

Регистрационный № 39152-12

Лист № 1
Всего листов 10

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: 160К, 1М, 6М, 25М, 60М, 160М, D160К, D1М, D2,5М, A160К, A1М, A6М с резьбой присоединительного штуцера M20x1,5;
- б) модули с кодом: 160К, 1М, 6М, 25М, 60М, 160М, D160К, D1М, D2,5М, A160К, A1М, A6М, D6,3К1, D63К1 с резьбой присоединительного штуцера M12x1,5;
- в) модули с кодом: 2,5К, 6,3К, 25К;
- г) модули с кодом: D0,63К, D6,3К, D63К



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.

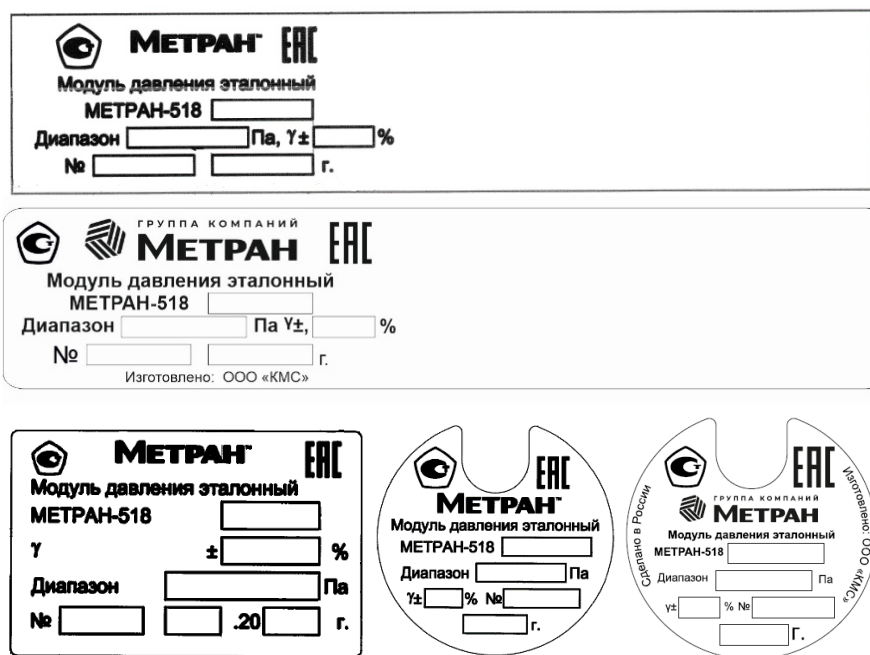


Рисунок 3 – Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера

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	
	2,5К, 6,3К, 25К, 160К, 1М, 6М, 25М, 60М, 160М, D6,3К1, D63К1, D160К, D1М, D2,5М, A160К, A1М, A6М	D0,63К, D6,3К, D63К
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:	
2,5К	от 0 до 0,0025
6,3К	от 0 до 0,0063
25К	от 0 до 0,025

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений, МПа</p> <p>- Избыточное давление</p> <p>160К</p> <p>1М</p> <p>6М</p> <p>25М</p> <p>60М</p> <p>160М</p> <p>- Избыточное давление, разрежение, давление-разрежение</p> <p>Код модуля:</p> <p>D0,63К</p> <p>D6,3К, D6,3К1</p> <p>D63К, D63К1</p> <p>D160К</p> <p>D1М</p> <p>D2,5М</p> <p>- Абсолютное давление</p> <p>Код модуля:</p> <p>A160К</p> <p>A1М</p> <p>A6М</p>	<p>от 0 до 0,16</p> <p>от 0 до 1</p> <p>от 0 до 6</p> <p>от 0 до 25</p> <p>от 0 до 60</p> <p>от 0 до 160</p> <p>от -0,00063 до 0,00063</p> <p>от -0,0063 до 0,0063</p> <p>от -0,063 до 0,063</p> <p>от -0,1 до 0,15;</p> <p>от 0 до 0,16</p> <p>от -0,1 до 0,9;</p> <p>от 0 до 1</p> <p>от -0,1 до 2,4;</p> <p>от 0 до 2,5</p> <p>от 0 до 0,16</p> <p>от 0 до 1</p> <p>от 0 до 6</p>
<p>Минимальный поддиапазон измерений, МПа</p> <p>- Избыточное давление</p> <p>Код модуля:</p> <p>2,5К</p> <p>6,3К</p> <p>25К</p> <p>160К</p> <p>1М</p> <p>6М</p> <p>25М</p> <p>60М</p> <p>160М</p>	<p>от 0 до 0,0016</p> <p>от 0 до 0,004</p> <p>от 0 до 0,01</p> <p>от 0 до 0,04</p> <p>от 0 до 0,25</p> <p>от 0 до 1,6</p> <p>от 0 до 10</p> <p>от 0 до 40</p> <p>от 0 до 100</p>

Продолжение таблицы 2

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

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
<p>Предельно-допустимое значение, МПа</p> <p>- Избыточное давление</p> <p>Код модуля:</p> <p>2,5К</p> <p>6,3К</p> <p>25К</p> <p>160К</p> <p>1М</p> <p>6М</p> <p>25М</p> <p>60М</p> <p>160М</p> <p>- Избыточное давление, разрежение, давление-разрежение</p> <p>Код модуля:</p> <p>D0,63К</p> <p>D6,3К</p> <p>D6,3К1</p> <p>D63К</p> <p>D63К1</p> <p>D160К</p> <p>D1М</p> <p>D2,5М</p> <p>- Абсолютное давление</p> <p>Код модуля:</p> <p>A160К</p> <p>A1М</p> <p>A6М</p>	<p>0,0035</p> <p>0,0085</p> <p>0,035</p> <p>0,22</p> <p>1,4</p> <p>8</p> <p>35</p> <p>70</p> <p>180</p> <p>от -0,0025 до 0,0025</p> <p>от -0,012 до 0,012</p> <p>от -0,009 до 0,009</p> <p>от -0,1 до 0,12</p> <p>от -0,09 до 0,09</p> <p>от -0,1 до 0,22</p> <p>от -0,1 до 1,4</p> <p>от -0,1 до 3,5</p> <p>0,22</p> <p>1,4</p> <p>8</p>
<p>Значения пределов допускаемой основной приведенной погрешности поддиапазона в зависимости от кода предела допускаемой основной приведенной погрешности, применяемого при заказе модуля, %:</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>E</p> <p>F</p> <p>G</p>	<p>±0,02</p> <p>±0,025</p> <p>±0,03</p> <p>±0,04</p> <p>±0,05</p> <p>±0,06</p> <p>±0,1</p>
<p>Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной отклонением температуры от нормальных условий, % /10 °С</p>	<p>±0,5·γ</p>

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Примечания	
1 Основная погрешность измерений давления при температуре от +18 °С до +22 °С 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»

Правообладатель

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

Телефон: +7 (351) 24-24-468

E-mail: Stend@metran.ru

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