

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.AB72.В.02443**
- **ЕАС ТС N RU Д-RU.AB72.В.02446**

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

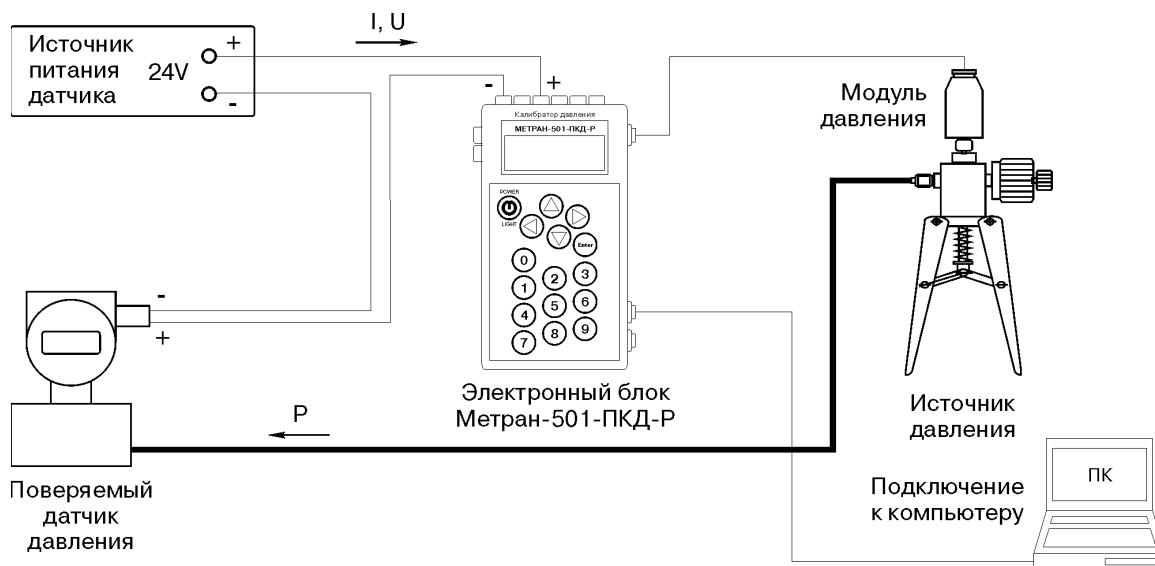


Рис. 1. Калибровка измерительных преобразователей (датчиков) давления.

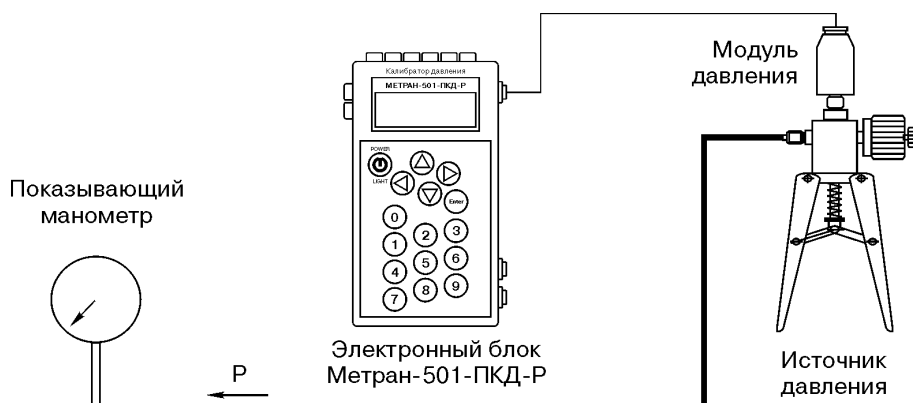


Рис. 2. Калибровка показывающих манометров.



