

Регистрационный № 39152-12

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули давления эталонные Метран-518

Назначение средства измерений

Модули давления эталонные Метран-518 (далее - модули) предназначены для точных измерений и непрерывного преобразования абсолютного и избыточного давления жидкостей и газов, а также разрежения газов в цифровой выходной сигнал.

Модули соответствуют уровню рабочего эталона 2-го или 3-го разряда согласно государственной поверочной схеме для средств измерений абсолютного давления, утвержденной приказом Росстандарта от 05.12.2025 № 2667, уровню рабочего эталона 2-го, 3-го или 4-го разряда согласно государственной поверочной схеме для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной приказом Росстандарта от 20.10.2022 г. № 2653, уровню рабочего эталона 2-го или 3-го разряда согласно государственной поверочной схеме для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па, утвержденной приказом Росстандарта от 10.03.2025 № 472.

Описание средства измерений

Принцип действия модуля основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией чувствительного элемента преобразователя давления. В качестве преобразователя давления в модулях D0,63K, D6,3K и D63K используется емкостная измерительная ячейка, в остальных модулях – тензопреобразователь. Воздействие измеряемого давления на тензопреобразователь вызывает изменение электрического сопротивления его тензорезисторов и разбаланс мостовой схемы, а воздействие измеряемого давления на емкостную ячейку вызывает появление разности емкостей между измерительной мембраной и пластинами конденсатора, расположенным по обеим сторонам от измерительной мембраны. Электрический сигнал, образующийся при разбалансе мостовой схемы или разности емкостей, подается на вход первого канала измерения аналого-цифрового преобразователя (АЦП) и после преобразования в цифровой код поступает в микроконтроллер модуля. Для устранения влияния температуры на точность измерений, электрический сигнал, пропорциональный температуре чувствительного элемента преобразователя давления, подается на второй канал измерения АЦП и далее после преобразования в виде цифрового кода поступает в микроконтроллер. Микроконтроллер модуля по цифровым кодам давления и температуры непрерывно вычисляет значение измеряемого давления в соответствии с функцией преобразования. Индивидуальные коэффициенты функции преобразования, полученные при калибровке преобразователя, хранятся в энергонезависимой памяти модуля. Модуль имеет встроенный асинхронный последовательный интерфейс, по которому он передает информацию калибратору давления (Метран-517, Метран-520 или другому совместимому с модулем калибратору давления) или через адаптер USB персональному компьютеру с установленной программой «Поверка СИД» или другим совместимым программным обеспечением.

Электропитание модуля осуществляется от блока электронного калибратора давления или адаптера USB.

Модули изготавливаются в металлическом или пластиковом корпусе.

Модули имеют два исполнения:

- общепромышленное;
- взрывозащищенное, только при работе с калибратором давления взрывозащищенного исполнения (например, Метран-517).

Модули взрывозащищенного исполнения с маркировкой взрывозащиты 1 Ex ia IIB T4 Gb X имеют высокий уровень защиты, обеспечиваемый видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia».

Внешний вид модулей представлен на рисунке 1.

Схемы пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Внешний вид модулей давления эталонных Метран-518:

а) модули с кодом: 160K, 1M, 6M, 25M, 60M, 160M, D160K, D1M, D2,5M, A160K, A1M, A6M с резьбой присоединительного штуцера M20x1,5.

б) модули с кодом: 160K, 1M, 6M, 25M, 60M, 160M, D160K, D1M, D2,5M, A160K, A1M, A6M, D6,3K1, D63K1 с резьбой присоединительного штуцера M12x1,5.

в) модули с кодом: 2,5K, 6,3K, 25K;

г) модули с кодом: D0,63K, D6,3K, D63K



Рисунок 2 – Схемы пломбировки от несанкционированного доступа

Нанесение знака поверки на модули не предусмотрено.

Допускается изготовление модулей с другим цветом корпуса и его элементов.

