

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «15» ноября 2024 г. № 2704

Регистрационный № 39151-12

Лист № 1  
Всего листов 10

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Калибраторы давления портативные Метран-517

#### Назначение средства измерений

Калибраторы давления портативные Метран-517 (в дальнейшем калибраторы) предназначены для точного измерения и воспроизведения абсолютного и избыточного давления жидкостей и газов, разрежения газов, напряжения и силы постоянного тока.

#### Описание средства измерений

Принцип действия калибраторов в режиме измерений давления основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией чувствительного элемента преобразователя давления, расположенного в модуле давления. Электрический сигнал, изменяющийся в преобразователе давления под воздействием входного давления, подается на первый канал измерения аналого-цифрового преобразователя (АЦП) и после преобразования в цифровой код поступает в микроконтроллер модуля давления. Для устранения температурной погрешности, 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 модуля давления. Микроконтроллер по цифровым кодам давления и температуры непрерывно вычисляет значение измеряемого давления в соответствии с функцией преобразования. Индивидуальные коэффициенты функции преобразования, полученные при калибровке преобразователя давления, хранятся в энергонезависимой памяти модуля давления. Модуль давления имеет встроенный асинхронный последовательный интерфейс, по которому информация передается в блок электронный калибратора.

Принцип действия калибраторов в режиме измерений напряжения и силы постоянного тока основан на аналого-цифровом преобразовании величины измеряемых электрических сигналов и передаче их в микроконтроллер блока электронного калибратора.

Принцип действия калибратора в режиме воспроизведения напряжения и силы постоянного тока основан на цифро-аналоговом преобразовании цифровых сигналов микроконтроллера блока электронного калибратора в аналоговые электрические сигналы и передаче их на соответствующие клеммы калибратора.

В состав калибратора входят: блок электронный, комплект модулей давления эталонных Метран-518, блок аккумуляторный, сетевой блок питания Метран-519, комплект средств создания давления во всем рабочем диапазоне измерений давления, адаптер USB и автономное программное обеспечение (ПО) «Проверка СИД» на компакт-диске для связи с ПК (поставляется по заказу).

Блок электронный выполнен в портативном корпусе. На лицевой панели блока электронного размещены клавиатура и жидкокристаллический графический дисплей. На верхней крышке блока расположены клеммы для подключения к цепи измерения и

воспроизведения электрических сигналов, разъемы для подключения модуля давления, сетевого блока питания и адаптера USB. На нижней крышке блока электронного – пробка отсека блока аккумуляторного.

Для создания давления в составе калибраторов поставляются ручные источники создания давления.

Электропитание калибратора осуществляется от блока аккумуляторного, расположенного в блоке электронном или от сетевого блока питания.

Калибраторы имеют исполнения:

- общепромышленное;
- взрывозащищенное.

Калибраторы взрывозащищенного исполнения с маркировкой взрывозащиты 1ExiaIIBT4 X имеют особовзрывобезопасный уровень взрывозащиты, обеспечиваемый видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» по ГОСТ Р 52350.11-2005.

Внешний вид калибратора представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид калибратора Метран-517

### 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) и клавиатуры. Структура

автономного ПО «Проверка СИД» представляет собой набор функций и режимов, вызываемые из главного окна программы.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения калибратора и модуля давления, а также автономного ПО «Проверка СИД» приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4	5
Калибратор давления Метран-517 1595.410.00 ДМ	1595_110_00	1.5.4	6787E210	CRC32
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
Проверка СИД 1595.600.00	ServiceApplication.Loader	2.0.4379.28493	214EA60F	CRC32

Информация о версии и контрольной сумме внутреннего ПО доступна через меню калибратора и автономное ПО «Проверка СИД».

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

В калибраторе отсутствует возможность внесения изменений (преднамеренных или непреднамеренных) в ПО посредством внешних интерфейсов или меню прибора.

