

Сводная таблица калибраторов

Сравнительные характеристики	Метран -520 (портативное исполнение)		Метран-520 (кейсовое исполнение)		Метран-517		Метран-518 (модули давления)
	1	2	1	2	1	2	
Технические условия	ТУ 4381-063-51453097-2013				ТУ 4381-061-51453097-2010		ТУ 4381-061-51453097-2010
Фото прибора							
Диапазоны измерений давления	Избыточное, разрежение, абсолютное						
Внешние модули давления:							
Код внешнего модуля (поддиапазоны в кПа)	2,5K (0-1,6; 0-2,5); 6,3K (0-4; 0-6,3); 25K (0-10; 0-16; 0-25); 160K (0-40; 0-63; 0-100; 0-160); D0,63K (0-0,4; 0-0,63; -0,63...0,63); D6,3K (0-1; 0-1,6; 0-2,5; 0-4; 0-6,3; -1,25...1,25; -2...2; -3,15...3,15; -6,3...6,3); D63K (0-10; 0-16; 0-25; 0-40; 0-63; -63-0; -40-0; -25-0; -12,5...12,5; -20...20; -31,5...31,5; -63...63); D160K (0-40; 0-63; 0-100; 0-160; 0-100; 0-160; -100-0; -100...150; -100...60; -50...50)						
Код внешнего модуля (поддиапазоны в МПа)	1M (0-0,25; 0-0,4; 0-0,63; 0-1); 6M (0-1,6; 0-2,5; 0-4; 0-6); 25M (0-10; 0-16; 0-25); 60M (0-40; 0-60); D1M (0-0,25; 0-0,4; 0-0,63; 0-1; -0,1...0,3; -0,1...0,53; -0,1...0,9); D2,5M (0-1,6; 0-2,5; -0,1...1,5; -0,1...2,4); A160K (абс: 0-0,025; 0-0,04; 0-0,06; 0-0,1; 0-0,16); A1M (абс: 0-0,25; 0-0,4; 0-0,6; 0-1); A6M (абс: 0-1,6; 0-2,5; 0-4; 0-6)						
Предел допускаемой основной погрешности давления	±0,02% ВПИ (для модулей с кодом 160K; 1M; 6M; 25M; D63K; D160K; D1M; D2,5M) ±0,025% ВПИ (для модулей с кодом 160K; 1M; 6M; 25M; 60M; D63K; D160K; D1M; D2,5M; A160K; A1M; A6M) ±0,03% ВПИ (для модулей с кодом 25K; 160K; 1M; 6M; 25M; 60M; D63K; D160K; D1M; D2,5M; A160K; A1M; A6M) ±0,04% ВПИ (для модулей с кодом 2,5K; 6,3K; 25K; 160K; 1M; 6M; 25M; 60M; D6,3K; D63K; D160K; D1M; D2,5M; A160K; A1M; A6M) ±0,05%* ВПИ (для модулей с кодом 2,5K; 6,3K; 25K; 160K; 1M; 6M; 25M; 60M; D0,63K; D6,3K; D63K; D160K; D1M; D2,5M; A160K; A1M; A6M) ±0,06%* ВПИ (для модулей с кодом 2,5K; 6,3K; 25K; 160K; 1M; 6M; 25M; 60M; D0,63K; D6,3K; D63K; D160K; D1M; D2,5M; A160K; A1M; A6M) ±0,1%* ВПИ (для модулей с кодом 2,5K; 6,3K; D0,63K; D6,3K; A160K; A1M; A6M)						
Предельно допускаемое давление							
Код внешнего модуля (Pmax кПа)	2,5K (3,5); 6,3K (8,5); 25K (35); 160K (220); D0,63K (2,5); D6,3K (12); D63K (120); D160K (220)						
Код внешнего модуля (Pmax МПа)	1M (1,4); 6M (8); 25M (35); 60M (70); D1M (1,4); D2,5M (3,5); A160K (0,22); A1M (1,4); A6M (8)						
Внутренний модуль давления, МПа	D160K (-0,1...0,16); D1M (-0,1...1); A250K (0-250, абс.); A1M (0-1)		D160K (-0,1...0,16); D1M (-0,1...1); D2,5M (-0,1...2,5) A250K (0-250, абс.); A1M (0-1 МПа); A2,5 (0-2,5)				-
Предел допускаемой основной погрешности внутреннего модуля давления	±0,04% ИВ (при рабочем давлении менее 30% ВПИ диапазона внутреннего модуля ±0,012% ВПИ) ±0,05% ИВ (при рабочем давлении менее 30% ВПИ диапазона внутреннего модуля ±0,015% ВПИ) ±0,06% ИВ (при рабочем давлении менее 30% ВПИ диапазона внутреннего модуля ±0,018% ВПИ) ±0,1% ИВ (при рабочем давлении менее 30% ВПИ диапазона внутреннего модуля ±0,03% ВПИ)						-
Задание давления	Внешние источники создания давления		Встроенный пневматический электронасос для работы в диапазоне внутреннего модуля давления; Внешние источники создания давления		Внешние источники создания давления		Внешние источники создания давления
Диапазоны измерения тока	0-22 мА		0-22 мА		0-22 мА		-
Диапазоны воспроизведения тока							-
Предел допускаемой основной погрешности измерения тока	± (0,0075% ИВ + 0,0005 мА)	± (0,015% ИВ + 0,001 мА)	± (0,0075% ИВ + 0,0005 мА)	± (0,015% ИВ + 0,001 мА)	± (0,0075% ИВ + 0,0005 мА)	± (0,0075% ИВ + 0,001 мА)	-
Предел допускаемой основной погрешности воспроизведения тока	± (0,02% ИВ + 0,001 мА)	± (0,02% ИВ + 0,001 мА)	± (0,02% ИВ + 0,001 мА)	± (0,02% ИВ + 0,001 мА)	± (0,02% ИВ + 0,001 мА)	± (0,02% ИВ + 0,001 мА)	-
Диапазоны измерения напряжения	0-5 В; 0-50 В				0-1 В; 0-50 В		-
Диапазоны воспроизведения напряжения	-				0-1 В		-
Предел допускаемой основной погрешности измерения напряжения	± (0,02% ИВ + 0,0001 В) (для 0-5 В) ± (0,04% ИВ + 0,002 В) (для 0-50 В)	± (0,02% ИВ + 0,0002 В) (для 0-5 В) ± (0,04% ИВ + 0,002 В) (для 0-50 В)	± (0,02% ИВ + 0,0001 В) (для 0-5 В) ± (0,04% ИВ + 0,002 В) (для 0-50 В)	± (0,02% ИВ + 0,0002 В) (для 0-5 В) ± (0,04% ИВ + 0,002 В) (для 0-50 В)	± (0,02% ИВ + 0,0001 В) (для 0-1 В) ± (0,04% ИВ + 0,002 В) (для 0-50 В)		-
Предел допускаемой основной погрешности воспроизведения напряжения	-				± (0,02% ИВ + 0,0002 В)		-
Питание поверяемых приборов	Есть (24 В от внутреннего источника питания)		Есть (24 В от внутреннего источника питания)		24 В (через внешний блок питания Метран-519)		-
Исполнение для поверки кислородных приборов	Опция О – обезжиривание для модулей давления и переносной источник создания давления пресс П-70К						
Поддержка цифровых протоколов	Hart						-
Взрывозащищенное исполнение	-	-	-	-	1ExiallBT4X		1ExiallBT4X (только в составе калибратора Метран-517-Ex)
Интервал между поверками	1 год		1 год		1 год		1 год
Автоматизация поверки	«Поверка СИД» (дополнительно поддерживается загрузка параметров поверяемых приборов из базы данных)				«Поверка СИД»		«Поверка СИД»
Прочее	Дополнительная обработка измеренных параметров (мин., макс., среднее, ср. кв. отклонение, преобразование по линейному закону).						

* у модулей давления с кодами D0,63K; D6,3K; A160K предел допускаемой основной погрешности для некоторых поддиапазонов отличается от основной погрешности принятой для этого кода погрешности. Подробную информацию о пределе допускаемой погрешности для указанных модулей см. в руководстве по эксплуатации на калибраторы Метран-520, Метран-517 и модули давления Метран-518.

(модулей) давления Метран

Метран-505-Воздух (до 25 или до 40 кПа)		Метран-504-Воздух			Метран-501-ПКД-Р	
I	II	I	II	III	1	2
ТУ 4381-059-51453097-2009		ТУ 4381-059-51453097-2009			ТУ 4381-056-51453097-2009	
						
Избыточное		Избыточное			Избыточное, разрежение	
0,005...25(40) с БОД 0,02...25(40) без БОД	0,02...25(40)	3-400	40-1000	0,6-63	К2,5Д (0-1,6; 0-2,5); К6Д (0-4; 0-6); К25Д (0-10; 0-25) В25 (-25-0); В63 (-63-0); В100 (-100-0) М0,16Д (0-0,04; 0-0,06; 0-0,1; 0-0,16); М1 (0-0,25; 0-0,4; 0-0,6; 0-1); М2,5 (0-1,6; 0-2,5); М10 (0-4; 0-6; 0-10); М25 (0-16; 0-25); М60 (0-40; 0-60)	
Класс точности 0,015: ±0,1 Па (в диапазоне 0,005...0,4 кПа) ±0,025% ИВ (в диапазоне 0,4...2 кПа) ±0,015% ИВ (в диапазоне 2...25 или 2-40 кПа) Класс точности 0,02: ±0,12 Па (в диапазоне 0,005...0,4 кПа) ±0,03% ИВ (в диапазоне 0,4...2 кПа) ±0,02% ИВ (в диапазоне 2...25 или 2-40 кПа)		±0,01% ИВ; ±0,015% ИВ; ±0,02% ИВ		Класс точности 0,01: ±0,3 Па (в диапазоне 0,6...3 кПа) ±0,01% ИВ (в диапазоне 3...63 кПа) Класс точности 0,015: ±0,45 Па (в диапазоне 0,6...3 кПа) ±0,015% ИВ (в диапазоне 3...63 кПа) Класс точности 0,02: ±0,6 Па (в диапазоне 0,6...3 кПа) ±0,02% ИВ (в диапазоне 3...63 кПа)	±0,06% ВПИ (в диапазоне 0-6 кПа) ±0,05% ВПИ (в диапазоне 0-25 кПа) ±0,04% ВПИ (в диапазоне 0-0,16...0-60 МПа) ±0,05% ВПИ (в диапазоне -25-0...-100-0 кПа)	±0,1% ВПИ (в диапазоне 0-6 кПа) ±0,06% ВПИ (в диапазоне 0-25 кПа) ±0,05% ВПИ (в диапазоне 0-0,16...0-60 МПа) ±0,06% ВПИ (в диапазоне -25-0...-100-0 кПа)
-	-	-			К2,5Д (5); К6Д (12); К25Д (50); В25 (-35); В63 (-90); В100 (-100) М0,16Д (0,32); М1 (1,4); М2,5 (3,5); М10 (14); М25 (35); М60 (70)	
-	-	-			-	
-	-	-			-	
Автоматическое установление давления на выходе эталона					Внешние источники создания давления	
-	-	-			0-20 мА	
-	-	-			0-20 мА	
-	-	-			± (0,02% ИВ + 0,0005 мА)	± (0,02% ИВ + 0,001 мА)
-	-	-			± (0,03% ИВ + 0,001 мА)	± (0,04% ИВ + 0,001 мА)
-	-	-			0-1 В	
-	-	-			0-1 В	
-	-	-			± (0,02% ИВ + 0,0001 В)	± (0,02% ИВ + 0,0002 В)
-	-	-			± (0,03% ИВ + 0,0002 В)	± (0,04% ИВ + 0,0002 В)
-	-	-			24 В (через внешний блок питания Метран-516)	
-	-	-			-	
-	-	-			-	
-	-	-			-	
1 год	-	1 год			1 год	
«Поверка СИД» (ручной ввод)					«Поверка СИД»	
Для обеспечения работы требуется подключение к внешним системам пневматического питания						

Калибратор давления Метран-520



- Совместная работа с модулями Метран-518 во всех диапазонах давлений
- Диапазоны электрических сигналов:
 - измерение 0...22 мА, 0...5 В, 0...50 В;
 - воспроизведение 0...22 мА
- Исполнение со встроенными модулями давления и пневматическим электро-насосом
- Электрическое питание поверяемых датчиков (напряжением 24 В) от сетевого БП или встроенного аккумулятора
- Графический дисплей с подсветкой и сенсорным управлением
- Перенастраиваемый двухканальный режим измерений и воспроизведения
- Работа с датчиками по HART-протоколу
- USB интерфейс для связи с ПК
- Внесен в ФИФ Госреестра средств измерений под №54880-13, ТУ 4381-063-51453097-2013
- ЕАС ТС N RU Д- RU.АД07.В.01926-19

Функциональные возможности Метран-520:

- совместная работа с эталонными модулями давления Метран-518 (с погрешностью от 0,02%) для поверки высокоточных датчиков давления;
- питание поверяемых приборов напряжением 24 В от встроенного аккумулятора;
- документирование и архивация (хранение в памяти калибратора до 250 протоколов и около 10 часов измерений с частотой 1 раз в сек. в режиме мониторинга);
- совместная работа с базой данных ПО "Поверка СИД";
- преобразование, статистический анализ ряда измеренных значений;
- настройка и поверка датчика по HART-протоколу.

Исполнения калибратора со встроенным модулем давления и электронасосом позволяет обойтись минимальным количеством дополнительного оборудования при поверке и калибровке широкого перечня приборов КИПиА по месту эксплуатации.

Предлагаем вашему вниманию обновленную версию портативного калибратора Метран-520 (модификации TFT) с улучшенным интерфейсом и новым цветным сенсорным дисплеем. Метран-520 модификации TFT является современным аналогом портативного калибратора Метран-520 модификации LCD.

Описание ниже содержит информацию одновременно о двух моделях калибраторов:

- портативное исполнение калибратора Метран-520 (модификации TFT);
- кейсовое исполнение калибратора Метран-520 (модификация LCD).

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Калибратор Метран-520 выпускается в портативном и кейсовом исполнении и состоит из следующих основных элементов:

- калибратор Метран-520 (электронный блок);
- внутренний модуль давления;
- встроенный пневматический электронасос (только калибратора в кейсовом исполнении);
- внешний модуль давления Метран-518;
- внешние ручные источники создания давления: помпа и насос ручной пневматический, пресс ручной гидравлический и помпа ручная многофункциональная (пневмогидравлическая).

Все элементы калибратора размещаются в сумке, удобной для транспортировки.

Электронный блок калибратора Метран-520 в портативном исполнении выполнен в виде переносного прибора в корпусе из алюминиевого сплава. На лицевой панели прибора размещены жидкокристаллический цветной дисплей с сенсорным управлением и функциональные кнопки.

В корпусе калибратора имеется аккумуляторный отсек для оперативной замены элемента питания.

Корпус калибратора для защиты от повреждений во время эксплуатации, помещается в защитный резиновый чехол. С обратной стороны защитного чехла имеется откидная подставка для установки прибора на рабочей поверхности.

Подключение поверяемых приборов - внешнего модуля давления, ПК и сетевого блока питания выполняется с помощью клемм, расположенных на верхней крышке калибратора. При заказе исполнения Метран-520 со встроенным модулем давления, на верхнюю крышку калибратора выведен штуцер (порт "Р") с резьбой М10х1 для подключения пневмошланга.

Электронный блок калибратора Метран-520 в кейсовом исполнении выпускается в виде переносного прибора (кейса) с откидной крышкой и ручкой для переноски устройства.

На лицевой панели прибора размещены жидкокристаллический монохромный дисплей с сенсорным управлением, функциональные кнопки, разъемы для подключения ПК, сетевого блока питания, внешних модулей давления и поверяемых приборов (цепи измерения и генерации электрических сигналов). Также на лицевой панели калибратора расположен штуцер для подключения к выходному пневматическому порту калибратора (порт "Р") и органы управления встроенным пневматическим электронасосом.

Калибратор выпускается со встроенным модулем давления и источником создания давления, для подключения к которым используется выходной порт "Р" калибратора.

Модули давления калибраторов могут быть внутренними или внешними. Основными элементами каждого модуля является: прецизионный сенсор давления, аналого-цифровой преобразователь (АЦП), микроконтроллер и энергонезависимая память.

В качестве внешних модулей давления применяются эталонные модули давления Метран-518, обеспечивающие работу с любыми средами, не вызывающими коррозию стали марки 12Х18Н10Т. Подключение внешних модулей давления к Метран-520 производится к разъему "МД" на верхней крышке калибратора с помощью электрического кабеля с самозащелкивающимися разъемами (см. описание "Модули давления Метран-518").

Встроенный пневматический электронасос.

Пневматический электронасос служит встроенным источником создания давления в составе калибратора Метран-520 в кейсовом исполнении и состоит из:

- узла создания давления. Подвижный поршень узла управляется электрическим мотором, который включается при нажатии и удержании кнопки "Р";
- узла коммутации, который обеспечивает переключение режимов: избыточное давление, разряжение и сброс давления;
- узла точной регулировки, который обеспечивает плавную настройку требуемое давление.

Принцип действия. Измеряемое давление, созданное источниками создания давления (внешними/внутренними) подается на модуль давления (внутренний/внешний) и одновременно на вход поверяемого датчика. Электрический сигнал с выхода сенсора давления, пропорциональный изменению входного давления, подается на вход АЦП для преобразования в цифровой код, после чего поступает на вход микроконтроллера модуля давления. Микроконтроллер рассчитывает давление в соответствии с функциями преобразования, учитывая индивидуальные коэффициенты преобразования характеристики сенсора, нелинейность и влияние температуры. Индивидуальные коэффициенты преобразования, полученные в ходе калибровки модуля, информация о перегрузках (если такие факты были зафиксированы) хранятся в энергонезависимой памяти модуля. Рассчитанное микроконтроллером давление выводится на дисплей как действительное значение давления, созданное источником давления в рабочей полости поверяемого датчика. Калибратор Метран-520 содержит источник напряжения 24 В для электрического питания поверяемого датчика. Выходной электрический сигнал с поверяемого прибора через цепи защиты поступает на вход АЦП и после преобразования в цифровой код обрабатывается микроконтроллером (для обеспечения высокой точности учитывается влияние температуры окружающей среды). Значение выходного электрического сигнала поверяемого датчика выводится на дисплей. По измеренному выходному сигналу поверяемого прибора и измеренному давлению рассчитывается и выводится на дисплей значение погрешности прибора.

Для обеспечения поверки или калибровки вторичных приборов в калибраторе используется режим воспроизведения и преобразования сигналов.

Управление режимами, выбор и ввод параметров при работе с калибратором производится нажатием на соответствующую область сенсорного экрана или с помощью программного обеспечения "Поверка СИД", которое входит в комплект поставки калибратора.

ПОДКЛЮЧЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЕ

Все подключения калибратора Метран-520 портативного исполнения выполняются с помощью клемм и разъемов, выведенных на верхнюю крышку прибора.

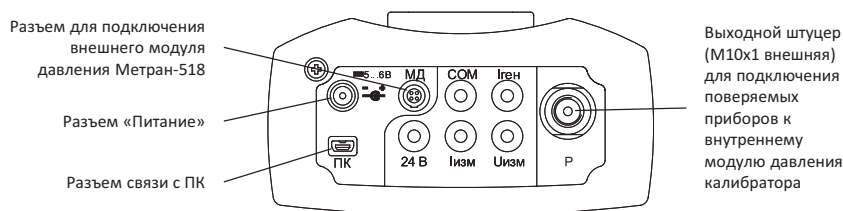


Рис. 1. Панель подключения (портативное исполнение)

Все подключения калибратора Метран-520 кейсового исполнения и управление работой внутреннего электронасоса выполняются с помощью клемм и разъемов, выведенных на лицевую панель калибратора.

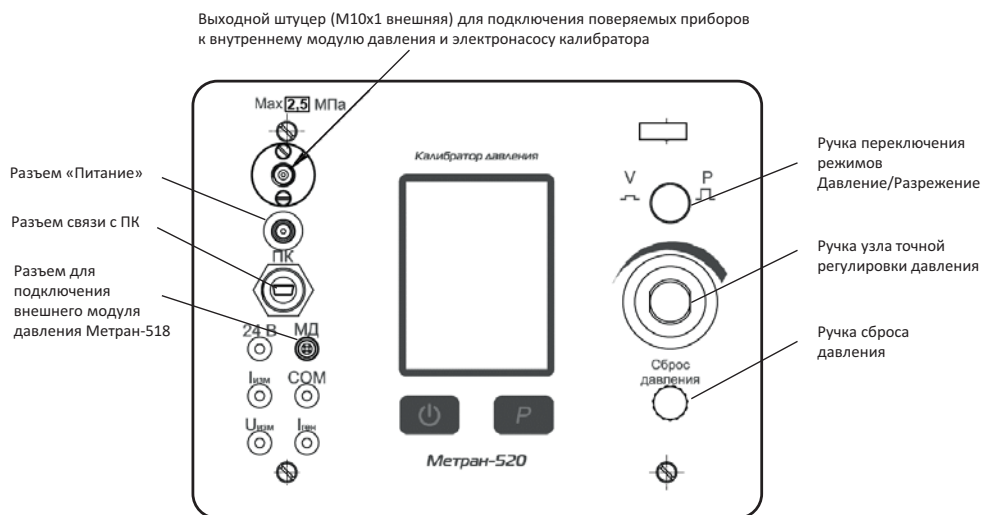


Рис. 2. Лицевая панель (кейсовое исполнение)

Схема подключения поверяемых приборов с электрическим питанием от внутреннего/внешнего источника питания, внутренних и/или внешних модулей давления и к ПК калибратора Метран-520 портативного исполнения приведены на рисунке 1.

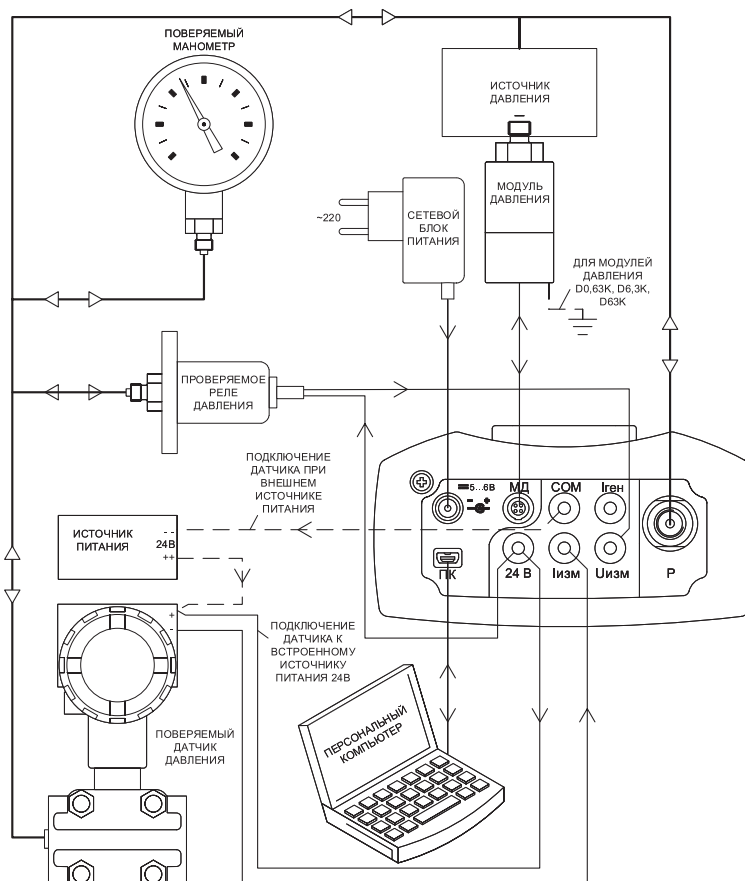


Рис. 3. Схема подключения калибратора Метран-520

Меню калибратора и настройка режимов. Меню калибратора Метран-520 имеет древовидную структуру, и главное меню содержит следующие основные режимы:

- **поверка** - режим для проведения поверки СИД;
- **измерение** - режим измерения и мониторинга физических величин (давления, тока, напряжения) и воспроизведение тока;
- **архив** - режим просмотра сохраненных в памяти калибратора протоколов поверок;
- **настройки** - режим просмотра параметров и общей настройки калибратора.

Настройка каналов в режиме измерений.

Калибратор Метран-520 имеет два независимых канала измерений, позволяющих использовать калибратор в различных режимах. Перечень режимов для каждого канала, их допустимые комбинации и назначение приведены в табл. 1:

1. **Измерение P** - отображение значения давления, измеренного внутренним или внешним модулем давления. При наличии встроенного модуля и подключении внешнего модуля давления возможно измерение входных и выходных пневматических сигналов преобразователей давления.
2. **Измерение I** - отображение измеренного значения тока.
3. **Измерение U** - отображение измеренного значения напряжения.

4. **HART** - отображение показаний датчика по HART протоколу. При настройке режима также можно произвести изменение пределов измерений и корректировку нуля подключенного прибора без использования HART-коммуникатора и аналогичных устройств.

5. **Ручной ввод** - ввод величины генерируемой (воспроизводимой) силы постоянного тока, или ввод произвольного значения для преобразования в пользовательские единицы измерения.

6. **Реле** - отображение состояния сигнализирующих устройств (ЭКМ манометры, реле давления и др.).

7. **Генерация. I** - отображение силы постоянного тока в режиме воспроизведения. Данный режим используется при поверке вторичных приборов или симуляции выходного сигнала датчика или имитации работы датчика (при выборе на первом канале режима измерения давления).

8. **Статистика** - отображение вычисленных статистических данных для ряда измеренных физических величин (минимум, максимум, среднее значение и среднеквадратическое отклонение).

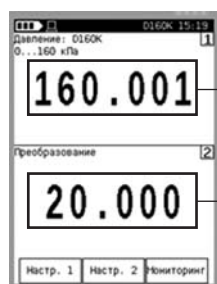
9. **Преобразование** - отображение преобразованных (по заданной функции) показаний первого канала измененного типа физической величины. Например, вычисление значения температуры (в °C) датчика температуры, по значению его выходного унифицированного токового сигнала.

Допустимые комбинации и выбор режимов работы

Таблица 1

		Канал 1				
		Измерение P	Измерение I	Измерение U	HART	Ручной ввод
Канал 2	Измерение P	●	●	●	●	
	Измерение I	●			●	
	Измерение U	●				
	HART	●	●		●	
	Реле	●				
	Генерация. I	●				●
	Статистика	●	●	●	●	
	Преобразование	●	●	●	●	●

Для изменения режима работы необходимо нажать в области выделенных на рисунке участков экрана:



Выбор режима для первого канала

Выбор режима для второго канала

Поверка приборов давления

Калибратор Метран-520 может использоваться при поверке и калибровке средств измерений давления, реле и вторичных приборов как самостоятельный прибор или в составе комплектов поверочного оборудования в лабораториях или по месту эксплуатации приборов.

Для автоматизации процесса поверки и калибровки средств измерений давления (СИД) в Метран-520 предусмотрен режим "Поверка". В данном режиме калибратор производит фиксацию показаний поверяемых приборов, расчет их погрешности и архивацию результатов в протоколе поверки в энергонезависимой памяти калибратора (емкость архива до 256 протоколов). Протокол поверки содержит информацию о поверяемом приборе (модель, заводской номер, пределы и единицы измерений, погрешность, диапазон и пределы выходного сигнала) и результаты поверки средств измерений в табличной и графической форме:



Для поверки и калибровки рекомендуется использование программного обеспечения "Поверка СИД", которое обеспечивает управление поверкой, протоколирование и ведение базы данных с результатами поверки (ПО входит в комплект поставки калибратора).

Для ускорения процедуры ввода данных перед поверкой возможна загрузка информации о поверяемых приборах (до 100) из БД программы "Поверка СИД" (модель, серийный номер, диапазон входных и выходных сигналов, погрешность, ряд нагружения и др. информацию).

С использованием Метран-520 возможна поверка высокоточных датчиков давления погрешностью от $\pm 0,065\%$ с применением модулей давления Метран-518 с погрешностью $\pm 0,02\%$ (код погрешности "А") для измерения давления. Для измерения выходного сигнала высокоточных датчиков давления калибратор Метран-520 можно использовать в режиме измерения электрических сигналов (например, приведенная погрешность измерения тока 4-20 мА составляет $\pm 0,0125\%$ ИВ) или в режиме работы с HART-сигналом.

По заказу Метран-520 изготавливается с внутренним модулем давления и встроенным пневматическим электронасосом, что позволяет минимизировать число эталонов, используемых для поверки и калибровки приборов КИПиА.

Измерение и воспроизведение сигналов

Для измерения давления, электрических сигналов и воспроизведения тока в калибраторе Метран-520 имеются следующие предустановленные режимы:

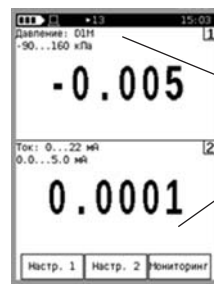
Режим "Измерение" служит для одновременного измерения давления и тока. Первый канал служит для измерения давления с помощью внешнего или внутреннего модуля давления. Второй канал – для измерения силы постоянного тока.

Режим "Воспроизведение" служит для воспроизведения силы постоянного тока и имитации показаний датчика для поверки вторичных приборов и каналов контроллеров. Первый канал служит для ручного ввода значения тока, которое следует воспроизвести. Для изменения величины воспроизводимого тока в меню настройки первого канала можно установить шаг изменения. Второй канал отображает действительное значение воспроизводимого тока.

Примечание: Режим "Измерение" и "Воспроизведение" являются редактируемыми. Пользователь может перенастроить данные режимы, например, на режим "Преобразование", работы с HART и др. После выхода из перенастроенного режима "Измерение" или "Воспроизведение" пользовательские настройки не сохраняются в памяти калибратора и при повторном сеансе работы применяются настройки по умолчанию.

Режим "Пользовательский" служит для измерения физической величины, воспроизведения силы тока или преобразования входной величины. "Пользовательский" режим является редактируемым, с возможностью сохранения последних пользовательских настроек измерительных каналов в памяти калибратора, что ускоряет подготовку к работе сверяемым прибором.

Режим "Мониторинг" служит для фиксации и записи в память калибратора результатов измерений. Запись показаний производится циклически и при заполнении архива происходит перезапись ранее сохраненных данных. Архив мониторинга содержит до 70000 записей, содержащие показания двух измерительных каналов. Периодичность сохранения показаний в режиме "Мониторинг" выбирается пользователем и составляет от 1 с до 8 часов, что в результате позволяет осуществлять от 20 часов непрерывных измерений параметров.



Индикатор мониторинга и количество сохраненных в памяти калибратора показаний

Кнопка включения/отключения режима «Мониторинг»

Просмотр результатов мониторинга возможен при помощи ПО "Поверка СИД".

Пользовательская рекалибровка

Данная функция доступна только для портативного калибратора Метран-520 модификации TFT.

При длительной эксплуатации калибратора могут возникнуть ситуации, когда параметры метрологических характеристик выходят за установленные пределы. Эта ситуация может возникнуть как результат процесса постепенного «дрейфа» из-за старения электронных компонентов калибратора.

В случае серьезных отклонений для восстановления метрологических характеристик Метран-520 рекомендуется его техническое обслуживание и/или ремонт в сервисном центре АО «ПГ «Метран».

При незначительных отклонениях допускается (при наличии в лаборатории по ремонту соответствующих эталонов) восстановить метрологические характеристики калибратора с помощью дополнительной операции - пользовательская рекалибровка.

Пользовательская калибровка позволяет зафиксировать действительные значения нижнего и верхнего предела каналов измерения и генерации давление, ток, напряжение в энергонезависимой памяти калибратора, либо вернуться к заводским настройкам. Для защиты калибратора от неправомерного изменения метрологических характеристик доступ к данной операции ограничен паролем. Автоматически рассчитанные коэффициенты масштаба выводятся на экран калибратора Метран-520 и вносятся в протокол поверки Метран-520. Любое изменение масштаба характеристик Метран-520 (включая пользовательский возврат к заводским настройкам) фиксируется в энергонезависимой памяти эталона.

Внимание! Так как пользовательская рекалибровка оказывает влияние на одну или несколько метрологических характеристики калибратора Метран-520 модификации TFT по завершению данной операции следует выполнить внеочередную периодическую поверку с фиксацией полученных коэффициентов масштаба в протокол поверки.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Коды опции заказа внутреннего модуля давления, диапазоны и погрешности измерений для калибраторов Метран-520 портативного и кейсового исполнения приведены в таблице 2

Таблица 2

Опция модуля для портативного исполнения	Опция модуля для кейсового исполнения	Рабочий диапазон, МПа		Предельно допустимое давление, МПа	Пределы допускаемой основной погрешности в зависимости от кода погрешности, не более			
		НПИ	ВПИ		D	E	F	G
Избыточное давление					±0,04% ИВ ¹⁾ ±0,012% ВПИ ²⁾	±0,05% ИВ ¹⁾ ±0,015% ВПИ ²⁾	±0,06% ИВ ¹⁾ ±0,018% ВПИ ²⁾	±0,1% ИВ ¹⁾ ±0,03% ВПИ ²⁾
1	D160K	-0,1	0,16	0,22				
2	D1M	-0,1	1,0	1,4				
– ³⁾	D2,5M	-0,1	2,5	3,5				
Абсолютное давление								
3	A160K	0	0,16	0,3				
4	A1M	0	1,0	1,4				
– ³⁾	A2,5M	0	2,5	3,5				
Без внутреннего модуля давления								
0	– ³⁾	Используются внешние модули и источники давления			Используется код погрешности «N», только для Метран-520 с опцией внутреннего модуля «0»			

¹⁾ В диапазоне давлений от 30 до 100% ВПИ.

²⁾ В диапазоне давлений от 0 до 30% ВПИ рабочего диапазона.

³⁾ Опция не используется.

Диапазоны измерений дополнительных внешними модулями давления Метран-518 к калибратору Метран-520

Таблица 3

Код модуля давления	Диапазоны измерений модуля давления, МПа	Поддиапазоны измерений давления, МПа					Предельно-допускаемое давление, МПа
Избыточное давление							
2,5K	0-0,0025				0-0,0016	0-0,0025	0,0035
6,3K	0-0,0063				0-0,004	0-0,0063	0,0085
25K	0-0,025			0-0,01	0-0,016	0-0,025	0,035
160K	0-0,16		0-0,04	0-0,063	0-0,1	0-0,16	0,22
1M	0-1,0		0-0,25	0-0,4	0-0,63	0-1,0	1,4
6M	0-6,0		0-1,6	0-2,5	0-4,0	0-6,0	8
25M	0-25			0-10	0-16	0-25	35
60M	0-60				0-40	0-60	70
Избыточное давление, разрежение, давление-разрежение							
D0,63K	±0,00063			0-0,0004	0-0,00063	±0,00063	0,0025
D6,3K	±0,0063		±0,00125	±0,002	±0,00315	±0,0063	0,012
		0-0,001	0-0,0016	0-0,0025	0-0,004	0-0,0063	
D63K	±0,063		±0,0125	±0,02	±0,0315	±0,063	0,12
				-0,063-0,0	-0,04-0	-0,025-0	
		0-0,01	0-0,016	0-0,025	0-0,04	0-0,063	
D160K	-0,1-0,15					-0,1-0	0,22
				±0,05	-0,1-0,06	-0,1-0,15	
	0-0,16		0-0,04	0-0,063	0-0,1	0-0,16	
D1M	-0,1-0,9			-0,1-0,3	-0,1-0,53	-0,1-0,9	1,4
	0-1,0		0-0,25	0-0,4	0-0,63	0-1,0	
D2,5M	-0,1-2,4				-0,1-1,5	-0,1-2,4	3,5
	0-2,5				0-1,6	0-2,5	
Абсолютное давление							
A160K	0-0,16	0-0,025	0-0,04	0-0,06	0-0,1	0-0,16	0,22
A1M	0-1,0		0-0,25	0-0,4	0-0,6	0-1	1,4
A6M	0-6,0		0-1,6	0-2,5	0-4,0	0-6,0	8

Примечания:

1. С одним электронным блоком может работать произвольное количество внешних модулей давления.

2. Для обеспечения минимальной погрешности поверки (калибровки) датчиков давления диапазон измерений каждого сменного эталонного модуля разбит на 2-12 поддиапазонов (в зависимости от модуля), при этом допускаемая основная приведенная погрешность измерения давления нормируется от выбранного поддиапазона измерений.

3. Для всех модулей возможен ввод пользователем нестандартных диапазонов в пределах работы модуля, при этом калибратор будет выполнять измерение выходного сигнала датчика и автоматический расчет погрешности датчика в введенном диапазоне, но для нормирования погрешности внешнего модуля будет выбираться его ближайший (более широкий) стандартный поддиапазон.

Погрешности измерений давления внешними модулями Метран-518 калибратора Метран-520

Таблица 4

Код модуля давления	Диапазоны измерений модуля давления, МПа	Минимальный поддиапазон ¹⁾ измерений модуля, МПа	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ % поддиапазона измерений модуля ¹⁾ , не более (А-Г-коды погрешностей)						
			А	В	С	Д	Е	F	Г
Модули избыточного давления/ давления-разрежения									
2,5K	0-0,0025	0-0,0016				±0,04%	±0,05%	±0,06%	±0,1%
6,3K	0-0,0063	0-0,004							
25K	0-0,025	0-0,01	±0,02%	±0,025%	±0,03%	±0,04%	±0,05%	±0,06%	
160K	0-0,16	0-0,04							
1M	0-1,0	0-0,25							
6M	0-6,0	0-1,6							
25M	0-25	0-10							
60M	0-60	0-40							
Модули избыточного давления, разрежения, давления-разрежения ²									
D0,63K	±0,00063	0-0,0004	±0,02%	±0,025%	±0,03%	±0,04%	±0,05%	±0,06%	±0,1%
D6,3K	±0,0063	0-0,001							
D63K	±0,063	0-0,01							
D160K	-0,1-0,15 0-0,16	0-0,04							
D1M	-0,1-0,9 0-1,0	0-0,25							
D2,5M	-0,1-2,4 0-2,5	0-1,6							
Модули абсолютного давления									
A160K	0-0,16	0-0,025		±0,025% 3), 4)	±0,03% 3), 4)	±0,04% 3)	±0,05% 3)	±0,06%	±0,1%
A1M	0-1,0	0-0,25		±0,025%	±0,03%	±0,04%	±0,05%	±0,06%	±0,1%
A6M	0-6,0	0-1,6							

¹⁾ Все поддиапазоны модулей указаны в табл. 1.

²⁾ Погрешность в поддиапазонах избыточного давления указана без скобок, в скобках указана погрешность в поддиапазонах давления-разрежения.

³⁾ Погрешность $\pm 0,06\%$ в поддиапазоне 0-25 кПа.

⁴⁾ Погрешность $\pm 0,04\%$ в поддиапазоне 0-40 кПа.

Примечание: с одним калибратором допускается приобретение различных комбинаций модулей давления по диапазонам измерений и погрешности.

Основная погрешность измерений давления включает нелинейность, вариацию и повторяемость.

Диапазоны и погрешности измерения (воспроизведения) электрических сигналов

Таблица 5

Код погрешности	Параметр	Диапазон	Предел допускаемой основной погрешности, не более
1	В режиме измерений		
	Ток, мА	0-22	$\pm(0,0075\% \text{ ИВ} + 0,0005 \text{ мА})^{1)}$
	Напряжение, В	0-5	$\pm(0,02\% \text{ ИВ} + 0,0001 \text{ В})$
		0-50	$\pm(0,04\% \text{ ИВ} + 0,002 \text{ В})$
	В режиме воспроизведения		
	Ток, мА	0-22	$\pm(0,02\% \text{ ИВ} + 0,001 \text{ мА})$
2	В режиме измерений		
	Ток, мА	0-22	$\pm(0,015\% \text{ ИВ} + 0,001 \text{ мА})^{1)}$
	Напряжение, В	0-5	$\pm(0,02\% \text{ ИВ} + 0,0002 \text{ В})$
		0-50	$\pm(0,04\% \text{ ИВ} + 0,002 \text{ В})$
	В режиме воспроизведения		
	Ток, мА	0-22	$\pm(0,02\% \text{ ИВ} + 0,001 \text{ мА})$

ИВ - значение измеряемой (воспроизводимой) величины.

Примечание: в режиме воспроизведения тока допускается подключать калибратор по схеме питания от собственного источника тока или по схеме включения в токовую петлю с внешним блоком питания.

Рабочий диапазон встроенного пневматического электронасоса зависит от исполнения внутреннего модуля давления калибратора Метран-520 кейсового исполнения.

Таблица 6

Рабочий диапазон встроенного электронасоса, МПа	Код внутреннего модуля давления
-0,080 – 0,160	D160K, A250K
-0,080 – 1,0	D1M, A1M
-0,080 – 2,5	D2,5M, A2,5M

Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от минус 10 до 50°C на каждые 10°C, % от температуры (20±2)°C.

Таблица 7

В режиме измерений давления	±0,5δ, ±0,5γ
В режиме измерения напряжения постоянного тока и воспроизведения силы постоянного тока	±0,5Δ
Пределы допускаемой дополнительной погрешности в режиме измерения силы постоянного тока в диапазоне температур от минус 10 до 10°C и от 35 до 50°C на каждые 10°C, %	±0,5Δ

Степень защиты от воздействия пыли и влаги: IP54 – для калибратора Метран-520 портативного и кейсового исполнений и внешних модулей Метран-518.

Индикация параметров давления, тока, напряжения производится на ЖКИ с сенсорным управлением. **Число разрядов для индикации параметров** – 6 десятичных разрядов для индикации давления, тока и напряжения.

Электрическое питание:

- электронного блока калибратора – от Li-Ion аккумулятора или сетевого блока питания или от интерфейсного USB порта компьютера;
- модулей давления Метран-518 – от калибратора Метран-520.

Мощность, потребляемая калибратором от сетевого блока питания:

- не более 5,5 Вт (портативное исполнение);
- не более 2,5 Вт (кейсовое исполнение).

Продолжительность работы калибратора при полностью заряженном аккумуляторе:

- в режиме измерений (без использования встроенного источника создания давления), не менее 6 ч;
- в режиме создания давления встроенным источником создания давления (для кейсового исполнения) - не более 20 циклов поверки.

Входное сопротивление калибратора:

- не менее 100 МОм, при измерении напряжения;
- не более 20 Ом при измерении тока.

Масса калибратора без внешних источников создания давления:

- калибратор Метран-520-Р без встроенного модуля давления: не более 1,1 кг;
- калибратор Метран-520-Р со встроенным модулем давления: не более 1,4 кг;
- калибратор Метран-520-К без встроенного модуля давления и пневматического электронасоса: не более 3 кг;
- калибратор Метран-520-К со встроенным модулем давления и электронасосом: не более 3,5 кг.