Заводской номер, состоящий из арабских цифр, наносится методом лазерной печати на маркировочные таблички, расположенные на корпусах модулей (рисунок 3). Допускается применение других методов маркировки, обеспечивающих сохранность маркированной информации в течение всего срока службы.

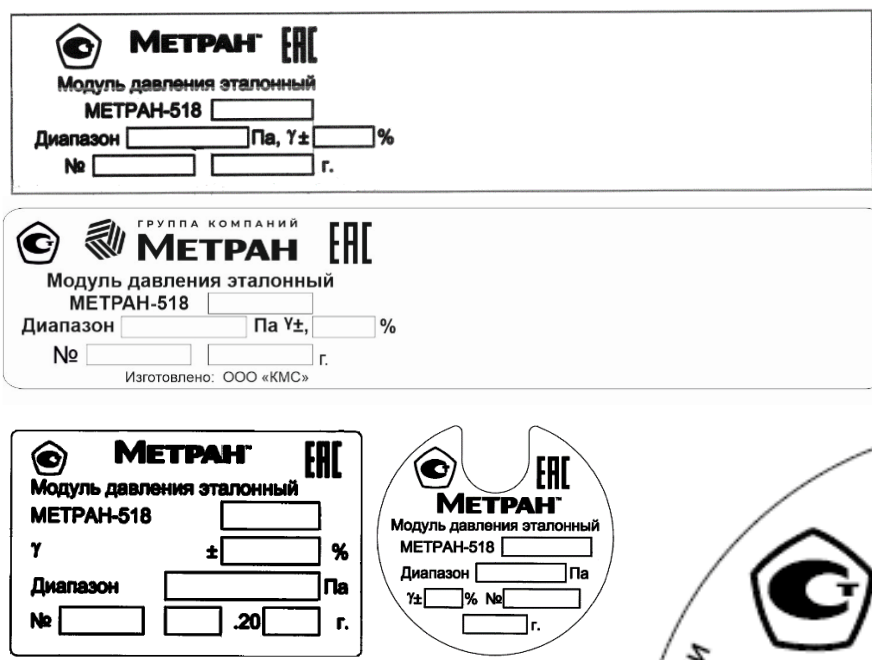


Рисунок 3 – Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

Структура встроенного программного обеспечения (далее – ПО) представляет собой набор функций, вызываемые из главной системной функции «main», а также обработчика прерываний событий передачи данных по асинхронному последовательному интерфейсу (UART).

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения модуля давления приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модулей с кодами	
	2,5K, 6,3K, 25K, 160K, 1M, 6M, 25M, 60M, 160M, D6,3K1, D63K1, D160K, D1M, D2,5M, A160K, A1M, A6M	D0,63K, D6,3K, D63K
Идентификационное наименование ПО	1595_210_00	1595_410_00
Номер версии (идентификационный номер) ПО	17	17
Цифровой идентификатор ПО	7D6D83AF	B273492E
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	

В модуле давления отсутствует возможность внесения изменений (преднамеренных или непреднамеренных) в ПО посредством внешних интерфейсов.

Передача информации калибратору давления через асинхронный последовательный интерфейс модуля не влияет на метрологические характеристики измерения.

Защита модуля давления эталонного Метран-518 от преднамеренного изменения ПО через внутренний интерфейс (вскрытие прибора) обеспечивается установкой наклеек «Повреждение не допускается» на корпусе прибора.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Код модуля давления, диапазоны измерений и минимальный поддиапазон измерений модулей давления, предельно-допускаемое давление, пределы допускаемой основной приведенной погрешности и вид измеряемого давления приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений, МПа - Избыточное давление Код модуля:	
2,5K	от 0 до 0,0025
6,3K	от 0 до 0,0063
25K	от 0 до 0,025

