

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» мая 2023 г. № 1091

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.

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 блоку электронному калибратору давления Метран-517 или через адаптер USB персональному компьютеру с установленной программой «Поверка СИД».

Электропитание модуля осуществляется от блока электронного калибратора давления Метран-517 или адаптера USB.

Модули изготавливаются в металлическом или пластиковом корпусе.

Модули имеют два исполнения:

– общепромышленное;

– взрывозащищенное, только при работе с калибратором давления Метран-517 взрывозащищенного исполнения.

Модули взрывозащищенного исполнения с маркировкой взрывозащиты 1 Ex ia IIB T4 X имеют особовзрывобезопасный уровень взрывозащиты, обеспечиваемый видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» по ГОСТ 31610.11-2012/ЕС 60079-11:2006.

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 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, принятым на заводе-изготовителе, на маркировочные таблички, расположенные на корпусах модулей.

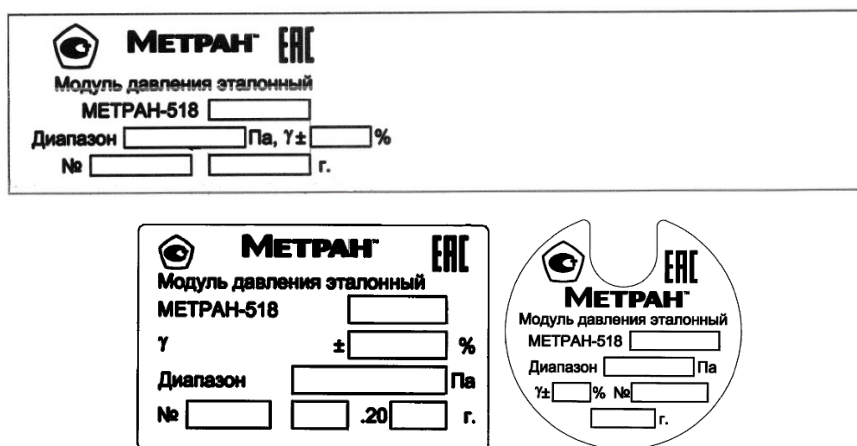


Рисунок 3 – Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера

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). Структура автономного ПО «Поверка СИД» представляет собой набор функций и режимов, вызываемых из главного окна программы.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения модуля давления и автономного ПО «Поверка СИД» приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Тип модуля		Поверка СИД 1595.600.00
	2,5К, 6,3К, 25К, 160К, 1М, 6М, 25М, 60М, 160М, D160К, D1М, D2,5М, A160К, A1М, A6М, 1595.210.00 ДМ	D0,63К, D6,3К, D63К, 1595.410.00 ДМ	
Идентификационное наименование ПО	1595_210_00	1595_410_00	ServiceApplication. Loader
Номер версии (идентификационный номер) ПО	17	17	2.0.4379.28493
Цифровой идентификатор ПО	7D6D83AF	B273492E	214EA60F
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32		

Информация о версии встроенного ПО доступна через автономное ПО «Поверка СИД».

Относительное отличие тестовых результатов вычислений встроенного и автономного ПО от опорных δ не превышает 0,001.

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

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 6,3К 25К 160К 1М 6М 25М 60М 160М - Избыточное давление, разрежение, давление-разрежение Код модуля: D0,63К D6,3К D63К D160К D1М D2,5М - Абсолютное давление Код модуля: A160К A1М A6М	от 0 до 0,0025 от 0 до 0,0063 от 0 до 0,025 от 0 до 0,16 от 0 до 1 от 0 до 6 от 0 до 25 от 0 до 60 от 0 до 160 от –0,00063 до 0,00063 от –0,0063 до 0,0063 от –0,063 до 0,063 от –0,1 до 0,15; от 0 до 0,16 от –0,1 до 0,9; от 0 до 1 от –0,1 до 2,4; от 0 до 2,5 от 0 до 0,16 от 0 до 1 от 0 до 6
Минимальный поддиапазон измерений, МПа - Избыточное давление Код модуля: 2,5К 6,3К 25К 160К 1М 6М 25М 60М 160М	от 0 до 0,0016 от 0 до 0,004 от 0 до 0,01 от 0 до 0,04 от 0 до 0,25 от 0 до 1,6 от 0 до 10 от 0 до 40 от 0 до 100