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 год.

Госповерка в качестве эталона в соответствии с методикой "16.0101.000.00 МИ (с изменением 1) Калибратор давления Метран-520. Методика поверки".

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50°C;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- относительная влажность воздуха при температуре 35°C от 30 до 80%.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев с даты ввода в эксплуатацию или 18 месяцев с даты изготовления, в зависимости от того, какой из данных периодов истекает раньше.

Технический сервис

АО "ПГ "Метран" осуществляет следующие виды работ:

- Профилактические работы:
 - проверка герметичности, работоспособности;
 - устранение дефектов;
 - определение метрологических характеристик.
- Средний или сложный ремонт в короткие сроки.
- Поставка дополнительных модулей давления и источников создания давления для ранее приобретенных калибраторов.
- Калибровка (если погрешность больше допускаемой основной погрешности).
- Поверка.

При наличии эталонов давления потребитель может самостоятельно произвести пользовательскую калибровку встроенного или внешних модулей давления (Метран-518) с помощью программного обеспечения "Поверка СИД", которое входит в комплект поставки калибратора Метран-520.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки базового комплекта калибратора Метран-520 входят:

- | | |
|--|---------------------|
| 1. Калибратор | 1 шт. |
| 2. Комплект электрических кабелей подключения поверяемого прибора | 1 шт. |
| 3. Блок питания | 1 шт. |
| 4. Электрический кабель USB тип A-miniB | 1 шт. |
| 5. ПО "Поверка СИД" и Руководство пользователя на ПО (компакт-диск) | 1 шт. |
| 6. Сумка | 1 шт. |
| 7. Электрический кабель для подключения модуля давления Метран-518 | 1 шт. |
| 8. Пневмошланг-01 | 1 шт. |
| 9. Штуцеры с резьбой M12x1,5/ M20x1,5 (2 шт.), M10x1/M12x1,5 (1 шт.) | 1 комплект |
| 10. Пневмошланг-04 | 1 шт. |
| 11. Штуцер с резьбой M10x1/M20x1,5, | 1 шт. |
| 12. Комплект уплотнительных прокладок | 1 комплект |
| 13. Комплект ЗИП (прокладки и кольца) | 1 комплект |
| 14. Калибратор давления Метран-520 | |
| Руководство по эксплуатации | 1 экз. |
| 15. Калибратор давления Метран-520 | |
| Методика поверки | 1 экз. |
| 16. Калибратор давления Метран-520 Паспорт | 1 экз. |
| 17. Аккумулятор | 1 шт. ¹⁾ |

¹⁾ При заказе калибратора Метран-520 в кейсовом исполнении в комплекте поставки будет блок из 3-х аккумуляторов

Примечание: комплект поставки дополнительных внешних модулей давления Метран-518 и источников создания давления см. соответствующий раздел каталога.

Опции

1. "Обезжиривание". Внешние модули давления (с кодами 160K, 1M, 6M, 25M и 60M) калибратора Метран-520 по заказу могут выпускаться с кодом исполнения "Обезжиривание" и могут применяться для поверки и калибровки приборов кислородного исполнения. Для работы с калибратором Метран-520, модули давления которого были обезжирены, рекомендуется применять гидравлический пресс П-70К, предназначенный для работы с кислородными приборами. Рабочая среда пресса П-70К - дистиллированная вода по ГОСТ 6709. Для заказа Метран-520 с обезжиренными модулями давления в строке заказа калибратора указывается код опции – "О".

2. Штуцеры переходные, быстросъемные соединения, стойки, коллекторы для подключения поверяемых датчиков с различными резьбами к источнику создания давления, стойки, коллекторы и др.¹⁾

3. Дополнительный аккумулятор для калибратора (1 шт. для Метран-520Р и 3 шт. для Метран-520К)

¹⁾ Информацию см. в разделах "Быстросъемное соединение БС-70", "Средства коммутации и установки приборов, ЗИП".

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «ПОВЕРКА СИД»

Программное обеспечение «Поверка СИД» входит в комплект поставки калибратора Метран-520. Оно является автономным универсальным программным обеспечением для работы со всеми калибраторами давления Метран, а также рядом метрологического оборудования сторонних производителей. Описание см. в разделе Программное обеспечение «Поверка СИД».

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА**Калибратор Метран-520 портативного исполнения (базовый комплект)****Таблица 8**

Модель	Описание изделия	Примечания
Метран-520	Калибратор давления Метран-520	
Код	Исполнение корпуса	
P	Портативное	
Код	Код погрешности электрических сигналов ¹⁾	
1	Высокое	
2	Стандартное	
Код	Диапазон встроенного модуля давления	
0	Без встроенного модуля давления	
1	Минус 100 кПа – 160 кПа давления-разрежения	D160K ²⁾
2	Минус 100 кПа – 1 МПа давления-разрежения	D1M ²⁾
3	0 – 250 кПа абсолютного давления	A250K ²⁾
4	0 – 1 МПа абсолютного давления	A1M ²⁾
Код	Значение погрешности встроенных модулей давления	
D	±0,04%	
E	±0,05%	
F	±0,06%	
G	±0,1%	
N	При отсутствии встроенного модуля давления	
Код	Дополнительные опции по поверке	
QG1 ³⁾	Первичная поверка в региональном метрологическом центре РФ	
QG2 ⁴⁾	Совместная поверка калибратора с дополнительными внешними модулями давления Метран-518	

Пример условного обозначения: Метран-520 P12F

Примечание:

Дополнительные внешние модули давления Метран-518 и источники создания давления указываются в отдельных строках после заказа базового комплекта калибратора Метран-520.

Информация о порядке заказа внешних модулей давления Метран-518 и источников создания давления см. соответствующий раздел каталога.

¹⁾ Значение диапазонов и погрешностей измерений и воспроизведения, соответствующие выбранному коду заказа см. таблицу 5 текущего раздела

²⁾ Справочная информация по обозначению аналогичных кодов заказа внутренних модулей давления калибратора Метран-520 портативного исполнения модификации LCD

³⁾ Базовый комплект калибратора поставляется с первичной государственной поверкой АО «ПГ «Метран».

⁴⁾ По умолчанию при заказе дополнительных внешних модулей давления Метран-518 производится поэлементная поверка комплекта калибратора

Калибратор Метран-520 кейсового исполнения (базовый комплект)

Таблица 9

Модель	Описание изделия	Примечания
Метран-520	Калибратор давления Метран-520	
Код	Исполнение корпуса	
K	Кейсовый	
Код	Код погрешности электрических сигналов ¹⁾	
1	Повышенная	
2	Стандартная	
Код	Диапазон внутреннего модуля давления	
A250K	0 – 250 кПа абсолютного давления	
A1M	0 – 1 МПа абсолютного давления	
A2,5M	0 – 2,5 МПа абсолютного давления	
D160K	- 100 кПа – 160 кПа избыточного давления	
D1M	- 100 кПа – 1 МПа избыточного давления	
D2,5M	- 100 кПа – 2,5 МПа избыточного давления	
Код	Код погрешности внутреннего модуля давления	
D	±0,04%	
E	±0,05%	
F	±0,06%	
G	±0,1%	

Пример условного обозначения: Метран-520 K1-D160KE

Примечание:

Для создания давления в полости внешних модулей давления Метран-518 не рекомендуется использовать встроенный в базовый комплект калибратора электронасос, так как полученный в этом случае внутренний объем пневматической линии калибратор/датчик без применения дополнительных средств не обеспечивает стабильную работу и точность регулировки давления. Для создания давления при работе с дополнительными внешними модулями давления рекомендуется использовать ручные источники создания давления.

Дополнительные внешние модули давления Метран-518 и источники создания давления указываются в отдельных строках после заказа базового комплекта калибратора Метран-520.

Информация о порядке заказа внешних модулей давления Метран-518 и источников создания давления см. соответствующий раздел каталога.

¹⁾ Значение диапазонов и погрешностей измерений и воспроизведения, соответствующие выбранному коду заказа см. таблицу 5 текущего раздела

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

Габаритные и присоединительные размеры внешних модулей давления см. в разделе Метран-518.

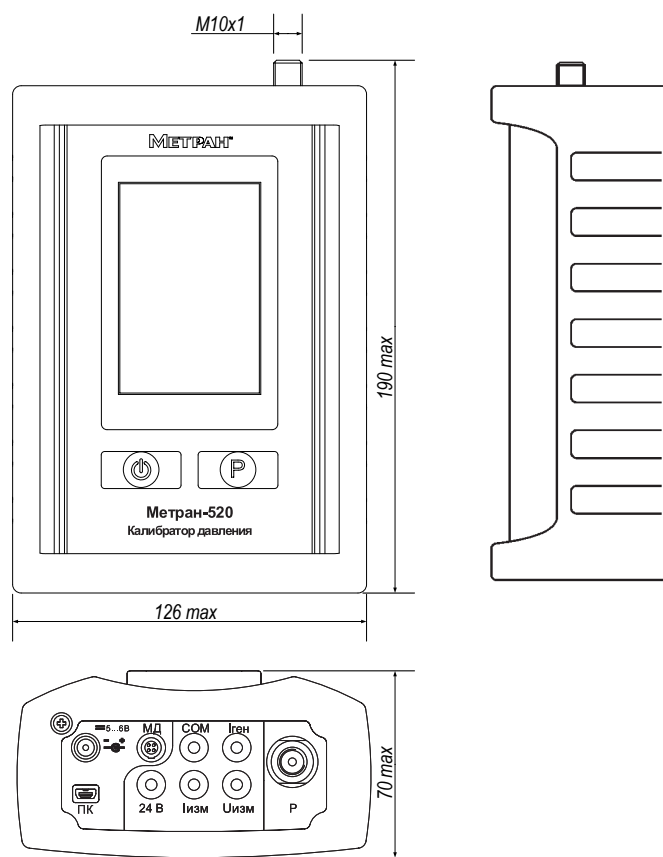


Рис. 4. Калибратор Метран-520-Р.

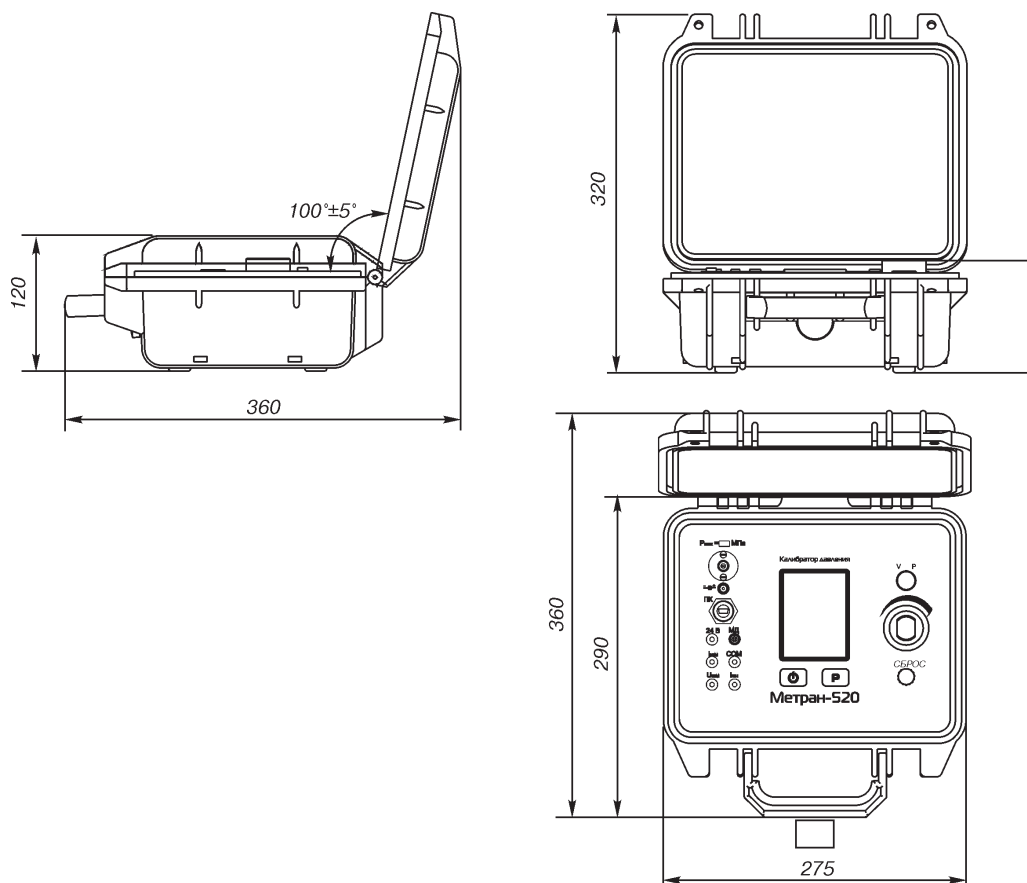


Рис. 5. Калибратор Метран-520-К.

Портативный калибратор давления Метран-517-Ех



- **Диапазоны измерений:**
 - изб. давление от 0...0,4 кПа до 0...60 МПа;
 - абс. давление от 0...25 кПа до 0...6 МПа;
 - давление-разрежение от $\pm 0,63$ кПа до -0,1...2,5 МПа;
 - разрежение от 0...-0,630 до 0...-100 кПа
- **Диапазоны электрических сигналов:**
 - измерение 0...22 мА, 0...1 В, 0-50 В;
 - воспроизведение 0-22 мА, 0-1 В
- **Погрешность измерений:**
 - давления $\pm 0,02...0,1\%$ ВПИ;
 - тока $\pm 0,0125\%$ (для 4-20 мА)
- **Единицы измерения давления:** Па, кПа, МПа, psi, кгс/м², кгс/см² мм рт.ст., мм вод.ст., мбар, бар
- **Исполнения:** общепромышленное и взрывозащищенное с маркировкой 1ExialIBT4X
- **Аппаратно-программный интерфейс ПК (USB)**
- **Внесены в Госреестр средств измерений под №39151-12, свидетельство №46423**
- **ТУ 4381-061-51453097-2010**
- **ЕАС ТС N RU Д-РУ.АД07.В.01929-19**
ЕАС ТС RU C-РУ.АА87.В.00289/19

Портативный калибратор давления Метран-517 предназначен для точного измерения и воспроизведения абсолютного и избыточного давления, разрежения, давления-разрежения, напряжения и силы постоянного тока.

Применяется в качестве рабочего эталона при поверке и калибровке датчиков давления, разности давлений, разрежения, давления-разрежения с погрешностью $\pm 0,065\%$ и более, образцовых манометров, вторичных приборов; для проверки блоков питания, реле давления и т.п.

В комплект калибратора могут входить модули давления Метран-518 (подробнее см. описание Эталонных модулей давления Метран-518).

Функциональные возможности Метран-517:

- калибровка приборов в условиях эксплуатации;
- симуляция выходного токового сигнала датчика;
- возможность поверки по HART-протоколу;
- автоматическое вычисление погрешности датчиков;
- энергонезависимый архив (до 1024 результатов измерений);
- режим работы с эталонами давления (Воздух, ГПМ);
- формирование протоколов поверки датчиков давления, технических и образцовых манометров (с помощью ПО "Поверка СИД").

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Основными элементами калибратора являются:

- электронный блок;
- внешние эталонные модули давления Метран-518;
- источники создания давления: помпа ручная пневматическая, насос ручной пневматический, пресс ручной гидравлический, помпа ручная многофункциональная (пневмогидравлическая).

Все элементы калибратора размещены в малогабаритной сумке, удобной для транспортировки.

Измеряемое давление, созданное источником давления, подается непосредственно на эталонный модуль давления и через соединительный шланг – на поверяемый датчик давления (при необходимости используются переходные штуцеры). Электрический сигнал прецизионного сенсора модуля давления преобразуется в цифровой код с учетом коэффициентов преобразования характеристики сенсора (подробнее см. описание Эталонных модулей давления Метран-518).

Цифровой код модуля, через входной разъем электронного блока поступает в микропроцессор калибратора и выводится на жидкокристаллический графический дисплей (ЖКИ) электронного блока как действительное значение давления, созданное источником давления в рабочей полости поверяемого датчика давления.

Выходной электрический сигнал поверяемого датчика через цепи защиты, предохраняющие электронную схему блока от перегрузок, попадает на вход многоканального АЦП, преобразующего значение измеренного электрического сигнала в цифровой код, обрабатываемый микропроцессором. Значение выходного электрического сигнала поверяемого датчика отображается на ЖКИ калибратора.

160,000кПа	0,0%
P:	-0,001
0 кПа	
I:	4,0011
4-20 mA	Y: 0.01%

160,000кПа	60,3%
P:	96.534
0 кПа	
I:	13,6544
4-20 mA	Y: 0.01%

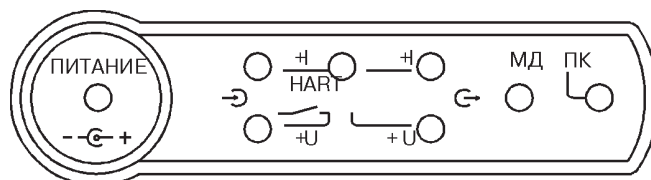
Для обеспечения поверки или калибровки вторичных приборов в калибраторе используется режим воспроизведения сигналов. В этом режиме на соответствующем выходе электронного блока воспроизводится значение тока или напряжения, задаваемое с помощью клавиатуры. Заданное значение электрических сигналов отображается в цифровой форме на ЖКИ калибратора.

Выбор функциональных возможностей: установка режимов работы, выбор диапазонов измерений, ввод данных и т.д. осуществляется с помощью 4-х основных клавиш клавиатуры электронного блока.

Использование аппаратно-программного интерфейса ПК позволяет передавать данные калибровки с калибратора в персональный компьютер, вести базу данных, формировать протоколы поверки датчиков давления, образцовых и технических манометров. Протокол поверки содержит: общие технические сведения (тип, заводской номер, межповерочный интервал), условия поверки, технические характеристики (верхний предел измерений, установленный диапазон измерений и т.д.), график изменения погрешности и параметры поверки (см. описание программного обеспечения "Поверка СИД").

Подключение

Все подключения калибратора Метран-517 производятся с помощью клемм, расположенных в верхней крышке прибора.



В комплект поставки калибратора входит обрезиненный чехол с ремнем для защиты элементов подключения и корпуса калибратора от механических повреждений и возможности освободить руки (не влияет на подключения и работу калибратора).

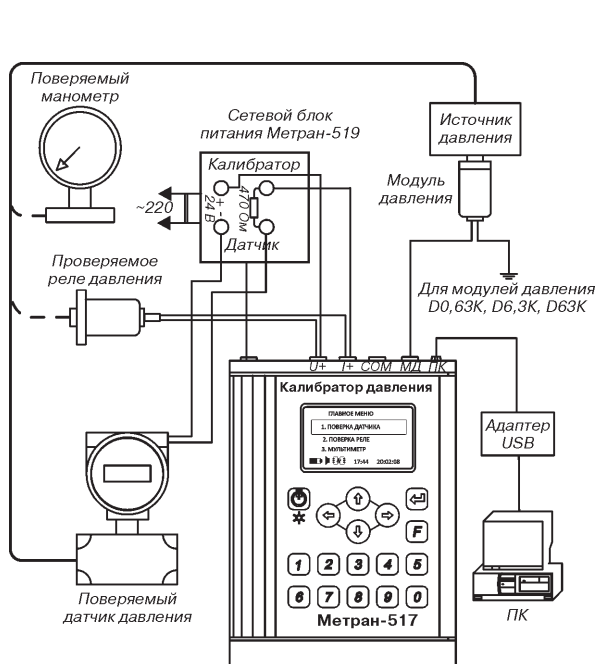


Рис. 1. Схема подключения поверяемых приборов во взрывобезопасной зоне.

Подключение калибратора Метран-517 к эталонным модулям давления Метран-518 производится через электрический кабель с самозащелкивающимися разъемами,

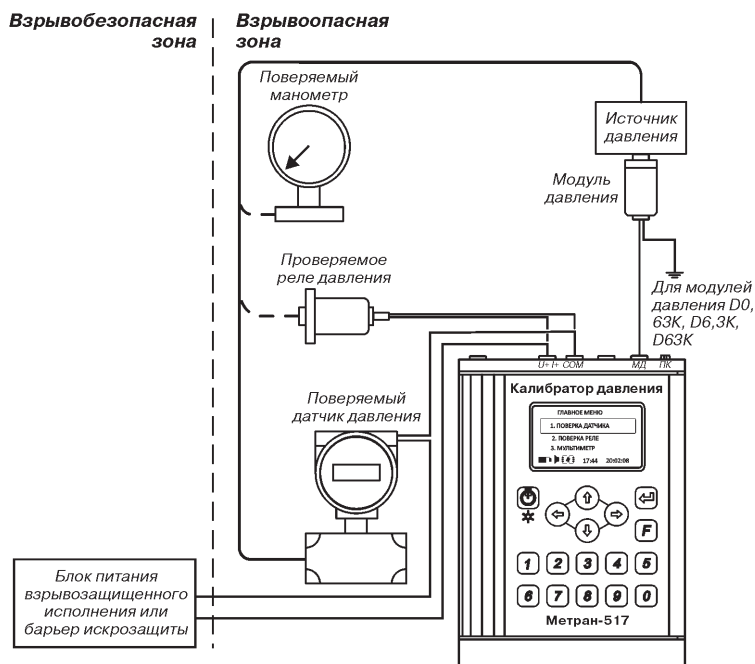


Рис. 2. Схема подключения поверяемых приборов во взрывоопасной зоне.

который идет в комплекте поставки калибратора (подробнее о подключении модуля давления см. раздел Эталонные модули давления Метран-518).

ОСОБЕННОСТИ КАЛИБРАТОРА МЕТРАН-517

1. Электронный блок калибратора Метран-517

Электронный блок калибратора выполнен в портативном корпусе из алюминия, на лицевой поверхности которого размещены клавиатура и жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), на верхней крышке расположены клеммы для подключения к измеряемым (воспроизводимым) электрическим сигналам, разъемы для подключения внешнего эталонного модуля давления, блока электропитания и адаптера USB, на нижней крышке блока - пробка батарейного отсека.

2. Взрывозащищенное исполнение калибратора Метран-517

Калибратор Метран-517 и модули Метран-518 по заказу изготавливаются во взрывозащищенном исполнении. Это позволяет использовать калибратор Метран-517Ex во взрывоопасных зонах помещений и наружных установках согласно маркировке взрывозащиты 1ExialIBT4X.

Внимание: эксплуатация модулей давления Метран-518Ex во взрывоопасных зонах допускается только совместно с калибратором давления Метран-517Ex.

3. Реализованы все виды давлений

Модули давления в составе калибратора Метран-517 обеспечивают измерение избыточного давления, абсолютного давления, разрежения, давления-разрежения, что позволяет использовать калибратор для поверки всех типов датчиков давления.

4. Диапазоны измерений

Максимальное значение измеряемого давления 60 МПа. Минимальное значение давления/разрежения ± 400 Па (обеспечивает поверку многих датчиков разности давлений, работающих в системах измерений расхода). Для создания малых значений давлений предназначена помпа П-0,04 (разрежение 1 Па!).

Максимальное значение измеряемого напряжения 50 В. Это позволяет использовать калибратор для проверки блоков питания и др.

5. Различные варианты комплектации по диапазонам и погрешности измерений

Калибратор имеет множество исполнений по погрешности измерений давления, тока, видам и диапазонам давлений. Возможны любые варианты комплектации калибратора.

6. Возможность поверки высокоточных датчиков давления

С помощью калибратора Метран-517 с погрешностью $\pm 0,0125\%$ в диапазоне 4-20 мА (код "1") и модулей Метран-518 с погрешностью $\pm 0,02\%$ (код "А") можно поверять датчики давления с погрешностью $\pm 0,065\%$ (Rosemount 3051S и др.) с метрологическим запасом 1:2 (при поверке по аналоговому выходному сигналу) или 1:3 (по HART-протоколу)!

7. Работа по HART-протоколу

Калибратор обеспечивает визуализацию выходного сигнала датчика по HART-протоколу, подстройку нуля и пределов измерений поверяемого датчика. Это позволяет выполнять поверку и калибровку датчиков с выходным сигналом по HART-протоколу без использования HART-коммуникатора и т.п. устройств.

8. Возможности калибратора в режиме воспроизведения силы постоянного тока

Калибратор позволяет воспроизводить силу постоянного тока двумя способами:

- воспроизведение силы постоянного тока по схеме питания от собственного источника для поверки вторичных приборов и т.п.;

- по схеме включения в токовую петлю с внешним блоком питания. В этом режиме калибратор подключается в измерительную цепь с внешним источником питания вместо датчика давления (любого др. 2-х проводного датчика) и имитирует его работу воспроизведением соответствующих выходных сигналов в измерительную цепь. Такой режим позволяет проверить линии связи между устройствами и работу вторичных приборов.

9. Наглядность показаний

Высота символов измеряемых значений давления и тока 8 мм. Подсветка ЖКИ. Представление информации обо всех параметрах (в т.ч. о дате, времени, состоянии аккумулятора) в пять строк.

Отображение измерений на ЖКИ калибратора в режимах:

Аналоговый (токовый выходной сигнал датчика)

160,000кПа	0.0%
P:	-0,001
0 кПа	
I:	4,0011
4-20 mA	Y: 0.01%

HART (цифровой выходной сигнал датчика по HART-протоколу)

25,000кПа	96.7%
P:	24.1736
0,0000 кПа	
P:	24.0181
HART	Y: -0.62%

В закрашенных строках - ВПИ, НПИ, выбранные единицы давления, текущий % от ВПИ, выходной сигнал (аналоговый или HART) и погрешность поверяемого датчика. В не закрашенных строках - значение измеряемого модулем давления и значение выходного сигнала (ток в "Аналоговом" или давление в "HART" режиме) поверяемого датчика.

10. Режим работы "С эталоном" давления (без модулей)

При необходимости (например, поверка датчиков с $\pm 0,05$ - $0,06\%$ и др.) калибратор Метран-517 может работать совместно с более точными эталонами давления серии Метран-500 Воздух, грузопоршневыми манометрами и др. Для этого в калибраторе имеется режим "С эталоном". Пользователь вводит в калибратор ряд нагружения, воспроизводимого внешним эталоном и параметры эталона. Калибратор измеряет выходной сигнал датчика (аналоговый или по HART-протоколу), рассчитывает давление внешнего эталона с учетом поправок и погрешность поверяемого датчика. Результаты измерений наглядно представлены на ЖКИ калибратора. Параметры используемого эталона, поправки и результаты можно сохранить в память калибратора.

11. Повышение надежности

Подключение модуля Метран-518 к калибратору осуществляется с помощью электрического кабеля с самозащелкивающимися разъемами, с одной стороны кабель с помощью такого разъема подключается к модулю, с другой - к калибратору. Это повышает надежность соединений кабеля с модулем, с электронным блоком, упрощает и ускоряет подключение модулей давления к калибратору. Калибратор (электронный блок) имеет прочный алюминиевый корпус. Для повышения защиты элементов подключения и корпуса калибратора от механических повреждений и возможности освободить руки в комплект поставки входит чехол с ремнем (не влияет на подключения и работу калибратора).

12. Программное обеспечение "Поверка СИД"

Автоматизирует процесс поверки (калибровки) средств измерений давления, в т.ч. передачу данные из калибратора в ПК, ведение базы данных, формирование протоколов поверки (калибровки) датчиков давления, образцовых и технических манометров в соответствии со всеми требованиями методик и ГОСТ-ов на их поверку (описание см. в разделе "Программное обеспечение "Поверка СИД").

Диапазоны измерений давления

Код модуля давления	Диапазоны измерений модуля давления, МПа	Поддиапазоны измерений давления, МПа					Предельно-допускаемое давление, МПа
Избыточное давление							
2,5K	0-0,0025				0-0,0016	0-0,0025	0,0035
6,3K	0-0,0063				0-0,004	0-0,0063	0,0085
25K	0-0,025			0-0,01	0-0,016	0-0,025	0,035
160K	0-0,16		0-0,04	0-0,063	0-0,1	0-0,16	0,22
1M	0-1,0		0-0,25	0-0,4	0-0,63	0-1,0	1,4
6M	0-6,0		0-1,6	0-2,5	0-4,0	0-6,0	8
25M	0-25			0-10	0-16	0-25	35
60M	0-60				0-40	0-60	70
Избыточное давление, разрежение, давление-разрежение							
D0,63K	±0,00063			0-0,0004	0-0,00063	±0,00063	0,0025
D6,3K	±0,0063		±0,00125	±0,002	±0,00315	±0,0063	0,012
		0-0,001	0-0,0016	0-0,0025	0-0,004	0-0,0063	
D63K	±0,063		±0,0125	±0,02	±0,0315	±0,063	0,12
				-0,063-0,0	-0,04-0	-0,025-0	
		0-0,01	0-0,016	0-0,025	0-0,04	0-0,063	
D160K	-0,1-0,15					-0,1-0	0,22
			±0,05	-0,1-0,06	-0,1-0,15		
	0-0,16		0-0,04	0-0,063	0-0,1	0-0,16	
D1M	-0,1-0,9			-0,1-0,3	-0,1-0,53	-0,1-0,9	1,4
	0-1,0		0-0,25	0-0,4	0-0,63	0-1,0	
D2,5M	-0,1-2,4				-0,1-1,5	-0,1-2,4	3,5
	0-2,5				0-1,6	0-2,5	
Абсолютное давление							
A160K	0-0,16	0-0,025	0-0,04	0-0,06	0-0,1	0-0,16	0,22
A1M	0-1,0		0-0,25	0-0,4	0-0,6	0-1	1,4
A6M	0-6,0		0-1,6	0-2,5	0-4,0	0-6,0	8

3. Для всех модулей возможен ввод пользователем нестандартных диапазонов в пределах работы модуля, при этом калибратор будет выполнять измерение выходного сигнала датчика и автоматический расчет погрешности датчика в введенном диапазоне, но для нормирования погрешности внешнего модуля будет выбираться его ближайший (более широкий) стандартный поддиапазон.

Погрешности измерений давления

Код модуля давления	Диапазоны измерений модуля давления, МПа	Минимальный поддиапазон ¹⁾ измерений модуля, МПа	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ % поддиапазона измерений модуля ¹⁾ , не более (А-Г-коды погрешностей)						
			А	В	С	Д	Е	Ф	Г
Модули избыточного давления/ давления-разрежения									
2,5K	0-0,0025	0-0,0016				±0,04%	±0,05%	±0,06%	±0,1%
6,3K	0-0,0063	0-0,004							
25K	0-0,025	0-0,01			±0,03%	±0,04%	±0,05%	±0,06%	
160K	0-0,16	0-0,04	±0,02%	±0,025%	±0,03%	±0,04%	±0,05%	±0,06%	
1M	0-1,0	0-0,25							
6M	0-6,0	0-1,6							
25M	0-25	0-10							
60M	0-60	0-40		±0,025%	±0,03%	±0,04%	±0,05%	±0,06%	

Продолжение таблицы 2

Код модуля давления	Диапазоны измерений модуля давления, МПа	Минимальный поддиапазон ¹⁾ измерений модуля, МПа	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ % поддиапазона измерений модуля ¹⁾ , не более (A-G-коды погрешностей)						
			A	B	C	D	E	F	G
Модули избыточного давления, разрежения, давления-разрежения ²									
D0,63K	±0,00063	0-0,0004					±0,05% (±0,1%) ²⁾	±0,06% (±0,1%) ²⁾	±0,1% (±0,15%) ²⁾
D6,3K	±0,0063	0-0,001				±0,04% (±0,05%) ²⁾	±0,05% (±0,06%) ²⁾	±0,06% (±0,1%) ²⁾	±0,1% (±0,15%) ²⁾
D63K	±0,063	0-0,01	±0,02%	±0,025%	±0,03%	±0,04%	±0,05%	±0,06%	
D160K	-0,1-0,15 0-0,16	0-0,04							
D1M	-0,1-0,9 0-1,0	0-0,25							
D2,5M	-0,1-2,4 0-2,5	0-1,6							
Модули абсолютного давления									
A160K	0-0,16	0-0,025		±0,025% 3), 4)	±0,03% 3), 4)	±0,04% 3)	±0,05% 3)	±0,06%	±0,1%
A1M	0-1,0	0-0,25		±0,025%	±0,03%	±0,04%	±0,05%	±0,06%	±0,1%
A6M	0-6,0	0-1,6							

¹⁾ Все поддиапазоны модулей указаны в табл. 1.

²⁾ Погрешность в поддиапазонах избыточного давления указана без скобок, в скобках указана погрешность в поддиапазонах давления-разрежения.

³⁾ Погрешность ±0,06% в поддиапазоне 0-25 кПа.

⁴⁾ Погрешность ±0,04% в поддиапазоне 0-40 кПа.

Примечание: с одним калибратором допускается приобретение различных комбинаций модулей давления по диапазонам измерений и погрешности.

Основная погрешность измерений давления включает нелинейность, вариацию и повторяемость.

Диапазоны и погрешности измерений (воспроизведений) электрических сигналов

Таблица 3

Код погрешности	Параметр	Диапазон	Предел допускаемой основной погрешности, не более
1	В режиме измерения		
	Ток, мА ¹⁾	0-22	±(0,0075% ИВ+0,0005 мА) ²⁾
	Напряжение, В	0-1	±(0,02% ИВ+0,0001 В)
		0-50	±(0,04% ИВ+0,002 В)
	В режиме воспроизведения		
	Ток, мА	0-22	±(0,02% ИВ+0,001 мА)
2	Напряжение, В	0-1	±(0,02% ИВ+0,0002 В)
	В режиме измерения		
	Ток, мА	0-22	±(0,0075% ИВ+0,001 мА) ²⁾
	Напряжение, В	0-1	±(0,02% ИВ+0,0001 В)
		0-50	±(0,04% ИВ+0,002 В)
	В режиме воспроизведения		
	Ток, мА ³⁾	0-22	±(0,02% ИВ+0,001 мА)
	Напряжение, В	0-1	±(0,02% ИВ+0,0002 В)

ИВ - значение измеряемой (воспроизводимой) величины.

¹⁾ Калибратор Метран-517 позволяет измерять выходные сигналы датчиков давления 0-5, 5-0, 4-20, 20-4 мА.

²⁾ Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне температур от 10 до 35°C.

³⁾ В режиме воспроизведения тока допускается подключать калибратор по схеме питания от собственного источника тока или по схеме включения в токовую петлю с внешним блоком питания.

Примечание: калибратор взрывозащищенного исполнения позволяет воспроизводить токовый сигнал только по схеме включения в токовую петлю с внешним блоком питания (описание режима см. "Особенности калибратора Метран-517 и модулей Метран-518" в данном разделе).

Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха:

- от температуры (20 ± 2)°C на каждые 10°C, %:
 - в режиме измерения давления $\pm 0,5\gamma$;
 - в режимах измерения напряжения и воспроизведения тока, напряжения $\pm 0,5\delta$;
- от 0 до 10°C и от 35 до 50°C в режиме измерения тока $\pm 0,5\delta$;
- γ - предел основной допускаемой приведенной погрешности,
- δ - предел основной допускаемой относительной погрешности.

Степень защиты от воздействий пыли и воды:

- электронного блока калибратора Метран-517 - IP54;
- всех эталонных модулей Метран-518 - IP54.

Масса калибратора Метран-517 без источников создания давления и модулей не более 2 кг.

Средний срок службы калибратора - не менее 8 лет.

Число разрядов для индикации параметров:

- 6 десятичных разрядов - индикация давления, тока и напряжения (в диапазоне 0-1 В);
- 5 десятичных разрядов - индикация напряжения в диапазоне 0-50 В.

Питание калибратора Метран-517 - от сетевого блока питания Метран-519 или от встроенных аккумуляторов.

Мощность, потребляемая электронным блоком от сетевого блока, не более:

- 1,2 Вт - в режиме измерения;
- 1,3 Вт - в режиме воспроизведения;
- 6 Вт - при зарядке блока аккумуляторов.

Входное сопротивление электронного блока:

- не менее 10 МОм - при измерении напряжения;
- не более 20 Ом - при измерении тока.

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в год.

Госповерка в качестве эталона в соответствии с МИ 1595.000.00 "Калибратор давления портативный Метран-517".

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от 0 до 50°C.

Относительная влажность от 30 до 80% при 25°C.

Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев с даты ввода в эксплуатацию или 18 месяцев с даты изготовления, в зависимости от того, какой из данных периодов истекает раньше.

ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС

АО "ПГ "Метран" осуществляет следующие виды работ:

1. Профилактические работы:
 - проверка герметичности, работоспособности;
 - устранение дефектов;
 - определение метрологических характеристик.
2. Средний или сложный ремонт в короткие сроки.
3. Калибровка модулей давления, погрешность которых больше допускаемой основной погрешности.
4. Поверка.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки калибратора Метран-517

входят:

- электронный блок	1 шт.
- электрический кабель для подключения для модуля давления	1 шт.
- модули давления Метран-518	по заказу
- источники создания давления	по заказу
- комплект из 4х аккумуляторов для Метран-517 общепромышленного исполнения (блок аккумуляторов для калибратора Метран-517Ex)	1 шт.
- электрический кабель для подключения калибруемого прибора	1 шт.
- сетевой блок питания Метран-519	1 шт. ¹⁾
- штуцеры переходные с резьбой М12х1,5/М20х1,5 и прокладки ²⁾	по 2 шт.
- паспорт	1 экз.
- руководство по эксплуатации Метран-517	1 экз.
- руководство по эксплуатации Метран-518	1 экз.
- свидетельство о поверке	1 экз.
- методика поверки	1 экз.
- опции	по заказу
- сумка	1 шт.

¹⁾ Сетевой блок питания Метран-519 обеспечивает питание калибратора, питание поверяемых датчиков напряжением 24 В.

²⁾ Для подключения модулей Метран-518 к источникам давления.

ОПЦИЯ

1. Аппаратно-программный интерфейс для Метран-517¹⁾.

2. "Обезжиривание". Калибратор давления может выпускаться с кодом исполнения "Обезжиривание" и применяется для поверки и калибровки приборов кислородного исполнения. Перед работой они проходят операцию обезжиривания. Для работы с калибратором Метран-517 модули давления которого были обезжирены рекомендуется применять пресс П-70К, предназначенный для работы с кислородными приборами. Рабочая среда прессы П-70К- дистиллированная вода по ГОСТ 6709. Код опции в строке заказа - "О".

3. Дополнительный блок аккумуляторов для калибратора Метран-517-Ex взрывозащищенного исполнения (по чертежу 1594.130.00)..

4. Штуцеры переходные, быстросъемные соединения, стойки, коллекторы для подключения поверяемых датчиков с различными резьбами к источнику создания давления, стойки, коллекторы и др.²⁾

¹⁾ В комплект поставки входит адаптер USB, кабель для подключения калибратора к ПК, программное обеспечение "Поверка СИД" (описание см. в разделе программное обеспечение "Поверка СИД"). Для заказа аппаратно-программного интерфейса для Метран-517 следует указать заводской номер (калибратор остается у пользователя).

²⁾ Информацию см. в разделах "Быстросъемное соединение БС-70", "Средства коммутации и установки приборов, ЗИП".

ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ИСПОЛНЕНИЕ: **Метран-517-Ex - 1 - (D6,3KD/1MC/25MD/A1ME)-Ex - П-0,25М - S**

1. При заказе в отдельных строках указываются (если не требуются, не указывать):
- опции "Штуцеры переходные" и др. (см.раздел каталога "Средства коммутации и установки приборов, ЗИП", "Быстросъемное соединение БС-70");
- дополнительный блок аккумуляторов для калибратора Метран-517Ех взрывозащищенного исполнения.

2. Возможен заказ электронного блока Метран-517-ЕХ как самостоятельного изделия (без модулей и источников создания давления) для использования в качестве цифрового миллиамперметра/вольтметра и прецизионного генератора тока/напряжения при поверке, регулировке различных вторичных приборов и преобразователей.

3. Модули давления Метран-518-ЕХ взрывозащищенного исполнения могут быть заказаны и использоваться в опасных зонах только совместно с калибратором Метран-517-ЕХ.

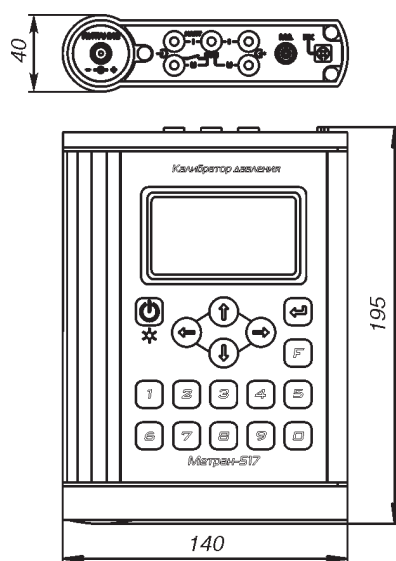
Таблица 4

[illegible]

²⁾ В диапазоне до 2,5 МПа – Н-2,5УМ, в диапазоне более 2,5 МПа – П-70.

Информацию об источниках давления см. в соответствующем разделе данного каталога.

Вниманию заказчиков! Поверяемые приборы и эталонные модули давления с диапазоном измерений до 25 кПа чувствительны к давлению перегрузки и их метрологические характеристики после воздействия давления $P_{\text{вх}} > P_{\text{доп.}}$ (см. табл.1) могут ухудшиться. При использовании источников создания давления, например, ручного насоса Н-2,5М и т.п., возможно одним резким нажатием рычагов насоса превысить предельно-допускаемое значение. Помпы П-0,04, П-0,25М это исключают.

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ**Рис. 1. Электронный блок.**

Габаритные и присоединительные размеры внешних модулей давления Метран-518 см. соответствующий раздел с описанием эталонных модулей давления Метран-518

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ "ПОВЕРКА СИД"

Программное обеспечение "Поверка СИД" универсальное. Оно работает с калибраторами давления серии Метран, контроллерами давления, мультиметрами. Описание см. в разделе Программное обеспечение "Поверка СИД".

Эталонные модули давления Метран-518 (-Ex)



- **Диапазоны измерений:**
 - изб. давление от 0...0,4 кПа до 0...60 МПа;
 - новый диапазон 0-160 МПа;
 - абс. давление от 0...25 кПа до 0...6 МПа;
 - давление-разрежение;
 - от $\pm 0,63$ кПа до -0,1...2,5 МПа;
 - разрежение от 0...-0,630 до 0...-100 кПа
- Погрешность измерений $\pm 0,02...0,1\%$ ВПИ
- Единицы измерения давления: Па, кПа, МПа, psi, кгс/м², кгс/см², мм рт.ст., мм вод.ст., мбар, бар
- Общепромышленное и взрывозащищенное с маркировкой (1ExialIBT4X), опция обезжиривания
- Степень защиты от пыли и воды IP54
- Аппаратно-программный интерфейс ПК (USB)
- Госреестр средств измерений № 39152-12
- ТУ 4381-061-51453097-2010
- ЕАС ТС N RU Д-РУ.АД07.В.01922
- ЕАС ТС RU С-РУ.АА87.В.00289/19

Эталонный модуль давления предназначен для точного измерения и непрерывного преобразования значений абсолютного и избыточного давления, разрежения, давления-разрежения при поверке и калибровке различных приборов давления, погрешность которых $\pm 0,065\%$ и более.

