталонный барометр БОП-1М
- **Эталонные средства измерений выходного сигнала:**
 - калибраторы давления 517 и др.;
 - прецизионный мультиметр 514-ММП;
 - вольтметр с мерой сопротивления

Комплект предназначен для организации рабочего места по поверке:

- прецизионных датчиков абсолютного давления с погрешностью от $\pm 0,04$ до $\pm 0,15\%$ (Rosemount и др.);
- датчиков абсолютного давления Салфир и других с погрешностью $\pm 0,25\%$ и более.

Комплект обеспечивает метрологический запас по точности от 1:2 до 1:4, требуемый методами поверки датчиков абсолютного давления МИ 1997-89, МИ4212-012-2001, МИ4212-012-2006 и др.

Внимание! Наши специалисты оказывают помощь и консультации при выборе состава комплекта. Для этого надо сообщить типы применяемых датчиков, диапазоны измерений, класс точности.

ОПИСАНИЕ КОМПЛЕКТОВ

Состав предлагаемых комплектов метрологического оборудования для поверки датчиков абсолютного давления зависит от диапазона измерений и погрешности поверяемых датчиков.

1. Выбор комплекта метрологического оборудования в зависимости от диапазона измерений поверяемого датчика абсолютного давления.

1.1. Верхний предел измерений (ВПИ) более 2,5 МПа ($P > 2,5$ МПа).

Методики поверки МИ 1997-89, МИ4212-012-2001, МИ4212-012-2006 разрешают проводить поверку датчиков абсолютного давления с ВПИ более 2,5 МПа при избыточном давлении с использованием корректировки нуля поверяемого датчика, поэтому для поверки таких датчиков могут использоваться эталоны избыточного давления:

- электронные калибраторы давления серии и др.;
- грузопоршневые манометры и др.

1.2. Верхний предел измерений (ВПИ) от 0,1 до 2,5 МПа ($0,1 \leq P \leq 2,5$ МПа).

Выбор комплекта определяется необходимостью обязательного задания одной точки вблизи нуля (это обеспечит вакуумный насос) и, в зависимости от конкретного диапазона, 1-2 точек в области разрежения - 3-4 точек в области избыточного давления.

Отсюда, в зависимости от конкретного диапазона, можно выбрать следующее оборудование для поверки:
 - один эталон абсолютного давления (рекомендуем барометр БОП-1М-3 с диапазоном 0,5...280 кПа или калибратор 517;

- два прибора: эталон избыточного давления (разрежения) и барометр БОП-1М-2 (0,5...110 кПа) или БОП-1М-1 (30...110 кПа), при этом, согласно методикам поверки датчиков, необходимо произвести пересчет абсолютного давления ($P_a = P + P_b$), где P_b - барометрическое (атмосферное) давление.

1.3. Верхний предел измерений (ВПИ) менее 0,1 МПа ($P < 0,1$ МПа).

Для поверки датчиков с ВПИ менее 0,1 МПа нужно использовать только эталоны абсолютного давления (рекомендуем калибратор 517 или барометр БОП-1М-2).

2. Выбор комплекта метрологического оборудования в зависимости от погрешности поверяемого датчика абсолютного давления.

В зависимости от погрешности поверяемых датчиков абсолютного давления могут быть рекомендованы:

2.1. Эталоны давления:

- пневматические калибраторы серии 500 Воздух или грузопоршневые манометры;
- калибраторы давления с модулями абсолютного или избыточного давления, разрежения;
- цифровые манометры и барометры.

2.2. Эталонные средства измерений выходного сигнала:

- калибраторы давления;
- прецизионный мультиметр 514-ММП;
- вольтметр с мерой электрического сопротивления.

Примеры комплектов оборудования для поверки датчиков абсолютного давления с классом точности 0,04-0,1 (Rosemount 3051S, 3051C, 150 и др.)