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений, МПа	
- Избыточное давление	
160K	от 0 до 0,16
1M	от 0 до 1
6M	от 0 до 6
25M	от 0 до 25
60M	от 0 до 60
160M	от 0 до 160
- Избыточное давление, разрежение, давление-разрежение	
Код модуля:	
D0,63K	от -0,00063 до 0,00063
D6,3K, D6,3K1	от -0,0063 до 0,0063
D63K, D63K1	от -0,063 до 0,063
D160K	от -0,1 до 0,15; от 0 до 0,16
D1M	от -0,1 до 0,9; от 0 до 1
D2,5M	от -0,1 до 2,4; от 0 до 2,5
- Абсолютное давление	
Код модуля:	
A160K	от 0 до 0,16
A1M	от 0 до 1
A6M	от 0 до 6
Минимальный поддиапазон измерений, МПа	
- Избыточное давление	
Код модуля:	
2,5K	от 0 до 0,0016
6,3K	от 0 до 0,004
25K	от 0 до 0,01
160K	от 0 до 0,04
1M	от 0 до 0,25
6M	от 0 до 1,6
25M	от 0 до 10
60M	от 0 до 40
160M	от 0 до 100

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
- Избыточное давление, разрежение, давление-разрежение Код модуля: D0,63K D6,3K, D6,3K1 D63K, D63K1 D160K D1M D2,5M - Абсолютное давления Код модуля: A160K A1M A6M	от 0 до 0,0004 от 0 до 0,001 от 0 до 0,01 от 0 до 0,04 от 0 до 0,25 от 0 до 1,6 от 0 до 0,025 от 0 до 0,25 от 0 до 1,6
Пределы допускаемой основной приведенной (от поддиапазона измерений) погрешности, γ , % - Избыточное давление Код модуля: 2,5K, 6,3K 25K 160K, 1M, 6M, 25M 60M, 160M - Избыточное давление, разрежение, давление-разрежение Код модуля: D0,63K D6,3K, D6,3K1 D63K, D63K1, D160K, D1M, D2,5M - Абсолютное давление Код модуля: A160K A1M, A6M	$\pm 0,04$; $\pm 0,05$; $\pm 0,06$; $\pm 0,1$ $\pm 0,03$; $\pm 0,04$; $\pm 0,05$; $\pm 0,06$ $\pm 0,02$; $\pm 0,025$; $\pm 0,03$; $\pm 0,04$; $\pm 0,05$; $\pm 0,06$ $\pm 0,025$; $\pm 0,03$; $\pm 0,04$; $\pm 0,05$; $\pm 0,06$ $\pm 0,05^{(1)}$ ($\pm 0,1^{(2)}$); $\pm 0,06^{(1)}$ $(\pm 0,1^{(2)})$; $\pm 0,1^{(1)}$ ($\pm 0,15^{(2)}$) $\pm 0,04^{(1)}$ ($\pm 0,05^{(2)}$); $\pm 0,05^{(1)}$ $(\pm 0,06^{(2)})$; $\pm 0,06^{(1)}$ ($\pm 0,1^{(2)}$); $\pm 0,1^{(1)}$ ($\pm 0,15^{(2)}$) $\pm 0,02$; $\pm 0,025$; $\pm 0,03$; $\pm 0,04$; $\pm 0,05$; $\pm 0,06$ $\pm 0,025^{(3,4)}$; $\pm 0,03^{(3,4)}$; $\pm 0,04^{(3)}$; $\pm 0,05$; $\pm 0,06$; $\pm 0,1$ $\pm 0,025$; $\pm 0,03$; $\pm 0,04$; $\pm 0,05$; $\pm 0,06$; $\pm 0,1$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Предельно-допустимое значение, МПа - Избыточное давление Код модуля: 2,5K 6,3K 25K 160K 1M 6M 25M 60M 160M - Избыточное давление, разрежение, давление-разрежение Код модуля: D0,63K D6,3K D6,3K1 D63K D63K1 D160K D1M D2,5M - Абсолютное давление Код модуля: A160K A1M A6M	0,0035 0,0085 0,035 0,22 1,4 8 35 70 180 от -0,0025 до 0,0025 от -0,012 до 0,012 от -0,009 до 0,009 от -0,1 до 0,12 от -0,09 до 0,09 от -0,1 до 0,22 от -0,1 до 1,4 от -0,1 до 3,5 0,22 1,4 8
Значения пределов допускаемой основной приведенной погрешности поддиапазона в зависимости от кода предела допускаемой основной приведенной погрешности, применяемого при заказе модуля, %: A B C D E F G	±0,02 ±0,025 ±0,03 ±0,04 ±0,05 ±0,06 ±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной отклонением температуры от нормальных условий, % /10 °C	±0,5·γ
Примечания 1 Основная погрешность измерений давления при температуре от +18 °C до +22 °C включает нелинейность, вариацию и повторяемость. 2 Указан максимальный диапазон измерений, поддиапазоны модуля указываются в паспорте. 3 Информация об основной погрешности измерений модуля заносится в паспорт модуля. 1) – Погрешность измерений только в поддиапазонах измерений избыточного давления. 2) – Погрешность измерений только в поддиапазонах измерений давления-разрежения. 3) – Погрешность измерений в поддиапазоне измерений 0-25 кПа ±0,06 %. 4) – Погрешность измерений в поддиапазоне измерений 0—40 кПа ±0,04 %.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: Рабочие: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, % - атмосферное давление, кПа Нормальные: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, % - атмосферное давление, кПа	от +0 до +50 не более 80 от 84 до 106,7 от +18 до +22 не более 80 от 84 до 106,7
Мощность, потребляемая модулем, Вт, не более	0,05
Габаритные размеры модуля, мм, не более - на основе емкостной измерительной ячейки (длина × ширина × высота) - на основе тензопреобразователя (длина × диаметр корпуса)	164 × 72 × 71 128 × 44
Масса модуля без источника давления, кг, не более - на основе емкостной измерительной ячейки - на основе тензопреобразователя	1,5 0,5

