УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «24» сентября 2026 г. № 1936

Регистрационный № 54880-13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы давления Метран-520

Назначение средства измерений

Калибраторы давления Метран-520 (далее – калибраторы) предназначены для измерения и воспроизведения абсолютного и избыточного давления жидкостей и газов, разрежения газов, силы постоянного тока и измерения напряжения постоянного тока.

Калибраторы соответствуют уровню рабочего эталона 2-го разряда 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 14.04.2026 № 731, 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, уровню рабочего эталона 1-го или 2-го разряда согласно государственной поверочной схеме для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 № 2091, уровню рабочего эталона 3-го разряда согласно государственной поверочной схеме для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 № 1520.

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 во встроенном модуле давления калибратора или во внешнем модуле давления Метран-518. 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 калибратора (для встроенного модуля давления) или внешнего 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. 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.

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 калибратора.

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

Калибраторы портативного исполнения изготавливаются в корпусах с монохромным дисплеем (модификация LCD) и с цветным дисплеем (модификация TFT). Модификации имеют одинаковые метрологические и технические характеристики.

Внешний вид калибраторов и место размещения защитной пломбы представлены на рисунке 1.

Рисунок 1 – Калибраторы давления Метран-520:
а) калибратор портативного исполнения, модификация LCD;
б) калибратор кейсового исполнения;
в) калибратор портативного исполнения, модификация TFT

Калибраторы кейсового исполнения изготавливаются в корпусах с монохромным дисплеем.

Электропитание калибратора осуществляется от аккумулятора, расположенного в корпусе прибора.

Калибратор может работать с внешними модулями давления Метран-518.

При измерении давления могут быть использованы любые единицы измерения давления, допущенные к применению в РФ.

Нанесение знака поверки на калибраторы не предусмотрено.

Допускается изготовление калибраторов с другим цветом корпуса и его элементов.

Заводской номер, состоящий из арабских цифр, наносится методом лазерной печати на маркировочную табличку, расположенную на корпусе калибраторов (рисунок 2). Допускается применение других методов маркировки, обеспечивающих сохранность маркированной информации в течение всего срока службы.

Рисунок 2 – Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1. Уровень защиты встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Калибратор портативного исполнения (модификация LCD) и калибратор кейсового исполнения	16_0101_200_00	1	3ED68029	CRC32
Калибратор портативного исполнения (модификация TFT)	16_0101_400_00	не ниже v.2.0.1.1	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Пределы допускаемой основной погрешности измерений давления встроенным модулем давления

Диапазоны измерений давления	Формы выражения погрешности	Пределы допускаемой основной погрешности в зависимости от кода погрешности			
		D	E	F	G
от 0 % до 30 % ВПИ включительно	γ	±0,012 % ВПИ	±0,015 % ВПИ	±0,018 % ВПИ	±0,03 % ВПИ
от 30 % до 100 % ВПИ	δ	±0,04 % ИВ	±0,05 % ИВ	±0,06 % ИВ	±0,1 % ИВ

Примечания

1 Основная погрешность измерений давления при (20±2) °С включает нелинейность, гистерезис и повторяемость.

2 ВПИ – верхний предел измерений встроенного модуля давления.

3 ИВ – значение измеряемой величины.

4 γ – пределы допускаемой приведенной к ВПИ основной погрешности.

5 δ – пределы допускаемой относительной основной погрешности.

6 Для модуля давления с диапазоном измерений от минус 100 до плюс 160 кПа (код модуля «D160K» или «1» в зависимости от модификации) приведённая погрешность распространяется только на диапазон от минус 30 % ВПИ до плюс 30 % ВПИ (от минус 48 до плюс 48 кПа). В остальном диапазоне нормируется предел допускаемой относительной погрешности.

Таблица 3 – Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений силы и напряжения постоянного тока, и воспроизведения силы постоянного тока

Код погрешности	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
0 (только для модификации TFT)	В режиме измерений		
	сила постоянного тока, мА	от 0 до 22	±(0,0028 % ИВ+0,00021 мА)*
	напряжение постоянного тока, В	от 0 до 5	±(0,015 % ИВ+0,0001 В)
		от 0 до 50	±(0,03 % ИВ+0,002 В)
	В режиме воспроизведения		
	сила постоянного тока, мА	от 0 до 22	±(0,01% ИВ+0,001 мА)
1	В режиме измерений		
	сила постоянного тока, мА	от 0 до 22	±(0,0075% ИВ+0,0005 мА)
	напряжение постоянного тока, В	от 0 до 5	±(0,02% ИВ+0,0001 В)
		от 0 до 50	±(0,04% ИВ+0,002 В)
	В режиме воспроизведения		
	сила постоянного тока, мА	от 0 до 22	±(0,02% ИВ+0,001 мА)
2	В режиме измерений		
	сила постоянного тока, мА	от 0 до 22	±(0,015% ИВ+0,001 мА)
	напряжение постоянного тока, В	от 0 до 5	±(0,02% ИВ+0,0002 В)
		от 0 до 50	±(0,04% ИВ+0,002 В)
	В режиме воспроизведения		
	сила постоянного тока, мА	от 0 до 22	±(0,02% ИВ+0,001 мА)

Примечания

1 ИВ – значение измеряемой (воспроизводимой) величины.