Модуль давления Метран-518 может применяться в качестве:

- цифрового манометра при подключении к компьютеру через адаптер USB. Управление работой модуля, регистрация показаний и формирование протоколов поверки производится с помощью ПО «Поверка СИД»;
- рабочего эталона давления в составе калибраторов давления Метран-517 или Метран-520;
- рабочего эталона для поверки и калибровки средств измерений давления кислородного исполнения (опция «Обезжиривание»);
- рабочего эталона давления при работе во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок с маркировкой 1ExialIBT4X (опция взрывозащищенное исполнение, только с калибратором Метран-517-Ex).

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Модуль давления эталонный Метран-518. Модуль давления выполнен в виде малогабаритного устройства. Основными элементами модуля являются: прецизионный сенсор давления, аналого-цифровой преобразователь (АЦП), микроконтроллер и энергонезависимая память (EEPROM). В качестве сенсора в модулях давления D0,63K, D6,3K, D63K используется емкостная измерительная ячейка, в остальных модулях - тензопреобразователь. Микроконтроллер модуля давления обеспечивает непрерывное вычисление измеренного давления и температурную компенсацию в соответствии с функцией преобразования. Индивидуальные коэффициенты функции преобразования, полученные при калибровке модуля на предприятии-изготовителе, хранятся в энергонезависимой памяти модуля давления.

Модуль имеет встроенный асинхронный последовательный интерфейс, по которому он передает информацию об измеренном давлении в электронный блок калибратора давления (Метран-517 или Метран-520) или в персональный компьютер (см. схемы подключения рис.1-3).

Модули давления обеспечивают измерение избыточного давления, абсолютного давления разрежения, давления-разрежения и имеют множество исполнений по диапазону и погрешности измерений давления, что позволяет использовать их для поверки всех типов приборов давления.

Максимальное значение измеряемого давления 60 МПа. Минимальное значение давления-разрежения ± 400 Па.

Для генерации давления при поверке и калибровке используются пневматические и гидравлические источники создания давления (см. описание Источников создания давления). Все модули давления Метран-518 имеют в своей конструкции разделительную диафрагму (мембрану) из нержавеющей стали и обеспечивают работу, как с газообразными, так и жидкими средами, не вызывающими коррозию стали марки 12Х18Н10Т.

Модули давления изготавливаются в общепромышленном и взрывозащищенном исполнении, а также с кодом исполнения «Обезжиривание». Маркировка взрывозащиты 1ExialIBT4X. Модули давления с кодом исполнения «Обезжиривание» предназначены только для поверки и калибровки СИД кислородного исполнения, не относятся к кислородному оборудованию и не предназначены для работы с газообразным кислородом и обогащенным кислородом воздухом.

Внимание: эксплуатация модулей давления Метран-518-Ex во взрывоопасных зонах допускается только совместно с калибраторами давления Метран-517-Ex. Схему подключения модулей Метран-518-Ex для взрывозащищенного применения см. раздел каталога "Калибратор давления Метран-517-Ex".

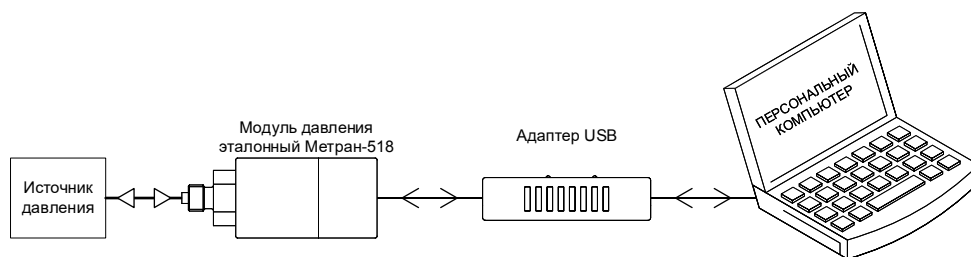


Рис. 1. Схема подключения модуля давления Метран-518 к компьютеру.

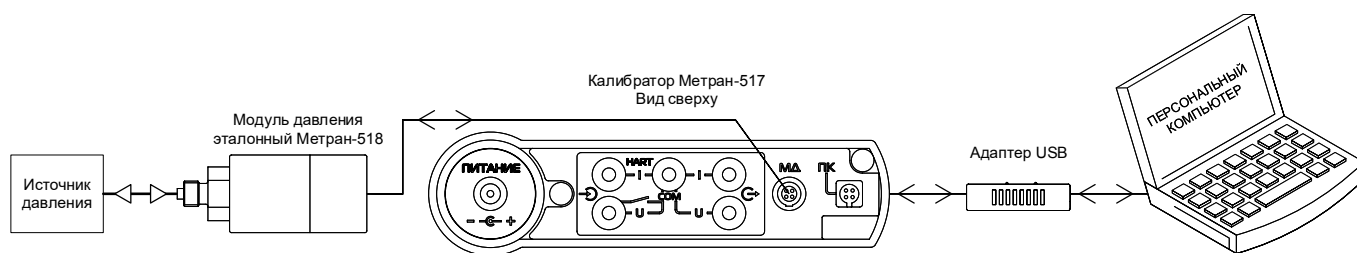


Рис.2. Схема подключения модуля давления Метран-518 при работе в составе калибратора Метран-517.

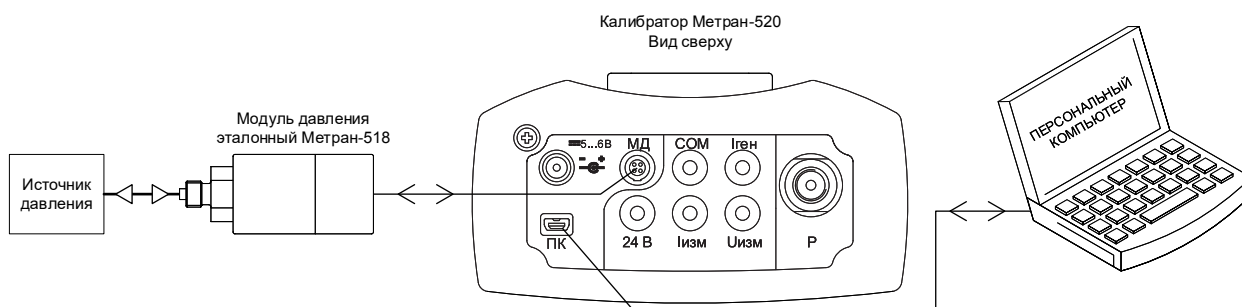


Рис.3. Схема подключения модуля давления Метран-518 при работе в составе калибратора Метран-520.

Режим работы с помощью компьютера

Для управления работой модуля с помощью компьютера применяется Аппаратно-программный интерфейс для модулей Метран-518. Аппаратно-программный интерфейс - это комплект для оснащения одного рабочего места, включающий адаптер USB для подключения модуля давления к ПК и программное обеспечение «Поверка СИД».

Подключение модуля давления Метран-518 к адаптеру USB выполняется с помощью электрического кабеля с самозащелкивающимся разъемом из комплекта поставки аппаратно-программного интерфейса для эталонных модулей Метран-518.

Модуль давления при работе с помощью компьютера обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение давления и обеспечение связи с ПК по интерфейсу стандарта USB;
- проведение поверки, определение погрешности измерения давления;
- формирование протокола поверки приборов давления в соответствии с соответствующими методиками поверки;
- корректировки показаний измеряемого давления (обнуление модулей);
- работа в режиме «Мониторинг давления» с сохранением измеренных модулем значений давления в течение заданного интервала времени;
- пользовательская калибровка модуля давления;

- хранение и передачу информации о модуле давления: код, диапазон, заводской номер, дату калибровки, предел допускаемой основной приведенной погрешности, количество зафиксированных перегрузок и дату последней зафиксированной перегрузки;
- хранение и передачу шестнадцати значений ВПИ и НПИ поверяемого прибора.

Режим работы с помощью калибратора

Выбор режимов работы и диапазонов измерений модуля проводится с помощью клавиатуры и дисплея калибраторов Метран-517 и Метран-520.

Модуль давления Метран-518 может применяться с любым электронным блоком калибратора Метран-517 или Метран-520, что позволяет заказчику расширять рабочий диапазон калибраторов и функциональные возможности комплекта для поверки и калибровки без отправки электронного блока калибратора изготовителю для перекалибровки.

Подключение модуля давления Метран-518 к калибратору Метран-517 или Метран-520 выполняется с помощью электрического кабеля с самозащелкивающимся разъемом из комплекта поставки калибраторов давления.

Особенности работы и функции модулей давления в составе комплекта калибраторов давления Метран-517 и Метран-520 см. соответствующие разделы данного каталога.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ**Диапазоны измерений давления****Таблица 1**

Код модуля давления	Диапазоны измерений модуля давления, МПа	Поддиапазоны измерений давления, МПа					Предельно-допускаемое давление, МПа
Избыточное давление							
2,5K	0-0,0025				0-0,0016	0-0,0025	0,0035
6,3K	0-0,0063				0-0,004	0-0,0063	0,0085
25K	0-0,025			0-0,01	0-0,016	0-0,025	0,035
160K	0-0,16		0-0,04	0-0,063	0-0,1	0-0,16	0,22
1M	0-1,0		0-0,25	0-0,4	0-0,63	0-1,0	1,4
6M	0-6,0		0-1,6	0-2,5	0-4,0	0-6,0	8
25M	0-25			0-10	0-16	0-25	35
60M	0-60				0-40	0-60	70
160M	0-160				0-100	0-160	180
Избыточное давление, разрежение, давление-разрежение							
D0,63K	±0,00063			0-0,0004	0-0,00063	±0,00063	0,0025
D6,3K	±0,0063		±0,00125	±0,002	±0,00315	±0,0063	0,012
		0-0,001	0-0,0016	0-0,0025	0-0,004	0-0,0063	
D63K	±0,063		±0,0125	±0,02	±0,0315	±0,063	0,12
				-0,063-0,0	-0,04-0	-0,025-0	
		0-0,01	0-0,016	0-0,025	0-0,04	0-0,063	
D160K	-0,1-0,15					-0,1-0	0,22
				±0,05	-0,1-0,06	-0,1-0,15	
	0-0,16		0-0,04	0-0,063	0-0,1	0-0,16	
D1M	-0,1-0,9			-0,1-0,3	-0,1-0,53	-0,1-0,9	1,4
	0-1,0		0-0,25	0-0,4	0-0,63	0-1,0	
D2,5M	-0,1-2,4				-0,1-1,5	-0,1-2,4	3,5
	0-2,5				0-1,6	0-2,5	
Абсолютное давление							
A160K	0-0,16	0-0,025	0-0,04	0-0,06	0-0,1	0-0,16	0,22
A1M	0-1,0		0-0,25	0-0,4	0-0,6	0-1	1,4
A6M	0-6,0		0-1,6	0-2,5	0-4,0	0-6,0	8

Примечания:

1. Для обеспечения минимальной погрешности поверки (калибровки) диапазон измерений каждого сменного эталонного модуля разбит на 2-12 поддиапазонов (в зависимости от модуля), при этом допускаемая основная приведенная погрешность измерения давления нормируется от выбранного поддиапазона измерений.

2. Для всех модулей возможен ввод пользователем нестандартных диапазонов в пределах работы модуля, но для нормирования погрешности модуля будет выбираться его ближайший (более широкий) стандартный поддиапазон.

Погрешности измерений давления

Таблица 2

Код модуля давления	Диапазоны измерений модуля давления, МПа	Минимальный поддиапазон ¹⁾ измерений модуля, МПа	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ % поддиапазона измерений модуля ¹⁾ , не более (A-G-коды погрешностей)						
			A	B	C	D	E	F	G
Модули избыточного давления/ давления-разрежения									
2,5K	0-0,0025	0-0,0016				±0,04%	±0,05%	±0,06%	±0,1%
6,3K	0-0,0063	0-0,004							
25K	0-0,025	0-0,01			±0,03%	±0,04%	±0,05%	±0,06%	
160K	0-0,16	0-0,04	±0,02%	±0,025%	±0,03%	±0,04%	±0,05%	±0,06%	
1M	0-1,0	0-0,25							
6M	0-6,0	0-1,6							
25M	0-25	0-10							
60M	0-60	0-40		±0,025%	±0,03%	±0,04%	±0,05%	±0,06%	
160M	0-160	0-100		±0,025%	±0,03%	±0,04%	±0,05%	±0,06%	
Модули избыточного давления, разрежения, давления-разрежения ²									
D0,63K	±0,00063	0-0,0004					±0,05% (±0,1%) ²⁾	±0,06% (±0,1%) ²⁾	±0,1% (±0,15%) ²⁾
D6,3K	±0,0063	0-0,001				±0,04% (±0,05%) ²⁾	±0,05% (±0,06%) ²⁾	±0,06% (±0,1%) ²⁾	±0,1% (±0,15%) ²⁾
D63K	±0,063	0-0,01	±0,02%	±0,025%	±0,03%	±0,04%	±0,05%	±0,06%	
D160K	-0,1-0,15 0-0,16	0-0,04							
D1M	-0,1-0,9 0-1,0	0-0,25							
D2,5M	-0,1-2,4 0-2,5	0-1,6							
Модули абсолютного давления									
A160K	0-0,16	0-0,025		±0,025% 3), 4)	±0,03% 3), 4)	±0,04% 3)	±0,05% 3)	±0,06%	±0,1%
A1M	0-1,0	0-0,25		±0,025%	±0,03%	±0,04%	±0,05%	±0,06%	±0,1%
A6M	0-6,0	0-1,6							

¹⁾ Все поддиапазоны модулей указаны в табл. 1.

²⁾ Погрешность в поддиапазонах избыточного давления указана без скобок, в скобках указана погрешность в поддиапазонах давления-разрежения.

³⁾ Погрешность $\pm 0,06\%$ в поддиапазоне 0-25 кПа.

⁴⁾ Погрешность $\pm 0,04\%$ в поддиапазоне 0-40 кПа.

Примечание: основная погрешность измерений давления включает нелинейность, вариацию и повторяемость.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от температуры $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ на каждые 10°C , %: $\pm 0,5\gamma$

Степень защиты от воздействия пыли и влаги:

IP54

Масса модуля давления

- на основе тензопреобразователя не более 0,5 кг;
- на основе емкостной измерительной ячейки не более 1,5 кг.

Средний срок службы не менее 8 лет.

Питание модуля от электронного блока калибратора давления (Метран-517 или Метран-520) или от адаптера USB.

Мощность, потребляемая модулем давления, не более 0,05 Вт.

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в год.

Госповерка в качестве эталона в соответствии с МИ 1595.200.00 "Модуль давления эталонный Метран-518"

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от 0 до 50°C .
Относительная влажность от 30 до 80% при 25°C .
Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев с даты ввода в эксплуатацию или 18 месяцев с даты изготовления, в зависимости от того, какой из данных периодов истекает раньше.

ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС

АО "ПГ "Метран" осуществляет следующие виды работ:

- Профилактические работы:
 - проверка герметичности, работоспособности;
 - устранение дефектов;
 - определение метрологических характеристик.
- Средний или сложный ремонт в короткие сроки.
- Калибровка модулей давления, погрешность которых больше допускаемой основной погрешности.
- Поверка.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ МОДУЛЯ ДАВЛЕНИЯ МЕТРАН-518

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| - модуль давления Метран-518 | 1 шт. |
| - паспорт | 1 экз.* |
| - руководство по эксплуатации | 1 экз.* |
| - свидетельство о поверке | 1 экз. |
| - методика поверки | 1 экз.* |
| - опции | по заказу |

* – 1 экземпляр на каждые 3 модуля в заказе.

ОПЦИИ

1. Аппаратно-программный интерфейс для Метран-518¹⁾.
2. "Обезжиривание". Модули давления калибратора с кодом исполнения "Обезжиривание" предназначены только для поверки и калибровки приборов кислородного исполнения. Перед работой они проходят операцию обезжиривания. Для работы с обезжиренными модулями давления рекомендуется применять пресс П-70К, предназначенный для работы с кислородными приборами. Рабочая среда пресса П-70К-дистиллированная вода по ГОСТ 6709. Код опции в строке заказа – «О».
3. Кабель для подключения модуля давления к калибратору

или адаптеру USB

4. Штуцеры переходные, быстросъемные соединения, стойки, коллекторы для подключения поверяемых датчиков с различными резьбами к источнику создания давления, стойки, коллекторы и др.²⁾

¹⁾ В комплект поставки входит адаптер USB, кабель для подключения модуля давления к ПК, программное обеспечение «Поверка СИД» (описание см. в разделе программное обеспечение «Поверка СИД»). Для заказа аппаратно-программного интерфейса для Метран-518 следует указать только заводской номер (модуль остается у пользователя).

²⁾ Информацию см. в разделах "Быстросъемное соединение БС-70", "Средства коммутации и установки приборов, ЗИП".

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭТАЛОННОГО МОДУЛЯ ДАВЛЕНИЯ МЕТРАН-518 ПРИ ЗАКАЗЕ

ОБЩЕПРОМЫШЛЕННОЕ ИСПОЛНЕНИЕ: Метран-518 - D0,63К - Е

1 2 3

ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ИСПОЛНЕНИЕ: Метран-518 - А1М - Е - Ех

1 2 3 4

ПОВЕРКА КИСЛОРОДНЫХ ПРИБОРОВ: Метран-518 - 25М - Е - О

1 2 3 4

Аппаратно-программный интерфейс для Метран-518

1. Наименование и модель модуля давления.
2. Код модуля давления по диапазонам измерений (см.табл.1).
3. Код модуля давления по пределу допускаемой основной погрешности (см.табл.2).
4. Код исполнения модуля давления: отсутствие обозначения (общепромышленное исполнение) или Ех (для применения во взрывоопасной зоне использовать только с калибратором Метран-517-Ех) или "О" (см.опцию "Обезжиривание").

Примечания:

1. Каждый модуль давления указывается в отдельной строке.
2. Опции указываются при заказе в отдельных строках:
- аппаратно-программный интерфейс для Метран-518 для работы модуля с ПК без калибратора. Состав интерфейса: адаптер USB, кабели для подключения модуля к ПК, программное обеспечение "Поверка СИД". Один интерфейс для любого количества модулей Метран-518 (описание см. в разделе программное обеспечение "Поверка СИД"); При заказе опции отдельно от модуля следует указать только заводской номер Метран-518 (модули остаются у пользователя);
- источники давления, штуцеры переходные и т.д. Примеры обозначения при заказе см. соответствующие разделы данного каталога.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ИСТОЧНИКОВ ДАВЛЕНИЯ

Таблица 4

Модель источника	Код модуля давления																	
	2,5K	6,3K	25K	160K	1M	6M	25M	60M	160M ⁴⁾	D0,63K	D6,3K	D63K	D160K	D1M	D2,5M	A160K	A1M	A6M
П-0,04 ¹⁾	●	●	●							●	●							
П-0,25M ¹⁾	●	●	●	●							●	●	●			●		
Н-2,5M ¹⁾		●	●	●	●	● ³⁾												
Н-2,5УM ¹⁾	●	●	●	●	●	● ³⁾					●	●	●	●	●	●	●	● ³⁾
П-70 ¹⁾					●	● ³⁾	●	●										
П-70K ²⁾				●	●	● ³⁾	●	●										

¹⁾ Источники давления поставляемые при заказе взрывозащищенного исполнения модулей давления или калибратора.

²⁾ Пресс П-70-К рекомендуется для работы с модулями давления Метран-518 (160К, 1М, 6М, 25М, 60М с кодом "О" - обезжиривание).

³⁾ В диапазоне до 2,5 МПа – Н-2,5УМ, Н-2,5М, в диапазоне более 2,5 МПа – П-70, П-70-К.

⁴⁾ Применяются источники высокого давления сторонних производителей.

Информацию о перечисленных источниках давления см. в соответствующем разделе данного каталога.

Вниманию заказчиков! Поверяемые приборы и эталонные модули давления с диапазоном измерений до 25 кПа чувствительны к давлению перегрузки и их метрологические характеристики после воздействия давления $P_{вх} > P_{доп.}$ (см. табл.1) могут ухудшиться. При использовании источников создания давления, например, ручного насоса Н-2,5М и т.п., возможно одним резким нажатием рычагов насоса превысить предельно-допускаемое значение. Помпы П-0,04, П-0,25М это исключают.

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

Габаритные и присоединительные размеры модулей давления зависят от исполнения (общепромышленное (стандартное или с опцией «Обезжиривание»), взрывозащищенное) а также кода модели модуля Метран-518.

Таблица 3

Код модулей давления	Резьба присоединительного штуцера							
	A	B	C	D	E	F	G	
2,5K	–	–	–	M12 1,5 / рис. 4 а) / рис. 5 а)				
6,3K	–	–	–					
25K	–	–	M12×1,5 / рис. 1 а) / рис. 2 а)					–
160K	M12×1,5 / рис. 4 б) / рис. 5 б) или M20×1,5* / рис. 4 в) / рис. 5 в)				M12×1,5 / рис. 4 б) / рис. 5 б)		–	
1M							–	
6M							–	
25M							–	
60M					–	M12×1,5 / рис. 4 б) / рис. 5 б)		–
160M	–	M20×1,5 / рис. 4 в) / рис. 5 в)						
D0,63K	–	–	–	–	M10×1 / рис. 6			
D6,3K	–	–	–	M10×1 / рис. 6				
D63K	M10×1 / рис. 6						–	
D160K	M12×1,5 / рис. 4 б) / рис. 5 б) или M20×1,5* / рис. 4 в) / рис. 5 в)				M12×1,5 / Рис. 4 б) / рис. 5 б)		–	
D1M							–	
D2,5M							–	
A160K							–	M12×1,5 / рис. 4 б) / рис. 5 б) или M20×1,5* / рис. 4 в) / рис. 5 в)
A1M	–							
A6M	–							

* Для модулей давления Метран-518, выпущенных до 2023 г. Источники создания давления производства ПГ «Метран» (пневматические насосы, помпы, гидравлические прессы), имеют выходные порты или включают в комплект поставки переходные штуцеры для подключения модулей давления как с резьбой M12×1,5 так и M20×1,5. Для подключения модулей давления, выпущенных после 2023 г., к источникам создания давления стороннего производства с присоединительной резьбой M20×1,5 рекомендуется использовать «Штуцер переходной № 25».

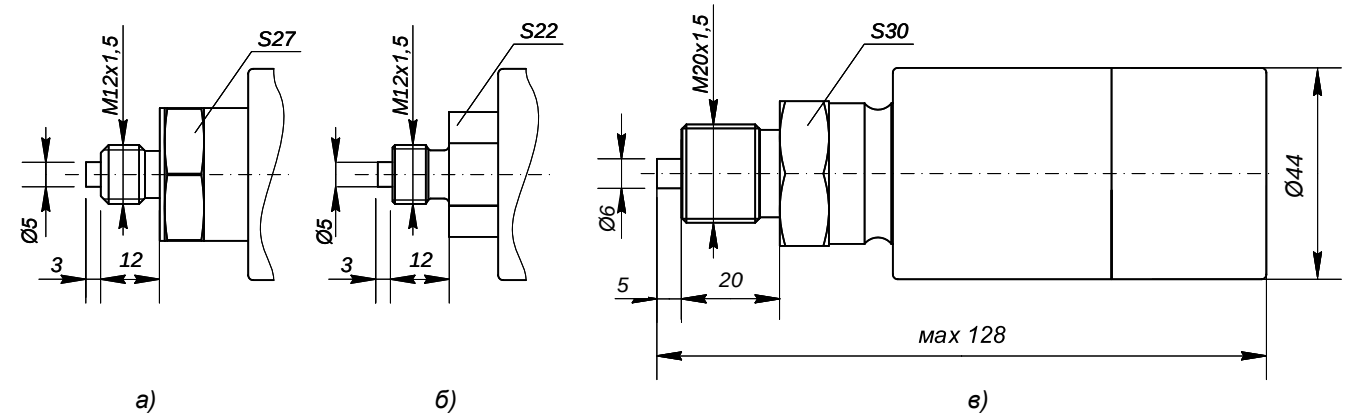


Рис. 4. Модуль давления общепромышленного исполнения.

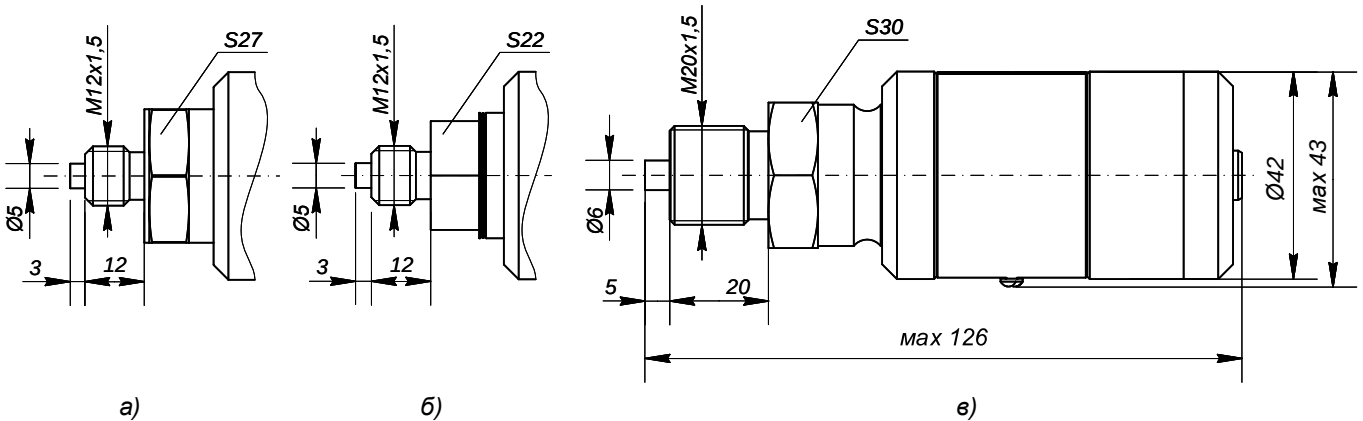


Рис. 5. Модуль давления взрывозащищенного исполнения или общепромышленного с кодом опции «Обезжиривание».

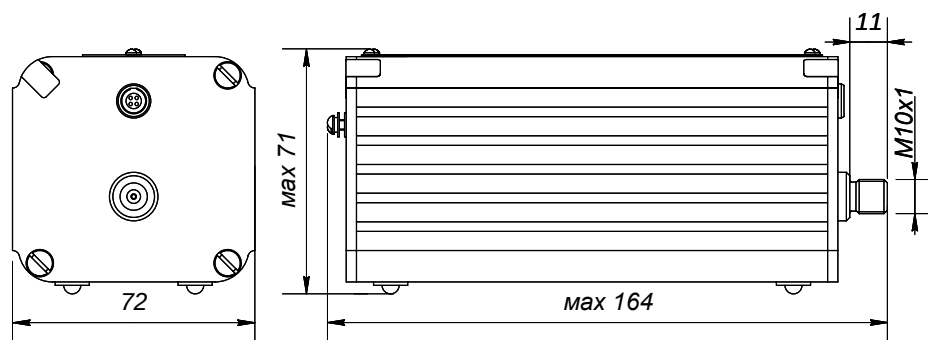


Рис. 6. Модули давления D0,63K, D6,3K и D63K общепромышленного и взрывозащищенного исполнения.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «ПОВЕРКА СИД»

Программное обеспечение «Поверка СИД» - универсальное. Оно работает со всеми калибраторами давления серии Метран, контроллерами давления РРС3/4, Метран-530, модулями давления, мультиметрами Метран-514 и Agilent 30401A. Описание см. в разделе Программное обеспечение «Поверка СИД».

Портативный калибратор давления Метран-501-ПКД-Р



- **Диапазоны измерений:**
 - давления от 0...1,6 кПа до 0...60 МПа;
 - разрежения от 0...-0,025 до 0...-0,1 МПа
- **Диапазоны измерений и воспроизведения электрических сигналов:** 0-1 В; 0-20 мА
- **Погрешность измерений давления**
 $\pm 0,04\%$ ВПИ, $\pm 0,05\%$ ВПИ
- **Питание поверяемых датчиков напряжением 24 В от блока питания Метран-516**
- **Единицы измерения давления:**
Па, кПа, МПа, кгс/м², кгс/см², мм рт.ст., мм вод.ст., мбар, бар
- **Степень защиты калибратора от воздействий пыли и воды IP54**
- **Аппаратно-программный интерфейс ПК (USB)**
- **Питание калибратора:**
 - от встроенного Ni-MH аккумулятора;
 - от сетевого блока питания Метран-516
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №22307-09, свидетельство №35565**
- **ТУ 4381-056-51453097-2009**
- **ЕАС ТС N RU Д-RU.АД07.В.01932-19**

Портативный калибратор давления Метран-501-ПКД-Р предназначен для точного измерения и воспроизведения давления, разрежения, напряжения и силы постоянного тока.

Применяется в качестве рабочего эталона при поверке и калибровке датчиков давления, разности давлений, разрежения, образцовых манометров, вторичных показывающих и регистрирующих приборов, а также для проверки сигнализирующих устройств электроконтактных манометров, реле давления.

Основные функциональные возможности:

- калибровка средств измерений давления в условиях эксплуатации;
- автоматическое вычисление погрешности датчиков давления;
- архивирование результатов калибровки датчиков давления в энергонезависимой памяти;
- передача результатов калибровки в ПК;
- формирование протоколов поверки датчиков давления (с помощью программного обеспечения "Поверка СИД").

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

КАЛИБРОВКА ПРИБОРОВ В УСЛОВИЯХ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

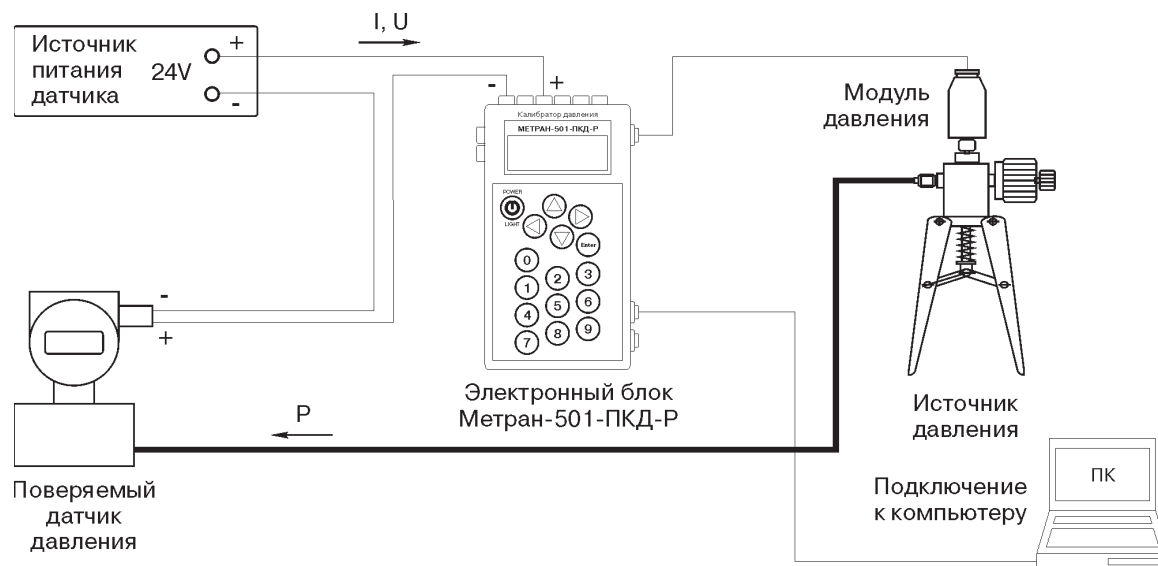


Рис. 1. Калибровка измерительных преобразователей (датчиков) давления.

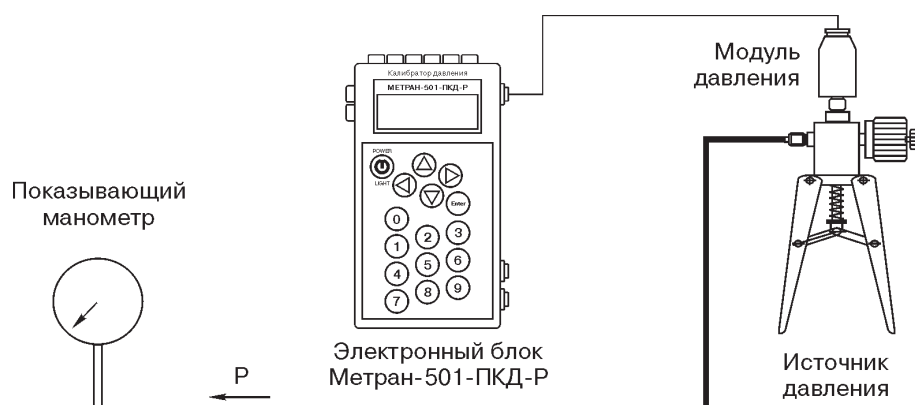


Рис. 2. Калибровка показывающих манометров.



Рис. 3. Проверка реле давления.

Примечание: питание электронного блока Метран-501-ПКД-Р - от встроенного Ni-MH-аккумулятора.

ПОВЕРКА И КАЛИБРОВКА ПРИБОРОВ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

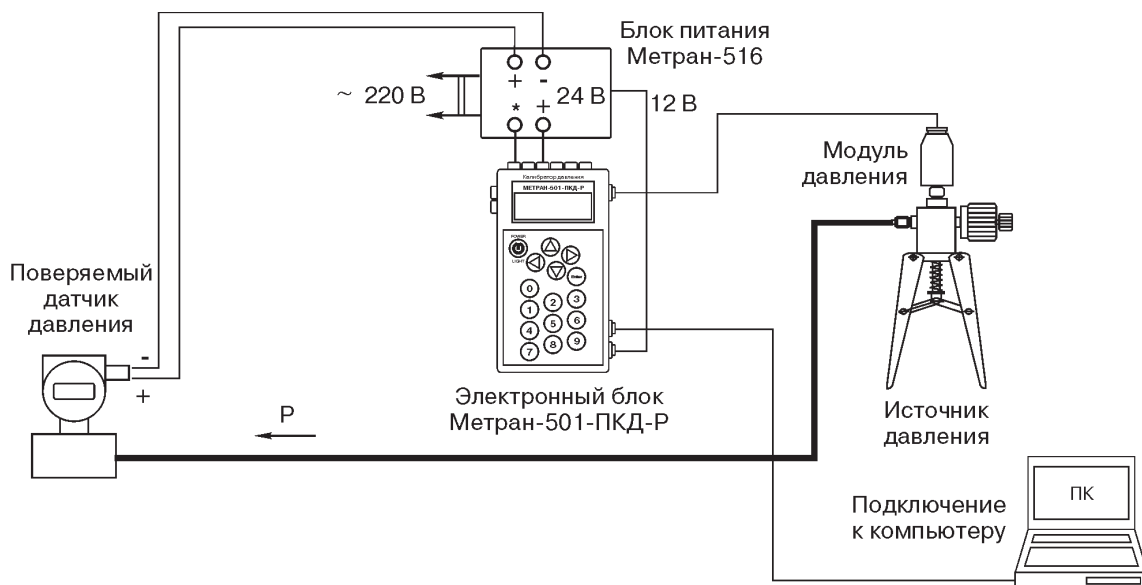


Рис.4. Поверка и калибровка измерительных преобразователей (датчиков) давления.

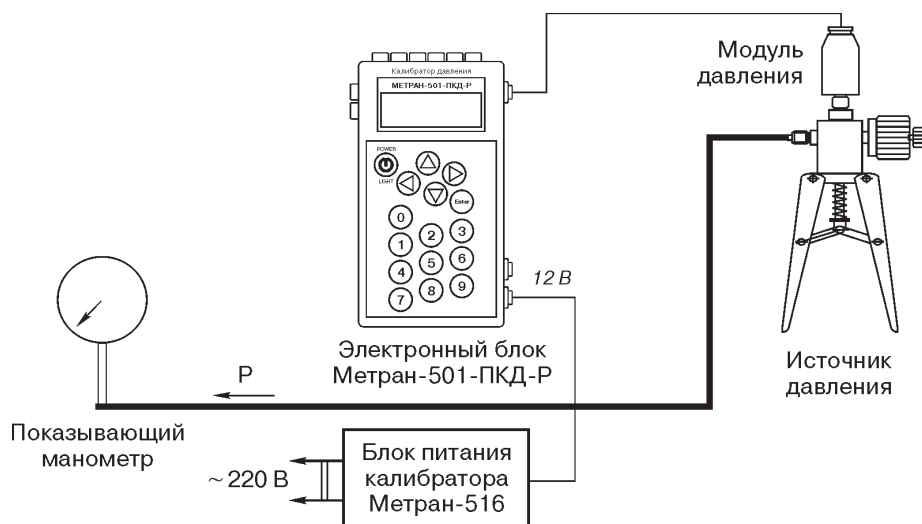


Рис.5. Поверка и калибровка показывающих манометров.

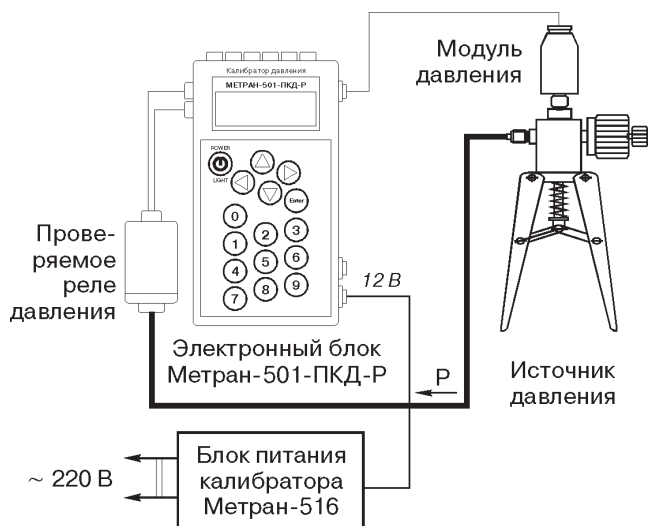


Рис.6. Проверка и калибровка реле давления.



Рис.7. Проверка и калибровка регистраторов и т.п.

УСТРОЙСТВО

Основными элементами калибратора являются:

- электронный блок;
- внешний модуль давления;
- источники создания давления: помпа ручная пневматическая, насос ручной пневматический, пресс ручной гидравлический, помпа ручная многофункциональная (пневмогидравлическая).

Все элементы калибратора размещены в малогабаритной, удобной для переноски сумке.

Электронный блок калибратора выполнен в виде портативного прибора в пластмассовом корпусе, на лицевой поверхности которого размещены клавиатура и жидкокристаллический буквенно-цифровой дисплей (ЖКИ), а на боковых поверхностях - разъемы для подключения внешнего модуля давления, внешнего источника питания, поверяемого датчика давления, адаптера для связи с персональным компьютером, реле давления и цепей измерения и воспроизведения электрических сигналов от поверяемых приборов.

Внешний модуль давления является средством измерений давления, разрежения.

Основными элементами внешнего модуля давления являются: прецизионный сенсор давления, аналого-цифровой преобразователь (АЦП) и энергонезависимая память (EEPROM).

В энергонезависимой памяти хранятся характеристики преобразования прецизионного сенсора давления, полученные при его индивидуальной калибровке, поэтому модуль давления может работать с любым электронным блоком калибратора Метран-501-ПКД-Р. Это позволяет заказчику на начальном этапе приобрести калибратор с минимальным количеством модулей, а затем, по мере необходимости, заказать дополнительные модули и источники создания давления.

Модули К2,5Д, К6Д, К25Д, М0,16Д, М1, М2,5, М10, М25, М60 имеют в своей конструкции защитную диафрагму (мембрану) из нержавеющей стали 12Х18Н10Т. Эти модули обеспечивают работу не только с воздухом, но и с жидкой средой: вода, масло, технические жидкости, которые не вызывают коррозию защитной диафрагмы (мембраны).

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Измеряемое давление, созданное источником давления, подается непосредственно на модуль давления и через соединительный шланг - на поверяемый датчик давления (при необходимости используются переходные штуцеры). Электрический сигнал прецизионного сенсора модуля давления преобразуется в цифровой код при помощи АЦП.

Цифровой код модуля, пропорциональный значению измеряемого давления, через входной разъем электронного блока поступает в микропроцессор калибратора и после обработки (с учетом коэффициентов преобразования характеристики сенсора, учитывающих нелинейность и влияние температуры) выводится на ЖКИ электронного блока как действительное значение давления, созданное источником давления в рабочей полости поверяемого датчика давления.

Выходной электрический сигнал поверяемого датчика через цепи защиты, предохраняющие электронную схему блока от перегрузок, попадает на вход многоканального АЦП, преобразующего значение измеренного электрического сигнала в цифровой код, обрабатываемый микропроцессором. Значение выходного электрического сигнала поверяемого датчика отображается на ЖКИ калибратора.

На ЖКИ калибратора предусмотрены два основных режима отображения результатов измерений датчика давления. В режиме 1 индицируются: текущее значение и единица измерения задаваемого давления, диапазон выходного сигнала датчика и текущее значение выходного сигнала. В режиме 2: первая строка - по аналогии с режимом 1, вторая строка - погрешность измерения в %ВПИ. В других режимах индицируются значения давления ВПИ, %ВПИ, функции обнуления и усреднения давления.

Пример:

Режим 1	кПа	500,01
	0-5 мА	2,5015
Режим 2	кПа	500,01
	Ошибка	-0,03%

Во время поверки (калибровки) можно переходить из одного режима отображения результатов измерения в другой.

При превышении верхнего предела измерений модуля на 10% срабатывает звуковая сигнализация о перегрузке.

Для обеспечения поверки или калибровки вторичных приборов в калибраторе используется режим воспроизведения сигналов. В этом режиме на соответствующем выходе электронного блока воспроизводится значение тока или напряжения, задаваемое с помощью клавиатуры. Заданное значение электрических сигналов отображается на ЖКИ калибратора.

Установка режимов работы, выбор диапазонов измерений, ввод данных и т.д. осуществляется с помощью 4-х основных клавиш клавиатуры электронного блока.