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

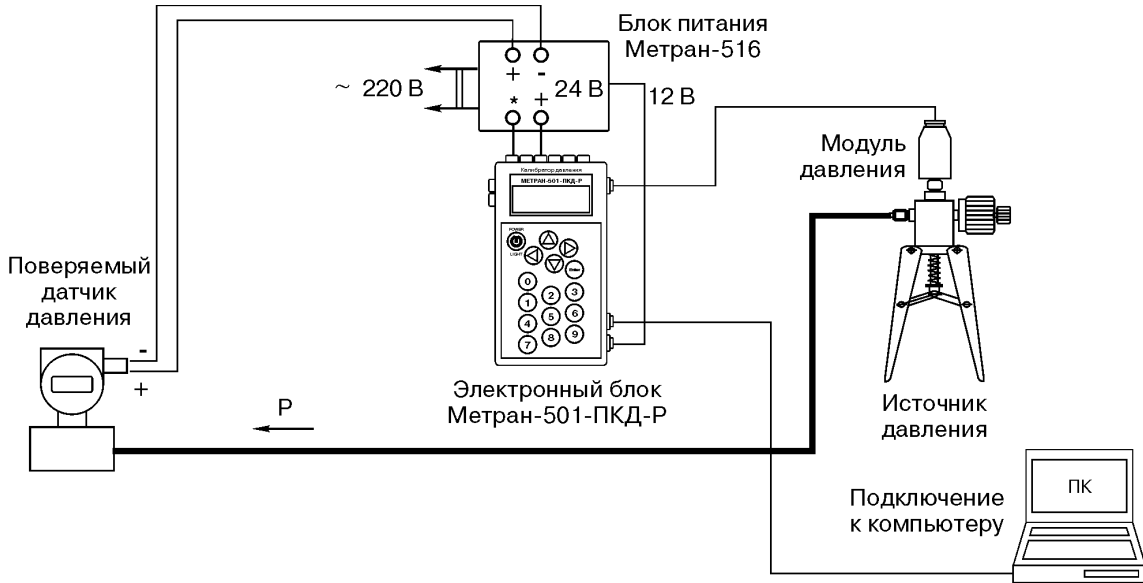


Рис. 4. Поверка и калибровка измерительных преобразователей (датчиков) давления.



Рис. 5. Поверка и калибровка показывающих манометров.

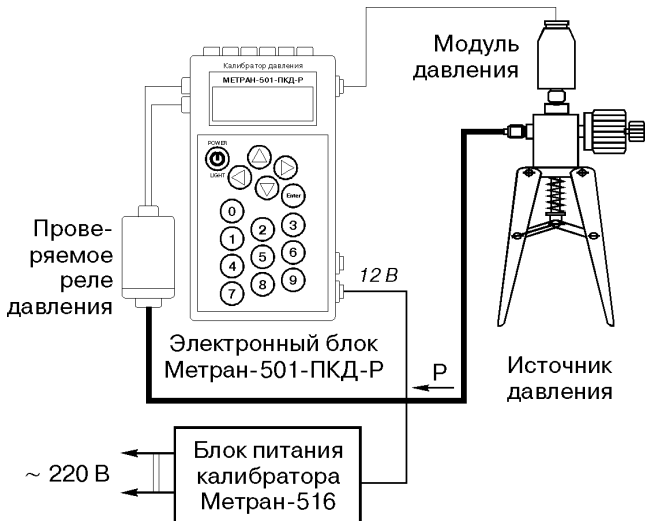


Рис. 6. Проверка и калибровка реле давления.

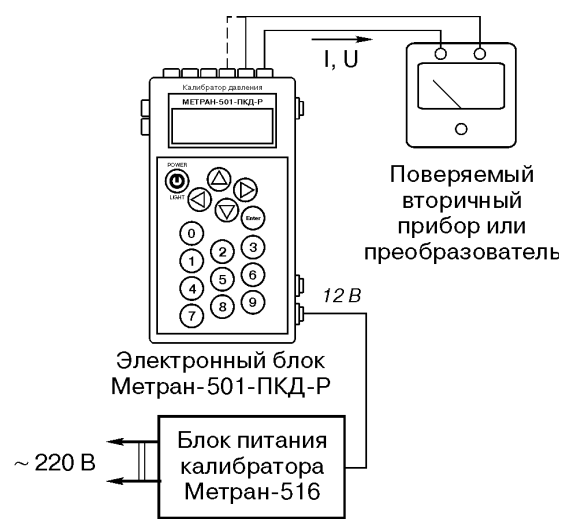


Рис. 7. Проверка и калибровка регистраторов и т.п.