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
<p>- Избыточное давление, разрежение, давление-разрежение Код модуля: D0,63K D6,3K D63K 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</p> <p>60M, 160M</p> <p>- Избыточное давление, разрежение, давление-разрежение Код модуля: D0,63K</p> <p>D6,3K</p> <p>D63K, D160K, D1M, D2,5M</p> <p>- Абсолютное давление Код модуля: A160K</p> <p>A1M, A6M</p>	<p>$\pm 0,04$; $\pm 0,05$; $\pm 0,06$; $\pm 0,1$ $\pm 0,03$; $\pm 0,04$; $\pm 0,05$; $\pm 0,06$ $\pm 0,02$; $\pm 0,025$; $\pm 0,03$; $\pm 0,04$; $\pm 0,05$; $\pm 0,06$</p> <p>$\pm 0,025$; $\pm 0,03$; $\pm 0,04$; $\pm 0,05$; $\pm 0,06$</p> <p>$\pm 0,05^{1)}$ ($\pm 0,1^{2)}$; $\pm 0,06^{1)}$ ($\pm 0,1^{2)}$; $\pm 0,1^{1)}$ ($\pm 0,15^{2)}$</p> <p>$\pm 0,04^{1)}$ ($\pm 0,05^{2)}$; $\pm 0,05^{1)}$ ($\pm 0,06^{2)}$; $\pm 0,06^{1)}$ ($\pm 0,1^{2)}$); $\pm 0,1^{1)}$ ($\pm 0,15^{2)}$</p> <p>$\pm 0,02$; $\pm 0,025$; $\pm 0,03$; $\pm 0,04$; $\pm 0,05$; $\pm 0,06$</p> <p>$\pm 0,025^{3),4)}$; $\pm 0,03^{3),4)}$; $\pm 0,04^{3)}$; $\pm 0,05$; $\pm 0,06$; $\pm 0,1$</p> <p>$\pm 0,025$; $\pm 0,03$; $\pm 0,04$; $\pm 0,05$; $\pm 0,06$; $\pm 0,1$</p>

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
<p>Предельно-допустимое значение, МПа - Избыточное давление Код модуля: 2,5К 6,3К 25К 160К 1М 6М 25М 60М 160М - Избыточное давление, разрежение, давление-разрежение Код модуля: D0,63К D6,3К D63К D160К D1М D2,5М - Абсолютное давление Код модуля: 160К 1М 6М</p>	<p>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 0,12 0,22 1,4 3,5 0,22 1,4 8</p>
<p>Значения пределов допускаемой основной приведенной погрешности поддиапазона в зависимости от кода предела допускаемой основной приведенной погрешности, применяемого при заказе модуля, %: А В С D Е F G</p>	<p>±0,02 ±0,025 ±0,03 ±0,04 ±0,05 ±0,06 ±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 до +22) °С включает нелинейность, вариацию и повторяемость.
2	Модули имеют поддиапазоны измерений по ГОСТ 22520-85, устанавливаемые программным способом.
3	Модули с кодами: D0,63K, D6,3K, D63K, D160K, D1M, D2,5M имеют поддиапазоны избыточного давления, разрежения и давления-разрежения.
4	¹⁾ – Погрешность только в поддиапазонах избыточного давления.
5	²⁾ – Погрешность только в поддиапазонах давления-разрежения.
6	³⁾ – Погрешность в поддиапазоне 0—25 кПа – 0,06%.
7	⁴⁾ – Погрешность в поддиапазоне 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 от 30 до 80 от 84 до 106,7 от +18 до +22 от 30 до 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
Средний срок службы, лет	8
Средняя наработка на отказ, ч	20000

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 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Модуль давления эталонный Метран-518		1 шт.
Колпачок		1 шт. ¹⁾
Провод заземления		1 шт. ²⁾
Адаптер USB		1 шт. ³⁾
Электрический кабель подключения модуля давления к адаптеру USB		1 шт. ³⁾
Электрический кабель USB тип А-В		1 шт. ³⁾
ПО «Поверка СИД» (компакт-диск)		1 шт. ³⁾
Руководство пользователя ПО «Поверка СИД»		1 экз. ^{3), 4)}
Паспорт	1595.200.00 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1595.200.00 РЭ	1 экз. ⁴⁾
Примечания ¹⁾ – Для модулей с кодом заказа «Обезжиривание». ²⁾ – Для модулей с кодами: D0,63К; D6,3К; D63К. ³⁾ – При заказе Аппаратно-программного интерфейса. ⁴⁾ – 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 «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 31 августа 2021 г. № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»;

Приказ Росстандарта от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от 0,1 до $1 \cdot 10^7$ Па»;

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, г. Челябинск, Новоградский пр-кт, д. 15

Телефон: Центр Бизнес Услуг +7 351 24 24 000; «Метран-Reception» +7 351 24 24 444

Факс: +7 (351) 799-55-90

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