Использование аппаратно-программного интерфейса ПК (адаптер USB с программным обеспечением "Поверка СИД") позволяет передавать данные калибровки с калибратора в персональный компьютер, вести базу данных, формировать протоколы поверки датчиков давления, образцовых и технических манометров. Протокол поверки содержит: общие технические сведения (тип, заводской номер, межповерочный интервал), условия поверки, технические характеристики (верхний предел измерений, установленный диапазон измерений и т.д.), график изменения погрешности и параметры поверки (см. раздел "Программное обеспечение "Поверка СИД").

Внимание: текущая линейка выпускаемых модулей давления Метран-501-ПКД-Р совместима только с калибраторами давления портативными Метран-501-ПКД-Р, выпущенными под номером госреестра 22307-04 и 22307-09. Для замены вышедших из строя модулей давления калибраторов Метран-501-ПКД-Р (под номером госреестра 22307-01, для серийных номеров менее 560) или калибраторов других моделей (Метран-502-ПКД-10П, Метран-515, Метран-ПКД-10, Метран-ПКД-10М) следует использовать эквивалентные по диапазонам модули давления Метран-518 в комплекте с Аппаратно-программным интерфейсом для Метран-518.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕРЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ

Таблица 1

Код модуля давления	Диапазоны измерений модулей давления, МПа	Поддиапазоны измерений давления, МПа				Предельно-допускаемое давление, МПа
Модули избыточного давления						
K2,5Д	0-0,0025	0-0,0016		0-0,0025		0,005
K6Д	0-0,006	0-0,004		0-0,006		0,012
K25Д	0-0,025	0-0,01		0-0,016	0-0,025	0,05
M0,16Д	0-0,16	0-0,04	0-0,06	0-0,1	0-0,16	0,32
M1	0-1,0	0-0,25	0-0,4	0-0,6	0-1,0	1,4
M2,5	0-2,5	0-1,6		0-2,5		3,5
M10	0-10	0-4,0		0-6,0	0-10,0	14
M25	0-25	0-16,0		0-25,0		35
M60	0-60	0-40		0-60		70
Модули вакуумметрического давления (разрежения)						
B25	-0,025...0	-0,025-0				-0,035
B63	-0,063...0	-0,063-0				-0,09
B100	-0,1...0	-0,1-0				-0,1

Примечания:

1. С одним электронным блоком допускается заказывать произвольное количество модулей давления.
2. Для обеспечения минимальной погрешности поверки (калибровки) датчиков давления диапазон измерений каждого сменного эталонного модуля разбит на 2-4 поддиапазона, при этом погрешность измерения давления нормируется от верхнего предела измерений поддиапазона.
3. Модули K2,5Д, K6Д, K25Д, M0,16Д, M1, M2,5, M10, M25 и M60 имеют в своей конструкции разделительную диафрагму (мембрану) из нержавеющей стали и обеспечивают работу с любыми средами, не вызывающими коррозию стали марки 12Х18Н10Т.

ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕРЕНИЙ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЙ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Таблица 2

Параметр	Диапазон измерений
В режиме измерения	
Постоянный ток	0-20 мА*
Напряжение постоянного тока	0-1 В
В режиме воспроизведения	
Постоянный ток	0-20 мА
Напряжение постоянного тока	0-1 В

* Калибратор Метран-501-ПКД-Р позволяет измерять выходные сигналы датчиков давления 0-5, 5-0, 4-20, 20-4 мА.

Питание поверяемых датчиков: от сетевого блока питания Метран-516 напряжением постоянного тока 24 В.

Входное сопротивление электронного блока:

- не менее 10 МОм - при измерении напряжения;
- не более 75 Ом - при измерении тока.

Мощность, потребляемая электронным блоком от сетевого блока, не более

- 0,4 Вт - в режиме измерения;
- 0,6 Вт - в режиме воспроизведения.

Масса электронного блока

не более 0,45 кг

Средний срок службы - не менее 8 лет

Число разрядов для индикации параметров:

- 5 десятичных разрядов - индикация давления, разрежения;
- 6 десятичных разрядов - индикация тока, напряжения.

ПОГРЕШНОСТЬ КАЛИБРАТОРА

Таблица 3

Код предела допускаемой основной погрешности	Параметр	Диапазон	Предел допускаемой основной погрешности, не более
1	В режиме измерения		
	Избыточное давление	0-0,16...0-60 МПа	±0,04%ВПИ
		0-25 кПа	±0,05%ВПИ
		0-2,5; 0-6 кПа	±0,06%ВПИ
	Разрежение	-25-0 кПа...-100-0 кПа	±0,05%ВПИ
	Ток	0-20 мА	±(0,02%ИВ+0,0005 мА)
	Напряжение	0-1 В	±(0,02%ИВ+0,0001 В)
	В режиме воспроизведения		
	Ток	0-20 мА	±(0,03%ИВ+0,001 мА)
	Напряжение	0-1 В	±(0,03%ИВ+0,0002 В)
2	В режиме измерения		
	Избыточное давление	0-0,16...0-60 МПа	±0,05%ВПИ
		0-25 кПа	±0,06%ВПИ
		0-2,5; 0-6 кПа	±0,1%ВПИ
	Разрежение	-25-0 кПа...-100-0 кПа	±0,06%ВПИ
	Ток	0-20 мА	±(0,02%ИВ+0,001 мА)
	Напряжение	0-1 В	±(0,02%ИВ+0,0002 В)
	В режиме воспроизведения		
	Ток	0-20 мА	±(0,04%ИВ+0,001 мА)
	Напряжение	0-1 В	±(0,04%ИВ+0,0002 В)

ВПИ - верхний предел измерений поддиапазона модуля давления;

ИВ - текущее значение измеряемой (воспроизводимой) величины.

Основная погрешность измерений давления включает нелинейность, вариацию и повторяемость.

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в год.

Госповерка в качестве эталона в соответствии с МИ 1560.000.00 "Калибратор давления портативный Метран-501-ПКД-Р"

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от 0 до 50°C.
Относительная влажность от 30 до 80% при 25°C.
Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев с даты ввода в эксплуатацию или 18 месяцев с даты изготовления, в зависимости от того, какой из данных периодов истекает раньше. Гарантия на аккумулятор не распространяется.

ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС

Наша компания осуществляет следующие виды работ:

- Профилактические работы:
 - проверка герметичности, работоспособности;
 - устранение дефектов;
 - определение метрологических характеристик.
- Средний или сложный ремонт в короткие сроки.
- Поставка дополнительных модулей давления и источников создания давления для ранее приобретенных калибраторов.
- Калибровка (если погрешность больше допускаемой основной погрешности).
- Поверка.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки калибратора входят:

- электронный блок 1 шт.
- модуль давления по заказу
- источник создания давления по заказу
- аккумулятор 1 шт.
- электрический кабель для подключения калибруемого прибора 1 шт.
- сетевой блок питания Метран-516 1 шт.*
- паспорт 1560.000.00ПС 1 экз.
- руководство по эксплуатации 1560.000.00РЭ 1 экз.
- свидетельство о поверке 1 экз.
- методика поверки 1 экз.
- опции по заказу
- сумка 1 шт.

* Сетевой блок питания Метран-516 обеспечивает питание калибратора, питание поверяемых датчиков напряжением 24 В.

ОПЦИИ

- Аппаратно-программный интерфейс ПК состоит из программного обеспечения "Поверка СИД" (компакт-диск) и адаптера USB для подключения к ПК. Для заказа опции аппаратно-программного интерфейса для ранее приобретенного калибратора следует выслать предприятию-изготовителю электронный блок калибратора.
- Штуцеры переходные, быстросъемные соединения, стойки, коллекторы для подключения поверяемых датчиков с различными резьбами к источнику создания давления, стойки, коллекторы и др.

Информацию по опциям 1, 2 см. в разделах "Калибратор давления Метран-517", "Быстросъемное соединение БС-70", "Средства коммутации и установки приборов, ЗИП".

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ КАЛИБРАТОРА ПРИ ЗАКАЗЕ БЕЗ ПОМПЫ PV-411A-HP

Метран-501-ПКД-Р - 1 - К25Д/М1/М25 - П-0,25М/Н-2,5М/П-70 - USB				
1	2	3	4	5
Штуцер переходной №5				

1. Модель калибратора.
 2. Код предела допускаемой основной погрешности (табл.3).
 3. Коды требуемых модулей давления (по выбору из табл.1).
 4. Коды требуемых источников создания давления, кроме PV-411A-HP (табл.4).
 5. Опция "Аппаратно-программный интерфейс ПК USB с программным обеспечением "Поверка СИД" (если не требуется, не указывать).
- Примечания:
1. Опции "Штуцеры переходные" и др.указываются при заказе в отдельных строках (см.разделы каталога "Средства коммутации и установки приборов, ЗИП", "Быстросъемное соединение БС-70", если не требуется не указывать).
 2. Возможен дополнительный заказ модулей и источников давления.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ КАЛИБРАТОРА ПРИ ЗАКАЗЕ С ПОМПОЙ PV-411A-HP

Метран-501-ПКД-Р - 1 - К25Д/М1/М25 - П-0,25М - ШPV - USB					
1	2	3	4	5	6
Помпа многофункциональная PV-411A-HP					

1. Модель калибратора.
 2. Код предела допускаемой основной погрешности (табл.3).
 3. Коды требуемых модулей давления (по выбору из табл.1).
 4. Коды требуемых источников создания давления, кроме PV-411A-HP (табл.4).
 5. Код штуцеров переходных для помпы PV-411A-HP (см.раздел "Источники давления").
 6. Опция "Аппаратно-программный интерфейс ПК USB с программным обеспечением "Поверка СИД" (если не требуется, не указывать).
- Примечания:
1. При заказе в отдельных строках указываются (если не требуются, не указывать):
 - помпа многофункциональная PV-411A-HP (см.раздел каталога "Источники создания давления");
 - опция "Штуцеры переходные" и др.(см.раздел каталога "Средства коммутации и установки приборов, ЗИП", "Быстросъемное соединение БС-70").
 2. Возможен дополнительный заказ модулей и источников давления.

**в случае поставки модуля для калибратора
Метран-501-ПКД-Р по отдельному заказу**

Модуль давления - К2,5 - (к Метран-501-ПКД-Р-1 №165)			
1	2	3	4

1. Наименование.
2. Код модуля давления (табл.1).
3. Модель и серийный номер калибратора Метран-501-ПКД-Р, с которым предполагается работа модуля.
4. Код погрешности калибратора Метран-501-ПКД-Р.

Примечания:

1. Возможен заказ электронного блока Метран-501-ПКД-Р как самостоятельного изделия (без модулей и источников создания давления) для использования в качестве цифрового миллиамперметра/вольтметра и прецизионного генератора тока/напряжения при поверке, регулировке различных вторичных приборов и преобразователей.
2. Модули давления, поставка которых проводится по отдельному заказу к уже имеющемуся калибратору, при выпуске из производства проходят заводскую калибровку (без оформления свидетельства первичной поверки). По запросу возможны дополнительные услуги по поверке нового модуля давления в комплекте с уже эксплуатируемым комплектом калибратора давления Метран-501-ПКД-Р (включая старые модули давления). Для проведения такой поверки потребуются

отправка комплекта калибратора по адресу сервисного центра ПГ "Метран", г. Челябинск (Внимание: за данную работу может взиматься дополнительная плата, согласно прейскуранта об оказании сервисных услуг).

3. Поставка модулей давления к калибраторам Метран-501-ПКД-Р с серийным номером менее 560 невозможна. Для замены внешних модулей давления, вышедших из строя из комплектов таких калибраторов, нужно использовать эквивалентные модули Метран-518 в комплекте с аппаратно-программным обеспечением для Метран-518.

**в случае поставки опции "Аппаратно-программный
интерфейс" для калибратора
Метран-501-ПКД-Р по отдельному заказу**

Аппаратно-программный интерфейс для Метран-501-ПКД-Р N123
--

При заказе опции "Аппаратно-программный интерфейс" по отдельному заказу следует указать заводской номер прибора. Если заводской номер более 2300, то прибор остается у пользователя, менее 2300 - по согласованию с изготовителем.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ИСТОЧНИКОВ ДАВЛЕНИЯ

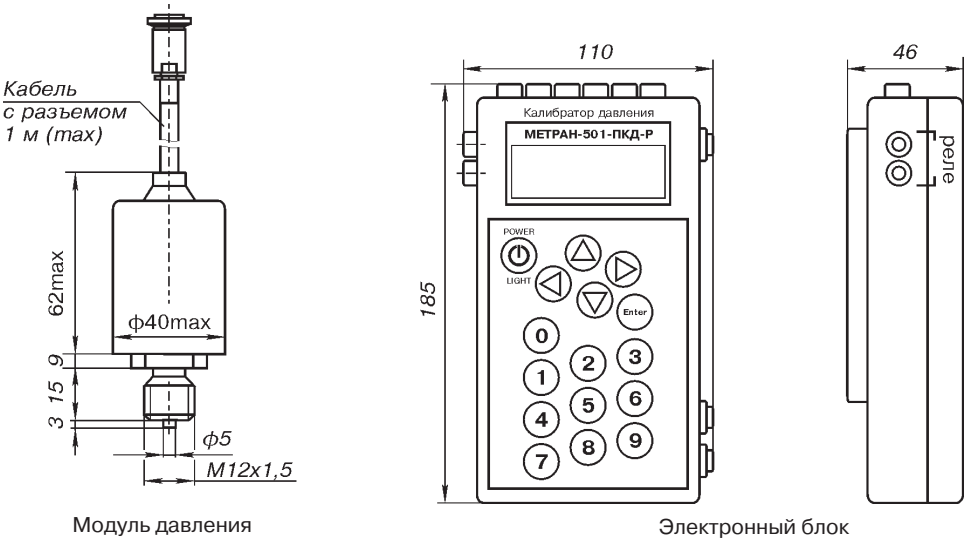
Таблица 4

Модель источника	Код модуля давления											
	K2,5Д	K6Д	K25Д	M0,16Д	M1	M2,5	M10	M25	M60	B25	B63	B100
П-0,04	•	•	•							•		
П-0,25М	•	•	•	•						•	•	•
Н-2,5М		•	•	•	•	•						
Н-2,5УМ	•	•	•	•	•	•				•	•	•
П-70					•	•	•	•	•			
PV-411A-HP	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Информацию на источники давления см. в соответствующем разделе данного каталога.

Вниманию заказчиков! Поверяемые приборы и эталонные модули давления с диапазоном измерений до 25 кПа чувствительны к давлению перегрузки и их метрологические характеристики после воздействия давления $P_{вх} > P_{доп.}$ (см. табл.1) могут ухудшиться. При использовании источников создания давления, например, ручного насоса Н-2,5М и т.п., возможно одним резким нажатием рычагов насоса превысить предельно-допускаемое значение. Помпы П-0,04, П-0,25М (П-0,25МП) это исключают.

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ



ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ "ПОВЕРКА СИД"

Программное обеспечение "Поверка СИД" универсальное. Оно работает с калибраторами давления серии Метран, контроллерами давления, мультиметрами. Описание см. в разделе Программное обеспечение "Поверка СИД".

Пневматические калибраторы давления серии Метран-500 Воздух



Метран-504-Воздух



Метран-505-Воздух

- Рабочая среда - воздух
- Диапазоны воспроизведения
 - избыточного давления
0,02... 1000 кПа;
 - избыточного давления относительно опорного 300 Па (разности давлений)
0,005...40 кПа
- Класс точности калибраторов
0,01; 0,015; 0,02; 0,05
- Срок службы - не менее 8 лет
- Внесены в Госреестр средств измерений (номера Госреестра, сертификатов, коды ОКП и ТУ - см.табл.3)

Внимание! Калибраторы давления серии Метран-500 Воздух могут применяться взамен грузопоршневых манометров!

Действует заключение о соответствии постановлению правительства РФ №719

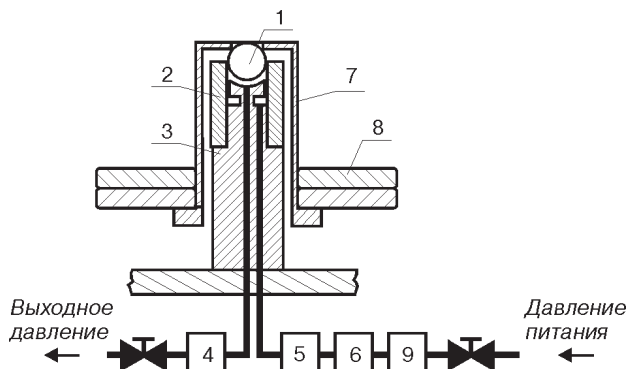
Калибраторы давления пневматические серии Метран-500 Воздух предназначены для точного воспроизведения избыточного давления.

Применяются в качестве эталонов давления при поверке, калибровке, регулировке и градуировке:

- высокоточных датчиков давления, разности давлений (Rosemount, Метран и др.);
- эталонов давления (микроманометров, образцовых манометров, калибраторов давления);
- вычислителей расхода и измерительных комплексов, имеющих в своем составе датчики перепада давления.

Основные преимущества:

- возможность воспроизведения малых избыточных давлений;
- высокая точность воспроизведения давления во всем диапазоне;
- автоматическое воспроизведение давления после наложения груза;
- расширение возможностей при использовании калибраторов Метран-517 - расчет калибратором поправок к задаваемому давлению на изменение условий окружающей среды при поверке (см.раздел "Калибратор давления Метран-517 (-Ex)").

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ**Рис. 1. Устройство и принцип действия.****Устройство**

Калибратор давления пневматический состоит из следующих основных узлов:

- преобразователь силы в давление (междроссельная камера, образованная поршнем 1, изготовленным в виде шарика или усеченного конуса, соплом 2 и корпусом сопла 3);
- грузоприемное устройство (навеска) 7 с грузами 8, которое устанавливается на поршень 1;
- пневматические емкости 4, 5 (обеспечивают динамическую стабильность выходного давления калибратора);
- двухкаскадный регулятор расхода 6 (автоматически регулирует расход и давление воздуха и обеспечивает высокую повторяемость значений выходного давления);
- узел регулирования давления питания 9 (состоит из редуктора и манометра, обеспечивает установку и контроль давления воздуха питания калибратора).

Принцип действия

Принцип действия калибратора основан на динамическом взаимодействии сферического или конического поршня и потока воздуха, вытекающего из сопла, в котором поршень самоцентрируется и самоуравновешивается.

Воздух питания под давлением проходит через узел регулирования давления питания 9, двухкаскадный регулятор расхода 6, пневмоёмкость 5 и поступает в междроссельную камеру преобразователя силы в давление.

В междроссельной камере сила $M \cdot g$, создаваемая весом поршня 1, навески 7 и грузов 8 преобразуется в пневматическое выходное давление P :

$$P = M \cdot g / F_{\text{эф}}$$

где M - масса поршня с навеской и грузами;

g - ускорение свободного падения;

$F_{\text{эф}}$ - эффективная площадь поршневой системы.

Давление P через пневмоёмкость 4 поступает на выход калибратора.

Для обеспечения высокой точности воспроизведения давления заказчик должен указывать значение ускорения свободного падения с точностью до пятого знака после запятой. Масса поршней, навесок и грузов подогнана с учетом нелинейности характеристики эффективной площади и значения ускорения свободного падения.

СИСТЕМА ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ**Калибратор давления Метран-505 Воздух**

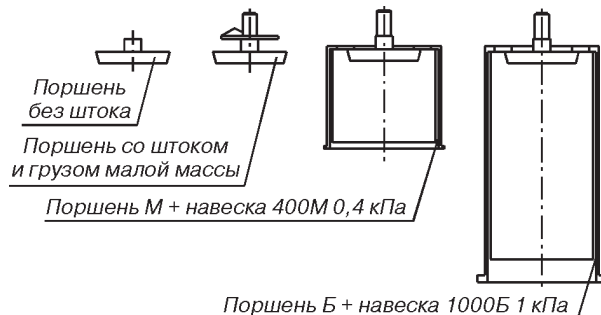
В калибраторе давления Метран-505 Воздух основными элементами для воспроизведения давления являются поршни, которые представляют собой конические тела вращения (рис. 2).

Поршни без штока основного комплекта обеспечивают воспроизведение давления 20; 31,5; 40; 45; 50; 60; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250 Па (грузы на них не накладываются). Поршни со штоком (без грузов) обеспечивают воспроизведение давления 300; 315; 360 Па; на шток поршней надеваются грузы малой массы с номиналами 5; 10; 20; 20; 50 Па.

На поршни со штоком М и Б надеваются навески 400М и 1000Б, которые совместно с поршнями обеспечивают воспроизведение давления 400 Па и 1 кПа соответственно (рис. 2).

Грузы основного комплекта с поршнем и навеской обеспечивают воспроизведение давления в диапазоне:

- от 400 Па до 1 кПа - грузы с номиналами от 5 до 500 Па с поршнем М и навеской 400М;
- от 1 кПа до 25 кПа (Метран-505 Воздух до 25 кПа) - грузы с номиналами от 5 Па до 5 кПа с поршнем Б и навеской 1000Б;
- от 1 кПа до 40 кПа (Метран-505 Воздух до 40 кПа) - грузы с номиналами от 5 Па до 10 кПа с поршнем Б и навеской 1000Б.

**Рис. 2. Поршни и навески калибратора Метран-505 Воздух.****Калибраторы давления Метран-504 Воздух**

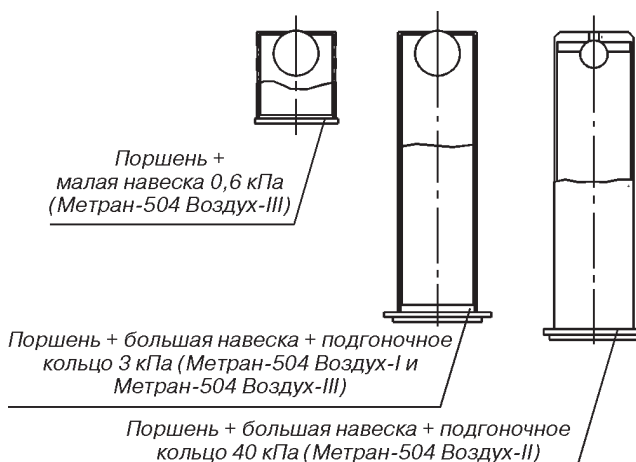
В калибраторах давления Метран-504 Воздух основным элементом для воспроизведения давления является поршень, который представляет собой ситалловый шарик.

На поршень надевается малая или большая навеска. Малая навеска совместно с поршнем обеспечивает воспроизведение давления 0,6 кПа (Метран-504 Воздух-III). Большая навеска совместно с поршнем и подгоночным кольцом обеспечивает воспроизведение давления 3 кПа (Метран-504 Воздух-I и Метран-504 Воздух-III) и 40 кПа (Метран-504 Воздух-II) (рис. 3).

Грузы основного комплекта с поршнем и навеской обеспечивают воспроизведение давления в диапазоне:

- от 0,6 до 3 кПа (Метран-504 Воздух-III) - грузы с номиналами от 0,1 до 2 кПа с поршнем и малой навеской;
- от 3 до 63 кПа (Метран-504 Воздух-III) - грузы с номиналами от 0,1 до 20 кПа с поршнем, большой навеской и подгоночным кольцом;
- от 3 до 400 кПа (Метран-504 Воздух-I) - грузы с номиналами от 0,25 до 100 кПа с поршнем, навеской и подгоночным кольцом;
- от 40 до 1000 кПа (Метран-504 Воздух-II) - грузы с номиналами от 0,25 до 200 кПа с поршнем, навеской и подгоночным кольцом.

В Метран-504 Воздух-I и Метран-504 Воздух-III используется шарик диаметром 18 мм, в Метран-504 Воздух-II - шарик диаметром 11 мм, благодаря чему значительно уменьшена масса грузов калибратора Метран-504 Воздух-II.

**Рис. 3. Поршни и навески калибратора Метран-504 Воздух.**

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ И ПРИМЕНЕНИЯ

КАЛИБРАТОР ДАВЛЕНИЯ МЕТРАН-505 ВОЗДУХ

В конструкции калибратора Метран-505 Воздух имеется пневмораспределитель, обеспечивающий: удобство проведения поверки и более высокую производительность труда за счет смены положения ручки пневмораспределителя "+", "-", "0", "выкл".

Калибратор Метран-505 Воздух имеет два исполнения:

Модификация I (Метран-505 Воздух-I).

Обеспечивает воспроизведение избыточного давления в диапазоне от 0,005 до 25 кПа (Метран-505 Воздух-I до 25 кПа) и до 40 кПа (Метран-505 Воздух-I до 40 кПа).

Калибратор, состоит из 2-х блоков воспроизведения давления - основного и опорного. Основной блок обеспечивает воспроизведение давления P1 во всем диапазоне воспроизведения давления. Блок опорного давления (БОД), воспроизводит только одно значение давления P2=300 Па. Совместно оба блока воспроизводят разность давлений $DP=P1-P2=P1-300$ (Па). Такая схема рекомендуется при поверке низкопределельных датчиков разности давлений (рис.5).

В БОД с помощью поршня создается давление 300 Па; на сопло основного блока также устанавливается поршень со штоком 300 Па, т.е. разность давлений $DP=0$. Корректором «нуля» поверяемого датчика выставляется значение выходного

сигнала, соответствующее нижнему пределу изменения выходного сигнала, т.е. 0 или 4 мА, в зависимости от диапазона выходного сигнала поверяемого датчика. После этого на поршень со штоком основного блока одеваются грузы с маркировкой номинального значения давления (в дальнейшем - номинал) 5, 10, 20, 20 и 50 Па, создающие необходимую разность давлений на выходе калибратора (P1-P2) до 100 Па. Такая схема обеспечивает дискретность задания давления 5 Па и позволяет уменьшить влияние флуктуаций атмосферного давления при поверке низкопределельных датчиков. При создании разности давлений больше 100 Па используются малая и большая навески (см. описание системы воспроизведения давления). При поверке датчиков с диапазоном выше 4 кПа рекомендуется выключить БОД. При этом работа калибратора Метран-505 Воздух-I аналогична работе калибратора Метран-505 Воздух в исполнении II (рис.6).

При поверке низкопределельных датчиков избыточного давления, давления-разрежения, разрежения, конструкция которых позволяет подавать давление в обе камеры, также рекомендуется использовать калибратор Метран-505 Воздух с БОД (Метран-505 Воздух-I), это отражено в методике поверки датчиков.



Рис.5. Схема подключения калибратора Метран-505 Воздух-I при поверке датчиков разности давлений с использованием БОД.

Модификация II (Метран-505 Воздух-II) - калибратор давления без блока опорного давления. Калибратор Метран-505 Воздух-II обеспечивает воспроизведение избыточного давления в диапазоне от 0,02 до 25 кПа (Метран-505 Воздух-II до 25 кПа) и до 40 кПа (Метран-505 Воздух-II до 40 кПа).

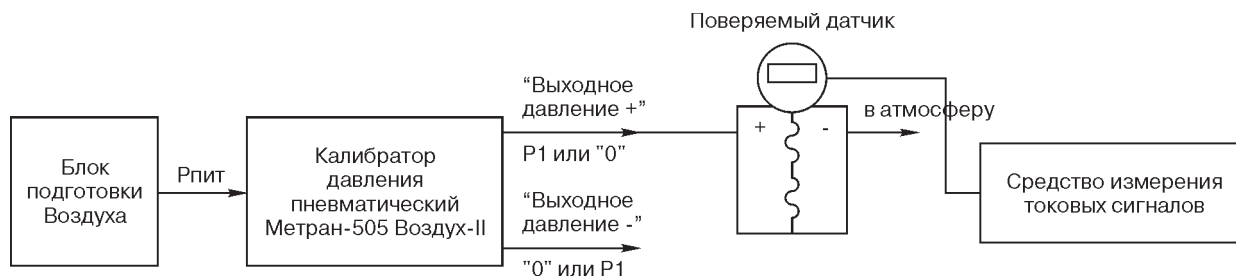


Рис.6. Схема подключения калибраторов Метран-505 Воздух-II, Метран-505 Воздух-I (с выключенным БОД) при поверке датчиков давления, разности давлений.

КАЛИБРАТОРЫ ДАВЛЕНИЯ МЕТРАН-504 ВОЗДУХ

Калибратор Метран-504 Воздух-I обеспечивает воспроизведение избыточного давления в диапазоне от 3 до 400 кПа, калибратор Метран-504 Воздух-II - в диапазоне от 40 до 1000 кПа, калибратор Метран-504 Воздух-III - в диапазоне от 0,6 до 63 кПа.

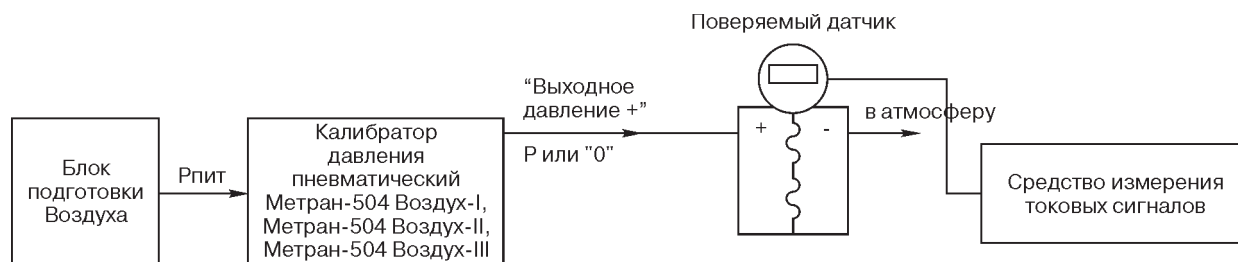


Рис. 7. Схема подключения калибратора Метран-504 Воздух при проверке датчиков давления, разности давлений.

ПОВЕРКА ДАТЧИКОВ РАЗРЕЖЕНИЯ, ДАВЛЕНИЯ-РАЗРЕЖЕНИЯ СЕРИИ МЕТРАН С ПОМОЩЬЮ КАЛИБРАТОРОВ МЕТРАН-505 ВОЗДУХ, МЕТРАН-504 ВОЗДУХ

Согласно методикам поверки датчиков давления серии Метран МИ4212-012-2001 "Датчики давления Метран-100" и МИ 4212-01-2006 "Датчики давления Метран-150" при поверке датчиков разрежения и давления-разрежения значение измеряемой величины допускается устанавливать, подавая с противоположной стороны чувствительного элемента датчика соответствующее значение избыточного давления, если это предусмотрено конструкцией датчика (рис.9). Конструкция всех датчиков давления и давления-разрежения серии Метран, за исключением моделей 2210, 2220, 2310, 2320, 2350, 2351 Метран-22 и моделей 1350, 1351, 4950 Метран-100, моделей TG Метран-150, позволяет осуществлять поверку этих датчиков вышеуказанным способом.

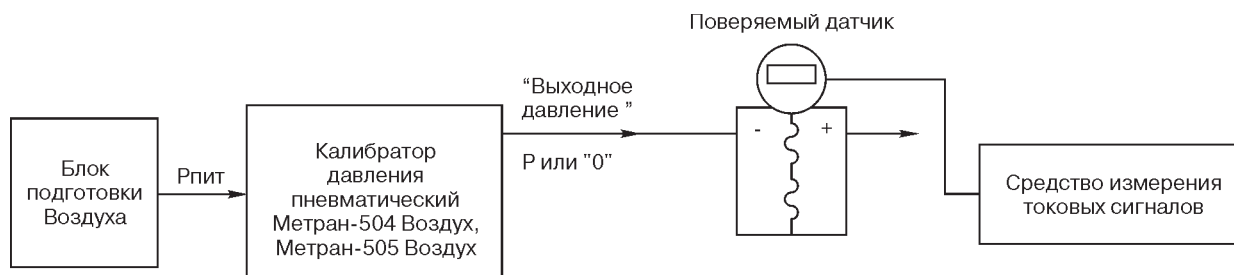


Рис. 9. Схема подключения калибраторов Метран-504 Воздух, Метран-505 Воздух при проверке датчиков разрежения, давления-разрежения (конструкции Метран).

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА калибраторов давления пневматических серии Метран-500 Воздух от грузопоршневых манометров

1. Калибраторы давления пневматические серии Метран-500 Воздух, также как и грузопоршневые манометры (ГПМ), используют принцип преобразования силы тяжести $F = m \cdot g$ в давление P , но общее устройство калибраторов значительно сложнее, чем у ГПМ.

Эффективная площадь калибратора пневматического серии Метран-500 Воздух принципиально нелинейная. Из этого следует, что к калибраторам нельзя применять методики поверки ГПМ. Для калибраторов серии Метран-500 Воздух разработаны свои методики поверки.

2. После наложения грузов выходное давление устанавливается автоматически без дополнительных действий пользователя, в ГПМ необходимо использовать штурвал для уравнивания грузов.

3. Одинаковая относительная погрешность у эталонов серии Метран-500 Воздух нормируется в значительно более широком диапазоне воспроизведения давления. Например, у модели Метран-504 Воздух-I погрешность $\pm 0,015\%$ ($\pm 0,01\%$) нормируется от 3 кПа до 400 кПа, т.е. во всем диапазоне воспроизведения давления.

4. По диапазону воспроизведения низкого давления (от 5 Па) калибратор пневматический Метран-505 Воздух не имеет аналогов.

5. Ускорена поверка датчиков за счет введения дополнительных элементов пневматической коммутации, благодаря чему появилась возможность контролировать "max" и "0" поверяемого датчика давления, не снимая грузы с калибратора.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАМЕНЕ

Калибраторы давления серии Метран-500 Воздух могут заменить задатчики давления серии Воздух и наиболее распространенные в России и СНГ грузопоршневые манометры следующим образом:

- калибратор Метран-505 Воздух заменяет задатчик Воздух-1600, Воздух-4000;
- калибратор Метран-504 Воздух-I заменяет задатчики Воздух-1,6, Воздух-2,5, грузопоршневой манометр МП-2,5 и другие в диапазоне от 3 до 400 кПа;
- калибратор Метран-504 Воздух-II заменяет задатчик Воздух-6,3, грузопоршневой манометр МП-6 и другие в диапазоне от 40 до 1000 кПа.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ДИАПАЗОНЫ И ДИСКРЕТНОСТЬ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Таблица 1

Модель с учетом модификации	Диапазон воспроизведения давления, кПа	Дискретность воспроизведения давления, Па
Метран-505 Воздух-I	0,005...25 (с БОД); 0,02...25 (при откл. БОД); 0,005...40 (с БОД); 0,02...40 (при откл. БОД)	5 (с БОД); от 5 до 50 (в диапазоне до 300 Па) (при откл. БОД); 5 (в диапазоне выше 300 Па) (при откл. БОД)
Метран-505 Воздух-II	0,02...25 0,02...40	от 5 до 50 (в диапазоне до 300 Па) 5 (в диапазоне выше 300 Па)
Метран-504 Воздух-I	3...400	250
Метран-504 Воздух-II	40...1000	
Метран-504 Воздух-III	0,6...63	100

БОД - блок опорного давления.

Калибраторы обеспечивают дискретность воспроизведения давления при поверке, калибровке датчиков давления и других приборов давления согласно их методикам поверки.

При передаче выходного давления по пневматической линии связи с внутренним диаметром 4 мм, длиной до 1,5 м и объеме глухой камеры в конце линии не более 0,1 л время установления выходного давления не более 30 с (для Метран-504 Воздух) и не более 20 с (для Метран-505 Воздух).

ПРЕДЕЛЫ ДОПУСКАЕМОЙ ПОГРЕШНОСТИ

Таблица 2

Модель с учетом модификации	Диапазон воспроизведения давления, кПа	Пределы допускаемой погрешности		
		Класс точности 0,01	Класс точности 0,015	Класс точности 0,02
Метран-505 Воздух-I	0,005...0,4	-	±0,10 Па	±0,12 Па
	0,4...2	-	±0,025%P _н	±0,03%P _н
	2...25 2...40	-	±0,015%P _н	±0,02%P _н
Метран-505 Воздух-II	0,02...0,4	-	±0,10 Па	±0,12 Па
	0,4...2	-	±0,025%P _н	±0,03%P _н
	2...25 2...40	-	±0,015%P _н	±0,02%P _н
Метран-504 Воздух-III	0,6...3	±0,3 Па	±0,45 Па	±0,6 Па
	3...63	±0,01%P _н	±0,015%P _н	±0,02%P _н
Метран-504 Воздух-I	3...400	±0,01%P _н	±0,015%P _н	0,02%P _н
Метран-504 Воздух-II	40...1000			

P_н - номинальное значение воспроизводимого калибраторами давления.

ПИТАНИЕ КАЛИБРАТОРОВ И ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Таблица 3

Модель с учетом модификации	Метран-505 Воздух				Метран-504 Воздух		
	-I		-II		-I	-II	-III
	до 25 кПа	до 40 кПа	до 25 кПа	до 40 кПа			
Давление воздуха питания, кПа	300-400				700-800	1500±50	300-400
Расход воздуха питания*, не более, л/мин	6				8	20	3
Масса прибора, не более, кг	13,5		11		8,5	7,5	9,5
Масса укладки грузов, не более, кг	4,5	5,3	4,5	5,3	12,8	13,5	5
Обозначение ТУ	ТУ 4381-059-51453097-2009				ТУ 4381-058-51453097-2009		
Код ОКП	43 8100						
Номер Госреестра	42701-09				31057-09		
Номер сертификата	37904				38253		

* Питание калибраторов осуществляется сжатым воздухом класса загрязненности 1 по ГОСТ 17433 от внешнего источника. Для обеспечения требуемого класса загрязненности воздуха питания в комплекте с калибратором серии Метран-500 Воздух рекомендуется использовать блок подготовки воздуха (подробнее см. раздел опции и дополнительное оборудование).

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Рабочий диапазон температур окружающего воздуха от 15 до 35 °С, относительная влажность от 30 до 80%, атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа, отсутствие тряски, вибрации и ударов.

ПОВЕРКА

Периодичность - 1 раз в год.

Госповерка в качестве эталона в соответствии с МИ 1558.000.00 "Калибраторы давления пневматические Метран-505-Воздух" и МП 31057-09 "ГСИ. Калибраторы давления пневматические Метран-504-Воздух"

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев с даты ввода в эксплуатацию или 24 месяца с даты изготовления, в зависимости от того, какой из данных периодов истекает раньше.

ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС

Наша компания осуществляет следующие виды работ:

1. Профилактические работы:
 - чистка;
 - проверка герметичности и работоспособности;
 - определение метрологических характеристик.
2. Средний или сложный ремонт.
3. Перенастройка:
 - изменение единиц измерения давления;
 - изготовление комплекта грузов с другими единицами измерения;
 - изменение массы грузов под новое значение ускорения свободного падения для конкретной местности.
4. Поверка.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входят:

- | | |
|--|--------|
| - калибратор | 1 шт. |
| - укладка грузов | 1 шт. |
| - приспособление для проверки герметичности | 1 шт. |
| - пневмошланг для присоединения поверяемого датчика к калибратору с присоединительной гайкой М10х1 | 1 шт.* |
| - комплект штуцеров переходных М10х1/М10х1*; М10х1/М20х1,5; М10х1/К1/2; М10х1/К1/4 для подключения поверяемых датчиков | 1 шт. |
| - паспорт, руководство по эксплуатации | 1 экз. |
| - методика поверки | 1 экз. |
| - свидетельство о поверке | 1 экз. |
| - таблица масс грузов | 1 экз. |

* 2 шт. - для калибраторов Метран-505 Воздух.

ОПЦИИ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

По отдельному заказу возможна поставка следующего оборудования:

1. Блок подготовки воздуха* (очистка воздуха и регулирование давления питания калибраторов серии Метран-500 Воздух).

2. Система питания пневматическая* (питание, очистка воздуха и регулирование давления питания калибраторов серии Метран-500 Воздух).

3. Дополнительный комплект грузов и поршней в единицах измерения давления отличных от единиц измерений комплекта грузов, входящего в комплект поставки (кгс/м², бар, мм вод. ст. и др.).

4. Нестандартный комплект грузов**.

5. Дополнительные штуцеры переходные, быстросъемные соединения, стойки, коллекторы, приспособления для подключения датчиков с различными резьбами к пневмошлангу калибраторов серии Метран-500 Воздух.

6. Стол метрологический мраморный.

7. Дополнительные приборы для измерения выходных сигналов поверяемых датчиков (калибратор давления Метран-517, прецизионный мультиметр Метран-514-ММП).

Примечание: данные по дополнительному оборудованию п. 1, 2, 5, 6, 7 см. в соответствующих разделах данного каталога.

*** Рекомендации по выбору блоков подготовки воздуха и систем питания для калибраторов серии Метран-500 Воздух.**

1. Блоки подготовки воздуха:

- Б/1 - для калибраторов Метран-505 Воздух, Метран-504 Воздух-I и Метран-504 Воздух-III;
Б/2 - для калибратора Метран-504 Воздух-II.

2. Системы питания пневматические:

- СП/2 - для калибраторов Метран-505 Воздух, Метран-504 Воздух-III;
СП/6В - для всех исполнений калибраторов Метран-504 Воздух и Метран-505 Воздух.

**** Описание:**

Для поверки датчиков давления, установленных в узлах учета энергоресурсов, могут быть изготовлены нестандартные комплекты грузов и поршней, обеспечивающие поверку датчиков по методикам поверки узла учета. Например, для датчиков давления с верхним пределом измерений 62,2 кПа и подключенных к вычислителям расхода или измерительному комплексу узла учета, изготавливается комплект грузов и поршней, обеспечивающий поверку этих датчиков в точках 9, 25, 64, 81, 100% диапазона.

Кроме того, для приборостроительных предприятий, выпускающих датчики давления и другие средства измерений давления и средства измерений расхода, имеющие в своем составе датчики перепада давления, и предприятий с большим парком средств измерений давления и расхода рекомендуется заказывать нестандартный комплект поршней и грузов. Этот комплект обеспечивает поверку средств измерений давления и расхода в точках поверки, в соответствии с их методиками поверки, с минимальной комбинацией сменных грузов, что обеспечивает более высокую производительность труда. Такие комплекты используются в АО "ПГ "Метран" при производстве датчиков серии "Метран".

