

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «03» декабря 2025 г. № 2634

Регистрационный № 39151-12

Лист № 1  
Всего листов 7

## 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 напряжения, силы постоянного тока, абсолютного и избыточного давления жидкостей и газов, разрежения газов.

#### Описание средства измерений

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.

Калибратор может дополнительно комплектоваться модулями давления эталонными Метран-518 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 39152-12 (или 39152-08).

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.

Калибратор выполнен в портативном корпусе. На лицевой панели калибратора размещены клавиатура и жидкокристаллический графический дисплей. На верхней крышке калибратора 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 калибратора – пробка отсека блока аккумуляторного.

Для создания давления могут использоваться различные источники создания давления.

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

Калибраторы имеют исполнения:

- общепромышленное;
- взрывозащищенное.

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

Допускается изготовление калибраторов с другим цветом корпуса.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер, состоящий из арабских цифр, наносится методом, принятым на заводе-изготовителе, на маркировочные таблички.

Внешний вид калибратора представлен на рисунках 1 и 2.

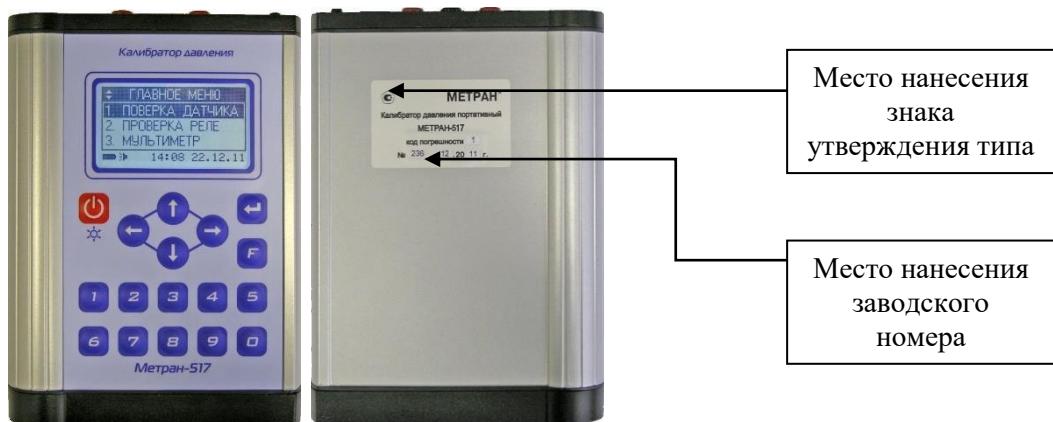


Рисунок 1 – Внешний вид калибратора Метран-517 общепромышленного исполнения



Рисунок 2 – Внешний вид калибратора Метран-517 взрывозащищенного исполнения

### Программное обеспечение

Структура встроенного программного обеспечения (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.

Идентификационные данные встроенного ПО калибратора 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
Калибратор давления Метран-517 1595.410.00 ДМ	1595_110_00	1.5.4	6787E210	CRC32

Информация о версии внутреннего ПО доступна через меню калибратора.

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

Защита калибратора от преднамеренного изменения ПО через внутренний интерфейс (вскрытие прибора) обеспечивается установкой наклеек «Повреждение не допускается» на корпусе прибора. Уровень защиты ПО – «высокий» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики калибраторов представлены в таблицах 2 – 7.

Таблица 2 – Диапазоны измерений давления и пределы допускаемой основной приведенной погрешности калибратора Метран-517 при совместном использовании с модулями Метран-518

Код модуля давления	Диапазон измерений давления, МПа	Минимальный поддиапазон измерений давления, МПа	Предельно-допустимое давление, МПа	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γ, % поддиапазона измерений
1	2	3	4	5
Избыточное давление				
2,5К	от 0 до 0,0025	от 0 до 0,0016	0,0035	±0,04; ±0,05; ±0,06; ±0,1
6,3К	от 0 до 0,0063	от 0 до 0,004	0,0085	
25К	от 0 до 0,025	от 0 до 0,01	0,035	±0,03; ±0,04; ±0,05; ±0,06
160К	от 0 до 0,16	от 0 до 0,04	0,22	
1М	от 0 до 1	от 0 до 0,25	1,4	±0,02; ±0,025; ±0,03;
6М	от 0 до 6	от 0 до 1,6	8	±0,04; ±0,05; ±0,06
25М	от 0 до 25	от 0 до 10	35	
60М	от 0 до 60	от 0 до 40	70	±0,025; ±0,03; ±0,04;
160М	от 0 до 160	от 0 до 100	180	±0,05; ±0,06