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, разрезения.

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 K2,5; K6; K25; M0,16; B25; B63; B100 рассчитаны на измеряемую среду - только чистый воздух. При плохо промытых полостях поверяемых приборов остатки измеряемой среды могут попасть в сенсор давления, загрязнить его или вывести из строя. Для обеспечения нормальной работы указанных модулей необходимо обеспечить их работу только с чистым воздухом.

Модули K2,5Д, K6Д, K25Д, M0,16Д, M1, M2,5, M10, M25, M60 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").

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						
K2,5	0-0,0025	0-0,0016		0-0,0025		0,0035
K2,5Д						0,005
K6	0-0,006	0-0,004		0-0,006		0,0085
K6Д						0,012
K25	0-0,025	0-0,01		0-0,016	0-0,025	0,035
K25Д						0,05
M0,16	0-0,16	0-0,04	0-0,06	0-0,1	0-0,16	0,22
M0,16Д						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:

- С одним электронным блоком допускается заказывать произвольное количество модулей давления.
- 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.
- Модули K2,5, K6, K25, M0,16 рассчитаны на измеряемую среду - чистый воздух. 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 ВОСПРОИЗВЕДИЙ 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.

Поверка проводится у изготовителя или в территориальных органах Ростехрегулирования.

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

Гарантийные обязательства - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

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 (выполняется на метрологической базе изготовителя с привлечением ФБУ "Челябинский ЦСМ").

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-411-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-411-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-411-HP

Метран-501-ПКД-Р - 1 - К25Д/М1/М25 - П-0,25М - ШPV - USB					
1	2	3	4	5	6
Помпа многофункциональная PV-411-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-411-HP (табл.4).
 5. Код штуцеров переходных для помпы PV-411-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-411-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.

Примечание: 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.

**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

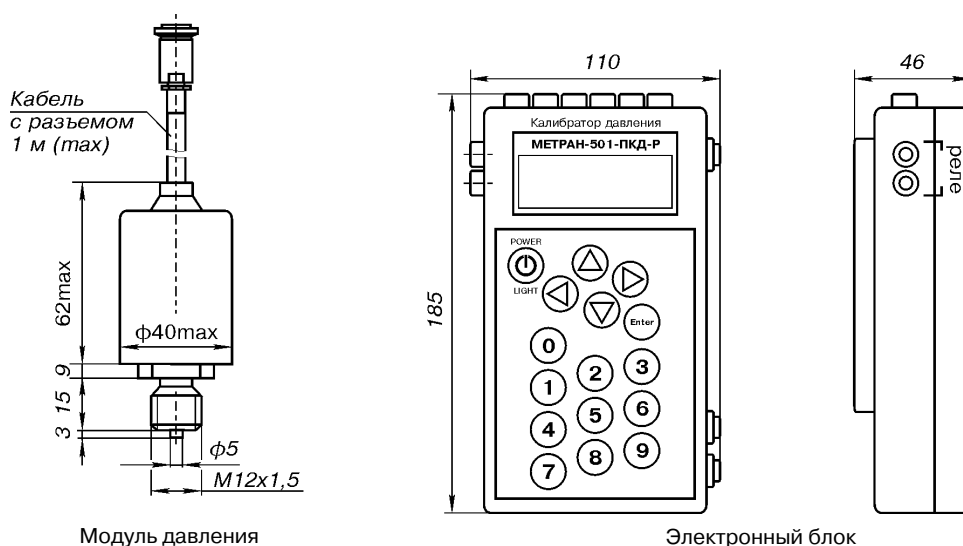
Таблица 4

Модель источника	Код модуля давления											
	K2,5 K2,5Д	K6 K6Д	K25 K25Д	M0,16 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-411-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".