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ КАЛИБРАТОРА ПРИ ЗАКАЗЕ

Калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух-II - 0,02 - 25 - кПа - 9,8_____ м/с²
 1 2 3 4 5 6

Дополнительный комплект грузов для Метран-505 Воздух-II - 0,02 - 25 - кгс/м² - 9,8_____ м/с²

Система питания пневматическая СП/2

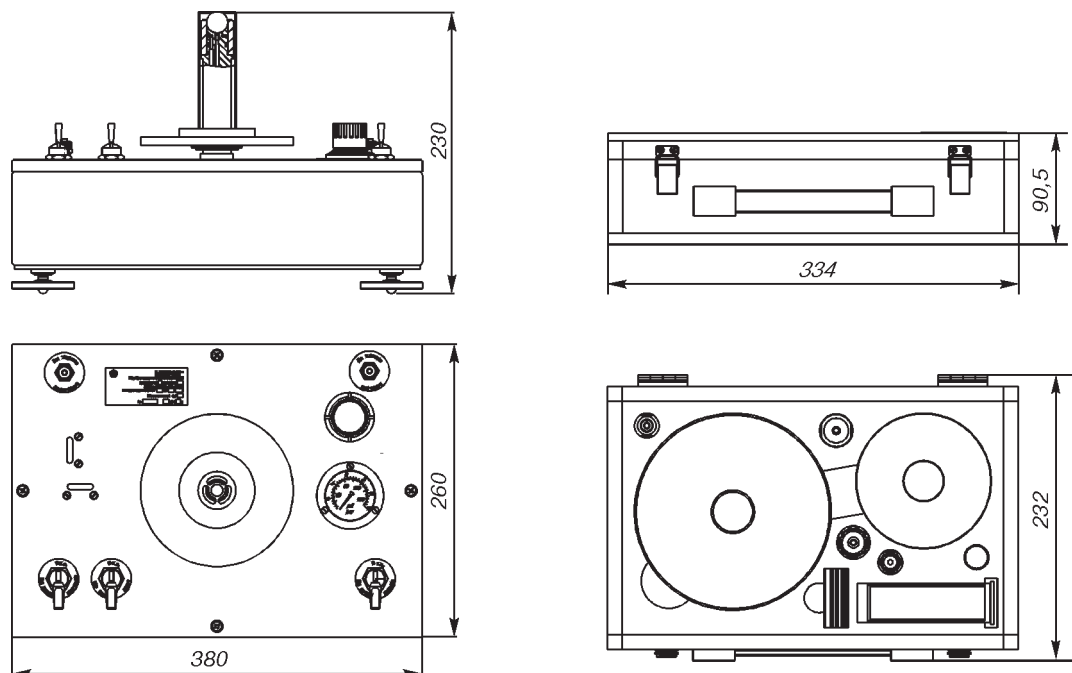
1. Наименование (калибратор давления пневматический Метран-504 Воздух или Метран-505 Воздух).
2. Модификация (только для калибраторов Метран-504 Воздух и Метран-505 Воздух).
3. Класс точности.
4. Верхний предел воспроизведения давления в кПа (только для калибраторов Метран-505 Воздух).
5. Единицы измерений давления комплекта грузов, входящего в комплект поставки (кПа; кгс/см²; мм вод. ст. (при t=4°C); мм рт.ст. (при t=0°C)).
6. Значение местного ускорения свободного падения с учетом которого должны быть подогнаны массы поршней и грузов с точностью до **пятого** знака после запятой (м/с²) (указывать обязательно). Если ускорение свободного падения не указано, то калибратор поставляется для нормального ускорения свободного падения (9,80665 м/с²).

Примечание: дополнительное оборудование (если необходимо) указывается в заказе калибратора отдельной строкой.

Обозначение при заказе дополнительного оборудования:

- дополнительный комплект грузов - см. пример записи обозначения калибратора при заказе;
- нестандартный комплект грузов - для заказа нестандартного комплекта грузов следует отдельно указать диапазоны измерений поверяемых средств измерений давления и точки поверки в процентах от верхнего предела измерений;
- блок подготовки воздуха, система питания пневматическая, калибратор давления Метран-517, мультиметр Метран-514-ММП, метрологический стол мраморный, быстросъемные соединения, средства коммуникации и установки приборов (штуцеры переходные, стойки, коллекторы, и др.) см. в соответствующих разделах данного каталога.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ КАЛИБРАТОРОВ



Укладка (комплект грузов).

Рис. 11. Калибратор давления пневматический Метран-504 Воздух-I.

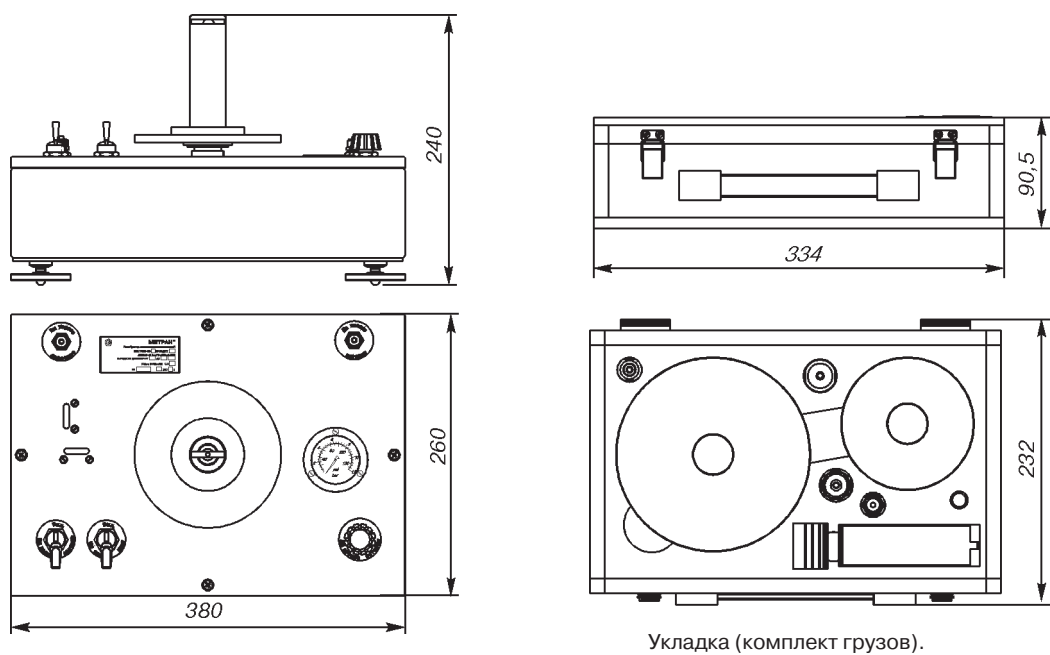


Рис. 12. Калибратор давления пневматический Метран-504 Воздух-II.

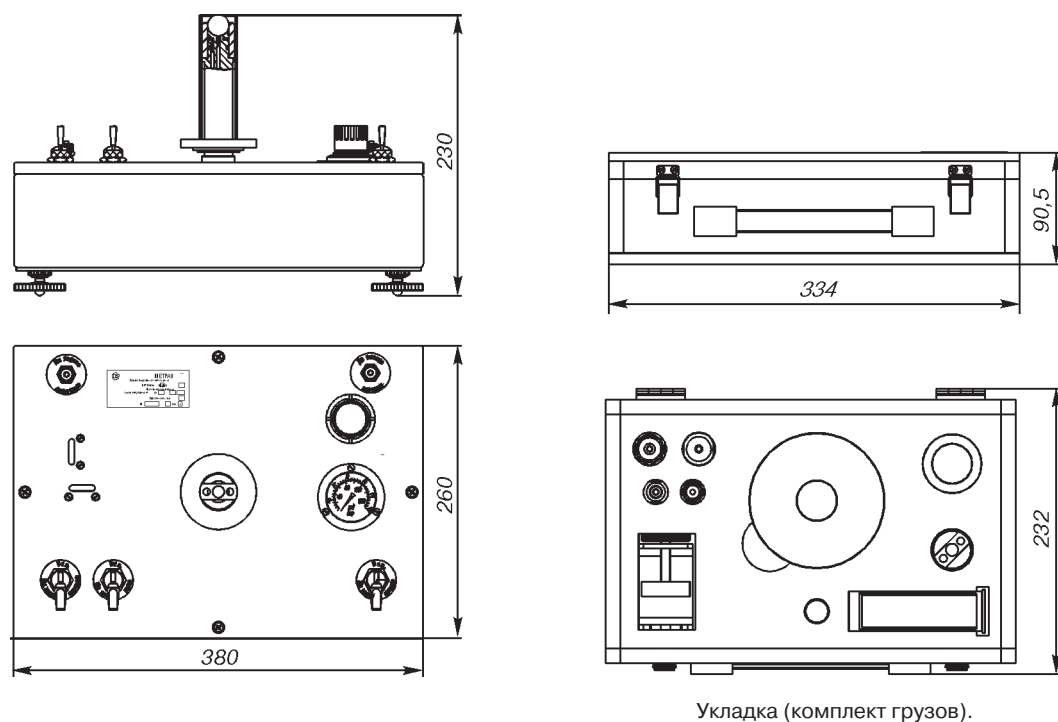


Рис. 13. Калибратор давления пневматический Метран-504 Воздух-III с укладкой.

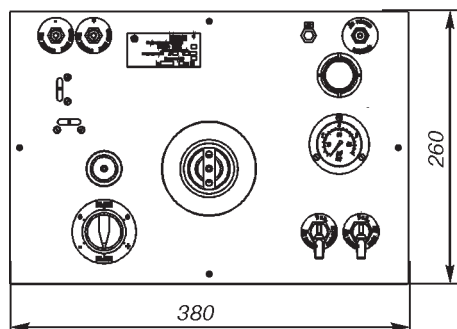
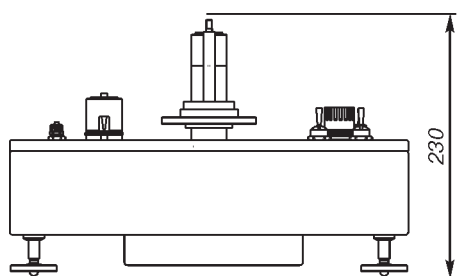


Рис. 14. Калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух-I.

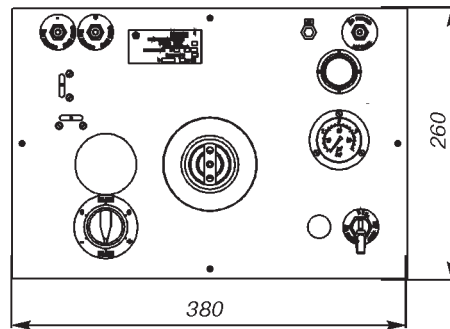
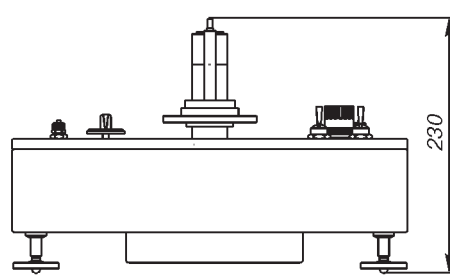


Рис. 15. Калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух-II.

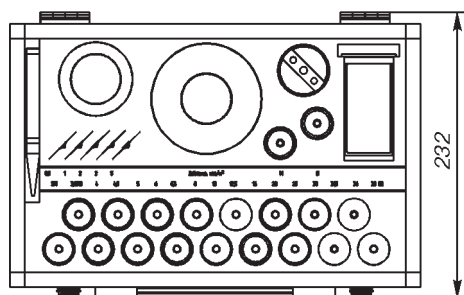
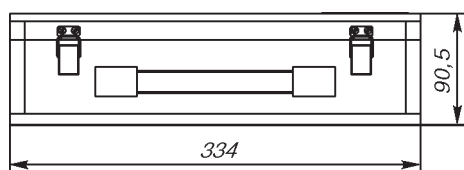


Рис. 16. Укладка (комплект грузов) для Метран-505 Воздух-I, Метран-505 Воздух-II.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ "ПОВЕРКА СИД"

Программное-обеспечение "Поверка СИД" входит в комплект поставки калибратора Метран-520 и по заказу поставляется в составе калибраторов давления (Метран-501-ПКД-Р, Метран-517), модулей давления (Метран-518) и метрологических стендов (СПД и СПУ).

Программное обеспечение "Поверка СИД" является автономным ПО, аттестованным на соответствие требованиям ГОСТ Р 8.654-2015 (далее программа) предназначено для частичной автоматизации процесса поверки (калибровки) средств измерений давления, формирования протокола поверки и сохранения полученной информации в базе данных.

Программа производит дистанционное управление подключенными приборами, считывание измеряемой физической величины (мониторинг), настройку параметров прибора.

На метрологических стендах для поверки и калибровки датчиков давления и манометров возможна одновременная автоматическая поверка нескольких технических или образцовых манометров, а также датчиков давления одинаковых диапазонов.

Рекомендуемое аппаратное обеспечение

- процессор с тактовой частотой свыше 1000 МГц, ОЗУ 512 МБ;
- видеоадаптер VGA 1280x1024 (цветовое разрешение - 32 бит);
- наличие свободного коммуникационного порта (COM-порта) или USB интерфейса;
- 80 МБ свободного пространства на жестком диске;
- клавиатура и манипулятор типа мышь;
- привод чтения/записи компакт-дисков CD-ROM;
- принтер.

Необходимое программное обеспечение

- операционная система Microsoft Windows XP, Windows Vista, Windows 7;
- Acrobat Reader (для просмотра отчетов в формате pdf);
- Microsoft.NET Framework 2.0 (только для Windows XP);
- драйвер для подключения калибратора через адаптер USB (входит в комплект поставки ПО "Поверка СИД").

Основные функциональные возможности

- проверка реле давления;
- выполнение поверки и калибровки датчиков давления, образцовых, технических и электроконтактных манометров, датчиков уровня в соответствии с требованиями методик поверки и ГОСТов;
- автоматизированный процесс поверки (калибровки);
- считывание данных из архива калибратора в ПК;
- одновременная поверка нескольких датчиков давления, образцовых и технических манометров (на стенде);
- формирование и печать протокола, свидетельства с результатами поверки на основе готовых шаблонов (форматы ODT, PDF, XML, RTF, HTML);
- ведение базы данных поверок и поверяемых приборов;
- дистанционное управление калибраторами давления серии Метран (Метран-502-ПКД-10П, Метран-501-ПКД-Р, Метран-515, Метран-520, Метран-517 и Метран-518);

- дистанционное управление контроллерами давления (на стенде) (Метран-530, DHI PPC3, PPC4, PACE5000 и PACE6000);
- выполнение мониторинга и контроля измеряемой физической величины (давления, тока, напряжения);
- проведение пользовательской корректировки показаний модулей давления с применением эталонов давления;
- возможность проведения поверки датчиков давления с цифровым выходным сигналом по HART-протоколу (с применением USB-HART модема Метран-682-Ex), FF (с применением FF-модема), Modbus;
- выгрузка результатов поверки в единый информационный фонд.



Рис. 1. Главное окно программы.

Режим удаленного управления калибратором

В этом режиме обеспечиваются функции измерения давления, тока, напряжения (мониторинг измеряемой величины), воспроизведения тока и напряжения, считывание состояния контактов реле и электроконтактных манометров, вывод информации о калибраторе и подключенном модуле давления, настройка (корректировка показаний) модуля давления с применением эталонов давления.

Для калибратора Метран-520 в этом режиме также доступны работа с заготовками и удаленное управление-дублирование в окне программы изображения с дисплея калибратора Метран-520.

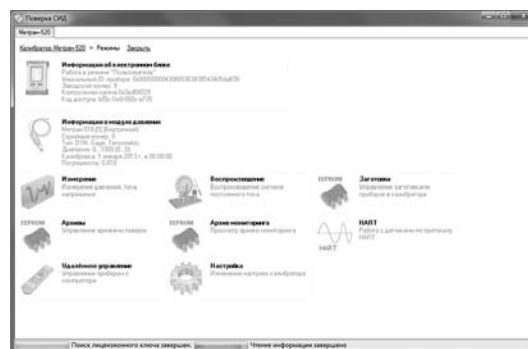


Рис.2. Режим удаленного управления калибратором Метран-520.

Режим "Поверка"

Данный режим программы предназначен для проведения процесса поверки средств измерений давления и уровня. В зависимости от типа поверяемого устройства (датчик давления, уровня, образцовый или технический манометр), программа производит поверку согласно соответствующей методике: МИ 4212.012-2001, МИ 4212.012-2006 и МИ 1997-89 (датчики давления Метран и аналогичные), МИ 2145-91 (манометры, вакуумметры деформационные образцовые с условными шкалами), МИ 2124-90 (манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягонапоромеры показывающие и самопишущие). Программа запрашивает информацию о поверителе, затем выводит на экран список сохраненных в базе данных приборов с архивом поверок (сохраняется каждая проведенная поверка для каждого прибора). В базе данных хранится информация о зафиксированных измерениях поверяемого прибора, показания эталона, рассчитанная погрешность, графики погрешности в зависимости от задаваемого давления, а также заключение о пригодности данного прибора к дальнейшей эксплуатации.

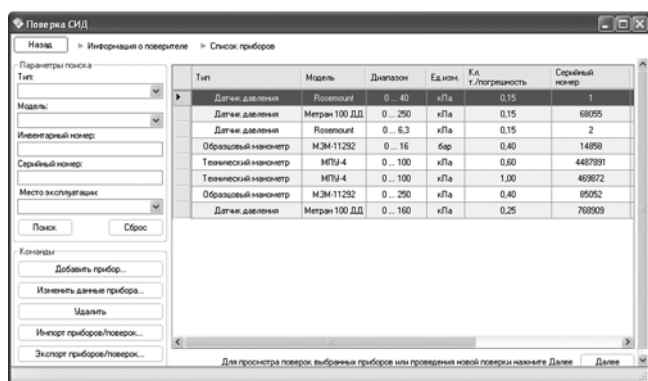


Рис.3. Выбор приборов для поверки, просмотр информации.

После ввода или считывания из базы данных информации о поверяемых приборах проводится настройка списка применяемого эталонного оборудования для входных и выходных сигналов поверяемых приборов, а также их портов подключения к ПК. При одновременной поверке нескольких датчиков с выходными сигналами HART-протокола, также настраиваются параметры подключения к HART-модему и каналов опроса датчика. В окне программы при поверке датчика давления отображаются текущие значения давления и тока, информация о поверяемом датчике и таблица с результатами поверки (фиксируется: давление, ток, рассчитанные значения погрешности и вариации поверяемого датчика).

В процессе поверки программа обеспечивает контроль метрологических характеристик. В случае возникновения ошибки при фиксации измерений (обрыв на линии связи, несоответствие выходного сигнала поверяемого датчика подаваемому давлению, большое расхождение метрологических характеристик от установленных пределов основной погрешности и вариации) программа выдает сообщение об ошибке. Это позволяет поверителю после устранения причин ошибки провести повторное измерение в данной точке и продолжить измерения в следующей точке.

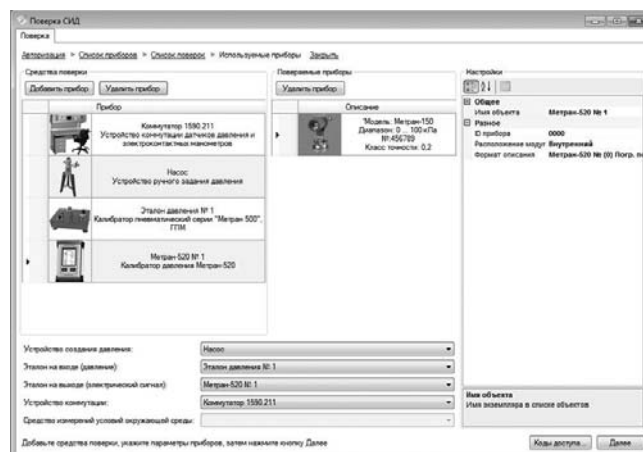


Рис. 4. Настройка подключений и выбор эталонов для поверки.

После проверки подключений к ПК и ввода условий поверки (автоматический ввод параметров при использовании измерителя параметров окружающей среды или заполнение параметров окружающей среды вручную) программа переходит в режим определения метрологических характеристик поверяемого оборудования.

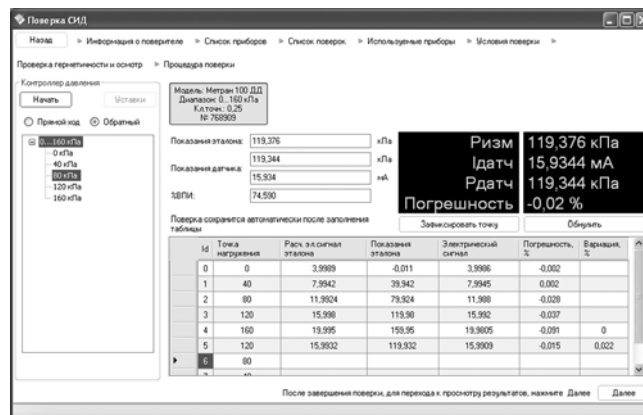


Рис.5. Определение метрологических характеристик датчика давления.

При поверке образцового или технического манометра, помимо таблицы с результатами поверки, используется виртуальная шкала манометра, на которой вручную устанавливаются текущие показания поверяемых манометров.

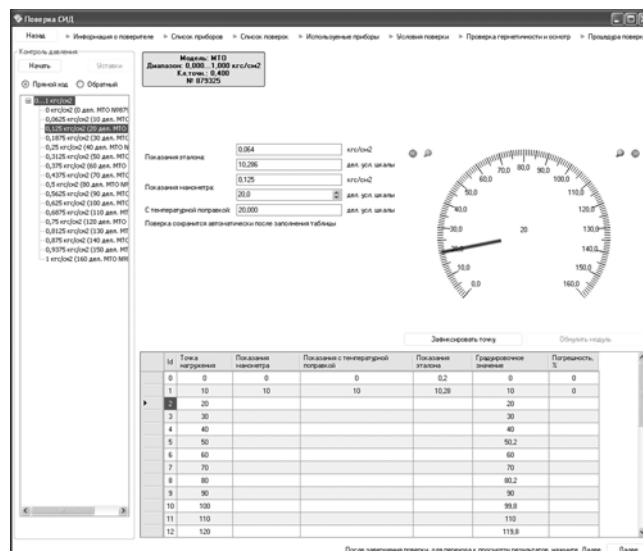


Рис.6. Определение метрологических характеристик образцового манометра.

После окончания процесса поверки (калибровки), программа формирует пакет документов (протокол поверки, свидетельство о поверке или заключение о непригодности), в выбранном поверителем формате (RTF, XML, HTM, PDF, ODT) и сохраняет текущую поверку в базу данных.

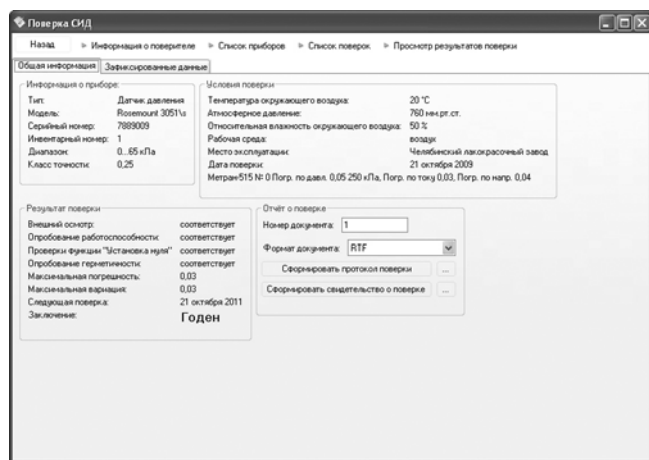


Рис. 7. Формирование отчета о поверке.

Просмотр сформированных документов возможен непосредственно после окончания поверки или в дальнейшем из базы данных. В базе данных для каждого поверяемого прибора формируется список ранее осуществлённых поверок, в котором указаны дата и результаты поверки (годен/не годен, максимальное значение погрешности и вариации).

Режим заготовок при работе с калибратором Метран-520

Данный режим позволяет автоматизировать совместную работу калибратора Метран-520 с базой данных приборов и результатов поверок программы, хранящейся на ПК.

Для автоматической обработки результатов измерений и формирования протоколов в калибраторе Метран-520 имеется предустановленный режим «Поверка», в котором перед началом процесса поверки можно ввести или изменить параметры поверяемого прибора. Параметры необходимые для автоматического заполнения протоколов поверки: тип прибора, диапазон, модель, инвентарный номер, место эксплуатации, рабочая среда, погрешность, интервал между поверками, тип и диапазон выходного сигнала, ряд поверочных точек.

Для ускорения процесса поверки датчиков в полевых условиях возможна предварительная загрузка заготовок поверяемых приборов из базы данных программы.

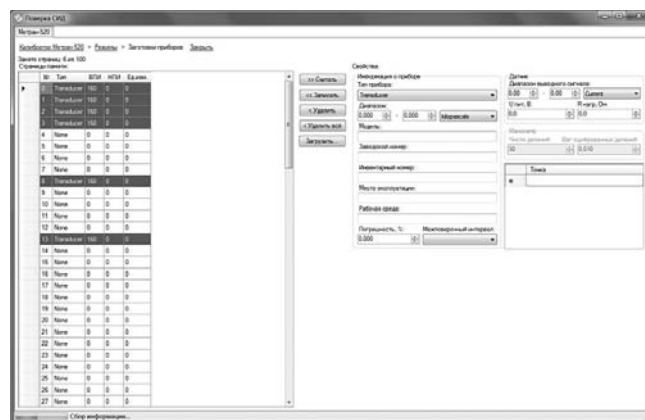


Рис. 8. Загрузка параметров поверяемых приборов.

Программное-обеспечение "Поверка СИД" входит в комплект поставки калибратора Метран-520. Для заказа программного обеспечения "Поверка СИД" для другого оборудования необходимо указать опцию Аппаратно-программный интерфейс" в строке заказа калибраторов давления Метран или указать Автоматизированную обработку результатов поверки в опросном листе на Метрологический стенд для поверки и калибровки приборов давления (см. соответствующие разделы каталога).

**Протокол поверки датчика давления
№56481**

Общие технические сведения

Модель	Метран-150CG2(РА)
Серийный номер	2475
Инвентарный номер	1
Межповерочный интервал, лет	2
Место эксплуатации	ЗАО "ПГ "Метран"
Дата ввода в эксплуатацию	19 октября 2007 г.

Условия поверки

Температура окружающего воздуха, °C	20
Относительная влажность, %	50
Атмосферное давление, мм.рт.ст.	760
Рабочая среда	воздух
Напряжение питания, В	24
Сопротивление нагрузки, Ом	270

Технические характеристики

Верхний предел измерений, кПа	60
Нижний предел измерений, кПа	0
Предел допустимого значения основной погрешности, %	0,2
Предел допустимого значения вариации, %	0,2
Выходной электрический сигнал, мА	4...20

Средства поверки

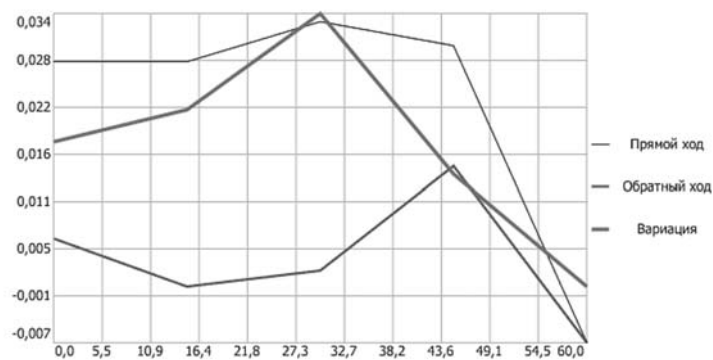
Метран-517 №235 Погр. по давл. 0,04, 0...60 кПа, U/I код погр. 2

Результаты проверки

Внешний осмотр	соответствует
Работоспособность	соответствует
Функционирование установки нуля	соответствует
Герметичность	соответствует

Определение основной погрешности и вариации

Точки нагружения, кПа	Показания эталона, кПа	Расч. сигнал, мА	Изм. вых. сигнал, мА	Погрешность, %	Вариация, %
0	0,004	4,0010	4,0009	-0,002	
15	15,006	7,8110	7,8125	0,018	
30	29,998	11,6185	11,6230	0,038	
45	45,001	15,4288	15,4373	0,055	
60	59,996	19,2371	19,2507	0,071	0
45	45	15,4286	15,4352	0,043	0,013
30	29,997	11,6183	11,6217	0,029	0,009
15	14,999	7,8093	7,8104	0,015	0,013
0	-0,001	3,9997	3,9999	0,004	0,002



Критерии и параметры поверки

Отношение суммарной погрешности эталона к допускаемой погрешности датчика, a_p	0,25
Отношение контрольного допуска к пределу допускаемой основной погрешности датчика, u_k	0,93
Контрольный допуск, $u_k u_y$	0,186
Предел допускаемого значения вариации	0,2

Оценка результатов поверки

Максимальное значение основной погрешности, $y_{f(max)}$	0,071
Максимальное значение вариации, y_f	0,013

Заключение

Годен

Дата поверки: 21 октября 2010 г.

Свидетельство о поверке датчика давления

№1359 от 21 октября 2010 г.

Поверку провел:

Петров А.В.

(подпись)

(расшифровка подписи)

Протокол поверки технического манометра №102

Общие технические сведения

Модель	МТ-4У
Тип	Манометр технический
Серийный номер	9876431
Инвентарный номер	12
Межповерочный интервал, лет	2
Место эксплуатации	ЗАО "ПГ "Метран"
Дата ввода в эксплуатацию	16 октября 2007 г.

Условия поверки

Температура окружающего воздуха, °С	20
Относительная влажность, %	50
Атмосферное давление, мм.рт.ст.	760
Рабочая среда	воздух

Технические характеристики

Верхний предел измерений, кПа	100
Нижний предел измерений, кПа	0
Предел допустимого значения основной погрешности, %	1,5
Предел допустимого значения вариации, %	1,5

Средства поверки

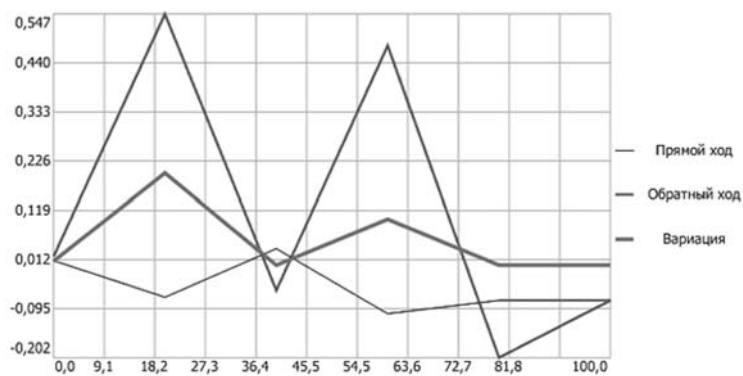
Метран-502 №371, Погр. по давл. 0,15

Результаты проверки

Внешний осмотр	соответствует
Работоспособность	соответствует
Функционирование установки нуля	соответствует
Герметичность	соответствует

Определение основной погрешности и вариации

Точки нагружения, кПа	Показания манометра, кПа	Показания эталона, кПа	Погрешность, %	Вариация, %
0	0	-0,01	0,01	
20	20	20,07	-0,07	
40	40	39,964	0,036	
60	60	60,106	-0,106	
80	80	80,077	-0,077	
100	100	100,077	-0,077	0
80	80	80,202	-0,202	0
60	60.1	59,622	0,478	0,1
40	40	40,055	-0,055	0
20	20.2	19,653	0,547	0,2
0	0	-0,019	0,019	0,009



Критерии и параметры поверки

Отношение суммарной погрешности эталона к допускаемой погрешности датчика, a_p	0,1
Отношение контрольного допуска к классу точности манометра, y_k	1
Контрольный допуск, $y_k y_y$	1,5
Предел допускаемого значения вариации	1,5

Оценка результатов поверки

Максимальное значение основной погрешности, $y_{f(max)}$	0,547
Максимальное значение вариации, y_f	0,2

Заключение

Годен

Дата поверки: 21 октября 2010 г.

Свидетельство о поверке датчика давления

Поверку провел:

(подпись)

№1359 от 21 октября 2010 г.

Петров А.В.

(расшифровка подписи)

Многофункциональный калибратор Метран-510-ПКМ

Код ОКП 42 1282



**Два исполнения
по погрешности!**

- **Измеряемые и воспроизводимые сигналы:**
 - ток;
 - напряжение;
 - сопротивление;
 - сигналы от термопреобразователей сопротивления (ТС) и/или термоэлектрических преобразователей (ТП)
- **Встроенный интерфейс USB (опция)**
- **Источник питания:**
 - 4 x AA NiCd, NiMH (встроенный);
 - сеть переменного тока 220 В, 50 Гц
- **Степень защиты от пыли и влаги**
IP54 по ГОСТ 14254
- **Внесен в Госреестр средств измерений под**
№78205-20, сертификат №77229
- **ТУ АМПД.411182.163ТУ**

Многофункциональный портативный калибратор Метран-510-ПКМ предназначен для:

- измерения и воспроизведения сигналов силы и напряжения постоянного тока, активного сопротивления постоянному току;
- измерения-преобразования и воспроизведения сигналов от термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивлений.

Достоинства калибратора:

- одновременная работа в каналах измерения и воспроизведения электрических величин (с гальванической развязкой каналов);
- режим автоматизированной поверки измерительных преобразователей (ИП);
- автоматическое воспроизведение сигналов различной формы;
- компенсация термо-ЭДС холодного спая ТП автоматическая или ввод с клавиатуры;
- передача данных калибровки непосредственно в персональный компьютер через интерфейс USB;
- программное обеспечение.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Устройство

Основными элементами калибратора являются:

- электронный блок;
- блок питания;
- электрические кабели для подключения поверяемых датчиков температуры и вторичных приборов;
- термозонд для компенсации температуры холодного спая термоэлектрических преобразователей.

Все элементы калибратора размещены в малогабаритном, удобной для транспортировки сумке.

Электронный блок калибратора выполнен в виде портативного ручного прибора в пластмассовом корпусе с жидкокристаллическим цифробуквенным дисплеем. Электрическая схема калибратора состоит из двух гальванически изолированных блоков, один из которых предназначен для измерения электрических сигналов, а другой - для их воспроизведения, поэтому есть возможность одновременного измерения и воспроизведения электрических величин. Имеется последовательный порт RS232 для связи с персональным компьютером. Калибратор может работать как автономно от встроенных аккумуляторов, так и от блока питания, являющегося одновременно зарядным устройством.

Программирование осуществляется с помощью 5-ти функциональных клавиш, цифровая клавиатура служит для ввода данных.

Активная защита калибратора по входу и выходу гарантирует работоспособность Метран-510-ПКМ при подаче напряжения до 36 В на все входные клеммы, а также при разряде статического электричества.

Благодаря температурной компенсации, калибратор сохраняет значение погрешностей (по табл.2,3) в диапазоне рабочих температур от 10 до 40°C, а не только при температуре (20±2)°C!

Режимы работы

В калибраторе МЕТРАН-510-ПКМ предусмотрено несколько режимов работы:

- I. Воспроизведение физической величины (ФВ);
- II. Измерение ФВ;
- III. Одновременное воспроизведение и измерение ФВ.

В первом режиме работы калибратор, в зависимости от выбранной программы, воспроизводит сигналы постоянного тока и напряжения, сопротивления, а также воспроизводит выходные сигналы ТС и ТП.

Во втором режиме - калибратор производит измерение описанных в первом режиме ФВ.

В третьем режиме - происходит одновременное и независимое воспроизведение, измерение ФВ и расчет погрешности преобразования.

Особенности режимов

Для первого режима работы:

- возможно воспроизведение сигналов в виде меандра (рис.1), треугольника (рис.2) и по другим зависимостям;
- прибор способен воспроизводить сопротивление только для тех приборов (мосты, логометры), в которых измерительный ток через подключенный ТС не превышает 2,5 мА;
- при воспроизведении сигналов ТП возможна автоматическая компенсация термо-эдс холодного спая с помощью термозонда (входит в комплект поставки).

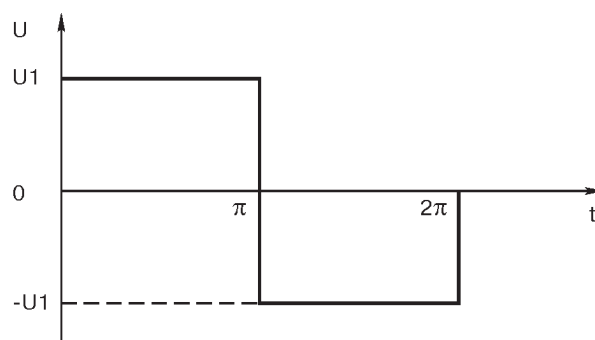


Рис.1.

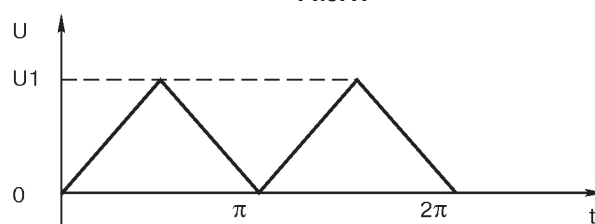


Рис.2.

Для третьего режима работы - возможна автоматическая поверка измерительных преобразователей (ИП), при этом происходит одновременное воспроизведение и измерение сигнала в нескольких точках характеристики поверяемого ИП с подсчетом погрешности. Калибратор позволяет поверять ИП, имеющие функции преобразования: линейную, квадратичную или функцию корнеизвлечения (рис.3), при этом от калибратора на вход ИП следует подавать любой из сигналов: напряжение, ток, сопротивление, сигналы ТП и ТС. Выходные сигналы от ИП - напряжение и ток (рис.3).

Калибровка ИП осуществляется калибратором по пяти точкам: 0, 25, 50, 75 и 100% от диапазона подаваемого на вход ИП сигнала. При работе с программным обеспечением (ПО) калибратора количество точек не ограничено.

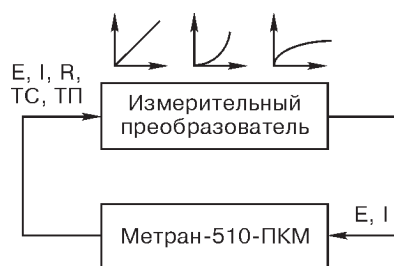


Рис.3.

Весь цикл поверки происходит под управлением калибратора или ПО автоматически. В процессе цикла поверки на дисплее калибратора или ПК отображаются результаты поверки (значения измеряемых и воспроизводимых сигналов, погрешностей). Полученные результаты можно занести в архив калибратора, который позволяет хранить данные о 196 поверенных ИП или ПК. При использовании ПО можно сформировать протокол поверки.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

- Диапазоны и пределы погрешности измерений и воспроизведения сигналов напряжения, тока, сопротивления приведены в табл. 1.

Таблица 1

Функция	Диапазон измерений (рабочий)	Цена младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm(\%TB + PB)$	
			Код А	Код Б
Измерение силы постоянного тока	$\pm(0-22)$ мА	0,0001 мА	0,0075% + 1 мкА	0,015% + 1 мкА
Воспроизведение силы постоянного тока	(0-25) мА	0,0001 мА	0,0075% + 1 мкА	0,015% + 1 мкА
Измерение напряжения постоянного тока	$\pm(0-100)$ мВ	1 мкВ	0,0075% + 5 мкВ	0,015% + 5 мкВ
	$\pm(0,1-1)$ В	0,01 мВ	0,0075%+0,05 мВ	0,015% + 0,05 мВ
	$\pm(1-11)$ В	0,1 мВ	0,0075%+0,55 мВ	0,015% + 0,55 мВ
Воспроизведение напряжения постоянного тока	(0-0,1) В	1 мкВ	0,0075% + 5 мкВ	0,015% + 5 мкВ
	(0,1-1) В	0,01 мВ	0,0075%+0,05 мВ	0,015% + 0,05 мВ
	(1-5) В	0,1 мВ	0,0075%+0,25 мВ	0,015% + 0,25 мВ
Измерение сопротивления постоянному току	(0-400) Ом	0,001 Ом	0,0075%+0,01 Ом	0,015% + 0,02 Ом
	(0,4-2) кОм	0,01 Ом	0,0075%+0,05 Ом	0,015% + 0,1 Ом
Воспроизведение сопротивления постоянному току	(0-0,4) кОм	0,001 Ом	0,0075%+0,01 Ом	0,015% + 0,02 Ом
	(0,4-2) кОм	0,01 Ом	0,0075%+0,05 Ом	0,015% + 0,1 Ом

ТВ - значение текущей измеряемой или воспроизводимой величины;

ПВ - постоянное значение составляющей погрешности измерений.

- Диапазоны и пределы погрешности измерений и воспроизведения выходных сигналов ТП приведены в табл. 2.

Таблица 2

Тип ТП	Диапазон ¹⁾ °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	
		Метран 510-ПКМ-А	Метран 510-ПКМ-Б
R (ТПП)	от -50 до +200	$\pm(1,2-0,003 \cdot t)$	
	от +200 до +1768	$\pm 0,6$	
S (ТПП)	от -50 до +200	$\pm(1,2-0,003 \cdot t)$	
	от +200 до +1768	$\pm(0,6-0,0001 \cdot t)$	$\pm(0,6+0,0001 \cdot t)$
B (ТПР)	от +250 до +600	$\pm(2,7-0,003 \cdot t)$	
	от +600 до +1820	$\pm(1,05-0,00025 \cdot t)$	
N (ТНН)	от -200 до 0	$\pm(0,2-0,002 \cdot t)$	
	от 0 до +1300	$\pm(0,2+0,0001 \cdot t)$	
K (ТХА)	от -200 до 0	$\pm(0,15-0,001 \cdot t)$	$\pm(0,2-0,0015 \cdot t)$
	от 0 до +1372	$\pm(0,15+0,0001 \cdot t)$	$\pm(0,2+0,0002 \cdot t)$
M (ТМК)	от -200 до -100	$\pm(-0,15-0,003 \cdot t)$	
	от -100 до +100	$\pm 0,15$	
T (ТМК)	от -200 до 0	$\pm(0,15-0,002 \cdot t)$	
	от 0 до +400	$\pm(0,15+0,0002 \cdot t)$	
J (ТЖК)	от -210 до -50	$\pm(0,08-0,001 \cdot t)$	$\pm(0,1-0,0015 \cdot t)$
	от -50 до +1200	$\pm(0,13+0,00005 \cdot t)$	$\pm(0,18+0,0001 \cdot t)$
E (ТХКн)	от -200 до 0	$\pm(0,12-0,001 \cdot t)$	
	от 0 до +1000	$\pm(0,12+0,00015 \cdot t)$	
L (ТХК)	от -200 до 0	$\pm(0,1-0,001 \cdot t)$	
	от 0 до +800	$\pm(0,1+0,00015 \cdot t)$	
A-1 (ТВР)	от 0 до +120	$\pm(1,4-0,006 \cdot t)$	$\pm(1,5-0,006 \cdot t)$
	от +120 до +1700	$\pm 0,7$	$\pm 0,8$
	от +1700 до +2460	$\pm(0,0008 \cdot t-0,65)$	$\pm(0,0012 \cdot t-1,25)$
	от +2460 до +2500	$\pm(0,015 \cdot t-35,6)$	$\pm(0,015 \cdot t-35,2)$
A-2 (ТВР)	от 0 до +100	$\pm(1,5-0,008 \cdot t)$	$\pm(1,5-0,007 \cdot t)$
	от +100 до +1650	$\pm 0,7$	$\pm 0,8$
	от +1650 до +1800	$\pm(0,002 \cdot t-2,6)$	$\pm(0,0025 \cdot t-3,3)$
A-3 (ТВР)	от 0 до +100	$\pm(1,2-0,006 \cdot t)$	$\pm(1,2-0,007 \cdot t)$
	от +100 до +1650	$\pm 0,65$	$\pm(0,6+0,00012 \cdot t)$
	от +1650 до +1800	$\pm(0,002 \cdot t-2,65)$	$\pm(0,002 \cdot t-2,5)$

¹⁾ Цена младшего разряда 0,01 °С

Примечания:

1. Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая $\pm 0,5^\circ\text{C}$.
2. НСХ - номинальная статическая характеристика.

