

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по метрологии
ФБУ «Челябинский ЦСМ»



А.И. Стрехнин
2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Калибраторы давления портативные
Метран-517**

Методика поверки

МП-02-2025-20

Челябинск
2025 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (далее – методика) применяется для поверки калибраторов давления портативных Метран-517 (далее – калибраторы).

Калибраторы предназначены для точного измерения и воспроизведения напряжения, силы постоянного тока, а также для измерения избыточного, в том числе давления разрежения (вакуумметрического), и абсолютного давления, если в состав калибраторов входят модули давления эталонные Метран-518 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 39152-12 или 39152-08).

Калибраторы могут быть поверены как совместно с модулями давления Метран-518, так и отдельно, при этом раздельная поверка не исключает возможность их совместного применения.

Настоящая методика устанавливает методику и последовательность проведения первичной и периодической поверок калибраторов.

1.2 При определении метрологических характеристик в соответствии с настоящей методикой должна обеспечиваться прослеживаемость калибраторов к Государственным первичным эталонам единиц измерения:

- ГЭТ 4-91 в соответствии с государственной поверочной схемой (ГПС) 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;

- ГЭТ 13-2023 в соответствии с ГПС для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвигущей силы, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 № 1520;

- ГЭТ 23-2010 в соответствии с ГПС для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной приказом Росстандарта от 20.10.2022 № 2653;

- ГЭТ 101-2011 в соответствии с ГПС для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па, утвержденной приказом Росстандарта от 06.12.2019 № 2900;

- ГЭТ 95-2020 в соответствии с ГПС для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па, утвержденной приказом Росстандарта от 10.03.2025 № 472.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется методы: непосредственного сличения, прямых и косвенных измерений.

1.3 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в Приложении А.

1.4 На основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений на периодическую поверку, оформленного в произвольной форме, допускается периодическую поверку проводить в сокращенном объеме для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений. Информация об объеме проведенной поверки передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ ОЕИ).

Примечание: пункт 1.4 не распространяется на средства измерений, применяемые в Республике Беларусь, поэтому периодическая поверка таких средств измерений проводится в полном объеме.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки калибраторов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Проведение операции при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9

Продолжение таблицы 1

Наименование операции поверки	Проведение операции при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	Да	Да	10.1
Определение основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока	Да	Да	10.2
Определение основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	Да	Да	10.3
Определение основной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока	Да	Да	10.4
Определение основной приведенной погрешности в режиме измерений давления*	Да	Да	10.5

*проводится при наличии в комплекте эталонных модулей давления Метран-518

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся работниками юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на проведение поверки, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2. Все средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы в установленном порядке.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Операция поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средство измерений температуры воздуха в диапазоне от $+10 ^\circ\text{C}$ до $+30 ^\circ\text{C}$, с абсолютной погрешностью измерений температуры $\pm 0,4 ^\circ\text{C}$; средство измерений относительной влажности в диапазоне до 90 % с абсолютной погрешностью измерений относительной влажности $\pm 5 \%$; средство измерения атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа с абсолютной погрешностью измерений атмосферного давления $\pm 0,5 \text{ кПа}$	Термогигрометр ИВА-6, рег. № 46434-11; барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76

Продолжение таблицы 2

Операция поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Определение метрологических характеристик средства измерений	<p>Рабочие эталоны 1-го и 2-го разряда единицы силы постоянного электрического тока в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 № 2091;</p> <p>рабочие эталоны 1-го, 2-го и 3-го разряда единицы электрического напряжения в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 № 1520;</p> <p>рабочие эталоны 3-го и 4-го разряда единицы электрического сопротивления в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456;</p> <p>рабочие эталоны единицы давления в соответствии с методикой поверки модулей давления эталонных Метран-518</p>	<p>Калибратор процессов прецизионный Fluke 7526A, рег. № 54934-13;</p> <p>мультиметр 3458A, рег. № 77012-19;</p> <p>мультиметр цифровой 34401A, рег. № 54848-13;</p> <p>мера электрического сопротивления однозначная 3050M, рег. № 46843-11;</p> <p>калибратор универсальный Н4-17, рег. № 46628-11</p>

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности при работе с калибраторами, указанные в эксплуатационной документации на калибраторы, а также требования по безопасной эксплуатации применяемых средств поверки, указанные в эксплуатационной документации на эти средства.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие калибраторов следующим требованиям:

- внешний вид, маркировка калибратора соответствуют описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствуют видимые механические повреждения и дефекты, препятствующие проведению измерений.

Калибраторы, не соответствующие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- калибратор должен быть выдержан в условиях поверки не менее 2-х часов;
- применяемые эталоны должны быть подготовлены в соответствии с их руководствами по эксплуатации;
- определение метрологических характеристик калибраторов проводить не менее чем через 15 минут после его включения;
- проверить соответствие условий проведения поверки требованиям, приведенным в разделе 3.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании калибратора проверяют работоспособность:

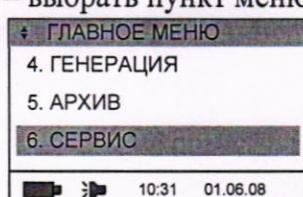
- клавиатуры и дисплея: калибратор реагирует на нажатие кнопок в соответствии с руководством по эксплуатации, отображение информации на дисплее позволяет использовать калибратор по назначению;
- в режиме измерений давления (при совместной поверке с модулями давления эталонными Метран-518);
- в режимах измерений и воспроизведения электрических сигналов.