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	
Избыточное давление, разрежение, давление-разрежение					
D0,63K	от -0,00063 до 0,00063	от 0 до 0,0004	от -0,0025 до 0,0025	$\pm 0,05^{1)} (\pm 0,1^2); \pm 0,06^{1)} (\pm 0,1^2); \pm 0,1^{1)} (\pm 0,15^2)$	
D6,3K	от -0,0063 до 0,0063	от 0 до 0,001	от -0,012 до 0,012	$\pm 0,04^{1)} (\pm 0,05^2); \pm 0,05^{1)} (\pm 0,06^2); \pm 0,06^{1)} (\pm 0,1^2); \pm 0,1^{1)} (\pm 0,15^2)$	
D6,3K1			от -0,009 до 0,009		
D63K	от -0,063 до 0,063	от 0 до 0,01	от -0,1 до 0,12	$\pm 0,02; \pm 0,025; \pm 0,03; \pm 0,04; \pm 0,05; \pm 0,06$	
D63K1			от -0,09 до 0,09		
D160K	от -0,1 до 0,15 от 0 до 0,16	от 0 до 0,04	от -0,1 до 0,22		
D1M	от -0,1 до 0,9 от 0 до 1	от 0 до 0,25	от -0,1 до 1,4		
D2,5M	от -0,1 до 2,4 от 0 до 2,5	от 0 до 1,6	от -0,1 до 3,5		
Абсолютное давление					
A160K	от 0 до 0,16	от 0 до 0,025	0,22	$\pm 0,025^{3),4)}; \pm 0,03^{3),4)}; \pm 0,04^{3)}; \pm 0,05; \pm 0,06; \pm 0,1$	
A1M	от 0 до 1	от 0 до 0,25	1,4	$\pm 0,025; \pm 0,03; \pm 0,04; \pm 0,05; \pm 0,06; \pm 0,1$	
A6M	от 0 до 6	от 0 до 1,6	8		
<b>Примечания</b>					
1 Основная погрешность измерений давления $\gamma$ указана при $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ и включает нелинейность, вариацию и повторяемость.					
2 Модули давления имеют поддиапазоны измерения по ГОСТ 22520-85, устанавливаемые программным способом.					
3 Модули давления D0,63K, D6,3K(1), D63K(1), D160K, D1M, D2,5M 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 от 0 до 25 кПа $\pm 0,06 \%$ .					
7 <sup>4</sup> – погрешность в поддиапазоне от 0 до 40 кПа $\pm 0,04 \%$ .					

Таблица 3 – Диапазоны электрических сигналов калибратора

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны электрических сигналов, измеряемых калибратором:	
– сила постоянного тока, мА	от 0 до 24
– напряжение постоянного тока, В	от 0 до 1,1
– напряжение постоянного тока, В	от 0 до 52
Диапазоны электрических сигналов, воспроизводимых калибратором:	
– сила постоянного тока, мА	от 0 до 23
– напряжение постоянного тока, В	от 0 до 1,1
Нормируемый диапазон воспроизводимых и измеряемых электрических сигналов:	
– сила постоянного тока, мА	от 0 до 22
– напряжение постоянного тока, В	от 0 до 1
– напряжение постоянного тока (только измерение), В	от 0 до 50

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений и воспроизведения силы постоянного тока и измерений напряжения постоянного тока

Код погрешности	Пределы измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, $\Delta$
в режиме измерений			
1	сила постоянного тока, мА	от 0 до 22	$\pm(0,0075\% \text{ ИВ} + 0,0005 \text{ мА})^*$
	напряжение постоянного тока, В	от 0 до 1	$\pm(0,02\% \text{ ИВ} + 0,0001 \text{ В})$
		от 0 до 50	$\pm(0,04\% \text{ ИВ} + 0,002 \text{ В})$
в режиме воспроизведения			
	сила постоянного тока, мА	от 0 до 22	$\pm(0,02\% \text{ ИВ} + 0,001 \text{ мА})$
	напряжение постоянного тока, В	от 0 до 1	$\pm(0,02\% \text{ ИВ} + 0,0002 \text{ В})$
в режиме измерений			
2	сила постоянного тока, мА	от 0 до 22	$\pm(0,0075\% \text{ ИВ} + 0,001 \text{ мА})^*$
	напряжение постоянного тока, В	от 0 до 1	$\pm(0,02\% \text{ ИВ} + 0,0001 \text{ В})$
		от 0 до 50	$\pm(0,04\% \text{ ИВ} + 0,002 \text{ В})$
в режиме воспроизведения			
	сила постоянного тока, мА	от 0 до 22	$\pm(0,02\% \text{ ИВ} + 0,001 \text{ мА})$
	напряжение постоянного тока, В	от 0 до 1	$\pm(0,02\% \text{ ИВ} + 0,0002 \text{ В})$
Примечания			
1 ИВ - значение измеряемой (воспроизводимой) величины.			
2 В режиме воспроизведения силы постоянного 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 абсолютной погрешности в диапазоне температур от $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$			
4 Калибратор имеет 5 десятичных разрядов индикации в режиме измерения напряжения постоянного тока в диапазоне (0—50) В, в остальных режимах – 6 десятичных разрядов.			

Таблица 5 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений давления для модуля давления Метран-518, вызванной отклонением температуры от нормальных условий, % / $10\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,5 \cdot \gamma$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений напряжения постоянного тока и воспроизведения силы и напряжения постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , на каждые $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ от температуры $(20 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ , не более	$\pm 0,5 \cdot \Delta$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при измерении силы постоянного тока в диапазоне температур от $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ и от $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ на каждые $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , не более	$\pm 0,5 \cdot \Delta$

Таблица 6 – Технические характеристики калибратора

Наименование характеристики	Значение
Мощность, потребляемая блоком электронным от сетевого блока питания, Вт, не более:	
– при измерении	1,2
– при воспроизведении	1,3
– при зарядке блока аккумуляторного	6,0
Степень защиты калибратора от воздействий пыли и воды	IP54
Масса калибратора, 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 калибратора (длина×ширина×высота), мм, не более	140×195×40
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	от 0 до +50
– относительная влажность воздуха, %	не более 80
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Таблица 7 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	8
Средняя наработка на отказ, ч	8000

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Таблица 8

Наименование	Обозначение	Количество
Калибратор давления портативный	Метран-517	1*
Руководство по эксплуатации	1595.000.00 РЭ	1
Паспорт	1595.000.00 ПС	1
Примечание		
* В соответствии с заказом		
По запросу потребителя в комплект поставки могут входить дополнительное оборудование, монтажные части и комплекты.		

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 документа 1595.000.00 РЭ «Калибратор давления портативный Метран-517. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной

проверочной для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

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 06 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 4381-062-51453097-2010 «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**

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

(ФБУ «Челябинский ЦСМ»)

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц 01.00234-2013