• Диапазоны и пределы погрешности измерений и воспроизведения выходных сигналов ТС приведены в табл.3.

Таблица 3

НСХ ТС ¹⁾	Диапазон ²⁾ , °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ^{3), 4)} , °С	
		Метран 510-ПКМ-А	Метран 510-ПКМ-Б
46П ⁵⁾	от -200 до +650	$\pm(0,06+2,3 \cdot 10^{-5} \cdot t)$	$\pm(0,11+4,5 \cdot 10^{-5} \cdot t)$
50П	от -200 до +850	$\pm(0,05+2,3 \cdot 10^{-5} \cdot t)$	$\pm(0,1+4,5 \cdot 10^{-5} \cdot t)$
100П		$\pm(0,03+1,2 \cdot 10^{-5} \cdot t)$	$\pm(0,05+2,2 \cdot 10^{-5} \cdot t)$
200П		$\pm(0,07+2,5 \cdot 10^{-5} \cdot t)$	$\pm(0,13+5 \cdot 10^{-5} \cdot t)$
500П		$\pm(0,03+1 \cdot 10^{-5} \cdot t)$	$\pm(0,05+2 \cdot 10^{-5} \cdot t)$
1000П	от -200 до +250	$\pm(0,01+0,5 \cdot 10^{-5} \cdot t)$	$\pm(0,03+1 \cdot 10^{-5} \cdot t)$
Pt 50	от -200 до +850	$\pm(0,05+2,3 \cdot 10^{-5} \cdot t)$	$\pm(0,1+4,5 \cdot 10^{-5} \cdot t)$
Pt 100		$\pm(0,03+1,2 \cdot 10^{-5} \cdot t)$	$\pm(0,05+2,2 \cdot 10^{-5} \cdot t)$
Pt 200		$\pm(0,07+2,5 \cdot 10^{-5} \cdot t)$	$\pm(0,13+5 \cdot 10^{-5} \cdot t)$
Pt 500		$\pm(0,03+1 \cdot 10^{-5} \cdot t)$	$\pm(0,05+2 \cdot 10^{-5} \cdot t)$
Pt 1000	от -200 до +250	$\pm(0,01+0,5 \cdot 10^{-5} \cdot t)$	$\pm(0,03+1,5 \cdot 10^{-5} \cdot t)$
50М	от -180 до +200	$\pm(0,07+0,8 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	$\pm(0,13+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
100М		$\pm(0,04+0,8 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	$\pm(0,08+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
Cu 50	от -50 до +200	$\pm(0,07+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	$\pm(0,13+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
Cu 100		$\pm(0,04+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	$\pm(0,08+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
53М ⁶⁾	от -50 до +180	$\pm(0,07+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	$\pm(0,13+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
100Н	от -60 до +180	$\pm 0,03$	$\pm 0,07$

Примечания: Пределы погрешности в диапазоне температур от 0 до 40°C соответствуют пределам допускаемой основной погрешности, указанной в табл. 1, 2, 3.

АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ ИНТЕРФЕЙС ПК "ПОВЕРКА ИП". Программное обеспечение калибратора МЕТРАН-510-ПКМ

Назначение

Программное обеспечение позволяет:

- автоматизировать процедуру поверки первичных и вторичных измерительных преобразователей;
- использовать данные из архива поверок калибратора МЕТРАН-510-ПКМ;
- формировать и печатать протоколы поверок ИП на основе пользовательского шаблона;
- вести архивы поверок ИП с возможностью экспорта данных для дальнейшей обработки в программном обеспечении пользователя;
- управлять воспроизведением и измерением физических величин калибратором под управлением ПО пользователя с помощью поставляемой DLL-библиотеки.

Состав интерфейса "Поверка ИП":

- программное обеспечение (компакт-диск);
- кабель USB для подключения к ПК.

Подключение калибратора к ПК

Подключение калибратора осуществляется через адаптер USB, имеющий один конец с разъемом PC4TB (подключение в гнездо RS232 калибратора), а другой конец с разъемом DB-9F (подключается в гнездо COM порта компьютера).

Функции программного обеспечения:

Ход работы с программным обеспечением можно разделить на 3 этапа:

I. Создание методики поверки

Пользователь определяет типы и число измерительных каналов, общие характеристики ИП, условия поверки, т.е. создает методику поверки ИП с помощью ПО. Описание методики поверки создается один раз (рис.4) для данного типа ИП и сохраняется в файл.

При следующей поверке пользователю достаточно выбрать соответствующий шаблон методики. Таким образом, создается пользовательская библиотека описаний методик поверки приборов. Она охватывает как первичные измерительные приборы, так и вторичную аппаратуру.

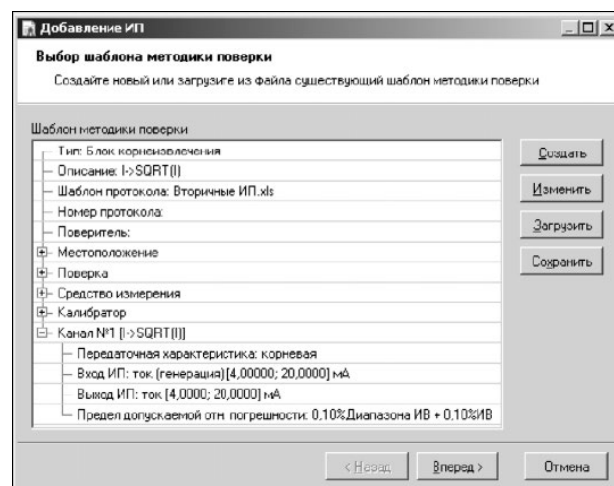


Рис.4. Создание методики поверки.

Некоторые заготовки для этой библиотеки, т.е. шаблоны для наиболее популярных типов приборов (универсальный шаблон поверки вторичных преобразователей, шаблон поверки ТП и ТС, шаблон для поверки самого калибратора) входят в комплект поставки программного обеспечения.

II. Получение данных об ИП

Пользователю предлагается на выбор два варианта получения данных об ИП:

1. Поверка в интерактивном режиме с пользователем, используя ПК и программное обеспечение.
2. Использование архива измерений калибратора.

При первом варианте получения данных, программа использует преимущества графического интерфейса Windows для наглядного отображения данных и контроля действий пользователя (рис.5). Программа отображает текущие значения воспроизводимого и измеряемого сигналов, значение погрешности в каждой поверяемой точке, а также вспомогательные диагностические сообщения. Этот режим предоставляет максимальные удобства пользователю.

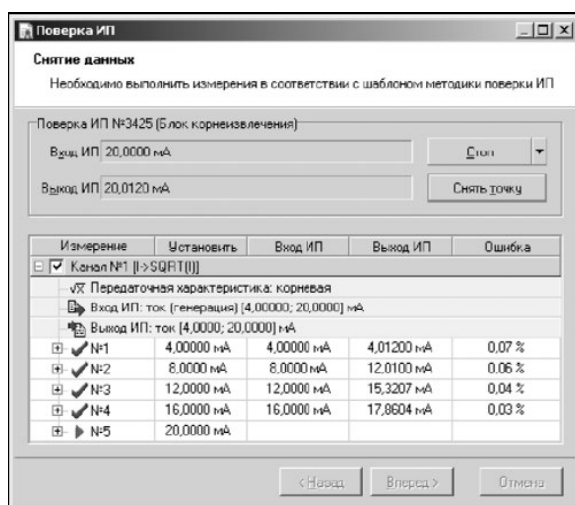


Рис.5. Получение данных об ИП.

При втором варианте получения данных, благодаря автономности калибратора, пользователь может произвести необходимые измерения прямо на объекте без использования дополнительных средств. Затем, уже в лабораторных условиях, можно занести данные в архив поверок на ПК и сформировать протоколы для всех поверенных ИП.

Полученные данные заносятся в архив поверок программы и доступны пользователю в любой момент. Данные из архива поверок можно экспортировать в различные форматы файлов (Microsoft Excel, XML, CSV, текстовый формат), а также непосредственно передавать в Microsoft Excel. Это позволяет проводить последующую обработку (архивирование) данных в программном обеспечении пользователя.

III. Формирование протокола поверки

После получения данных о поверяемом ИП пользователь имеет возможность сформировать протокол поверки средства измерения, который может быть использован при метрологической аттестации. Форма протокола определяется шаблоном протокола поверки. Пользователь может самостоятельно создавать неограниченное количество шаблонов протоколов поверки. Сформированный программой протокол представляет собой обычный документ Microsoft Excel, который можно распечатать или сохранить в файл. Для наиболее применяемых ИП протоколы входят в комплект поставки. По запросу оформляются индивидуальные протоколы.

Системные требования:

- процессор 486, 32 МБ ОЗУ;
- наличие свободного асинхронного коммуникационного порта (COM-порта);

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающей среды 0...50°C.
Относительная влажность окружающего воздуха до 80% при температуре 25°C без конденсации влаги.
Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

110 x 210 x 45 мм

МАССА

Масса: не более 0,55 кг

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в год.
Поверку Вы можете провести в территориальных органах Ростехрегулирования (бывший Госстандарт).

ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС

ПГ "Метран" осуществляет следующие виды работ:

1. Профилактические работы:
 - проверка работоспособности;
 - устранение дефектов;
 - определение метрологических характеристик.
2. Средний или сложный ремонт в короткие сроки.
3. Калибровка (если погрешность больше допускаемой основной погрешности).
4. Поверка (выполняется на метрологической базе изготовителя с привлечением Челябинского ЦСМ).

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- электронный блок калибратора 1 шт.
- блок питания 1 шт.
- аккумулятор (NiCd, NiMH - типоразмер AA) 4 шт.
- термозонд для компенсации температуры холодного спая термоэлектрических преобразователей (ТП) 1 шт.
- термостатирующий переходник для подключения ТП 1 шт.
- электрический кабель для подключения поверяемого прибора с входными/выходными сигналами I, U 2 шт.
- электрический кабель для подключения поверяемого прибора с входным/выходным сигналом R 1 шт.
- сумка 1 шт.
- паспорт 1 экз.
- руководство по эксплуатации 1 экз.
- методика поверки 1 экз.

По дополнительному заказу:

- Аппаратно-программный интерфейс ПК:
- кабель USB для подключения к ПК 1 шт.;
- программное обеспечение (компакт-диск) 1 шт.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев с даты ввода в эксплуатацию или 18 месяцев с даты изготовления, в зависимости от того, какой из данных периодов истекает раньше.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Метран-510-ПКМ - А - USB
1 2 3

1. Тип калибратора.
2. Код пределов погрешности.
3. Код USB обозначает наличие опции "Аппаратно-программный интерфейс ПК" (если эта опция не требуется, не указывать).

Многофункциональный калибратор Метран-540



- **Измеряемые и воспроизводимые сигналы:**
- - ток;
 - напряжение;
 - сопротивление;
 - сигналы от термопреобразователей сопротивления (ТС) и/или термоэлектрических преобразователей (ТП);
- **Графический дисплей 128x64 пиксел с светодиодной подсветкой**
- **Аппаратно-программный интерфейс ПК (USB)**
- **Источник питания:**
 - аккумуляторы 2 x 1,2 В;
 - сеть переменного тока 220 В, 50 гц
- **Степень защиты от пыли и влаги IP54 по ГОСТ 14254**
- **Температура окружающей среды -10...50°C**

Многофункциональный портативный калибратор Метран-540 предназначен для измерения и воспроизведения сигналов силы и напряжения постоянного тока, активного сопротивления постоянному и импульсному току.

Применяется в качестве:

- мультиметра-калибратора при проверке и калибровке приборов (различные первичные и вторичные измерительные преобразователи, регистраторы и др.), в т.ч. на месте эксплуатации;
- эталона при поверке и калибровке приборов.

Достоинства калибратора:

- воспроизведение сопротивления постоянному и импульсному току;
- одновременное измерение и воспроизведение сигналов (с гальванической развязкой каналов);
- автоматизированная поверка преобразователей;
- компенсация термо-ЭДС холодного спая ТП автоматическая или ввод с клавиатуры;
- энергонезависимый архив;
- работа с компьютером: передача данных, формирование протоколов, ведение базы данных поверки и измерений.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Устройство и принцип действия, режимы работы и их описание для многофункциональных калибраторов Метран-540 и Метран-510-ПКМ аналогичны (см. раздел «Многофункциональный калибратор Метран-510-ПКМ» данного каталога).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Измерение и воспроизведение электрических сигналов

Таблица 1

Функция	Диапазон	Цена младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm(\%TB+PB)$
Измерение силы постоянного тока	$\pm(0-24)мА$	0,1мкА/1мкА	0,03%*I+1мкА
Воспроизведение силы постоянного тока	(0-24)мА	0,1мкА/1мкА	0,03%*I+1мкА
Измерение напряжения постоянного тока*, U	$\pm(0-100)мВ$	1мкВ/0,01мВ	0,03%*U+7мкВ
	$\pm(0,1-1)В$	0,01мВ/0,1мВ	0,03%*U+0,07мВ
	$\pm(1-10)В$	0,1мВ/1мВ	0,03%*U+0,7мВ
	$\pm(10-50)В$	1мВ	0,03%*U+7мВ
Воспроизведение напряжения постоянного тока, U	(-10...99,999)мВ	1мкВ	0,03%*U+7мкВ
	(0-999,99)мВ	0,01мВ	0,03%*U+0,07мВ
	(1-12)В	0,1мВ/1мВ	0,03%*U+0,7мВ
Измерение сопротивления, R	(0-400)Ом	0,001Ом/0,01Ом	0,03%*R+0,04Ом
	(0,4-2)кОм	0,01Ом/0,1Ом	0,03%*R+0,1Ом
Воспроизведение сопротивления, R	(0-400)Ом	0,001Ом/0,01Ом	0,02%*R+0,08Ом
	(0,4-2)кОм	0,01 Ом/0,1Ом	0,02%*R+0,4Ом

TB - значение текущей измеряемой или генерируемой величины;

PB - постоянная величина составляющей погрешности параметра.

* При измерении напряжения допускается перегрузка на 5% выше верхнего предела поддиапазона измерения с сохранением заявленной точности.

Измерение и воспроизведение выходных сигналов термоэлектрических преобразователей (ТП)

Таблица 2

НСХ ТП	Диапазон температур, °C	Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm^{\circ}C$ *	Цена младшего разряда, °C
R (ПП)	-49...300	1,5-0,0024*Т	0,1/0,01
	300...1768	0,75+0,00017*Т	
S (ПП)	-49...200	1,6-0,0036*Т	
	200...1768	0,85+0,00018*Т	
В (ПР)	250...1000	2,6-0,0017*Т	
	1000...1820	0,75+0,00015*Т	
N (НН)	-200...0	0,27-0,0026*Т	
	0...1300	0,27+0,00023*Т	
K (ХА)	-200...0	0,2-0,002*Т	
	0...1370	0,2+0,00035*Т	
Т (МКн)	-200...0	0,22-0,0015*Т	
	0...400	0,22	
J (ЖК)	-200...10	0,19-0,0015*Т	
	10...1200	0,17+0,00027*Т	
E (ХКн)	-200...20	0,15-0,0012*Т	
	20...1000	0,12+0,00028*Т	
L (ХК)	-180...25	0,15-0,0014*Т	
	25...800	0,11+0,00030*Т	
A-1 (ВР)	10...1300	1,0	
	1300...2475	-0,7+0,0013*Т	
A-2 (ВР)	10...300	1,18-0,0018*Т	
	300...1780	0,47+0,00055*Т	
A-3 (ВР)	10...300	1,03-0,0014*Т	
	300...1780	0,43+0,00055*Т	

* Без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая.

Предел допускаемой погрешности канала компенсации температуры холодного спая $\pm 0,5^{\circ}C$.

НСХ - номинальная статическая характеристика.

Измерение и воспроизведение выходных сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС)

Таблица 3

НСХ ТС	W100	Диапазон температур, °C	Пределы допускаемой основной погрешности, °C	Цена младшего разряда, °C
50П	1,3910	от -199 до 845	$\pm(0,29+4,83 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед.мл.разр.	0,01
100П			$\pm(0,18+4,12 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед.мл.разр.	
200П			для $t=-199 \dots 260^{\circ}\text{C}$ для $t=260 \dots 845^{\circ}\text{C}$ $\pm(0,13+3,5 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед.мл.разр. $\pm(0,3+5,47 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед.мл.разр.	
500П		от -195 до 849	для $t=-195 \dots -50^{\circ}\text{C}$ для $t=-50 \dots 849^{\circ}\text{C}$ $\pm(0,1+3,3 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед.мл.разр. $\pm(0,18+4,18 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед.мл.разр.	0,01
1000П		от -195 до 250	для $t=-195 \dots -150^{\circ}\text{C}$ для $t=-150 \dots 250^{\circ}\text{C}$ $\pm(0,09+3,23 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед.мл.разр. $\pm(0,13+3,48 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед.мл.разр.	
Pt50	1,3850	от -195 до 845	$\pm(0,3+4,52 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед.мл.разр.	0,01
Pt100			$\pm(0,2+4,12 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед.мл.разр.	
Pt200			для $t=-195 \dots 265^{\circ}\text{C}$ для $t=265 \dots 845^{\circ}\text{C}$ $\pm(0,13+3,5 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед.мл.разр. $\pm(0,31+5,1 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед.мл.разр.	
Pt500			для $t=-195 \dots -50^{\circ}\text{C}$ для $t=-50 \dots 845^{\circ}\text{C}$ $\pm(0,1+3,3 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед.мл.разр. $\pm(0,18+4,17 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед.мл.разр.	
Pt1000		от -195 до 250	для $t=-195 \dots -150^{\circ}\text{C}$ для $t=-150 \dots 250^{\circ}\text{C}$ $\pm(0,09+3,24 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед.мл.разр. $\pm(0,13+3,49 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед.мл.разр.	
50M	1,4280	от -184 до 200	$\pm(0,257+3 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед.мл.разр.	0,01
53M			$\pm(0,164+3 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед.мл.разр.	
100M			$\pm(0,164+3 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед.мл.разр.	
Cu 50	1,4260	от -49 до 199	$\pm(0,26+3 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед.мл.разр.	
Cu 100			$\pm(0,164+3 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед.мл.разр.	
100H	1,6170	от -59 до 179	$\pm(0,13-0,455 \cdot 10^{-5} \cdot t) \pm 1$ ед.мл.разр.	

НСХ - номинальная статическая характеристика, t - температура.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

155 x 96 x 29 мм.

МАССА

Масса - не более 0,55 кг.

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в 2 года.

Поверку Вы можете провести в территориальных органах Ростехрегулирования.

ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС

Наша компания осуществляет следующие виды работ:

- Профилактические работы:
 - проверка работоспособности;
 - устранение дефектов;
 - определение метрологических характеристик.
- Средний или сложный ремонт в короткие сроки.
- Калибровка (если погрешность больше допускаемой основной погрешности).
- Поверка (выполняется на метрологической базе изготовителя с привлечением Челябинского ЦСМ).

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- Электронный блок калибратора 1 шт.
- Блок питания 1 шт.
- Аккумулятор (1,2 В) 2 шт.
- Термозонд для компенсации температуры холодного спая термоэлектрических преобразователей (ТП) 1 шт.
- электрический кабель для подключения поверяемого прибора с входными/выходными сигналами I, U 2 шт.
- электрический кабель для подключения поверяемого прибора с входным/выходным сигналом R 1 шт.
- сумка 1 шт.
- паспорт 1 шт.
- руководство по эксплуатации 1 экз.
- методика поверки 1 экз.

По дополнительному заказу

Аппаратно-программный интерфейс ПК:

- кабель USB для подключения к ПК 1 шт.;
 - программное обеспечение (компакт-диск) 1 шт.
- (аналогично программному обеспечению к Метран-510)

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев с даты ввода в эксплуатацию или 18 месяцев с даты изготовления, в зависимости от того, какой из данных периодов истекает раньше.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Метран-540 - USB	
1	2

- Модель.
- Код USB обозначает наличие опции "Аппаратно-программный интерфейс ПК" (если эта опция не требуется, не указывать).

Многоканальный прецизионный мультиметр (термометр) Метран-514ММП



- **8 независимых универсальных каналов измерений**
- **Диапазоны измеряемых температур:**
 - ТС от -199 до 1099°C;
 - ТП от -200 до 2500°C
- **Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений:**
 - ТС от $\pm 0,015$ до $\pm 0,03^\circ\text{C}$;
 - ТП от $\pm 0,2$ до $\pm 0,5^\circ\text{C}$
- **Диапазоны измерений электрич. сигналов:**
 - тока $\pm(0-25)$ мА;
 - напряжения $\pm(0-1,1)$ В, $\pm(0-200)$ мВ;
 - сопротивления от 0 до 2000 Ом
- **Пределы допускаемой основной погрешности измерений:**
 - тока $\pm 0,0065\%$ ИВ;
 - напряжения $\pm 0,005\%$ ИВ;
 - сопротивления $\pm 0,0025\%$ ИВ
- **Аппаратный интерфейс с ПК RS232 или USB**
- **Питание (220 $\pm$ 30) В, (50 $\pm$ 1) Гц**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №47848-11, свидетельство №44001**

Многоканальный прецизионный мультиметр (термометр) Метран-514ММП предназначен для:

- высокоточного измерения электрических сигналов постоянного тока: силы, напряжения, сопротивления;
- высокоточного измерения-преобразования сигналов от термоэлектрических преобразователей (ТП) и термопреобразователей сопротивления (ТС).

Применяется в качестве эталонного средства измерений при поверке и калибровке: датчиков температуры (ТС, ТП) с естественными (в т.ч. класса А для ТС, класса 1 для ТП) и/или унифицированными выходными сигналами; высокоточных датчиков давления и др. приборов.

Основные достоинства:

- превосходит большинство аналогов по точности;
- встроенные источники питания 24 В;
- большой дисплей и наглядность представления информации;
- возможность ввода индивидуальных градуировочных характеристик эталонных датчиков температуры;
- программное обеспечение для автоматизированной поверки и формирования протоколов;
- позволяет проводить поверку ТС как по новому ГОСТ 8.461-2009, так и по старому ГОСТ 8.461.-82 (поверка ТП проводится по ГОСТ 8.338-2002).

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Устройство

Метран-514-ММП выполнен в настольном исполнении.

На передней панели прибора расположены:

- графический жидкокристаллический дисплей, предназначенный для отображения значений измеряемых величин: температуры, напряжения, сопротивления, тока или представляемой током физической величины, а также устанавливаемых параметров: калибровочных коэффициентов, режимов работы, контрастности и т. д.;
- клавиатура, с помощью которой выбираются режимы работы прибора и вводятся значения устанавливаемых параметров.

На задней панели расположены:

- разъемы для подключения поверяемых приборов, в состав каждого из которых входят выводы двух независимых источников питания 24 В (основной и дополнительный) для питания поверяемых датчиков температуры с токовыми выходными сигналами;
- разъем для подключения к сети 220 В;
- разъем RS232 для связи с персональным компьютером.

Для удобства работы все канальные разъемы с помощью удлинительных кабелей продублированы на выносной промежуточной соединительной колодке (с нулевой термоЭДС), располагаемой в удобной для оператора зоне.

Принцип действия

Измеряемые электрические сигналы через цепи защиты, предохраняющие электронную схему от перегрузок, и через коммутатор поступают на вход многоканального АЦП, преобразующего значение этих сигналов в цифровой код, который обрабатывается микропроцессором.

Для обеспечения высокой точности измерений в конструкции Метран-514-ММП предусмотрены: источник опорного напряжения ИОН, встроенные меры сопротивления и датчик температуры, при помощи которого осуществляется термокомпенсация ИОН и измерительных цепей. В результате, значение погрешностей измерений электрических сигналов, указанных в табл. 1, 2, 3, нормируются в диапазоне температур от 10 до 35°C, а не 20±2°C.

Функции управления цифровым термометром, ввода информации с клавиатуры, вывода ее на дисплей и обработки результатов измерений возложены на микропроцессор.

Многоканальность

Метран-514ММП имеет 8 независимых измерительных каналов, каждый из которых может быть переконфигурирован пользователем на:

- измерение температуры ТП, ТС;
- измерение параметров электрических сигналов (напряжение, ток, сопротивление).

При проверке датчиков температуры один из каналов Метран-514ММП всегда используется для эталонного датчика температуры, другие каналы для поверяемых датчиков температуры. Таким образом, возможна одновременная проверка до 7 датчиков температуры.

При проверке датчиков давления и др. приборов поверяемые приборы могут подключаться на все 8 каналов Метран-514ММП. Таким образом, возможно одновременная проверка до 8 приборов.

Канал измерения для эталонного датчика температуры

В качестве эталонного датчика температуры используется образцовый ТС или ТП (поставляется по отдельному заказу, см. раздел "Эталонные датчики температуры" данного каталога).

При подключении образцового датчика температуры вносятся фактические данные его градуировки, которые берутся из свидетельства о поверке.

Для эталонного ТС (например, ЭТС100) вводятся коэффициенты (a, b, c, M) отклонения от МТШ90 и сопротивление в тройной точке воды (R). Для образцовых ТП (например, ППО) вводятся количества реперных точек и таблица соответствия ЭДС температуре для реперных точек.

Подключение поверяемых термопреобразователей сопротивления

Подключение термопреобразователей сопротивления осуществляется по 3-х и 4-х проводной схеме.

Подключение поверяемых термоэлектрических преобразователей

При проверке ТП возможны два варианта учета температуры, при которой термостатируются холодные концы ТП (или свободные концы удлиняющих проводов).

Вариант 1. Для термостатирования используется специальный термоизолированный сосуд, температура в котором контролируется эталонным ТС. Значение измеренной температуры в термостате вводится оператором в Метран-514-ММП посредством клавиатуры.

Вариант 2. Холодные концы ТП подключаются к прибору с помощью (входящего в стандартную комплектацию прибора) кабеля КТП, содержащего специальный адаптер с термозондом. Это обеспечивает более точную компенсацию температуры "холодного" спада, чем при использовании компенсационных проводов. Компенсация в этом случае индивидуальна для каждого канала.

Температура клемм адаптера, к которым подключаются ТП, измеряется с помощью встроенного платинового терморезистора Pt100 класса А. Погрешность измерения температуры клемм, равную ±0,3°C, необходимо учесть в поверочной схеме.

Питание датчиков с унифицированным выходным сигналом

При измерении токовых выходных сигналов от датчиков температуры, давления Метран-514-ММП питает датчики напряжением 24 В в режимах "Поверка", "Прогрев".

Канал, по которому в данный момент осуществляется измерение токового сигнала с датчика, подключается микропроцессором к основному (маломощному и стабильному) источнику питания 24 В. Другие каналы в тот же момент времени подключаются к дополнительному (более мощному и менее стабильному) источнику питания 24 В, с целью поддержания теплового режима поверяемых датчиков.

Автоматизация поверки приборов

Для автоматизации процесса измерения выходных сигналов от образцовых и поверяемых приборов Метран-514-ММП имеет адаптер RS232 для связи с персональным компьютером и специальное программное обеспечение (входит в комплект поставки).

Программное обеспечение позволяет по окончании поверки сформировать и вывести на печать протокол поверки датчика температуры с заключением о его пригодности / не годности для дальнейшей эксплуатации.

Другие применения Метран-514-ММП

Метран-514-ММП является специализированным многоканальным мультиметром для работы с типовыми выходными сигналами датчиков теплофизических величин. Особый выигрыш он дает при многоканальном измерении унифицированных токовых сигналов 4-20, 0-20, 0-5 мА, заменяя собой прецизионный вольтметр, меру сопротивления и коммутатор сигналов. Высокий класс точности прямого измерения тока и специализированное ПО позволяют использовать его как универсальное средство для поверки и контроля датчиков давления, расхода или других физических величин как самостоятельно, так и в составе:

- метрологических стендов для поверки датчиков давления;
- проливочных установках для расходомеров;
- стендах поверки преобразователей электрической энергии;
- лабораторных систем сбора данных.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Диапазоны измерений и пределы погрешности измерений сигналов напряжения, сопротивления и тока приведены в табл.1.

Таблица 1

Функция	Диапазон измерений	Цена младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности*, ±
Измерение силы постоянного тока	±(0-25) мА	0,0001 мА	0,0065%ИВ + 0,25 мкА
Измерение напряжения постоянного тока	±(0-200) мВ ±(0-1,1) В	0,1 мкВ 1 мкВ	0,005%ИВ + 2,0 мкВ 0,005%ИВ + 10 мкВ
Измерение сопротивления постоянному току	0-400 Ом 400-2000 Ом	0,001 Ом 0,001 Ом	0,0025%ИВ + 0,005 Ом 0,0025%ИВ + 0,02 Ом

* В диапазоне температур от 10 до 35°C.

Примечания:

1. ИВ значение текущей измеряемой величины.
2. Выбор поддиапазонов измерений осуществляется автоматически.

Диапазоны измеряемых температур и пределы погрешности измерений при работе ТП приведены в табл.2.

Таблица 2

НСХ ТП	Диапазон измеряемых температур, °C	Пределы допускаемой основной погрешности, ±°C	Единицы младшего разряда, °C
R (ПП)	0...200	0,4	0,01
	200...1600	0,2	
S (ПП)	0...200	0,4	
	200...1600	0,2	
B (ПР)	600...1000	0,4	
	1000...1700	0,2	
N (НН)	-200...1300	0,2	
K (ХА)	-200...1370	0,2	
T (МК)	-200...400	0,2	
J (ЖК)	-200...1200	0,2	
E (ХКн)	-200...1000	0,15	
L (ХК)	-200...800	0,2	
A-1, A-2, A-3 (ВР)	10...1800 (A-2, A-3) 10...2500 (A-1)	0,5	

Примечания:

1. Предел допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая ±0,3°C (при использовании кабеля КТП из комплекта поставки Метран-514ММП).
2. НСХ номинальная статическая характеристика.

Диапазоны измеряемых температур и пределы погрешности измерений при работе ТС приведены в табл.3.

Таблица 3

НСХ ТС	Номинальное значение отношения сопротивлений W100	Диапазоны измеряемых температур, °C	Пределы допускаемой основной погрешности, ±°C	Цена младшего разряда, °C	
50П	1,3910	- 199...1099	0,02 + 0,000025 t	0,001	
100П			0,015 + 0,000025 t		
200П			0,015 + 0,000025 t (для t менее 260°C) 0,03 + 0,000025 t (для t = 260°C и выше)		
500П		- 195...849	0,015+0,000025 t		
1000П		195...250	0,015+0,000025 t		
Pt50	1,3850	- 195...845	0,02 + 0,000025 t		
Pt100			0,015 + 0,000025 t		
Pt200			0,015 + 0,000025 t (для t менее 260°C) 0,03 + 0,000025 t (для t = 260°C и выше)		
Pt500			0,015 + 0,000025 t		
Pt1000		- 195...250	0,015 + 0,000025 t		
50M	1,4280	- 184...200	0,02 + 0,000025 t		
53M			0,015 + 0,000025 t		
100M			0,015 + 0,000025 t		
Cu50	1,4260	- 49...199	0,02 + 0,000025 t		
Cu100			0,015 + 0,000025 t		
100H	1,6170	-59...179	0,015 + 0,000025 t		
Ni-100					

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Масса - не более 1,5 кг.
Габаритные размеры (ДхВхШ) 205х130х265 мм

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающей среды 5...50°C.
Относительная влажность окружающего воздуха до 80% при температуре 25°C.
Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

НАДЕЖНОСТЬ

Средняя наработка на отказ - 30 000 ч.
Средний срок службы - 8 лет.

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в год.
Поверку Вы можете провести у изготовителя или в территориальных органах РОСТЕХРЕГУЛИРОВАНИЯ (бывший Госстандарт).

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев с даты ввода в эксплуатацию или 18 месяцев с даты изготовления, в зависимости от того, какой из данных периодов истекает раньше.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- Метран-514ММП	1 шт.
- программное обеспечение	
- электронный блок	1 шт.
- сетевой кабель	1 шт.
- адаптер RS232 для связи с ПК	1 шт.
- набор кабелей для подключения поверяемых датчиков / источников сигналов. В стандартную поставку входят 8 кабелей длиной 2,5 м:	
- типа КТП , для подключения ТП (со встроенным термозондом компенсации температуры «холодного спая»)	2 шт.
- типа КТУ (КТИ) , универсальные, для подключения ТС, датчиков с выходными сигналами в виде тока или напряжения	6 шт.
- методика поверки	1 экз.
- руководство по эксплуатации	1 экз.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Метран-514ММП - 4КТП - 2КТУ		
1	2	3

1. Тип прибора.
2. Число дополнительных к комплекту Метран-514ММП кабелей КТП (опция, если не требуется не указывать).
3. Число дополнительных к комплекту Метран-514ММП кабелей КТУ (опция, если не требуется не указывать).

Примечание: опция адаптер переходной RS232/USB указывается при заказе отдельной строкой (если не требуется не указывать).

АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ ИНТЕРФЕЙС ПК "ПОВЕРКА СИТ". Программное обеспечение мультиметра "Метран-514-ММП"

Назначение

Программное обеспечение позволяет:

- автоматизировать процесс обработки результатов поверки средств измерений температуры;
- работать с архивом измерений мультиметра;
- создавать шаблоны протоколов поверки;
- печатать протоколы поверок средств измерений температуры;
- работать в режиме мультиметра.

Состав интерфейса "Поверка СИТ":

- программное обеспечение (компакт-диск);
- кабель RS232 для подключения к ПК.

Функции программного обеспечения

Ход работы с программным обеспечением можно разделить на 2 этапа:

1. Получение данных о средстве измерений температуры

Пользователю предлагается на выбор два варианта получения данных: интерактивная поверка и использование архива поверок мультиметра.

А. Интерактивная поверка. Пользователь вводит тип поверки, конфигурацию поверяемых и образцовых средств измерений температуры и параметры для расчета расширенной неопределенности (рис. 1).

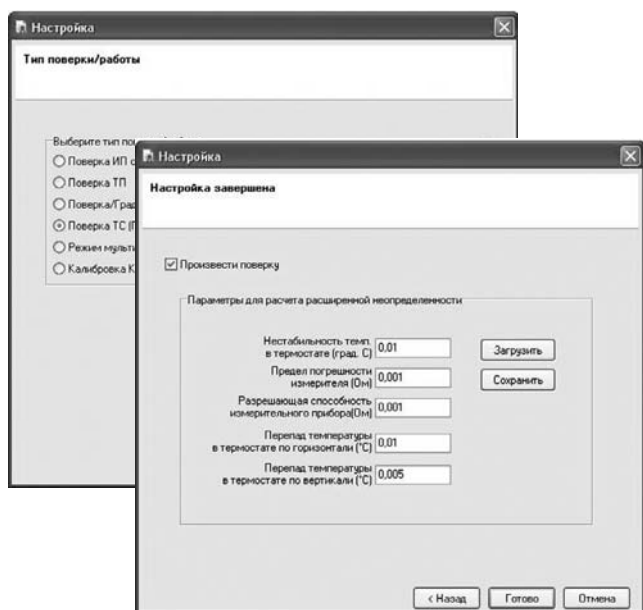


Рис. 1. Настройка параметров поверки и конфигурация поверяемых и образцовых приборов.

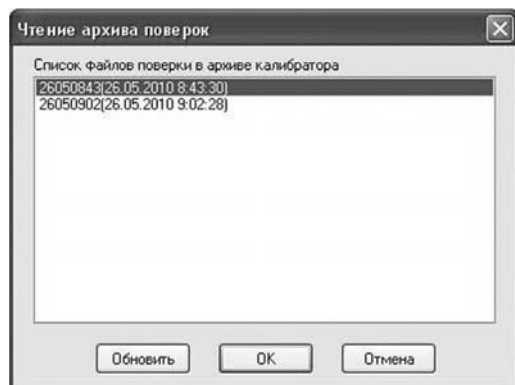


Рис. 2. Получение данных в интерактивном режиме.

Б. Использование архива поверок мультиметра.

Пользователь проводит поверку средства измерений температуры с помощью мультиметра в автономном режиме, при этом результаты поверки записываются во внутреннюю память прибора. После подключения мультиметра к ПК программа "Поверка СИТ" считывает данные из архива поверок мультиметра.

Полученные данные вместе с настройками прибора сохраняются в файл и доступны пользователю в любой момент.

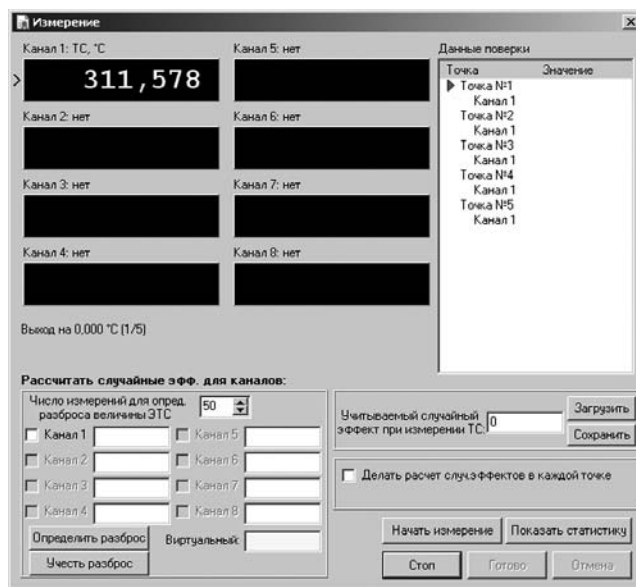


Рис. 3. Чтение архива поверок из памяти мультиметра.

II. Формирование протокола поверки

После получения данных пользователь формирует протокол поверки поверяемого средства измерений температуры, который может использоваться при метрологической аттестации.

Оформление протокола задается шаблоном протокола поверки. Шаблон изначально не содержит данных, но содержит ссылки на данные. Во время формирования протокола программа заменяет ссылки реальными значениями.

В комплект поставки входят следующие файлы:

Поверка ТП - шаблон протокола поверки термоэлектрического преобразователя;

Поверка ТС - шаблон протокола поверки термопреобразователя сопротивления;

Градуировка ТС - шаблон протокола градуировки термопреобразователя сопротивления;

ДТ с унифицированным выходом - шаблон протокола поверки датчика температуры с унифицированным выходным сигналом.

Датчик давления - шаблон протокола поверки датчика давления

Программное обеспечение имеет встроенный редактор шаблонов, т.е. пользователь может самостоятельно создавать неограниченное количество шаблонов протокола поверки. Сформированный программой протокол можно распечатать или сохранить в файл в различных форматах (текстовый, Microsoft Word, Microsoft Excel, PDF).

Системные требования:

- процессор класса Pentium, 64 МБ ОЗУ;
- наличие свободного COM-порта;
- устройство чтения компакт-дисков CD-ROM;
- операционная система Microsoft Windows 95/98/2000/XP, Win7.

Системы питания эталонов пневматические и блоки подготовки воздуха

Данный раздел включает в себя описание пневматических систем питания и блоков подготовки воздуха, которые служат для очистки, задания и регулирования давления сжатого воздуха.

Системы питания предназначены для обеспечения питания избыточным давлением пневматических приборов и установок:

- калибраторов давления пневматических серии Метран-500-Воздух;
- пневматических калибраторов-контроллеров давления;
- грузопоршневых манометров;
- метрологических стендов и комплектов оборудования сжатым воздухом класса загрязненности 1 по ГОСТ 17433, при отсутствии стационарных пневмосистем и невозможности применения баллонов высокого давления с периодической их заправкой.

Системы питания рекомендуется располагать на расстоянии 5-6 м от рабочего места поверителя, либо в отдельном смежном помещении. В случае, когда невозможно удалить систему питания, рекомендуется ее размещение около рабочего места на виброизоляционном коврик.

В состав систем питания (СП/2, СП/6В) входят:

- компрессор с ресивером;
- БД - система усиления давления (для СП/6В);
- вентиль с фильтром-регулятором давления;
- фитинги под соединительную трубку;
- соединительные трубки.

Система питания СП/2 состоит из одной ступени сжатия - малошумящего компрессора. Система питания СП/6В состоит из двух ступеней сжатия: первая ступень - компрессор, где происходит сжатие воздуха до 0,8-1,0 МПа; вторая ступень - блок усиления давления, где происходит повышение давления до 1,73 МПа.

Для защиты пневматических приборов и эталонов на выходе системы питания применяется система фильтров, которая не требует применения дополнительных блоков подготовки воздуха или фильтров.

Технические характеристики систем питания

Таблица 1

Модель	СП/2	СП/6В
Диапазон регулирования выходного давления, МПа	0,05...0,6	0,05...1,73
Расход воздуха, обеспечиваемый СП, приведенный к нормальным условиям, указанным в ГОСТ 2939, мЗ/ч (л/мин), не менее	1,92 (32)	1,5 (25)
Класс загрязненности воздуха на выходе из СП:	«1» по ГОСТ 17433 (тонкость фильтрации до 5 мкм)	
Мощность, кВт	0,32	2,2
Электрическое питание	220 В, 50 Гц	
Габаритные размеры (ДхШхВ), не более см	44х44х54	75х46х95 (компрессор); 49х27х42 (БД)
Масса, не более кг	30	100
Уровень шума, дБ	45	68
Выходной порт подключения давления	Трубка 4/6	

Блоки подготовки воздуха используются при наличии у Заказчика своей стационарной пневмосистемы подачи сжатого воздуха (и/или баллона со сжатым воздухом) и предназначены для очистки сжатого воздуха до класса загрязненности 1 по ГОСТ 17433, регулирования и поддержания давления сжатого воздуха, питающего пневматические приборы.

Блоки Б/1 и Б/2 состоят из:

- вентиля (у Б/1) или клапана вкл/выкл (у Б/2);
- фильтра предварительной очистки;
- фильтра-регулятора давления, оснащенного манометром для контроля выходного давления.

