

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Модули давления эталонные Метран-518

#### Назначение средства измерений

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

#### Описание средства измерений

Принцип действия модуля давления основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией чувствительного элемента преобразователя давления. В качестве преобразователя давления в модулях D0,63К, D6.3К и D63К 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 давления имеют два исполнения:

– общепромышленное;

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

взрывозащищенного исполнения.

Модули давления взрывозащищенного исполнения с маркировкой взрывозащиты IExiaIBT4 X имеют особовзрывобезопасный уровень взрывозащиты, обеспечиваемый видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» по ГОСТ Р 52350.11-2005.

Внешний вид модулей давления представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид модулей давления Метран-518

### Программное обеспечение

Структура встроенного 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, вызываемые из главного окна программы.

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

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Модуль давления Метран-518 тип 2,5К, 6,3К, 25К, 160К, 1М, 6М, 25М, 60М, 160М, D160К, D1М, D2,5М, A160К, A1М, A6М, 1595.210.00 ДМ	1595_210_00	17	7D6D83AF	CRC32
Модуль давления Метран-518 тип D0,63К, D6,3К, D63К, 1595.410.00 ДМ	1595_410_00	17	B273492E	CRC32
Поверка СИД 1595.600.00	ServiceApplication.Loader	2.0.4379.28493	214EA60F	CRC32

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

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

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

Защита модуля давления от преднамеренного изменения ПО через внутренний интерфейс (вскрытие прибора) обеспечивается установкой наклеек «Повреждение не допускается» на корпусе прибора. Уровень защиты ПО – «С» по МИ 3286-2010.

**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

Код модуля давления	Диапазоны измерений модуля давления, МПа	Минимальный поддиапазон измерений модуля давления, МПа	Предельно-допустимое давление, МПа	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, $\gamma$ , % поддиапазона измерений, не более
Избыточное давление				
2,5К	0—0,0025	0—0,0016	0,0035	±0,04; ±0,05; ±0,06; ±0,1
6,3К	0—0,0063	0—0,004	0,0085	
25К	0—0,025	0—0,01	0,035	±0,03; ±0,04; ±0,05; ±0,06
160К	0—0,16	0—0,04	0,22	±0,02; ±0,025; ±0,03; ±0,04; ±0,05; ±0,06
1М	0—1	0—0,25	1,4	
6М	0—6	0—1,6	8	
25М	0—25	0—10	35	
60М	0—60	0—40	70	±0,025; ±0,03; ±0,04;
160М	0—160	0—100	180	±0,05; ±0,06
Избыточное давление, разрежение, давление-разрежение				
D0,63К	±0,00063	0—0,0004	±0,0025	±0,05 <sup>1</sup> (±0,1 <sup>2</sup> ); ±0,06 <sup>1</sup> (±0,1 <sup>2</sup> ); ±0,1 <sup>1</sup> (±0,15 <sup>2</sup> )
D6,3К	±0,0063	0—0,001	±0,012	±0,04 <sup>1</sup> (±0,05 <sup>2</sup> ); ±0,05 <sup>1</sup> (±0,06 <sup>2</sup> ); ±0,06 <sup>1</sup> (±0,1 <sup>2</sup> ); ±0,1 <sup>1</sup> (±0,15 <sup>2</sup> )
D63К	±0,063	0—0,01	0,12	±0,02; ±0,025; ±0,03; ±0,04; ±0,05; ±0,06
D160К	-0,1—0,15 0—0,16	0—0,04	0,22	
D1М	-0,1—0,9 0—1,0	0—0,25	1,4	
D2,5М	-0,1—2,4 0—2,5	0—1,6	3,5	
Абсолютное давление				
A160К	0—0,16	0—0,025	0,22	±0,025 <sup>3,4</sup> ; ±0,03 <sup>3,4</sup> ; ±0,04 <sup>1</sup> ; ±0,05; ±0,06; ±0,1
A1М	0—1	0—0,25	1,4	±0,025; ±0,03; ±0,04; ±0,05; ±0,06; ±0,1
A6М	0—6	0—1,6	8	
Примечания				
1 Основная погрешность измерений давления $\gamma$ указана при (20±2) °С включает нелинейность, вариацию и повторяемость.				
2 Модули давления имеют поддиапазоны измерения по ГОСТ 22520-85, устанавливаемые программным способом.				
3 Модули давления D0,63К, D6,3К, D63К, D160К, D1М, D2,5М имеют поддиапазоны избыточного давления, разрежения и давления-разрежения.				
4 <sup>1</sup> — погрешность только в поддиапазонах избыточного давления.				
5 <sup>2</sup> — погрешность только в поддиапазонах давления-разрежения.				
6 <sup>3</sup> — погрешность в поддиапазоне 0—25 кПа — 0,06%.				
7 <sup>4</sup> — погрешность в поддиапазоне 0—40 кПа — 0,04%.				