Задача калибратора 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	
6,3К	0—0,0063	0—0,004	0,0085	$\pm 0,04$ ; $\pm 0,05$ ; $\pm 0,06$ ; $\pm 0,1$
25К	0—0,025	0—0,01	0,035	$\pm 0,03$ ; $\pm 0,04$ ; $\pm 0,05$ ; $\pm 0,06$
160К	0—0,16	0—0,04	0,22	
1М	0—1	0—0,25	1,4	$\pm 0,02$ ; $\pm 0,025$ ; $\pm 0,03$
6М	0—6	0—1,6	8	$\pm 0,04$ ; $\pm 0,05$ ; $\pm 0,06$
25М	0—25	0—10	35	
60М	0—60	0—40	70	$\pm 0,025$ ; $\pm 0,03$ ; $\pm 0,04$
160М	0—160	0—100	180	$\pm 0,05$ ; $\pm 0,06$
Избыточное давление, разрежение, давление-разрежение				
D0,63К	$\pm 0,00063$	0—0,0004	$\pm 0,0025$	$\pm 0,05^1$ ( $\pm 0,1^2$ ); $\pm 0,06^1$ ( $\pm 0,1^2$ ); $\pm 0,1^1$ ( $\pm 0,15^2$ )
D6,3К	$\pm 0,0063$	0—0,001	$\pm 0,012$	$\pm 0,04^1$ ( $\pm 0,05^2$ ); $\pm 0,05^1$ ( $\pm 0,06^2$ ); $\pm 0,06^1$ ( $\pm 0,1^2$ ); $\pm 0,1^1$ ( $\pm 0,15^2$ )
D63К	$\pm 0,063$	0—0,01	$\pm 0,12$	
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	$\pm 0,02$ ; $\pm 0,025$ ; $\pm 0,03$ $\pm 0,04$ ; $\pm 0,05$ ; $\pm 0,06$
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	$\pm 0,025^{3,4}$ ; $\pm 0,03^{3,4}$ ; $\pm 0,04^3$ ; $\pm 0,05$ ; $\pm 0,06$ ; $\pm 0,1$
A1М	0—1	0—0,25	1,4	
A6М	0—6	0—1,6	8	$\pm 0,025$ ; $\pm 0,03$ ; $\pm 0,04$ ; $\pm 0,05$ ; $\pm 0,06$ ; $\pm 0,1$
Примечания				
1 Основная погрешность измерений давления $\gamma$ указана при $(20 \pm 2)$ °С и 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 допускаемой основной приведенной погрешности	Значения пределов допускаемой основной приведенной погрешности $\pm\gamma$ , % диапазона
A	0,02
B	0,025
C	0,03
D	0,04
E	0,05
F	0,06
G	0,1

Диапазоны электрических сигналов, измеряемых блоком электронным:

- постоянный ток, мА 0—24;
- напряжение постоянного тока, В 0—1,1;
- напряжение постоянного тока, В 0—52.

Диапазоны электрических сигналов, воспроизводимых блоком электронным:

- постоянный ток, мА 0—23;
- напряжение постоянного тока, В 0—1,1.

Нормируемый диапазон воспроизводимых и измеренных электрических сигналов:

- постоянный ток, мА 0—22;
- напряжение постоянного тока, В 0—1,0;
- напряжение постоянного тока (только измерение), В 0—50.

Пределы допускаемой основной погрешности измерений и воспроизведений постоянного тока и напряжения постоянного тока, число разрядов индикации приведены в таблице 4.

Таблица 4

Код погрешности	Наименование показателя		Пределы допускаемой основной погрешности, $\Delta$ , не более
В режиме измерения			
1	Ток, мА	0—22	$\pm(0,0075\% \text{ ИВ} + 0,0005 \text{ мА})^*$
	Напряжение, В	0—1	$\pm(0,02\% \text{ ИВ} + 0,0001 \text{ В})$
		0—50	$\pm(0,04\% \text{ ИВ} + 0,002 \text{ В})$
В режиме воспроизведения			
2	Ток, мА	0—22	$\pm(0,02\% \text{ ИВ} + 0,001 \text{ мА})$
	Напряжение, В	0—1	$\pm(0,02\% \text{ ИВ} + 0,0002 \text{ В})$
		В режиме измерения	
2	Ток, мА	0—22	$\pm(0,0075\% \text{ ИВ} + 0,001 \text{ мА})^*$
	Напряжение, В	0—1	$\pm(0,02\% \text{ ИВ} + 0,0001 \text{ В})$
		0—50	$\pm(0,04\% \text{ ИВ} + 0,002 \text{ В})$
В режиме воспроизведения			
2	Ток, мА	0—22	$\pm(0,02\% \text{ ИВ} + 0,001 \text{ мА})$
	Напряжение, В	0—1	$\pm(0,02\% \text{ ИВ} + 0,0002 \text{ В})$

Код погрешности	Наименование показателя	Пределы допускаемой основной погрешности, $\Delta$ , не более
<b>Примечания</b>		
1	ИВ – значение измеряемой (воспроизведенной) величины.	
2	В режиме воспроизведения тока допускается подключать калибратор общепромышленного исполнения по схеме питания от собственного источника тока или по схеме включения в токовую петлю с внешним блоком питания, а калибратор взрывозащищенного исполнения только по схеме включения в токовую петлю с внешним блоком питания.	
3	*пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне температур от 10 °C до 35 °C	
4	Калибратор имеет 5 десятичных разрядов индикации в режиме измерения напряжения в диапазоне (0—50) В, в остальных режимах – 6 десятичных разрядов.	

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений давления, напряжения и воспроизведения постоянного тока и напряжения постоянного тока вызванной изменением температуры окружающего воздуха от 0 °C до 50 °C не превышают  $\pm 0,5\gamma$  и  $\pm 0,5\Delta$  по каждому показателю (см. таблицы 2 и 3) на каждые 10 °C от температуры (20  $\pm$  2) °C.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности при измерении постоянного тока в диапазоне температур от 0 °C до 10 °C и от 35 °C до 50 °C не превышают  $\pm 0,5\Delta$  (см. таблицу 4) на каждые 10 °C.