Верхний предел измерений поверяемого датчика абсолютного давления	Комплекты в зависимости от диапазонов измерений и класса точности датчиков давления
$0,03 < P < 0,1$ МПа	1. Калибратор 517 с модулями абсолютного давления или эталон абсолютного давления - барометр БОП-1М-2 2. Вакуумный насос 3. Источники давления и разрежения
$0,1 \leq P \leq 2,5$ МПа	1. Калибратор 517 с модулями абсолютного давления или эталон избыточного давления с барометром БОП-1М-2 (0,5-110 кПа), или барометр БОП-1М-3 (0,5...280 кПа) 2. Вакуумный насос 3. Источники давления и разрежения
$P > 2,5$ МПа	1. Калибратор 517 с модулями абсолютного или избыточного давления или эталоны избыточного давления: калибраторы пневматические серии 500 Воздух или грузопоршневые манометры 2. Источники давления

Примечание: в качестве эталонов для измерения выходного токового сигнала датчика необходимо использовать только высокоточные средства измерения, а именно прецизионный мультиметр 514 ММП; калибратор 517 или вольтметр с погрешностью не хуже $\pm 0,0075\%$ и меру электрического сопротивления с погрешностью не хуже $\pm 0,002\%$.

Примеры комплектов оборудования для поверки датчиков абсолютного давления с классом точности 0,15-0,5 (100, Сапфир-22 и др.)

Верхний предел измерений поверяемого датчика	Комплекты в зависимости от диапазонов измерений и класса точности датчиков давления
$P < 0,1$ МПа	1. Калибратор 517 с модулями абсолютного давления или эталон абсолютного давления - барометр БОП-1М-2 2. Вакуумный насос 3. Источники давления и разрежения
$0,1 \leq P \leq 2,5$ МПа	1. Калибратор 517 с модулями абсолютного давления 2. Вакуумный насос 3. Источники давления и разрежения
$P > 2,5$ МПа	1. Калибратор 517 с модулями абсолютного и/или избыточного давления или Метран-501-ПКД-Р с модулями избыточного давления (М2,5 и/или М10) 2. Источники давления

Примечание: в качестве эталонов для измерения выходного токового сигнала датчика можно использовать калибраторы давления 517 или 501-ПКД-Р.

Подробная информация на все рекомендованное для комплектов оборудование (калибраторы серии 500 Воздух, калибраторы давления 517 или 501-ПКД-Р, мультиметр 514-ММП и др.) приведена в соответствующих разделах настоящего каталога. Грузопоршневые манометры, барометры, вольтметры, меры сопротивления предлагаются в процессе согласования заказа. Рекомендуем комплект эталонов для поверки датчиков давления применять в составе стенда - рабочего места (см. раздел "Метрологические стенды для поверки приборов давления).

Комплекты метрологического оборудования для поверки/калибровки прецизионных датчиков давления



Эталонное оборудование,
рекомендованное в комплектах:

- **Эталоны давления:**
 - портативный калибратор давления 517;
 - калибраторы давления пневматические 500 Воздух класса точности 0,015; 0,01;
 - грузопоршневые манометры класса точности 0,015; 0,01
- **Эталонные средства измерений выходного сигнала:**
 - калибратор давления 517;
 - прецизионный мультиметр 514-ММП;
 - прецизионный вольтметр с мерой электрического сопротивления

Комплекты предназначены для организации рабочего места по поверке прецизионных датчиков давления с погрешностью $\pm 0,04-0,1\%$ производства ПГ, компаний Emerson Process Management, Yokogawa .

Комплекты обеспечивают метрологический запас по точности от 1:2 до 1:4, требуемый методиками поверки датчиков давления МИ 1997-89, МИ4212-012-2001, МИ4212-012-2006.

Внимание! Наши специалисты оказывают помощь и консультации при выборе состава комплекта. Для этого надо сообщить типы применяемых датчиков, диапазоны измерений, класс точности.

Рекомендуем комплект эталонов для поверки датчиков давления применять в составе стенда-рабочего места (см. раздел "Метрологические стенды для поверки приборов давления").

НЕОБХОДИМОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО КОМПЛЕКТА

В узлах учета энергоресурсов (газ, пар, вода) применяются прецизионные датчики дифференциального давления с погрешностью $\pm 0,04-0,1\%$. Например, датчики давления 100, 150, датчики давления компаний Emerson Process Management и др.

В соответствии с методическими указаниями по поверке датчиков суммарная погрешность эталонов (образцовых приборов) по давлению и току должна быть по крайней мере в два раза меньше погрешности датчика.