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Среднее время наработки на отказ, ч	20000
Средний срок службы, лет, не менее	8

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта, трафаретным способом - на табличку модуля в левом верхнем углу.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль давления эталонный Метран-518		1 шт.
Паспорт	1595.200.00 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1595.200.00 РЭ	1 экз. ¹⁾
Примечание: ¹⁾ Допускается прилагать 1 экз. (в зависимости от заказа) на каждые 3 модуля, поставляемых в один адрес.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п.1.4 документа 1595.200.00 РЭ «Устройство и работа модуля давления» документа «Модуль давления эталонный Метран-518. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к модулям давления эталонным Метран-518

Приказ Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

Приказ Росстандарта от 10 марта 2025 г. № 472 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»

Приказ Росстандарта от 05 декабря 2025 г. № 2667 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления»

ТУ 4381-061-51453097-2010 «Модули давления эталонные Метран-518. Технические условия»

Изготовитель

Акционерное общество «Промышленная группа «Метран»

(АО «ПГ «Метран»)

ИНН 7448024720

Адрес: 454103, Челябинская обл., г.о. Челябинский, вн.р-н Центральный, г. Челябинск, пр-кт Новоградский, д. 15

Телефон: +7 351 24 24 000

Web-сайт: www.metran.ru. E-mail: info@metran.ru

Общество с ограниченной ответственностью «Комплексные метрологические системы» (ООО «КМС»)

ИНН 7448232303

Юридический адрес: 454103, Челябинская обл., г.о. Челябинский, вн.р-н Центральный, г. Челябинск, пр-кт Новоградский, д. 15, офис 30

Адрес места осуществления деятельности: 454103, Челябинская обл., г.о. Челябинский, вн.р-н Центральный, г. Челябинск, пр-кт Новоградский, д. 15

Телефон: +7 (351) 24-24-468

e-mail: Stend@metran.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Челябинской области»

(ФБУ «Челябинский ЦСМ»)

Адрес: 454020, г. Челябинск, ул. Энгельса, д.101

Телефон/факс: (351) 232-04-01

E-mail: stand@chelcsm.ru

Web-сайт: 74.csmrst.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц 01.00234-2013