Мощность, потребляемая блоком электронным от сетевого блока питания, Вт, не более:

- при измерении 1,2;
- при воспроизведении 1,3;
- при зарядке блока аккумуляторного 6.

Степень защиты блока электронного от воздействий пыли и воды IP54.

Масса калибратора без источника давления и без модулей, кг, не более 2;

в том числе:

- блок электронный, кг, не более 0,9;
- блок питания, кг, не более 0,5;
- блок аккумуляторный, кг, не более 0,2;
- присоединительные элементы, кг, не более 0,4.

Габаритные размеры блока электронного (длина×ширина×высота),  
мм, не более 140×195×40.

Средний срок службы, лет 8.

Средняя наработка на отказ, ч 8000.

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °C от 0 до 50;
- относительная влажность воздуха при температуре 35 °C, % 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 электронного блока калибратора в левом верхнем углу.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
Блок электронный	1595.000.00	*	* 1 шт. при заказе общепромышленного исполнения
Блок электронный	1594.000.00	*	* 1 шт. при заказе взрывозащищенного исполнения
Электрический кабель подключения поверяемого прибора	—	1	
Электрический кабель подключения калибратора к блоку питания	—	1	
Модуль давления эталонный Метран-518	—		По заказу
Электрический кабель подключения модуля давления	—	1	
Источник создания давления	—		По заказу
Адаптер USB	—	*	
Электрический кабель подключения калибратора к адаптеру	—	*	* 1 шт. при заказе Аппаратно-программного интерфейса
Электрический кабель USB тип А-В	—	*	
ПО «Проверка СИД» (компакт-диск)	—	*	
Руководство пользователя ПО «Проверка СИД»	—	*	
Блок питания Метран-519	—	1	
Аккумулятор	—	*	* 4 шт. при заказе общепромышленного испол.
Держатель аккумуляторов	—	*	1 шт. при заказе общепромышленного испол.
Блок аккумуляторный	1594.130.00	*	* 1 шт. при заказе взрывозащищенного исполнения
Штуцер переходной М20x1,5/М12x1,5	1552.000.92	2	
Прокладка	1551.000.74	2	
Прокладка	1551.000.74-02	2	
Прокладка	1552.300.00	2	
Кольцо 005-008-19-2-5 ГОСТ 9833-73 (ЗИП для прокладки 1552.300.00)	—	2	
Прокладка	1552.300.00-02	2	
Кольцо 007-011-25-2-5 ГОСТ 9833-73 (ЗИП для прокладки 1552.300.00-02)	—	2	

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Пневмошланг-01	1550.200.00	1	
Кольцо 004-006-14-2-0 ГОСТ9833-73 (ЗИП для пневмошланга-01)	–	1	Для подключения модулей D0,63К, D6,3К, D63К
Штуцер	1550.000.13	1	к источнику создания давления
Гайка 1703-6/4-М10×1	–	1	
Сумка	–	1	
Калибратор давления портативный Метран-517 Руководство по эксплуатации	1595.000.00 РЭ	1	
Калибратор давления портативный Метран-517 Методика поверки	–	1	
Калибратор давления портативный Метран-517 Паспорт	1595.000.00 ПС	1	
Модуль давления эталонный Метран-518 Руководство по эксплуатации	1595.200.00 РЭ	*	* 1 экз. на каждые 3 модуля давления
Модуль давления эталонный Метран-518 Методика поверки	–	*	
Модуль давления эталонный Метран-518 Паспорт	1595.200.00 ПС	1	
Свидетельство о поверке	–	1	

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений представлена в руководстве по эксплуатации «Калибратор давления портативный Метран-517 Руководство по эксплуатации 1595.000.00 РЭ».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам давления портативным Метран-517**

ГОСТ 8.017-79 Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 Мпа;

ГОСТ 8.187-76 Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до  $4 \times 10^4$  Па;

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;

ГОСТ 8.022-91 Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \times 10^{-16}$  до 30 А;

ГОСТ 8.027-2001 Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы;

ТУ 4381-062-51453097-2010. Калибраторы давления портативные Метран-517 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) 24-24-444

E-mail: [info@metran.ru](mailto:info@metran.ru)

Web-сайт: [www.metran.ru](http://www.metran.ru)

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное  
учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии  
и испытаний в Челябинской области» (ГЦИ СИ ФБУ «Челябинский ЦСМ»)

Адрес 454048, г. Челябинск, ул. Энгельса, д. 101

Телефон, факс (351) 2320401

E-mail: [stand@chel.surnet.ru](mailto:stand@chel.surnet.ru)

Web-сайт: <http://www.chelcsm.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30059-10.