Многие потребители выбирают для поверки прецизионные калибраторы давления с погрешностью по

давлению $\pm 0,025\%$ ВПИ или $\pm 0,025$ ИВ, забывая о погрешности измерения по току. Даже у самых лучших зарубежных калибраторов приведенная погрешность к диапазону 4-20 мА может быть более $\pm 0,045\%$, а у калибратора 517 она составляет $\pm 0,013\%$ и более. В настоящее время большинство из известных калибраторов давления не обеспечивает необходимого запаса по погрешности при поверке высокоточных датчиков давления с выходным унифицированным сигналом тока или напряжения, особенно при поверке датчиков с верхним пределом измерений давления менее 40 кПа.

ЭТАЛОНЫ ДАВЛЕНИЯ

в зависимости от вида, диапазона и погрешности измерений давления

1. Эталоны для поверки высокоточных датчиков избыточного давления (ДИ)

1.1. Для поверки датчиков давления с верхними пределами измерений до 1 МПа рекомендуется применять: - портативные калибраторы давления 517 с источниками создания давления;

- калибраторы давления пневматические 500 Воздух класса точности 0,01; 0,015.

1.2. Для поверки датчиков давления с верхними пределами измерений от 1 МПа до 10 МПа рекомендуется применять:

- портативный калибратор давления 517 с источниками создания давления;

- пневматические грузопоршневые манометры серии СРВ 5000 (до 10 МПа) класса точности 0,015 или 0,01;

- гидравлические грузопоршневые манометры серии СРВ 5000 класса точности 0,015 или 0,01, модели МП класса точности 0,02.

1.3. Для поверки датчиков давления с верхними пределами измерений более 10 МПа рекомендуется применять:

- портативный калибратор давления 517;

- гидравлические грузопоршневые манометры серии СРВ 5000 класса точности 0,015; 0,01; 0,005; модели класса точности 0,02.

2. Эталоны для поверки высокоточных датчиков разности давлений (ДД)

Для поверки датчиков разности давлений при атмосферном давлении рекомендуется применять эталоны для поверки высокоточных датчиков избыточного давления (см. п. 1).

3. Эталоны для поверки высокоточных датчиков разрежения (ДВ), давления-разрежения (ДИВ)

3.1. Для поверки датчиков разрежения рекомендуется применять:

- портативный калибратор давления 517 с источниками создания давления;

- датчик разрежения 503 Воздух класса точности 0,02 (до 63 кПа);

- грузопоршневой манометр серии СРВ 5000 класса точности 0,015; 0,01 или 0,005 (до минус 100 кПа).

3.2. Для поверки датчиков давления-разрежения рекомендуется применять:

- калибраторы пневматические 504 Воздух, 505 Воздух;

- портативный калибратор давления 517 с источниками создания давления;

- грузопоршневые манометры давления-разрежения серии класса точности 0,015 или 0,01;

- эталоны для поверки высокоточных датчиков избыточного давления (см. п. 1) совместно с эталонами разрежения (см. п. 3.1).

3.3. Для поверки датчиков ДВ, ДИВ допускается применять эталоны для поверки высокоточных датчиков избыточного давления (см. п. 1) без применения эталонов разрежения, если в конструкции датчика предусмотрена возможность подачи давления с противоположной стороны чувствительного элемента.

4. Эталоны для поверки высокоточных датчиков абсолютного давления (ДА)

Для поверки датчиков абсолютного давления рекомендуется применять специальный комплект оборудования (см. разделы каталога "Комплекты оборудования для поверки датчиков абсолютного давления").

Примечание: более подробную информацию на эталоны давления см. в соответствующих разделах настоящего каталога.

Грузопоршневые манометры предлагаются в процессе оформления заказа.

ЭТАЛОННЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА

Высокоточные датчики давления имеют преимущественно выходной унифицированный сигнал 4-20 мА, для измерения которого рекомендуем использовать калибратор давления 517, прецизионный мультиметр 514 или вольтметр с погрешностью не хуже $\pm 0,0075\% \text{ ИВ}$ (например В7-78/1 или Agilent 34401А) с мерой электрического сопротивления класса точности не хуже 0,002.

1. Портативный калибратор давления 517 обеспечивает:

- воспроизведение и высокоточное измерение всех видов давлений (ДИ, ДА, ДВ, ДИВ);
- высокоточное измерение и воспроизведение силы постоянного тока, напряжения;
- имитацию (симуляцию) выходного токового сигнала датчика;
- возможность поверки (калибровки) по HART-протоколу;
- автоматическое вычисление погрешности датчиков давления;
- архивация результатов калибровки датчиков, проверки реле давления (до 1024 значений) в память калибратора;
- режим работы с эталонами давления (Воздух, МП-600, т.п.);
- питание поверяемых датчиков напряжением 24 В;
- программное формирование протоколов поверки датчиков давления, технических и образцовых манометров.