Коды пределов допускаемой основной приведенной погрешности модулей давления, применяемые при заказе, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Код предела допускаемой основной приведенной погрешности	Значения пределов допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma$ , % поддиапазона
A	$\pm 0,02$
B	$\pm 0,025$
C	$\pm 0,03$
D	$\pm 0,04$
E	$\pm 0,05$
F	$\pm 0,06$
G	$\pm 0,1$

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений давления, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, % от температуры (20±2) °С	$\pm 0,5 \cdot \gamma$
Мощность потребляемая модулем давления, Вт, не более	0,05
Степень защиты модулей давления от воздействий окружающей среды	IP54
Масса модуля без источника давления, кг, не более:	
– на основе емкостной измерительной ячейки	1,5
– на основе тензопреобразователя	0,5
Габаритные размеры модуля, мм, не более:	
– на основе емкостной измерительной ячейки (длина×ширина×высота)	185×70×80
– на основе тензопреобразователя (длина×диаметр корпуса)	126×Ø43
Средний срок службы, лет	8
Средняя наработка на отказ, ч	20000
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	от 0 до 50
– относительная влажность воздуха при температуре 35°С, %	от 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

#### Знак утверждения типа

наносят типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта, а также трафаретным способом на табличку модуля давления в левом верхнем углу.

#### Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Модуль давления эталонный		1	
Колпачок		*	* 1 шт., на каждый модуль с кодом заказа «Обезжиривание»
Паспорт	1595.200.00 ПС	1	
Руководство по эксплуатации	1595.200.00 РУ	*	* 1 экз. на каждые 3 модуля давления
Методика поверки	1595.200.00 МИ	*	

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Свидетельство о поверке		1	
Провод заземления		*	* 1 шт. для модулей давления D0.63K; D6.3K; D63K
Адаптер USB		*	* 1 шт. при заказе Аппаратно-программного интерфейса
Электрический кабель подключения модуля давления к адаптеру USB		*	
Электрический кабель USB тип А-В		*	
ПО «Поверка СИД» (компакт-диск)		*	
Руководство пользователя ПО «Поверка СИД»		*	

### Поверка

осуществляется по методике «Модуль давления эталонный Метран-518. Методика поверки 1595.200.00 МИ», утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «Челябинский ЦСМ», в январе 2012 г.

Основные средства поверки:

- манометры грузопоршневые: МП-2.5, МП-60, МП-600, МП-2500, КТ 0,01, 0,02;
- калибраторы давления пневматические: Воздух-504 Воздух-1, КТ 0,01, 0,015, 0,02; Метран-505 Воздух-1; КТ 0,015, 0,02;
- манометр абсолютного давления МПА-15, с пределом допускаемой основной погрешности  $\pm 6,65$  Па в диапазоне от 0 до 20 кПа;  $\pm 13,3$  Па в диапазоне от 20 до 133 кПа;  $\pm 0,01$  % в диапазоне от 133 до 400 кПа;
- датчик разрежения Метран-503 Воздух, КТ 0,02;
- барометр образцовый переносной БОП-1М-3 с ВПИ 280 кПа, с пределом допускаемой погрешности измерения абсолютного давления не более  $\pm 10$  Па в диапазоне от 0,5 до 110 кПа и  $\pm 0,01$  % от измеряемого значения в диапазоне от 110 до 280 кПа;
- контроллеры давления РРС3 с модулями Q-RPT: G15Kp, G100Kp, A160Kp, A350Kp, G200Kp, A1.4Mp, A7Mp, с пределом допускаемой основной погрешности  $\pm 0,01$  %;
- калибратор давления Метран-517 ТУ 4212-002-51453097-2008 или адаптер USB с программным обеспечением «Поверка СИД», установленным на персональный компьютер.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений представлена в руководстве по эксплуатации «Модуль давления эталонный Метран-518 Руководство по эксплуатации 1595.200.00 РЭ».

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

- 1 ГОСТ 8.017-79 Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.
- 2 ГОСТ 8.187-76 Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до  $4 \times 10^4$  Па.
- 3 ГОСТ 8.223-76 Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $2,7 \times 10^2$  до  $4000 \times 10^2$  Па.
- 4 ТУ 4381-061-51453097-2010 Модули давления эталонные Метран-518 Технические условия.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ или оказание услуг по обеспечению единства измерений.

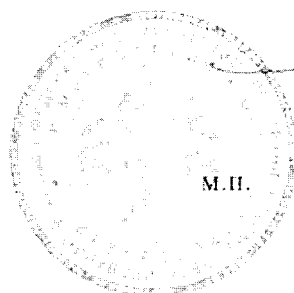
**Изготовитель**

ЗАО «ПТ «Метран» г. Челябинск  
адрес: 454138, г. Челябинск,  
Комсомольский пр-г, 29,  
телефон (351) 799-51-51, (доб. 1132, 1133, 1033)  
e-mail: info.metran@emerson.com  
http://www.metran.ru

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Челябинский ЦСМ»  
Регистрационный № 30059-10  
адрес 454048, Россия, г. Челябинск  
ул. Энгельса, 101  
телефон, факс (351) 2320401  
e-mail: stand@chel.surnet.ru  
http://www.chelesm.ru

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



Е.Р.Петросян

2012 г.