Технические характеристики блоков подготовки воздуха

Таблица 2

Модель	Б/1	Б/2
Диапазон входного давления, МПа	0,03...1,0	0,08...1,8
Диапазон редуцированного выходного давления, МПа	0,05...1,0	0,05...1,6
Изменение редуцированного давления на выходе блока при изменении расхода воздуха от 0 до 100 л/мин, не более, МПа:	0,02	0,025
Тонкость фильтрации	5 мкм	
Класс загрязненности воздуха на выходе блоков подготовки воздуха:	«1» по ГОСТ 17433	
Габаритные размеры (ДхШхВ), не более	212 x 86 x 191 мм	200 x 100 x 315 мм
Масса, не более кг	1,06	2,8
Входной порт подключения давления	Трубка 8/6	
Входной порт подключения давления	Трубка 4/6	

Пример записи при заказе системы питания:

Система питания СП/2

Пример записи при заказе блока подготовки воздуха:

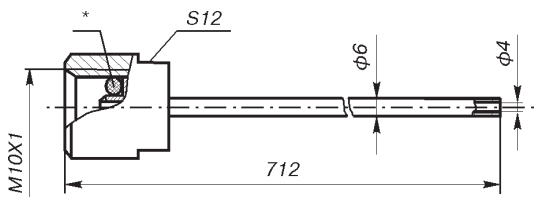
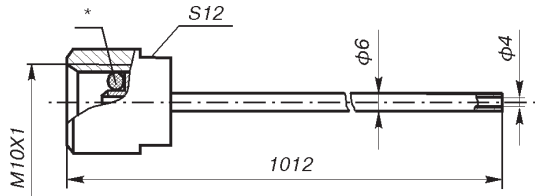
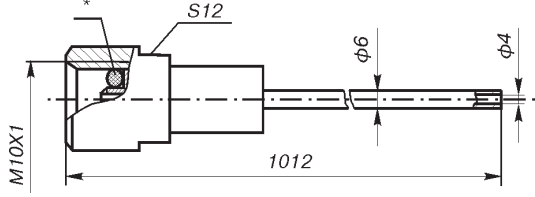
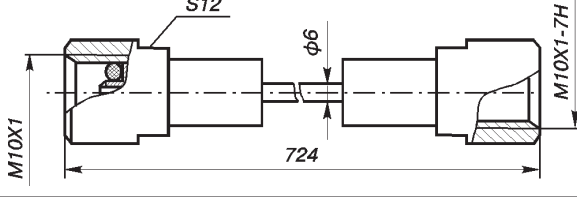
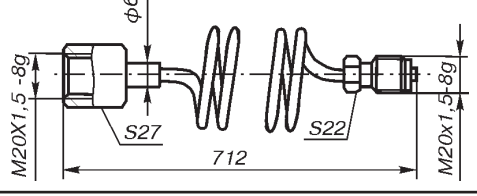
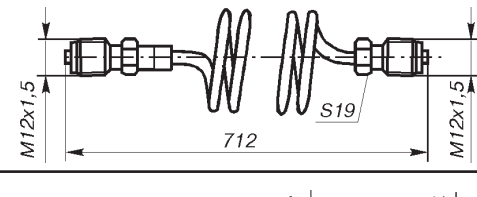
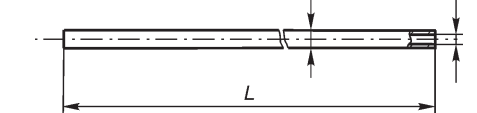
Блок подготовки воздуха Б/2

Средства коммутации и установки приборов, ЗИП

В данном разделе представлено следующее вспомогательное оборудование: соединительные шланги, переходные штуцеры, стойки и коллекторы, приспособления для установки датчиков, метрологический стол, ЗИП (комплекты запасных частей, инструментов и принадлежностей) для источников создания давления. Соединительные шланги, переходные штуцеры и стойки комплектуются уплотнительными кольцами и прокладками.

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ШЛАНГИ предназначены для подачи давления от источников задания давления к образцовым приборам (эталонам) и поверяемым (калибруемым) средствам измерений давления.

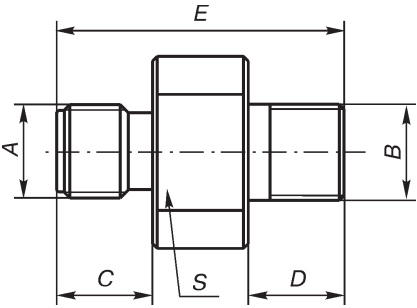
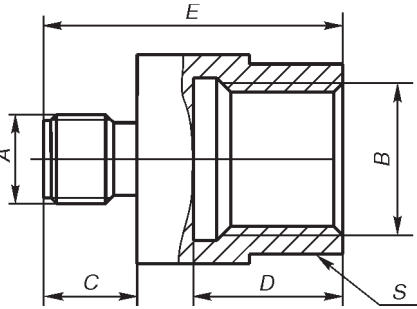
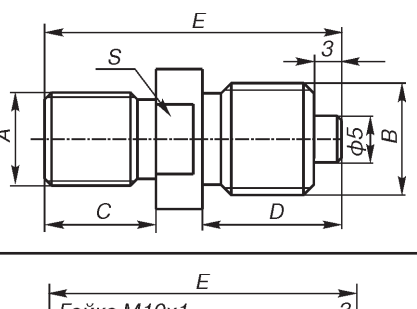
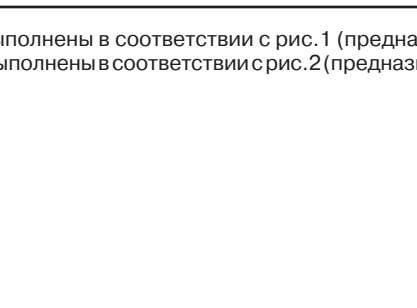
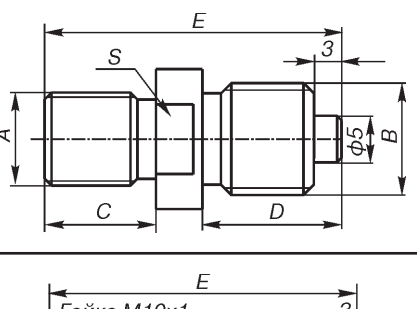
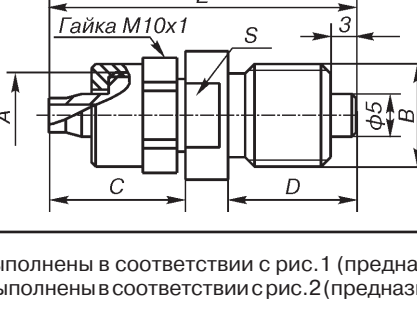
Таблица 1

Наименование и код	Конструкция, габаритные и присоединительные размеры, мм	Макс. рабочее давление, МПа	Рабочая среда	Назначение
Пневмо-шланг-01		0,25	Воздух	Работа с помпой П-0,25, П-0,25С, П-0,25М, П-0,25МС, П-0,04
Пневмо-шланг-02		0,25	Воздух	Работа с эталонами давления Метран-503 Воздух, Метран-505 Воздух
Пневмо-шланг-03		1	Воздух	Работа с эталонами давления Метран-504 Воздух
Пневмо-шланг-04		2,5	Воздух	Работа с насосом Н-2,5; Н-2,5С; Н-2,5М; Н-2,5МС. Возможно использование с калибраторами давления
Рукав соединительный 02		70	Вода, масло	Работа с прессом П-70, П-70С. Может применяться для работы с ГПМ и калибраторами давления
Рукав соединительный 03			Вода	Работа с прессом П-70-К, П-70С-К. Обезжиренный
Трубка 6x4		2	Воздух	Подача давления от системы питания и компрессора к датчикам давления Воздух. Материал - рилсан. Длина трубки - по заказу

* Кольцо 004-006-14-2-0 ГОСТ 9833-73.

ПЕРЕХОДНЫЕ ШТУЦЕРЫ предназначены для подключения соединительных шлангов к средствам измерений давления и имеют различные типы резьбы. Материал штуцеров - сталь 12Х18Н10Т.

Таблица 2

Номер штуцера	Конструкция, габаритные и присоединительные размеры, мм	Тип резьбы, размеры (мм)						Максимальное рабочее давление, МПа
		К эталонному прибору (А)	К поверяемому прибору (В)	С, мм	Д, мм	Е, мм	С, мм	
1 2 3		M10x1*	M10x1**	10	10	30	17	2,5
		M10x1*	K1/2	10	21	40	24	
		M10x1*	K1/4	10	16	33	17	
4 5		M20x1,5	K1/4	25	16	50	24	25
		M20x1,5	K1/2	25	21	55	24	
6 7 8 30 34		G1/4	M10x1**	14	10	34	17	2,5
		G1/4	K1/4	14	15,5	38	17	25
		G1/4	K1/2	14	21	45	24	25
		G1/4	G1/4	14	14	37	19	60
		G1/4	M12x1,5	14	15	36	17	25
9 10 11		G1/8	M10x1**	10	10	30	17	2,5
		G1/8	K1/4	10	15,5	32	17	25
		G1/8	K1/2	10	21	40	24	25
33 12 13 14 15		M10x1*	M12x1,25	12	12,5	30	17	2,5
		M10x1*	M12x1,5	12	12,5	30	17	
		M10x1*	M14x1,5	12	13	32	17	
		M10x1*	M16x1,5	12	12	34	19	
		M10x1*	M20x1,5	12	16	34	24	
16 17 18 19 31 32		G1/4	M12x1,5	14	16	30	17	60
		G1/4	M14x1,5	14	13	32	17	60
		G1/4	M16x1,5	14	16	36	19	60
		G1/4	M20x1,5	14	16	36	24	60
		G1/4	G1/8	14	10	28	19	25
		G1/4	G1/2	14	16	36	27	25
20 21 22 23		G1/8	M12x1,5	10	12,5	30	17	25
		G1/8	M14x1,5	10	13	30	17	
		G1/8	M16x1,5	10	16	32	19	
		G1/8	M20x1,5	10	18	38	24	
		M20x1,5	M10x1	25	10	36	24	2,5
24 25 26 27 28 29 38		M20x1,5	M12x1,5	25	12,5	36	24	60
		M20x1,5	M14x1,5	25	13	40	24	60
		M20x1,5	G1/8	25	10	36	24	25
		M20x1,5	G1/4	25	13	40	24	25
		M20x1,5	G1/2	25	16	45	27	25
		M20x1,5	M20x1,25	25	12,5	36	24	25
36		M12x1,5	M20x1,5	20	18	48	27	25
35 37		G1/2	M12x1,5	16	12,5	32	24	60
		G1/2	M20x1,5	16	16	36	24	60
39		M10x1*	M12x1,5	12	15	32	13	2,5
40		M10x1	M12x1,5	16	15	36	13	1

* Штуцеры выполнены в соответствии с рис. 1 (предназначены для подключения к пневмошлангам 01...04).

** Штуцеры выполнены в соответствии с рис. 2 (предназначены для подключения к датчикам типа Метран-100 мод. 1110, 1310, 1131 и т.д.).

Примечание: по дополнительному согласованию возможна поставка штуцеров переходных с другими типами резьб и конструкций, например, штуцеры для присоединения к датчикам гидростатического давления (ДГ).

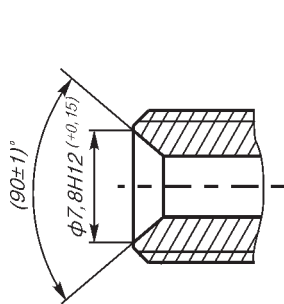


Рис.1.



Рис.2.

ПРИМЕРЫ ОБОЗНАЧЕНИЙ ПРИ ЗАКАЗЕ

Пневмошланг-01
1

1. Код пневмошлангов (табл.1).

Трубка 6х4 - 4
1 2

1. Код.
2. Длина трубки, м (табл.1).

Рукав соединительный-02
1

1. Код рукава (табл.1).

Штуцер переходной - 5
1

1. Номер штуцера (табл.2).

По согласованию с предприятием-изготовителем возможно изготовление других видов пневмошлангов и переходных штуцеров.

БЫСТРОСЪЕМНОЕ СОЕДИНЕНИЕ БС-70 или изделия, содержащие БС-70, предназначены для быстрого подключения средств измерений (СИ) к выходному штуцеру грузопоршневого манометра, стойки, коллектора и др.

БС-70 позволяет подсоединить СИ без использования инструмента за 1/8 оборота втулки 1-3 (табл.3).

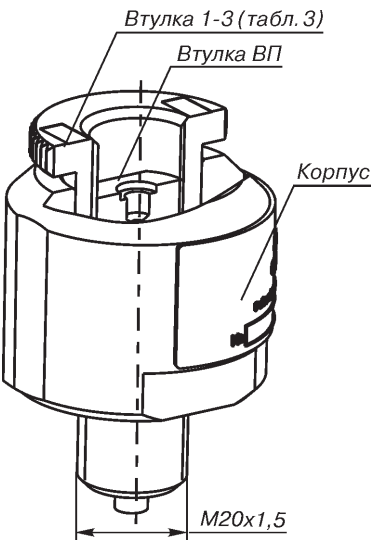
Рабочий диапазон давлений - от 0 до 70 МПа
Габаритные размеры - не более 62 x 50 x 80 мм
Масса - не более 1,5 кг

Таблица 3

Номер втулки	Внутренняя резьба
1	M20x1,5
2	M12x1,5
3	G1/2-A

Втулка №1 поставляется в комплекте с устройствами, содержащими БС-70. При заказе втулки 2 (см.табл.3), необходимо приобрести дополнительную переходную втулку ВП на одно быстросъемное соединение.

Втулка №3 заказывается отдельно без переходной втулки ВП.



Пример обозначения при заказе

Быстросъемное соединение БС-70
1
Втулка-2
Втулка ВП

1. Код быстросъемного соединения. Код втулки (см.табл.3), втулка ВП обязательна при заказе втулки 2 (одна ВП на одно быстросъемное соединение).

Примечание: возможен автономный заказ втулок 1-3 и переходной втулки ВП для дополнительной комплектации устройств с быстросъемным соединением в процессе эксплуатации.

СТОЙКИ предназначены для установки манометров и датчиков при их поверки с помощью калибраторов давления и сравнительных помп. Комплекуются уплотнительными прокладками.

Таблица 4

Код стойки	Резьба к соединительному шлангу, А	Максимальное рабочее давление, МПа	Рабочая среда	Назначение
1	M10x1	2,5	Воздух	Работа с помпой П-0,25М; П-0,04; Н-2,5М; Н-2,5У
4	M20x1,5	70	Масло, вода	Работа с гидропрессом П-70, помпой PV-411А-НР
5*	M20x1,5	70	Масло, вода	Работа с гидропрессом П-70, помпой PV-411А-НР

* Стойка с быстросъемным соединением БС-70. Описание соединения см. раздел "Быстросъемное соединение БС-70".

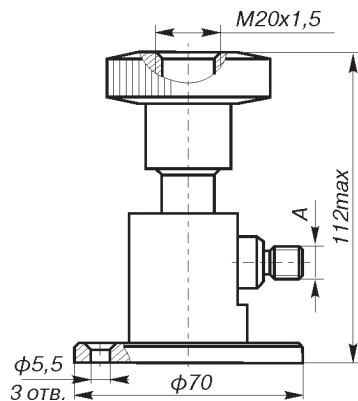


Рис.3. Стойка 1, 4.

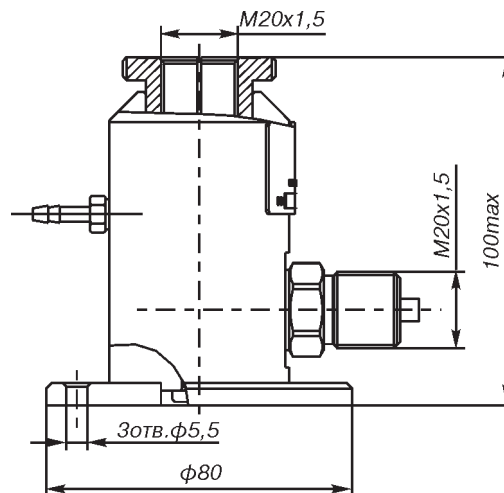


Рис.4. Стойка 5.

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Стойка-5
1
Втулка-2
Втулка ВП

1. Код стойки (табл.3).

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ СТОЛ (мраморный) предназначен для размещения эталонов давления (эталонов серии Метран-500 Воздух, грузопоршневых манометров и т.п.).

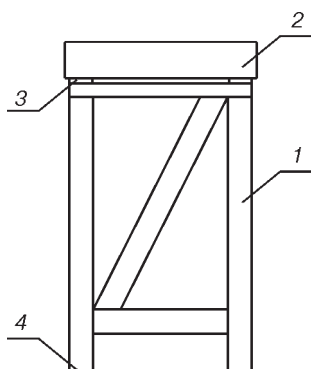


Рис.5.

Состав стола:

- 1 - каркас металлический,
 - 2 - плита мраморная,
 - 3 - демпферы резиновые,
 - 4 - опоры регулируемые.
- Допускаемая нагрузка на стол - 50 кг.
 Габаритные размеры: 600 х 400 х 685 мм (длина х ширина х высота).
 Масса - не более 60 кг.
 Материал каркаса - труба прямоугольная бесшовная 50х25х3 ГОСТ 8645-68.

Комплект поставки

- каркас металлический 1 шт.
- плита мраморная 1 шт.
- демпферы резиновые 4 шт.
- опоры регулируемые 4 шт.

Пример записи при заказе:

Метрологический стол (мраморный).

КОЛЛЕКТОРЫ предназначены для установки до 2-х манометров при их поверке с помощью эталонов давления.

Таблица 5

Код коллектора	Резьба		Максимальное рабочее давление, МПа	Рабочая среда	Количество выходных портов	Источники давления для работы с коллектором	Рис.
	к соединительному шлангу, А	к поверяемым приборам					
Коллекторы для установки манометров общепромышленного исполнения							
2	M20x1,5	M20x1,5	60	масло, вода	4	П-70; PV-411A-HP	6
K2-70	M20x1,5	M20x1,5	70	Масло, вода	2	П-70, PV-411A-HP	7
K2-70-БС*	M20x1,5	M20x1,5	70	Масло, вода	2	П-70, PV-411A-HP	8
Коллекторы для установки манометров кислородного исполнения							
K2-70-К	M12x1,5	M20x1,5	70	Вода	2	П-70-К	9
K2-70-БС-К*	M12x1,5	M20x1,5	70	Вода	2	П-70-К	10

* Коллектор с быстросъемным соединением БС-70. Описание соединения см. раздел "Быстросъемное соединение БС-70". По заказу коллекторы с БС-70 могут комплектоваться другими втулками. В комплект поставки коллекторов K2-70-К, K2-70-БС-К входит рукав соединительный 03.

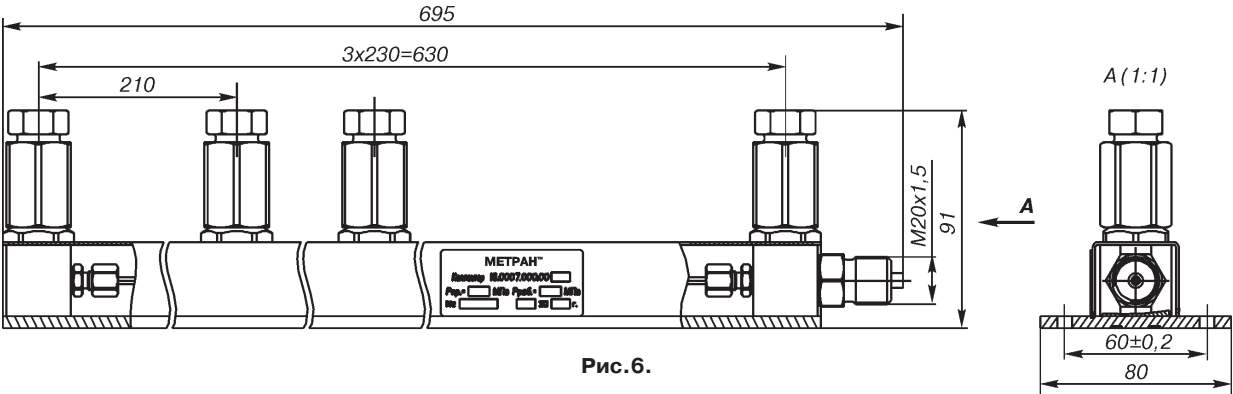


Рис. 6.

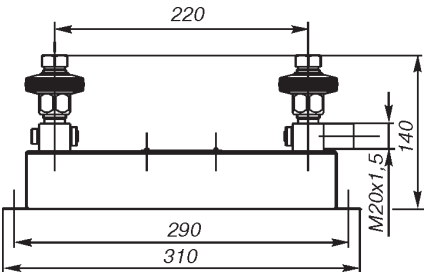


Рис. 7.

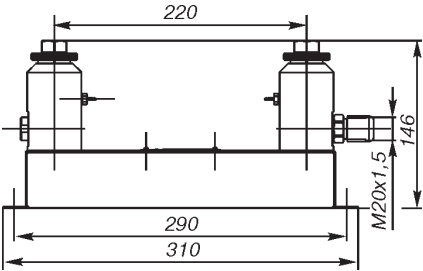


Рис. 8.

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Коллектор-1
Коллектор K2-70-БС
1
Втулка-2
Втулка ВП

1. Код коллектора (табл.4).

КОМПЛЕКТЫ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ К ИСТОЧНИКАМ СОЗДАНИЯ ДАВЛЕНИЯ предназначены для замены наиболее быстро изнашиваемых уплотнительных и фильтрующих элементов при их интенсивной эксплуатации.

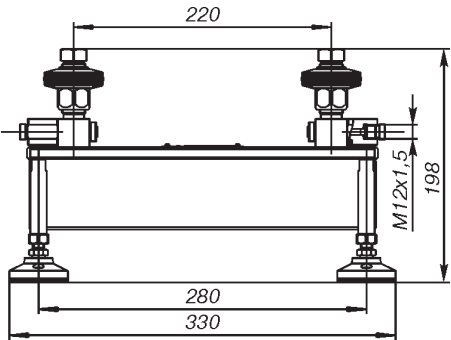


Рис. 9.

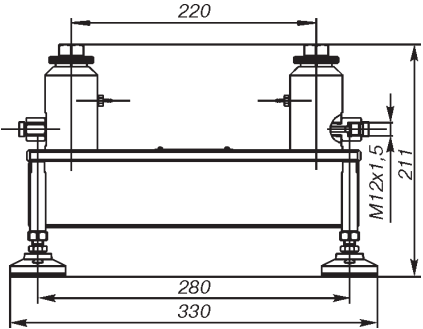


Рис. 10.

КОМПЛЕКТЫ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ К КАЛИБРАТОРАМ для замены комплектов для подключения к пневмо-гидрошлангам или электрических кабелей подключения комплектующих калибраторов.

Перечень доступных комплектов ЗИП см. в эксплуатационной документации оборудования.

Источники создания давления

Источники создания давления предназначены для создания избыточного, абсолютного давления и разрежения в образцовом и поверяемом (калибруемом) средстве измерений давления. Входят в состав калибраторов давления, а также поставляются отдельно.

ТУ 4212-065-51453097-2014 для помп П-0,04, П-0,25М, П-0,25МП и насосов Н-2,5М и Н-2,5УМ;

ТУ 4212-024-51453097-2011 для прессов П-70 и П-70-К.

Таблица 1

Фото изделия	Диапазон задания давления, МПа	Габаритные размеры, мм	Масса, кг, не более	Комплект поставки
 	Помпа ручная пневматическая. Модель П-0,04²⁾			
	Корпус из ABS-пластика с передней алюминиевой панелью. Вентиль точной настройки и плавного сброса давления. Кинематика привода - поршневая плюс винтовая. Создание избыточного давления и разрежения с разрешающей способностью 1 Па. Нестабильность создаваемого давления при выходном давлении менее ± 400 Па не более 0,4 Па при изменении температуры окружающей среды $\pm 0,25^\circ\text{C}$ в течение 20 с. Два выхода давления - ниппели под трубку 6x4, пневмошланг-01			
	от минус 0,04 до 0,04	220x230x110	3	- помпа; - пневмошланг-01 ¹⁾ - 2 шт.; - штуцеры №1, 12, 15; - прокладки; - комплект ЗИП ¹⁾ ; - трубки 6x4 - 1 шт., 6x8 - 1 шт.
 	Помпа ручная пневматическая. Модели П-0,25М²⁾			
	Алюминиевый корпус. Вентиль точной настройки и плавного сброса давления. Кинематика привода - поршневая плюс винтовая. Создание избыточного давления и разрежения. Плавное задание низкого давления. Два выхода давления - ниппель под пневмошланг-01 и резьбовой штуцер М12х1,5 (для модуля давления). П-0,25МП - сборка с подставкой (для удобства работы с П-0,25М)			
	от минус 0,09 до 0,25	200x95x50	0,55	- помпа; - пневмошланг-01 ¹⁾ ; - штуцеры переходные ¹⁾ №1, 15; - подставка (опция); - прокладки; - комплект ЗИП ¹⁾
 	Насос ручной пневматический. Модели Н-2,5УМ²⁾			
	Алюминиевый корпус. Вентиль точной настройки и плавного сброса давления. Кинематика привода - рычажно-поршневая плюс винтовая. Создание избыточного давления и разрежения. Плавное задание низких давлений. Два выхода давления - М10х1 (под пневмошланг-04) и М12х1,5 (для модуля давления)			
	от минус 0,095 до 2,5	250x100x100	0,7	- насос; - пневмошланг-04 ¹⁾ - штуцеры переходные ¹⁾ №2, 3, 15; - прокладки; - комплект ЗИП ¹⁾
 	Насос ручной пневматический. Модель Н-2,5М²⁾			
	Алюминиевый корпус. Вентиль точной настройки и плавного сброса давления. Кинематика привода - рычажно-поршневая плюс винтовая. Создание избыточного давления. Два выхода давления - М10х1 (под пневмошланг-04) и М12х1,5 (для модуля давления). Плавное задание низкого давления.			
	от 0 до 2,5	180x100x85	0,45	- насос; - пневмошланг-04 ¹⁾ ; - штуцеры переходные ¹⁾ №1, 15; - прокладки; - комплект ЗИП ¹⁾
 	Пресс гидравлический. Модель П-70²⁾			
	Рабочая среда - масло, вода. Создание избыточного давления. Материал системы задания давлений - нержавеющая сталь. Кинематика привода рычажно-поршневая + винтовая. Вентиль точной настройки объединен с вентилем сброса и отсечным вентилем. Объем емкости для жидкости 250 см ³ . Два выхода давления - М20х1,5 и М12х1,5 (для модуля давления). Создание высоких давлений при малых усилиях			
	от 0,005 до 70	220x190x205	5	- пресс; - рукав соединительный - 02; - штуцер переходной №25; - прокладка; - комплект ЗИП ¹⁾

Продолжение таблицы 1

Фото изделия	Диапазон задания давления, МПа	Габаритные размеры, мм	Масса, кг, не более	Комплект поставки
	Пресс гидравлический. Модель П-70-К			
	Рабочая среда - вода. Создание избыточного давления для проведения поверки приборов кислородного исполнения. Материал системы задания давлений - нержавеющая сталь. Кинематика привода рычажно-поршневая + винтовая. Вентиль точной настройки объединен с вентилем сброса и отсечным вентилем. Объем емкости для жидкости 150 см ³ . Два выхода давления - М20х1,5 и М12х1,5 (для модуля давления). Создание высоких давлений при малых усилиях			
	от 0,005 до 70	355х235х180	7,5	- пресс; - штуцер №25 ¹⁾ , 36 ¹⁾ ; - прокладки; - комплект ЗИП ¹⁾
	Помпа многофункциональная. Модели PV-411A-P, PV-411A-HP ³⁾			
	PV-411A-P - пневматическая версия			
	Создание избыточного давления и разрежения. Вентиль точной настройки и плавного сброса давления. Кинематика привода - рычажно-поршневая плюс винтовая. Два выхода давления. Плавное задание низкого давления. Регулируемая защита от превышения давления			
	PV-411A-HP - пневмогидравлическая версия			
	Рабочая среда - воздух, масло, вода. Создание избыточного давления и разрежения. Получение гидравлической версии из пневматической достигается простой установкой резервуара для жидкости. Вакуумное заполнение гидравлической системы			
	от минус 0,095 до 4,1 (пневматическая версия)	260х135х95	1,1	PV-411A-P - помпа; - рукав присоединительный с резьбой 1/4" BSP; - штуцеры переходные, резьбы наружная/наружная: 1/4" BSP / 1/8" NPT, 1/4" BSP / 1/4" BSP (2 шт.), 1/4" BSP / 1/8" BSP, резьбы наружная/внутренняя: 1/4" BSP / 1/8" BSP, 1/4" BSP / 1/4" BSP, 1/4" BSP / 3/8" BSP, 1/4" BSP / 1/2" BSP Набор прокладок. Кейс.
	PV-411A-HP			PV-411A-HP
	от минус 0,095 до 70 (пневмогидравлическая версия)			комплект PV-411A-P + резервуар для жидкости

¹⁾ См. раздел "Средства коммуникации и установки приборов, ЗИП".

²⁾ Источники создания давления, применение которых возможно во взрывоопасных средах (маркировка взрывозащиты II Gbcl IIBT6X).

³⁾ При заказе в составе калибраторов давления серии "Метран" помпы PV-411A-P (PV-411A-HP) в строке заказа на калибраторы необходимо указать код "ШPV". Наличие кода "ШPV" означает, что в комплект поставки калибраторов входят штуцеры переходные 1/4" BSP/M12 (для присоединения эталонного модуля калибратора к помпе); 1/4" BSP/M10, 1/4" BSP/M16, 1/4" BSP/M20 (для присоединения помпы к поверяемому датчику). Резьбы М12, М16, М20 - внутренние, 1/4" BSP, М10 - наружные.

Для проведения сравнительной поверки и калибровки средств измерений давления, в дополнение к источнику создания давления рекомендуется вспомогательное оборудование, которое служит для установки и коммутации поверяемых и электронных средств измерений (подробнее см. в разделе каталога "Средства коммутации и упаковки приборов, ЗИП").

Примечания:

- В качестве эталонных средств измерений могут быть использованы калибраторы давления Метран-501-ПКД-Р, Метран-517, Метран-520 (см. соответствующие разделы каталога) и образцовые манометры.
- Для поверки и калибровки приборов кислородного исполнения рекомендуется гидравлический пресс П-70-К в комплекте с портативными калибраторами Метран-517, Метран-520 или эталонными модулями Метран-518 (невзрывозащищенное исполнение модулей 160К, 1М, 6М, 25М, 60М) с опцией обезжиривания.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА (Насос Н-2,5М; Н-2,5УМ; Помпа П-0,04; П-0,25М(П); Пресс П-70; П-70К):

Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев с даты ввода в эксплуатацию или 18 месяцев с даты изготовления, в зависимости от того, какой из данных периодов истекает раньше.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ИСТОЧНИКА ДАВЛЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Пресс гидравлический П-70К 1
Помпа ручная пневматическая П-0,25МП 1 2

1. Модель источника создания давления (см. табл. 1).

2. Опция П (подставка) для модели П-0,25М.

Дополнительное оборудование "Штуцеры переходные", "Быстросъемное соединение" и др. указываются при заказе в отдельных строках (см. разделы каталога "Средства коммуникации и установки приборов, ЗИП", "Быстросъемное соединение БС-70"), если не требуется, не указывать.

Метрологические лаборатории



Расширение номенклатуры, повышение точности, освоение интеллектуальных средств автоматизации производства делают вопрос создания новых современных метрологических лабораторий, а также переоснащения имеющихся лабораторий весьма актуальным.

Иметь на предприятии свою современную метрологическую лабораторию сегодня не только престижно, но и выгодно с точки зрения экономии денежных средств, сокращения времени изъятия приборов из эксплуатации на поверку (калибровку) и резервного парка приборов. Кроме того, законодательные и нормативные документы в области метрологии в соответствии с современными требованиями предоставляют предприятиям реальные возможности для аккредитации своих метрологических лабораторий на право калибровки и поверки средств измерений.

Специалисты «ПГ «Метран» владеют знаниями в области законодательной, теоретической и прикладной метрологии, имеют практические навыки работы в метрологических

лабораториях по поверке/калибровке средств измерений и выбора оптимального комплекта оборудования для решения конкретных метрологических задач. Наши специалисты имеют многолетний опыт работы по конструированию, разработке, изготовлению и поставке как отдельных эталонов (пневматические калибраторы давления серии Метран-500-Воздух, портативные калибраторы давления и электрических сигналов серии Метран и т.п.), так и метрологических стендов.

Мы успешно работаем с проектными институтами и предприятиями, разрабатывающими метрологические лаборатории «с фундамента» или под уже имеющееся здание. Наши специалисты разрабатывают планировку помещений, состав рабочих мест и вспомогательного оборудования (стеллажей, шкафов для документации, верстаков, столов, инструментов и др.), предоставляют список требований к помещениям, необходимых для работы в соответствии с профилем метрологических работ.

При подготовке решения по метрологическому обеспечению наши специалисты всегда учитывают индивидуальные особенности предприятия-заказчика. Для этого специалисты по направленной им информации (заполненные Вами опросные листы на метрологические стенды, технические задания (ТЗ), список поверяемых и калибруемых средств измерений), выполняют следующие работы:

- анализ поверяемых средств измерений по типам, характеристикам;
- выбор эталонов для поверки средств измерений с учетом всех требований ГОСТов и методик поверки;
- выбор вспомогательного оборудования для обеспечения установки, коммутации и питания поверяемых приборов и эталонов;
- выбор источников давления, разрежения, температуры, электрических сигналов;
- обеспечение автоматизации процесса поверки по согласованию с заказчиком;
- выбор дополнительного оборудования (ПК, принтер, паяльные станции, стеллажи, шкафы, тележки подкатные и т.п.);

В производстве мы выполняем входной и выходной контроль всех комплектующих, изготавливаем необходимое оборудование, проверяем коммутацию и работоспособность оборудования всех стендов и комплектов.

Мы, таким образом, несем ответственность и гарантируем правильный выбор и работу всех наших готовых решений.

Последние годы мы работаем над созданием не только отдельных рабочих мест в метрологических лабораториях предприятий, но и над крупными проектами.

Нашими специалистами разработано и изготовлено метрологическое оснащение лабораторий:

- ЦСМ;
- нефтегазовой отрасли;
- атомной отрасли;
- энергетической отрасли;
- учебных заведений и центров повышения квалификации.

Нами были разработаны рабочие места для широкого спектра метрологических работ:

Измерение давления, расхода, уровня:

1. Метрологические стенды для поверки, калибровки, ремонта приборов давления:

- показывающие, самопишущие и электроконтактные манометры, вакууметры, мановакууметры, напоромеры, тягонапоромеры, тягомеры;
- датчики давления, разрежения, давления-разрежения, разности давлений с унифицированными электрическими и пневматическими выходными сигналами, а также с выходными сигналами по HART и другим цифровым протоколам.

2. Метрологические стенды и комплекты оборудования для поверки прецизионных датчиков давления (с погрешностью от 0,025% и грубее).

3. Комплекты оборудования для поверки датчиков абсолютного давления и барометров

4. Метрологические стенды и комплекты оборудования для поверки и калибровки манометров и датчиков давления в кислородном исполнении.

Измерение температуры:

Метрологические стенды для поверки, калибровки датчиков температуры (датчики температуры с естественными и унифицированными выходными сигналами, сигналами по HART- протоколу и др., биметаллические, ртутные, манометрические, поверхностные и др. термометры, пирометры).

Физико-химические и аналитические измерения:

Метрологические стенды для поверки, калибровки газоанализаторов, газоаналитических систем и сигнализаторов загазованности.

Измерения расхода:

Метрологические стенды для поверки, калибровки приборов расхода (вихреакустические, электромагнитные, расходомеры перепада давления, в том числе на базе осреднительной напорной трубки Annubar, другие типы расходомеров по запросу).

Геометрические измерения:

Метрологические стенды и комплекты оборудования для поверки, калибровки сужающих устройств и тел обтекания (стандартные и стабилизирующие диафрагмы, трубки Annubar, тела обтекания вихревых расходомеров и др.).

Электрические измерения:

1. Метрологические стенды для поверки, калибровки электроизмерительных приборов постоянного и переменного тока (вольтметры, амперметры и т.п.);

2. Метрологические стенды и комплекты оборудования для поверки, калибровки вторичных приборов (регистраторы, нормирующие преобразователи) и блоков питания.

3. Метрологические стенды для поверки и калибровки входных и выходных каналов ПЛК и ПСУ контроллеров, вычислителей и корректоров расхода.

По желанию заказчика мы выполняем монтаж стендов, проводим обучение работе на стендах (в тренинговой зоне АО ПГ «Метран» или на месте монтажа и эксплуатации стендов). Мы поддерживаем изготовленные нами стенды в процессе эксплуатации (консультирование, обновление ПО, в т.ч. при изменении ГОСТов, модернизация, поставка ЗИП, доукомплектация).

Вы всегда можете рассчитывать на нашу квалифицированную помощь и поддержку на стадиях разработки, изготовления, поставки, пуско-наладочных работ, обучения, сервисного обслуживания метрологических стендов, приборов и оборудования для лабораторий.

Ваша лаборатория может быть оснащена предложенными в нашем каталоге эталонами, калибраторами, готовыми метрологическими стендами с индивидуальной для Вас комплектацией. Также по Вашему заданию нами будут рассмотрены разработки не указанных в данном каталоге метрологических комплектов и стендов, проекты комплексного оснащения лабораторий.

Вам необходимо повысить производительность поверки приборов за счет автоматизации, улучшить культуру производства, наладить учет и контроль парка поверяемых приборов? Воспользуйтесь нашими предложениями и доверьте свой выбор нашему опыту.

Для оформления заказа оснащения метрологической лаборатории необходимо:

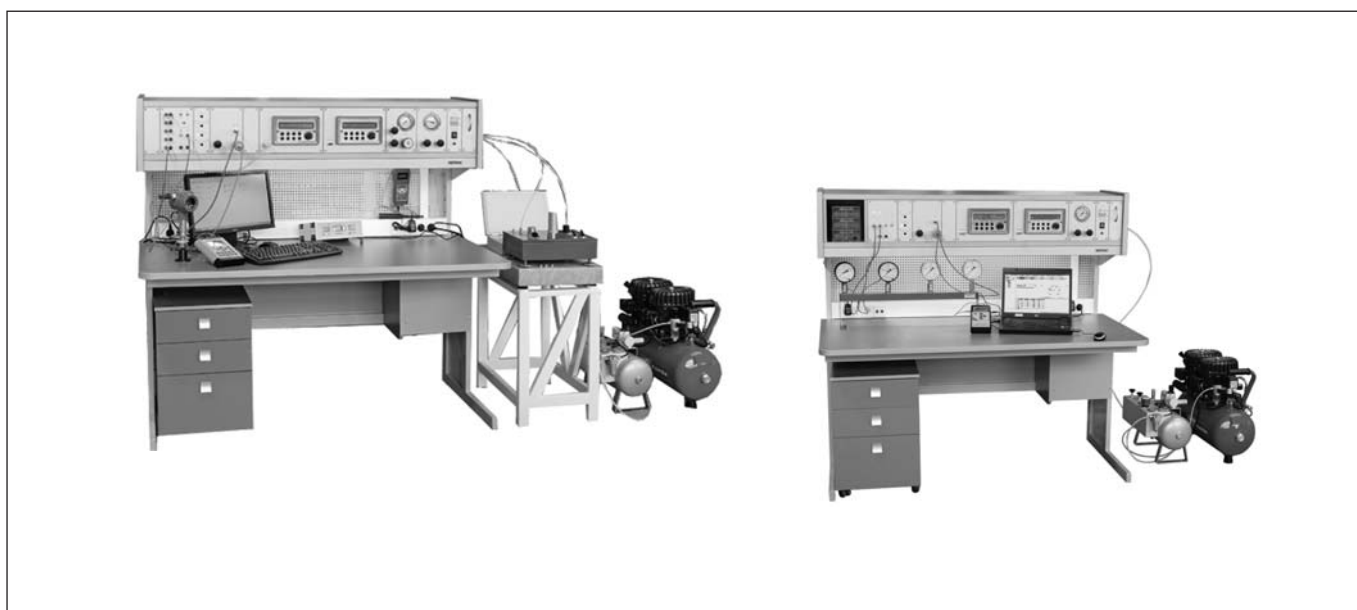
1. Заполнить опросный лист или выбрать номер стандартного комплекта на указанные в каталоге стенды поверки, калибровки и ремонта средств измерений давления, температуры, уровня, газоанализаторов.

2. Для стендов, не указанных в данном каталоге, или для заказа оснащения метрологической лаборатории, необходимо оформить техническое задание (ТЗ) или запрос в произвольной форме с указанием типов поверяемых приборов с обозначением их моделей и указанием характеристик. Если уже определено размещение оборудования в лаборатории, то необходимо приложить планировку.

3. Отправить запрос на единый электронный адрес Центра поддержки заказчиков CIS-Support@emerson.com, с указанием Ваших контактных данных.

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 давление 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 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, малoshумящий 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 ± 300 Па, для повышения точности используются клапаны тонкой настройки с регулированием точности до ± 50 Па (расходный режим) и узел точной регулировки до ± 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 и эталонов, сформированного специалистами АО "ПГ "Метран" как комплект стенда, см. в соответствующих разделах данного каталога (по запросу направляется совместно с обозначением комплекта стенда).

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 8.654-2015.



Рис.3. 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.

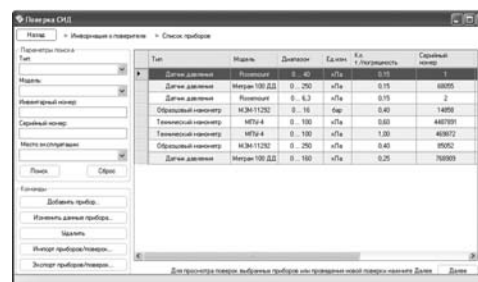


Рис.4. Выбор приборов для поверки и просмотра информации.

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 нагружений (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).

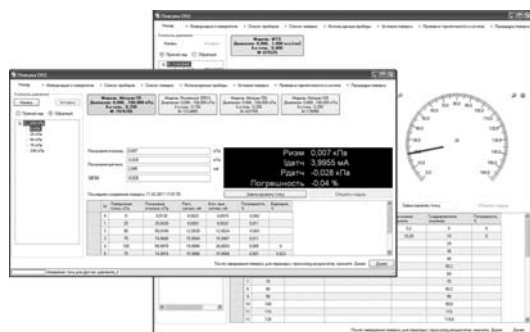


Рис.5. Определение метрологических характеристик датчиков давления и манометров.