2 В режиме воспроизведения силы постоянного тока допускается подключать калибраторы по схеме питания от собственного источника тока или по схеме включения в токовую петлю с внешним блоком питания.

3 Калибратор имеет 6 десятичных разрядов индикации.

* Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне температур от плюс 10 °С до плюс 35 °С.

Таблица 4 – Диапазоны измерений давления

Код модуля давления			Предельно-допустимое давление, МПа	Диапазоны измерений, МПа
Калибратор портативного исполнения (модификация LCD)	Калибратор кейсового исполнения	Калибратор портативного исполнения (модификация TFT)		
Встроенные модули давления-разряжения				
D160K	D160K	1	0,22	от –0,1 до +0,16
D1M	D1M	2	1,4	от –0,1 до +1,0
-	D2,5M	-	3,5	от –0,1 до +2,5
Встроенные модули абсолютного давления				
A250K	A250K	3	0,3	от 0 до 0,25
A1M	A1M	4	1,4	от 0 до 1,0
-	A2,5M	-	3,5	от 0 до 2,5
Примечание Метрологические и технические характеристики внешних модулей давления эталонных Метран-518 при работе в комплекте с Метран-520 в соответствии с описанием типа на модули давления эталонные Метран-518.				

Таблица 5 – Метрологические характеристики калибраторов давления Метран-520

Наименование характеристик	Портативное исполнение	Кейсовое исполнение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности вызванной изменением температуры окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 50 °С на каждые 10 °С от температуры плюс 20 °С: - в режиме измерений давления (кроме диапазона температуры окружающей среды (20±2) °С), %; - в режимах измерений напряжения постоянного тока и воспроизведения силы постоянного тока, мА (В)	$\pm 0{,}5 \cdot \delta$; $\pm 0{,}5 \cdot \gamma$ [1)] $\pm 0{,}5 \cdot \Delta$	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности в режиме измерений силы постоянного тока в диапазоне температур от минус 10 °С до плюс 10 °С и от плюс 35 °С до плюс 50 °С на каждые 10 °С, мА	$\pm 0{,}5 \cdot \Delta$	
Рабочие диапазоны встроенного источника создания давления, МПа: D160K, A250K D1MA, A1M D2,5M, A2,5M	–	от –0,08 до +0,16; от –0,08 до +1; от –0,08 до +2,5
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более	от +18 до +22 от 84 до 106 80	
Примечание: [1)] Пределы допускаемой дополнительной погрешности зависят от диапазона измерения давления: $\pm 0{,}5 \cdot \delta$ для диапазона измерения давления от 0 % до 30 % ВПИ (включительно); $\pm 0{,}5 \cdot \gamma$ для диапазона измерения давления от 30 % до 100 % ВПИ.		

Таблица 6 – Технические характеристики калибраторов давления Метран-520

Наименование характеристик	Портативное исполнение	Кейсовое исполнение
1	2	3
Степень защиты от воды и пыли	IP54	
Масса калибраторов без внешних источников и модулей давления, кг, не более:		
калибратор без встроенного модуля давления	1,1	–
калибратор со встроенным модулем давления	1,4	–
калибратор со встроенными модулем и источником создания давления	2,0	4,5
блок питания	0,3	0,4
присоединительные элементы	0,4	0,4
Габаритные размеры калибратора (длина × ширина × высота), мм, не более	210×125×75	280×250×120
Условия эксплуатации:		
температура окружающего воздуха, °С	от –10 до +50	
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106	
относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, %	до 80	

Таблица 7 – Показатели надежности

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

Знак утверждения типа

наносится 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 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Калибратор давления Метран-520	16.0101.200.00	*	* 1 шт. при заказе портативного исполнения, модификация LCD
	16.0101.300.00	*	* 1 шт. при заказе кейсового исполнения
	16.0101.400.00	*	* 1 шт. при заказе портативного исполнения, модификация TFT
Комплект электрических кабелей для подключения	-	1	-
Калибратор давления Метран-520 Руководство по эксплуатации	16.0101.000.00 РЭ	*	* 1 шт. при заказе портативного исполнения, модификация LCD или кейсового исполнения
Калибратор давления Метран-520 Руководство по эксплуатации	16.0101.000.00-01 РЭ	*	* 1 шт. при заказе портативного исполнения, модификация TFT
Калибратор давления Метран-520 Паспорт	16.0101.000.00 ПС	*	* 1 шт при заказе портативного исполнения, модификация LCD или кейсового исполнения
Калибратор давления Метран-520 Паспорт	16.0101.000.00-01 ПС	*	* 1 шт. при заказе портативного исполнения, модификация TFT

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в п.1.4 «Устройство и работа калибратора» документов 16.0101.000.00 РЭ или 16.0101.000.00-01 РЭ «Калибратор давления Метран-520. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 14 апреля 2026 г. № 731 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы давления - паскаля и Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

Приказ Росстандарта от 05 декабря 2025 г. № 2667 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{7}$ Па и Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления»

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 01 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 поверочной для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

ТУ 4381-063-51453097-2013 «Калибраторы давления Метран-520. 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

Изготовители

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
E-mail: info@Metran.ru
Web-сайт: www.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, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Энгельса, д.101

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц 01.00234-2013