Диапазон измерений тока 0-22 мА.

Предел допускаемой основной погрешности (кода калибратора «1») $\pm(0,0075\% \text{ ИВ} + 0,0005 \text{ мА})$.

Значение единицы младшего разряда 0,0001 мА.

Входное сопротивление при измерении тока не более 100 Ом.

2. Прецизионный мультиметр 514-ММП обеспечивает:

- высокоточное измерение силы постоянного тока, напряжения, сопротивления, сигналов ТС, ТП;
- питание поверяемых датчиков напряжения 24 В.

Диапазон измерений 0-25 мА.

Предел допускаемой основной погрешности $\pm(0,0065\% \text{ ИВ} + 0,00025 \text{ мА})$.

Значение единицы младшего разряда 0,0001 мА.

Входное сопротивление при измерении тока не более 100 Ом.

3. Вольтметр универсальный В7-78/1 или 34401А [34411А]

Наименование технических характеристик	Значения технических характеристик	
Диапазон измерений	0...1 В	0...10 В
Пределы допускаемой основной погрешности	$\pm(0,0040\% \text{ ИВ} + 7 \text{ ед.мл.разр.})$ $[\pm(0,0035\% \text{ ИВ} + 7 \text{ ед.мл.разр.})]$	$\pm(0,0035\% \text{ ИВ} + 5 \text{ ед.мл.разр.})$ $[\pm(0,003\% \text{ ИВ} + 5 \text{ ед.мл.разр.})]$
Значение единицы младшего разряда (ед. мл.разр.)	1 мкВ	10 мкВ
Разрядность	6 1/2	
Входное сопротивление при измерении напряжения	не менее 10 ГОм	

Примечания:

1. Пределы допускаемой основной погрешности указаны для межповерочного интервала - 1 год.
2. Вольтметр, помимо указанных в таблице диапазонов, обеспечивает измерение постоянного напряжения в других пределах, а также обеспечивает измерение переменного напряжения, постоянного и переменного тока, сопротивления и частоты.

4. Мера электрического сопротивления однозначная (класс точности 0,002-0,001). Номинальное значение сопротивления: 20, 50, 100 или 200 Ом.

5. Вспомогательное оборудование.

HART-модем и программа HART-Мастер или HART-коммуникатор

Значительная часть прецизионных датчиков давления имеет кроме токового сигнала и цифровой сигнал HART. Допускается проводить поверку таких датчиков давления по цифровому сигналу HART. Для визуализации сигнала HART и перенастройки датчика (смена диапазонов измерения, обнуление показаний) применяются: HART-модем (например, 682 с ПО HART-Мастер), HART-коммуникатор или калибратор давления 517.

ИНФОРМАЦИЯ НА РЕКОМЕНДОВАННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Подробная информация на калибраторы давления 500 Воздух, калибратор давления 517, мультиметр 514ММП приведена в соответствующих разделах настоящего каталога.

Грузопоршневые манометры, барометры, вольтметры, меры сопротивления, вспомогательное оборудование предлагаются в процессе согласования заказа. Рекомендуем комплект эталонов для поверки датчиков давления применять в составе стенда - рабочего места (см. раздел "Метрологические стенды для поверки приборов давления).

Комплекты метрологического оборудования для поверки/калибровки узлов учета энергоресурсов



Для поверки узлов учета энергоресурсов, построенных на высокоточных датчиках переменного перепада давления и сужающих устройствах, предлагается поставка комплектов метрологического оборудования или метрологического стенда.

В комплекты поставки будут входить эталоны и приборы, данные о которых приведены в разделах:

- метрологические стенды для поверки приборов давления;
- комплект оборудования для поверки прецизионных датчиков давления;
- метрологические стенды или комплект оборудования для поверки приборов температуры;
- многофункциональные калибраторы для поверки приборов теплотехнического контроля.

Конкретный состав комплекта определяется при проектировании совместно с Заказчиком.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

сайт: www.mtk.nt-rt.ru || эл. почта: tpq@nt-rt.ru