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, HTML, 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.emerson.ru/automation.

Метрологические стенды для поверки, калибровки, ремонта приборов температуры



СОСТАВ СТЕНДОВ:

- **Источники создания температуры:**
 - жидкостные криостаты и термостаты;
 - трубчатые и шаровые печи;
 - сухоблочные калибраторы температуры
- **Эталонные датчики температуры**
- **Прецизионные цифровые термометры**
- **Набор функциональных устройств**
- **Питание 220В, 50 Гц, $P \leq 1$ кВт**
(без источников создания температуры)
- **Габаритные размеры стола - не более**
1625x1200x895 (до 1625x1200x982) мм

Стенды применяются для поверки:

- термоэлектрических преобразователей (ТП);
- термопреобразователей сопротивления (ТС);
- датчиков температуры с унифицированным токовым выходным сигналом и цифровым сигналом HART;
- жидкостных, dilatометрических термометров;
- вторичных приборов.

ОПИСАНИЕ, ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

В зависимости от заказа стенд поверочный датчиков температуры СПТ может быть укомплектован различными **источниками создания температуры** (см.табл.1):

- жидкостными термостатами и криостатами;
- трубчатыми и шаровыми печами;
- сухоблочными калибраторами температуры, при этом сухоблочные калибраторы температуры могут использоваться как в составе стенда, так и автономно (на каком-либо объекте заказчика).

В качестве **эталонных датчиков температуры** в стенде могут быть применены (см.табл.2):

- эталонный термопреобразователь сопротивления типа ЭТС-100 (3-го разряда), ПТС-100 (3-го разряда);
- эталонные термоэлектрические преобразователи типа ППО, ПРО (1-го, 2-го и 3-го разрядов).

Для поверки датчиков с выходными сигналами по цифровым протоколам (HART, Foundation Fieldbus) может использоваться полевой коммуникатор TREX или программное обеспечение AMS.

В качестве **вторичного прибора** для измерения естественных и унифицированных выходных сигналов поверяемых датчиков температуры и выходных сигналов эталонных датчиков температуры в составе стендов применяется 8-ми каналный прецизионный мультиметр (цифровой термометр) Метран-514-ММП (см.табл.3) или аналогичные приборы.

Использование на стенде мультиметра Метран-514-ММП обеспечивает:

- одновременную поверку до 7-ми датчиков температуры (при наличии соответствующих источников создания температуры);
- питание датчиков с унифицированным выходным сигналом напряжением 24 В от встроенного источника опорного напряжения;
- автоматическую компенсацию термоЭДС холодного спая термоэлектрических преобразователей (погрешность канала компенсации 0,3°C);
- автоматическое формирование протоколов поверки датчиков температуры в соответствии с ГОСТ и методиками поверки).

Для удобства коммутации эталонных датчиков температуры в стенд встроены панели с переходными клеммами. Также имеется исполнение стенда со встроенным мультиметром Метран-514 ММП в панель стенда, что позволяет освободить рабочее пространство стола от множества соединительных проводов.

Выбор метрологического оборудования осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 8.461-2009 (ГОСТ 8.461-82) "Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки, ГОСТ 8.338-2002 "Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки", а также согласно требованиям конкретных заводов-изготовителей. Например, поверка датчиков температуры Метран с токовым выходным сигналом производится по методике поверки, изложенной в "Руководстве по эксплуатации на термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Метран-270, Метран-270-Ex".

Для поверки вторичных приборов, работающих в комплекте с датчиками температуры, возможна поставка в стенд необходимых эталонов или multifunctional калибраторов (например, калибраторы Метран-510-ПКМ и Метран-540).

Использование калибраторов Метран-510-ПКМ или Метран-540 (см.табл.4) на стенде позволяет:

- воспроизводить сигналы постоянного тока и напряжения, сопротивления, а также воспроизводить выходные сигналы ТС и ТП (с возможностью автоматической компенсации термо-эДС холодного спая ТП);

- проводить измерение сигналов постоянного тока и напряжения, сопротивления, а также выходных сигналов ТС и ТП;
- одновременно воспроизводить и измерять перечисленные выше физические величины и проводить вычисление погрешности. Данный режим может использоваться для проведения поверки измерительных и нормирующих преобразователей;
- воспроизводить, измерять физическую величину с различными зависимостями (например, меандр, треугольник) и проводить поверку преобразователей, имеющих различные функции преобразования (линейная, квадратичная или корневые извлечения);
- хранить данные о результатах поверки в архиве калибраторов или автоматически формировать протокол поверки (при использовании ПО, опция USB или RS232).

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки метрологического стенда входят:

- стенд поверочный датчиков температуры СПТ-xxxxxxx-xxx*;
- эталонные средства измерений (в зависимости от поверяемых средств измерений);
- источники создания температуры;
- источники электрических сигналов;
- опции (по заказу)

*Маркировка стенда СПТ определяется на основании заполненного опросного листа на стенд.

Стандартный комплект стенда СПТ-xxxxxxx-xxx:

- рабочее место (включает стол с функциональными панелями, светильником, розетками и устройством заземления);
- кресло, тумба;
- набор ключей и отверток.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ОПЦИИ

Дополнительно стенд может быть укомплектован следующим оборудованием:

- универсальный измеритель параметров окружающей среды (температура, давление, влажность) метеометр;
- цифровой мультиметр;
- осциллограф;
- вольтметр;
- паяльная станция;
- персональный компьютер (ноутбук);
- принтер;
- дополнительная мебель (подкатная тележка для транспортировки поверяемых датчиков; шкафы; стеллаж для хранения приборов, инструментов и технической документации);
- комплект лотков/контейнеров для хранения мелких деталей;
- другое оборудование, указанное в опросном листе.

Внимание!

Для запроса стоимости и заказа метрологического стенда для поверки, калибровки и ремонта датчиков температуры необходимо заполнить опросный лист (см. соответствующий раздел каталога, в электронном виде - на сайте компании, компакт-диске или в региональном представительстве компании) и направить его в ближайшее региональное представительство компании.

Состав и обозначение комплектующих метрологического стенда формируется специалистами ПГ "Метран" на основании заполненного заказчиком опросного листа. Типовых стендов для всех применений нет, выбор оборудования индивидуальный в зависимости от поверяемых средств и пожеланий заказчика по автоматизации и опциям стенда, поэтому заполнение опросного листа обязательно для формирования комплекта стенда!

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСТОЧНИКОВ СОЗДАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Таблица 1

Характеристики и параметры	Жидкостные		Печи	Сухооблочные калибраторы
	криостаты	термостаты		
Диапазон воспроизводимых температур, °C	от минус 80	до 300	от 100 до 1600	от минус 55 (относительно окруж. температуры) до 650 °C
Пределы допускаемой основной погрешности, °C	-	-	-	от ±0,02 до ±4,0
Нестабильность поддержания температуры, °C, в течение, не более	±0,02/ч	±(0,01 -0,02)/ч	от ±0,03/ч. до ±0,4/мин	от ±0,02 до ±0,5
Глубина погружения в рабочее пространство, мм	450	500	от 180 до 550	от 140 до 160
Количество одновременно поверяемых датчиков, шт.	1-6		7-15	1-8
Диаметр поверяемых датчиков, мм	3-20		6-35	3,5-19,5
Напряжение питания, В; частота Гц	220; 50		220 и 380; 50	220; 50

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭТАЛОННЫХ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ

Таблица 2

Характеристики и параметры	Эталонные термопреобразователи сопротивления		Эталонные термоэлектрические преобразователи		
	ЭТС-100	ПТС-100	ППО	ПРО	
Диапазон измеряемых температур, °C	-196...0,01 -50...419,527 0,01...419,527 0,01...660,323	-196...0,01 0,01...419,527	300...1200	900...1800	
Диаметр погружаемой части, мм	5	6,3	4,6	4	
Длина погружаемой части, мм	550	550	290	290; 530	300
Общая длина, мм	670		1000	1250; 1600	1250; 1600

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭТАЛОННОГО МУЛЬТИМЕТРА МЕТРАН-514 ММП

Таблица 3

Функция	Диапазон измерений	Цена младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности, °C
Измерение силы постоянного тока	±(0-25) мА	0,0001 мА	0,0065%ИВ+0,25 мкА*
Измерение напряжения постоянного тока	±(0-200) мВ ±(0-1,1) В	0,1 мкВ 1 мкВ	0,005%ИВ+2,0 мкВ* 0,005%ИВ+10 мкВ*
Измерение сопротивления постоянному току	0-400 Ом 400-2000 Ом	0,001 Ом 0,001 Ом	0,0025%ИВ+0,005 Ом* 0,0025%ИВ+0,02 Ом*
Измерение ТП следующих типов НСХ: R(ПП), S(ПП), В(ПР), N(НН), К(ХА), Т(МК), J(ЖК), Е(ХКн), L(ХК), А1, А2, А3 (ВР)	-200...2500 °C	0,1	±0,15...0,5 °C (дополнительная погрешность при использовании кабеля КТП, для компенсации температуры холодного спая ±0,3 °C)
Измерение ТС W100=1,3910 НСХ: 50П, 100П, 200П, 500П, 1000П; W100=1,3850 НСХ: Pt50, Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000; W100=1,4280 НСХ: 50М, 53М, 100М; W100=1,4260 НСХ: Cu50, Cu100; W100=1,6170 НСХ: 100Н, Ni100	-199...1099 °C	0,001	от ±0,015+0,000025t до ±0,03+0,000025t

* В диапазоне температур от 10 до 35 °C.

Примечания:

1. ИВ - значение текущей измеряемой величины.
2. Выбор поддиапазонов измерений осуществляется автоматически.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭТАЛОННЫХ КАЛИБРАТОРОВ

Таблица 4

Функция	Диапазон измерений (рабочий)	Цена младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности		
			Метран-510ПКМ-А	Метран-510ПКМ-Б	Метран-540
Измерение силы постоянного тока	$\pm(0-5)$ мА $\pm(0-22)$ мА $\pm(0-24)$ мА	0,1 мкА (1 мкА ¹⁾)	0,0075%ИВ+0,25 мкА 0,0075%ИВ+1 мкА	0,015%ИВ+0,25 мкА 0,015%ИВ+1 мкА	0,03%ИВ+1 мкА
Воспроизведение силы постоянного тока	$\pm(0-5)$ мА $\pm(0-24)$ мА $\pm(0-25)$ мА	0,1 мкА (1 мкА ¹⁾)	0,0075%ИВ+0,25 мкА 0,0075%ИВ+1 мкА	0,015%ИВ+0,25 мкА 0,015%ИВ+1 мкА	0,03%ИВ+1 мкА
Измерение напряжения постоянного тока	$\pm(0-100)$ мВ $\pm(0,1-1)$ В $\pm(1-10)$ В $\pm(10-50)$ В	1 мкВ (0,01 мВ ¹⁾) 0,01 мВ (0,1 мВ ¹⁾) 0,1 мВ (1 мВ ¹⁾) 1 мВ	0,0075%ИВ+5 мкВ 0,0075%ИВ+0,05 мВ 0,0075%ИВ+0,55 мВ	0,015%ИВ+5 мкВ 0,015%ИВ+0,05 мВ 0,015%ИВ+0,55 мВ	0,03%ИВ+7 мкВ 0,03%ИВ+0,07 мВ 0,03%ИВ+0,7 мВ 0,03%ИВ+7 мВ
Воспроизведение напряжения постоянного тока	$\pm(0-100)$ мВ $\pm(-10-100)$ мВ $\pm(0-1)$ В $\pm(0-5)$ В $\pm(0-12)$ В	1 мкВ 1 мкВ 0,01 мВ 0,1 мВ 0,1 мВ (1 мВ ¹⁾)	0,0075%ИВ+5 мкВ 0,0075%ИВ+0,05 мВ 0,0075%ИВ+0,25 мВ	0,015%ИВ+5 мкВ 0,015%ИВ+0,05 мВ 0,015%ИВ+0,25 мВ	0,03%ИВ+7 мкВ 0,03%ИВ+0,07 мВ 0,03%ИВ+0,7 мВ
Измерение сопротивления	$\pm(0-400)$ Ом $\pm(400-2000)$ Ом	1 мОм (0,01 Ом ¹⁾) 0,01 Ом (0,1 Ом ¹⁾)	0,0075%ИВ+0,01 Ом 0,0075%ИВ+0,05 Ом	0,015%ИВ+0,02 Ом 0,015%ИВ+0,1 Ом	0,03%ИВ+0,04 Ом 0,03%ИВ+0,1 Ом
Воспроизведение сопротивления	$\pm(0-400)$ Ом $\pm(400-2000)$ Ом	1 мОм (0,01 Ом ¹⁾) 0,01 Ом (0,1 Ом ¹⁾)	0,0075%ИВ+0,01 Ом 0,0075%ИВ+0,05 Ом	0,015%ИВ+0,02 Ом 0,015%ИВ+0,1 Ом	0,03%ИВ+0,08 Ом 0,03%ИВ+0,4 Ом
Измерение ТП следующих типов HСХ: R (ПП); S (ПП); В (ПР); N (НН); К (ХА); Т (МКн); J (ЖК); Е (ХКн); L (ХК); А-1, А-2, А-3 (ВР)	-200...2500°C	0,01 °C (0,1°C ¹⁾)	0,2...1,58°C±1 е.м.р. ²⁾	0,25...1,6°C±1 е.м.р. ²⁾	0,2...2,5°C ²⁾
Измерение ТС W100=1,3910 HСХ: 50П, 100П, 200П, 500П, 1000П; W100=1,3850 HСХ: Pt50, Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000; W100=1,4280 HСХ: 50М, 53М, 100М; W100=1,4260 HСХ: Cu50, Cu100; W100=1,6170 HСХ: 100Н, Ni100	-199...849°C	0,01°C	0,01...0,14°C ±1 е.м.р.	0,01...0,38°C ±1 е.м.р.	0,027...0,76

¹⁾ Автоматическое изменение младшего разряда, плавающая запятая (только для Метран-540).²⁾ Предел дополнительной допускаемой погрешности канала компенсации температуры холодного спая ±0,5°C.

Метрологические стенды для поверки/калибровки газоанализаторов



Стенд СПГ



Стенд СПГ-2

- Автоматизированное рабочее место поверителя с эталонными газогенераторами (стенд СПГ)
- Рабочее место поверителя с ручным регулированием, с подаваемой в поверяемый прибор концентрацией газа (стенд СПГ-2)
- Интерфейс RS232
- Потребляемая мощность стенда не более 4 кВт, питание от сети 220 В, 50 Гц

Метрологические стенды СПГ и СПГ-2 для газоанализаторов предназначены для поверки газоанализаторов, хроматографов, газоаналитических систем и газоаналитических преобразователей в соответствии с ГОСТ 8.578-2014.

Метрологические стенды СПГ и СПГ-2 могут также использоваться для калибровки, проверки работоспособности и наладки оборудования, перечисленного выше.

Преимущества:

- стенд СПГ служит для приготовления разнообразных газовых смесей, отличающихся концентрацией, при минимальном количестве исходных смесей, за счет разбавления целевого компонента газом разбавителем (коэффициент разбавления 1...2500), а также приготовление газовых смесей с низкими концентрациями компонента (при использовании источников микропотока). Автоматизация поверки (расчет коэффициентов разбавления и расхода, управление генераторами газовых смесей и источниками микропотока для выхода эталонов на режим).
- стенд СПГ-2 позволяет выполнить одновременное подключение до 4-х баллонов с поверочными газовыми смесями (ГСО-ПГС) и поочередное регулирование и подача смеси в поверяемый прибор.

УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СТЕНДА СПГ

Устройство рабочего места для поверки газоанализаторов в комплекте со стендом СПГ (см.рис. 1).

1. Стенд СПГ ¹⁾ (стойка с эталонами).
2. Стол рабочий СР-1.
3. Вытяжной шкаф
4. Поверяемый газоанализатор.
5. Баллоны с газом разбавителем.
6. Баллоны с образцовыми газовыми смесями (ГСО-ПГС).
7. Компьютер с ПО для управления эталонами.

¹⁾ Основной состав стенда с СПГ: каркас, панели с элементами пневматической коммутации, эталонные газогенераторы газовых смесей, ротаметры.

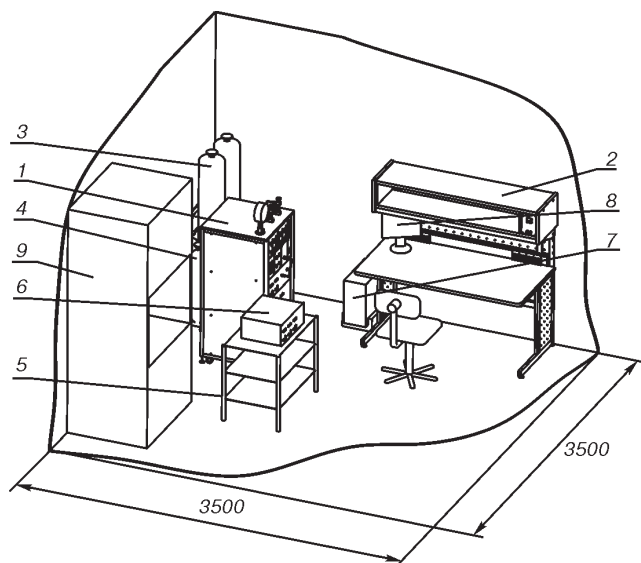


Рис. 1. Внешний вид и устройство стенда СПГ.

Метрологические стенды СПГ формируются на базе генераторов газовых смесей, которые являются рабочими эталонами 1-го разряда (в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых средах ГОСТ 8.578-2014) и предназначены для воспроизведения заданных значений концентраций газов и паров в воздухе или азоте.

В состав метрологического стенда СПГ может входить один или несколько генераторов газовых смесей, в зависимости от подаваемой вверяемый прибор газовой смеси.

Генераторы газовых смесей предназначены для приготовления бинарных газовых смесей методом динамического разбавления или смешивания исходных чистых газов или газовых смесей (ГСО-ПГС или эталонов сравнения) газом-разбавителем (азотом, воздухом). Регулирование и измерение расходов исходного газа и газа-разбавителя осуществляется при помощи тепловых регуляторов массового расхода, или задается источником микропотока, находящимся в термостате с контролируемой температурой.

Генераторы ГГС предназначены для приготовления газовых смесей со следующими компонентами: оксид азота, диоксид азота, диоксид серы, сероводород, аммиак, оксид углерода, метан, закись азота, диоксид углерода, сероуглерод, хлористый водород, хлор, кислород, водород, ацетилен, этилен, этан, пентан, пропан, бутан, гексан, метилмеркаптан, бутилмеркаптан, этилмеркаптан, пропиленмеркаптан, фтор, сероокись углерода, диэтиловый эфир, дихлорэтан, пропен, хладон R-22, хладон, хладон R134a, хладон 227ea, фтористый водород, метанол, этанол, бутанол, этилацетат, ацетон, бензол, толуол, ксилол, аргон, гелий, азот.

В генераторах имеется последовательный интерфейс типа RS232.

Работа генераторов может осуществляться как в ручном режиме (управление с лицевой панели), так и в автоматизированном (управление от персонального компьютера). В автоматизированном режиме производится автоматический расчет коэффициентов разбавления и расхода, контроль выхода эталонов на режим.

УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СТЕНДА СПГ-2

Основной состав и устройство стенда СПГ-2 для поверки газоанализаторов (см. рис. 2):

1. Каркас стенда СПГ-2.
2. Панель коммутации баллонов ПГС-ГСО и вверяемых приборов.
3. Панель регулирования газовой смеси в вверяемый прибор (для каждого входного порта предусмотрен независимый блок управления).
4. Винт заземления, расположенный с обратной стороны корпуса стенда.

Стенд СПГ-2 выполнен в виде стойки настольного исполнения и предназначен для проведения поверки газоаналитического оборудования с помощью готовых образцовых газовых смесей, с требуемыми по методике поверки значениями концентраций целевых компонентов. Стенд СПГ-2 позволяет одновременно подключить до 4-х баллонов к входному порту вверяемого прибора. Каждый из каналов стенда имеет свою линию регулирования, элементы которой встроены в лицевую панель стенда СПГ-2:

- отсечной клапан канала, используется для включения/отключения баллона ПГС-ГСО от выходного порта стенда;
- манометр, для контроля в канале давления смеси;
- регулирующий ротаметр, используется для задания по каждому из каналов расхода газовой смеси (диапазон регулирования от 0,4 до 4,1 л/мин).

В качестве эталонов на стенде СПГ-2, используются образцовые газовые смеси (ПГС-ГСО) нулевого, 1-го и 2-го разряда (в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых средах ГОСТ 8.578-2014).

Внутренняя пневматическая разводка стенда выполнена из материалов, устойчивых к воздействию химических сред (материал трубок – сталь 12Х18Н10Т, уплотнения – фторопласт). Для регулирования давления до входа в пневматическую разводку стенда СПГ-2 используются редукторы давления для баллонов ПГС-ГСО (для агрессивных и чистых сред), которые входят в комплект стенда.

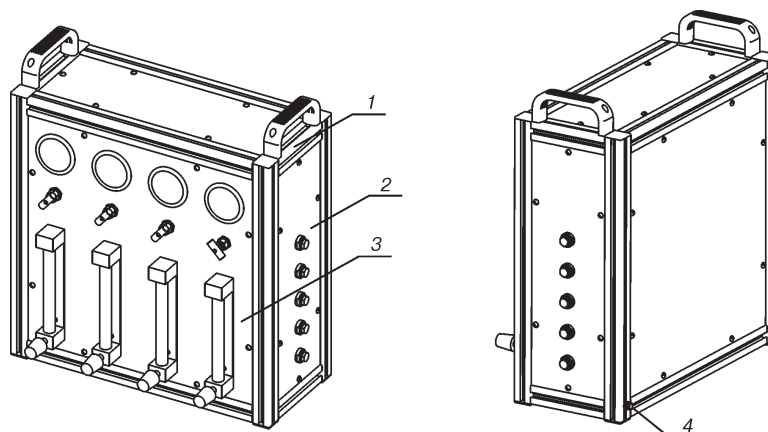


Рис. 2. Внешний вид и устройство стенда СПГ-2.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки стенда СПГ и СПГ-2 входят:

- стенд поверочный газоанализаторов СПГ или СПГ-2;
- газогенераторы (только для стендов СПГ);
- стол рабочий СР-1 (с полкой, светильником, розетками, заземлением, кресло, тумба);
- дополнительное оборудование - опции (по заказу);
- компьютер (для управления газогенераторами, только для стендов СПГ);
- вытяжной шкаф;
- комплект подключения баллонов газоразбавителей и баллонов с поверочными газовыми смесями (ГСО-ПГС) (редукторы, переходные штуцеры, трубки);

В состав стенда СПГ входят:

- стойка под эталонные газогенераторы (с вакуумным насосом по необходимости);
- трубки для подключения поверяемых приборов к стойке;
- комплект регуляторов для подключения баллонов ГСО-ПГС, НПГ к стойке.

В состав стенда СПГ-2 входят:

- стойка с панелью коммутации баллонов и поверяемого прибора и панелью контроля и регулирования потока газа;
- трубки для подключения поверяемых приборов;
- комплект регуляторов-регуляторов для подключения баллонов ГСО-ПГС, НПГ к стойке.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ОПЦИИ

Дополнительно стенд может быть укомплектован следующим оборудованием:

- тележка подкатная под поверяемые газоанализаторы;
- вакуумметр (от 1 до 0 кгс/см²);
- стеллаж;
- ноутбук (для стендов СПГ-2);

- принтер лазерный;
- универсальный измеритель параметров окружающей среды;
- секундомер;
- контейнер для баллонов с нулевыми газами;
- контейнер для баллонов с поверочными газовыми смесями;
- мегаомметр;
- источники питания;
- многофункциональные калибраторы или мультиметры;
- тестер;
- набор ключей (обмедненных).

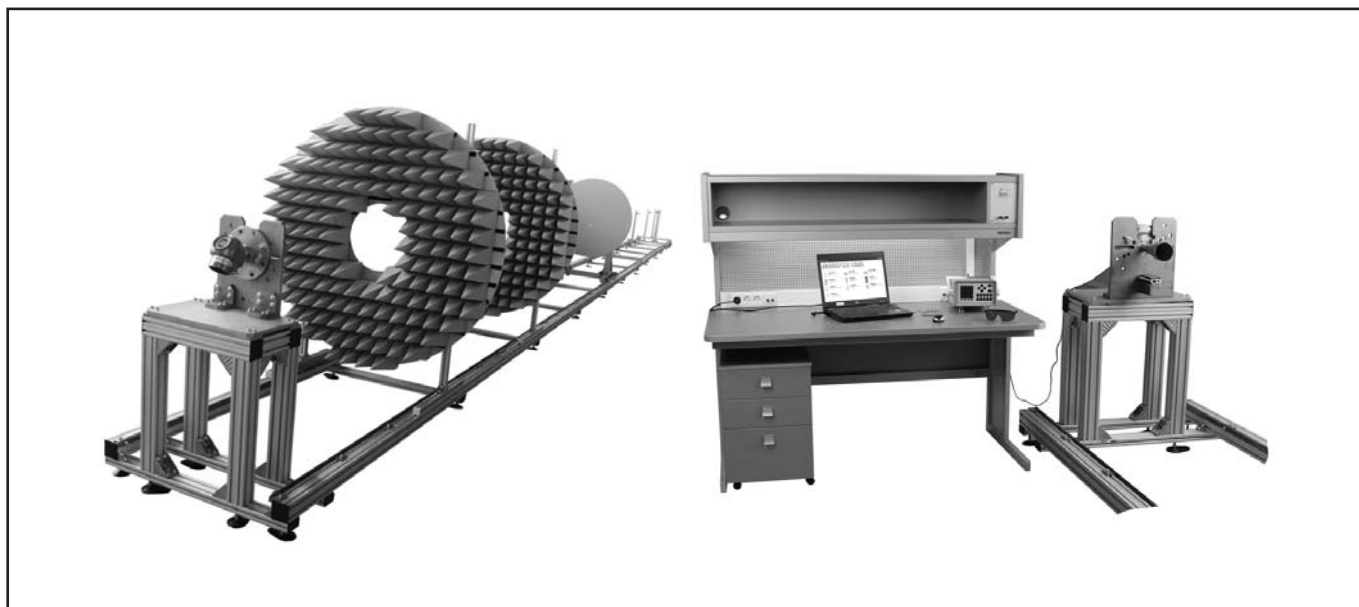
Для поверки газоанализаторов необходимо наличие баллонов с целевыми и чистыми газами, находящихся под высоким давлением. При подборе комплектации метрологического стенда Вам будет направлен перечень необходимых баллонов и адрес поставщика для организации прямой поставки. Приобретение баллонов пользователь осуществляет самостоятельно у поставщика баллонов, в связи с особенностями их поставки.

Внимание!

Для запроса стоимости и заказа метрологического стенда для поверки, калибровки газоанализаторов необходимо заполнить опросный лист (см. приложение; в электронном виде - на сайте компании, компакт-диске, в региональном представительстве компании) и направить его в ближайшее региональное представительство компании.

Состав и обозначение комплектующих метрологического стенда формируется специалистами компании на основании заполненного заказчиком опросного листа. Типовых стендов для всех применений нет, выбор оборудования индивидуальный в зависимости от типов и характеристик поверяемых средств заказчика, поэтому заполнение опросного листа обязательно для формирования комплекта стенда!

Метрологические стенды для поверки/калибровки приборов уровня



- Комплект оборудования для поверки радарных и волноводных уровнемеров
- Комплект оборудования для поверки буйковых уровнемеров

Внимание:

Данный тип стендов проектируется под технические характеристики и требования парка имеющихся уровнемеров. Для заказа стенда потребуются перечислить модели, технические характеристики, тип зонда (для волноводных уровнемеров) и направить запрос на электронный адрес CIS-Support@emerson.com с указанием Ваших контактных данных

Поверка уровнемеров радарных (бесконтактных) и волноводных с гибким или жестким, одно- или двустержневым типом зонда (кроме моделей с коаксиальным зондом) проводится с помощью стоек-имитаторов уровня измеряемой среды. Перемещение стоек производится по рельсу, который выставляется горизонтально. Рабочий диапазон стенда согласовывается с заказчиком и ограничен размерами лаборатории (максимальный рабочий диапазон до 50 м).

Стенд для поверки уровнемеров, основанный на методе прямых измерений, может использоваться для поверки волноводных уровнемеров с коаксиальным типом зонда или других уровнемеров, поверку которых следует проводить на вертикально-установленном резервуаре. Максимальный рабочий диапазон стенда до 6 м (ограничен размерами лаборатории)

Для поверки буйковых уровнемеров предлагается применение комплекта оборудования, действие которого основано на имитации веса буйка. Набор грузов и навесок подбирается индивидуально.

Стенды и комплекты оборудования для учебных заведений и центров повышения квалификации

Метрологические стенды и комплекты оборудования для учебных заведений и центров повышения квалификации предназначены для организации учебного процесса:

- изучение устройства, принципов работы приборов и средств автоматизации: датчиков давления, температуры, расхода, уровня, вторичных приборов, блоков питания, регулирующих клапанов, штангенциркулей, микрометров и т.п.;
- изучение методов и средств поверки, калибровки и настройки приборов;
- обучение работе с эталонами (калибраторы, эталоны давления, прецизионные мультиметры и д.р.);
- обучение работе с устройствами для настройки интеллектуальных приборов на базе цифровых протоколов HART и FOUNDATION Fieldbus (коммуникаторы, модемы);
- изучение беспроводных технологий (полевой уровень, сеть управления), устройства, принципов работы и настройки беспроводных датчиков;
- обучение работе с программными обеспечениями указанных приборов и оборудования (настройка приборов, формирование протоколов поверки/калибровки и т.д.).

Внимание! Комплекты оборудования формируются по заявке учебного заведения. По желанию заказчика поставляются учебные пособия (лабораторные работы) и проводится обучение преподавателей работе с приборами.

Примеры комплектации и возможностей учебных стендов и комплектов

Стенды и комплекты оборудования формируются в зависимости от учебных целей, задач, темы и объема лабораторных работ по заявке учебного заведения. Стенды из разделов I, II, III можно изготовить универсальными, тогда на любом из них можно провести все лабораторные работы, предусмотренные для каждого из них.

I. Стенд для изучения приборов давления, разрежения, давления-разрежения (рис.1)

Изучение:

- устройства и принципа действия манометров, тягонапорометров вакуумметров, и т.п.; преобразователей давления с пневматическим выходным сигналом;
- способов и средств их поверки.

II. Стенд для изучения приборов давления, разрежения, давления-разрежения (рис.2)

Изучение:

- устройства и принципа действия преобразователей давления с унифицированными и цифровыми выходными сигналами;
- способов и средств их настройки и поверки (калибраторы и т.п., HART-устройства).

III. Стенд для изучения приборов измерения температуры (рис.3)

Изучение:

- устройства и принципа действия преобразователей температуры с естественными, унифицированными и цифровыми выходными сигналами;
- устройства и принципа действия пирометров;
- способов и средств их настройки и поверки датчиков температуры (калибраторы и т.п., HART-устройства).

IV. С для изучения функциональной и вторичной аппаратуры (рис.4)

Изучение:

- устройства принципа действия вторичных приборов, измерительных (нормирующих) преобразователей и функциональной аппаратуры;
- способов и средств настройки и поверки вторичных приборов и преобразователей (калибраторы и т.п.);
- изучение особенностей работы с оборудованием, предназначенным для применения во взрывоопасных зонах.

V. Стенд для изучения приборов измерения уровня (рис.5)

Изучение:

- устройства и принципа действия радарных (бесконтактных) и волноводных (контактных) уровнемеров; сигнализаторов уровня;
- способов и средств настройки уровнемеров (HART-устройств).

VI. Стенд для изучения приборов расхода (рис.6)

Изучение:

- устройства и принципа действия сужающих устройств (различные диафрагмы, трубка Annubar - аналог трубки Пито); расходомеров на базе трубки Annubar (измерение расхода по методу переменного перепада давлений);
- способов и средств настройки расходомеров (HART-устройства).

VII. Стенд для изучения регулирующей и запорной аппаратуры (рис.7)

Изучение:

- устройства и принципа действия клапана Fisher GX;
- настройка и показание работы клапана Fisher GX с помощью HART-модема Метран-682 и ПО PROLINK, калибратора давления Метран-515 и стенда СПК.

VIII. Комплект для изучения приборов для линейно-угловых измерений

Изучение устройства и принципа действия оборудования для измерения длин, углов и диаметров отверстий (штангенциркули, рулетки, меры и т.п.).

Выполнение измерений с помощью оборудования для линейно-угловых измерений.

IX. Комплект оборудования для организации методического обучения

Планшеты, мультимедийный проектор, компьютер, доска и т.д.

X. Стенды-тренажеры, имитирующие работу реально-действующих установок (рис.8)

Тренажер для изучения настройки, работы, поиска и устранения неисправностей для различных технологических процессов.

Внимание!

Специалисты ПГ "Метран" оказывают помощь и консультации при выборе состава стендов.

Для заказа учебного стенда необходимо составить перечень необходимых для учебного процесса лабораторных работ или указать необходимые для изучения приборы и направить запрос в ближайшее региональное представительство ПГ Метран.

Контакты региональных представительств см. на обложке каталога или на сайте www.emerson.ru/automation.



Рис.1.



Рис.5.



Рис.2.



Рис.6.



Рис.3.

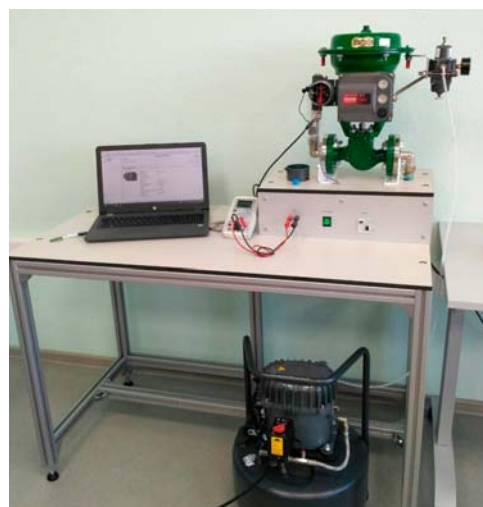


Рис.7.



Рис.4.

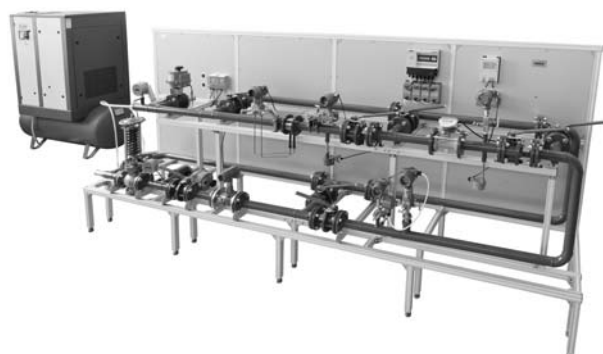


Рис.8.

Услуги по поверке, ремонту эталонов давления, электрических калибраторов и прецизионных датчиков давления

Эксплуатация и особенно техническое обслуживание и поверка эталонов, выпускаемых в АО "ПГ Метран", требует высокой квалификации обслуживающего персонала.

Регулирование и настройка выпускаемых эталонов, а так же их градуировка и поверка (калибровка) достаточно сложны и немногие предприятия, в том числе областные центры стандартизации и метрологии, обладают необходимыми эталонами для проведения таких работ.

Мы рекомендуем нашим заказчикам осуществлять техническое обслуживание эталонов, изготовленных в АО "ПГ Метран", непосредственно у изготовителя.

АО "ПГ Метран" обладает превосходной метрологической базой эталонов давления класса точности от 0,005%, мультиметрами и мерами сопротивления, а также специализированным оборудованием для настройки и регулировки оборудования.

1. Сервисные услуги по калибраторам давления пневматическим серии Метран-500 Воздух, задатчикам давления серии Воздух

Профилактические работы: чистка, проверка герметичности и работоспособности, определение метрологических характеристик.

Средний с частичной заменой деталей в узлах или **сложный ремонт** с частичной или полной заменой узлов в короткие сроки.

Перенастройка предполагает:

- изменение единиц измерения давления;
- изменение массы грузов под новое значение ускорения свободного падения для конкретной местности;
- изготовление дополнительного комплекта грузов (см. раздел каталога Калибраторы давления пневматические Метран-500 Воздух);
- изменение класса точности с 0,05 на 0,02, с 0,02 на 0,015 и с 0,015 на 0,01 (в соответствии с имеющимися классами точности для конкретной модели).

Градуировка выполняется, если погрешность калибратора или задатчика превышает допускаемые пределы.

2. Сервисные услуги по портативным калибраторам давления серии Метран

Профилактические работы: проверка герметичности и работоспособности, устранение неисправностей, определение метрологических характеристик.

Средний или сложный ремонт в короткие сроки.

Перенастройка предполагает:

- поставка дополнительных модулей давления и источников давления для ранее приобретенных калибраторов;
- изменение основной погрешности измерения давления для калибраторов Метран 501-ПКД-Р и Метран-517 в соответствии с кодами погрешности и погрешностями модулей давления для конкретной модели.

Градуировка выполняется, если основная погрешность калибратора превышает допускаемые пределы.



Калибровка портативных калибраторов давления и эталонных модулей давления Метран



Ремонт и градуировка пневматических калибраторов давления Метран-500 Воздух



Подгонка массы грузов на эталонных весах

3. Сервисные услуги по метрологическим стандам

Наши специалисты проводят консультации по подбору метрологического оборудования, производят монтаж и наладку стэндов, их дальнейшую модернизацию и комплектацию новыми эталонами, а также осуществляют разработку программного обеспечения.



Работы по калибровке с использованием прецизионного грузопоршневого калибратора давления PG7601

4. Сервисные услуги по метрологическому оборудованию, изготовленному другими предприятиями

Наша компания имеет опыт проведения текущего ремонта и поверки (калибровки) эталонных калибраторов давления и цифровых манометров, высокоточных датчиков давления с погрешностью $(0,075-0,1)\%$, сторонних производителей.

Отличительной чертой сервисных услуг нашей компании является то, что перед поверкой наши специалисты проведут необходимую предповерочную подготовку и проверят основные метрологические характеристики средства измерений, что позволит избежать обнаружения несоответствия характеристик при проведении поверки и получения "Извещения о непригодности к применению" и поможет сэкономить деньги и время наших заказчиков.

АОПГ "Метран" обладает собственной метрологической лабораторией, аккредитованной на право поверки согласно действующего законодательства РФ.

По запросу заказчика после оказания объема сервисных услуг оборудование поверяется с заполнением записи о результатах поверки в ФИФ. Оказание сервисных услуг по запросу заказчика завершается поверкой.

Технический уровень и высокий профессионализм персонала позволяет осуществлять калибровку средств измерений в соответствии с областью аккредитации по следующим видам:

- измерение давления, вакуумные измерения
- измерение электротехнических величин;
- измерение времени и частоты;
- измерение массы.

Промышленная группа «Метран»

Россия, 454103, г. Челябинск
Новоградский проспект, 15
т. +7 (351) 24-24-444
Info@metran.ru
www.metran.ru

Технические консультации по выбору
и применению продукции осуществляет
Центр поддержки Заказчиков
т. +7 (351) 24-24-000
support@metran.ru

Сервис средств измерений
Вопросы послепродажного
обслуживания
т. 8-800-200-16-55
service@metran.ru



Региональные представительства

Россия

Екатеринбург

620100, Сибирский тракт, 12, стр. 1А
офис 224
т. +7 (351) 24-24-000
66@metran.ru

Казань

420107, ул. Островского, 38
офис 401, 408
т. +7 (351) 24-24-000
16-843@metran.ru

Красноярск

660001, ул. Капылова, 40
т. +7 (351) 24-24-000
124@metran.ru

Москва

115054, ул. Дубининская, 53, стр. 5,
т. +7 (351) 24-24-000
77@metran.ru

Нижнекамск

423579, пр. Вахитова, 23
т. +7 (351) 24-24-000
16-8555@metran.ru

Нижний Новгород

603006, ул. Горького, 117
офис 905
т. +7 (351) 24-24-000
52@metran.ru

Новосибирск

630132, ул. Железнодорожная, 15/2
БЦ «Джет», офис 410
т. +7 (351) 24-24-000
54@metran.ru

Пермь

614007, ул. 25 Октября, 101
БЦ «Авангард», этаж 11
т. +7 (351) 24-24-000
59@metran.ru

Ростов-на-Дону

344113, пр. Космонавтов, 32В/21В
офис 402
т. +7 (351) 24-24-000
61@metran.ru

Самара

443041, ул. Л. Толстого, 123Р, корпус В
офис 501
т. +7 (351) 24-24-000
63@metran.ru

Санкт-Петербург

197374, ул. Торфяная дорога, 7, лит. Ф,
этаж 12, офис 1221
т. +7 (351) 24-24-000
47@metran.ru

Тюмень

625000, ул. Республики 65
БЦ «Калинка», офис 702
т. +7 (351) 24-24-000
72@metran.ru

Уфа

450057, ул. Октябрьской революции, 78
этаж 4
т. +7 (351) 24-24-000
02@metran.ru

Хабаровск

680000, ул. Истомина, 51а
БЦ «Капитал», офис 205, 206
т. +7 (351) 24-24-000
27@metran.ru

Челябинск

454103, Новоградский проспект, 15
т. +7 (351) 24-24-000
74@metran.ru

Южно-Сахалинск

693020, ул. Амурская, 88
этаж 7
т. +7 (351) 24-24-000
65@metran.ru

Беларусь

Минск

220030, пр. Победителей, 100
этаж 2, офис 204
minsk@metran.ru

Официальный дистрибьютор АО «Промышленная группа «Метран»

АО «РИНЭК»

127083, Москва, ул. 8 марта, 1, стр. 12
т. +7(495) 647-24-00, 727-44-22
ф. +7(495) 615-80-40
info@rinec.ru

Реквизиты региональных представительств актуальны на момент выпуска каталога. Уточнить их Вы можете на сайте www.metran.ru

 vk.com/metranru

 t.me/metranru

 youtube.com/c/EmersonProcessRU

 dzen.ru/metran

©2023. Все права защищены.

Логотип Метран является торговой маркой компании АО «ПГ «Метран».

Содержание данного документа можно использовать только для ознакомления. Несмотря на то, что содержащиеся в данном документе сведения тщательно проверяются, они не являются гарантией, явной или подразумеваемой, относительно описанных в данном руководстве изделий или услуг, а также относительно возможности их применения. Положения и условия продажи определяются компанией и предоставляются по требованию. Мы сохраняем за собой право на изменение и дополнение конструкций и технических условий наших изделий без уведомления и в любое время.

МЕТРАН™