8.2.2 Проверка работоспособности калибратора в режимах измерения и воспроизведения проводится при определении метрологических характеристик.

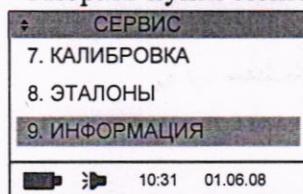
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверка программного обеспечения (ПО) средства измерений (СИ) проводится в следующем порядке:

- включить прибор нажатием кнопки «Питание/подсветка», дождаться загрузки главного меню;
- выбрать пункт меню калибратора «6. Сервис»:



- выбрать пункт меню «9. Информация»:



- проверить версию встроенного ПО калибратора.

Результат проверки программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО СИ (номер версии) соответствуют идентификационным данным, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

10.1.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока осуществляется с помощью эталонного вольтметра, подключенного согласно рисунку Б.1 приложения Б, или с помощью калибратора электрических величин, подключенного согласно рисунку Б.2 приложения Б.

Основную погрешность определять в диапазонах (0 – 1) и (0 – 50) В при значениях напряжения постоянного тока: от 0 % до 10 %; от 20 % до 30 %; от 45 % до 55 %; от 70 % до 80 %; от 90 % до 100 % диапазона измерений.

10.1.2 Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока методом сличения с эталонным вольтметром

Задать с помощью источника напряжения значение напряжения постоянного тока, соответствующего проверяемой точке и измерить значение напряжения проверяемым калибратором и эталонным вольтметром.

Погрешность измерений напряжения постоянного тока в каждой точке ΔU , В, определяется по формуле:

$$\Delta U = U_{\text{изм}} - U_{\text{ЭВ}}, \quad (1)$$

где $U_{\text{изм}}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренного проверяемым калибратором, В;

$U_{\text{ЭВ}}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренного эталонным вольтметром, В.

10.1.3 Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока методом прямых измерений с помощью эталонного калибратора

Задать с помощью эталонного калибратора напряжения значение напряжения постоянного тока, соответствующего проверяемой точке и измерить значение напряжения постоянного тока поверяемым калибратором.

Погрешность измерений напряжения постоянного тока в каждой точке ΔU , В, определяется по формуле:

$$\Delta U = U_{\text{изм}} - U_{\text{ЭК}}, \quad (2)$$

где $U_{\text{изм}}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренного поверяемым калибратором, В;

$U_{\text{ЭК}}$ – значение напряжения постоянного тока эталонного калибратора напряжения, В.

10.1.4 Основная абсолютная погрешность измерений напряжения постоянного тока, вычисленная по формуле (1) или (2), не должна превышать допускаемых значений погрешности измерений напряжения, указанных в приложении А.

10.2 Определение основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

10.2.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока проводить методом косвенных измерений измеренного поверяемым калибратором значения силы постоянного тока со значением силы постоянного тока, протекающего через эталонную меру электрического сопротивления или методом прямых измерений силы постоянного тока, генерируемого калибратором электрических величин. Схемы подключения калибратора представлены на рисунках Б.3 и Б.4 приложения Б.

Основную абсолютную погрешность измерений силы постоянного тока необходимо определять в диапазоне (0 – 22) мА при значениях силы постоянного тока: от 0 % до 10 %; от 20 % до 30 %; от 45 % до 55 %; от 70 % до 80 %; от 90 % до 100 % диапазона измерений.

10.2.2 Определение основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока методом косвенных измерений, измеренного поверяемым калибратором значения силы постоянного тока со значением силы постоянного тока, протекающего через эталонную меру электрического сопротивления

Задать с помощью источника постоянного тока или калибратора электрических величин значение силы постоянного тока, соответствующего проверяемой точке, и измерить значение силы постоянного тока поверяемым калибратором.

Погрешность измерений силы постоянного тока, ΔI , мА, в каждой точке определяется по формуле:

$$\Delta I = I_{\text{изм}} - I_{\text{Э}}, \quad (3)$$

где $I_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренного калибратором, мА;

$I_{\text{Э}}$ – действительное значение силы постоянного тока, мА, заданное калибратором электрических величин или рассчитанное по формуле (4) при измерении падения напряжения на эталонной мере электрического сопротивления:

$$I_{\text{Э}} = \frac{U_{\text{Э}}}{R_{\text{Э}}} \cdot 10^3 \quad (4)$$

где $U_{\text{Э}}$ – показание эталонного вольтметра, В;

$R_{\text{Э}}$ – номинальное значение эталонной меры электрического сопротивления, Ом.

10.2.3 Определение основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока методом прямых измерений силы постоянного тока, генерируемого калибратором электрических величин.

Задать с помощью калибратора электрических величин значение силы постоянного тока, соответствующего проверяемой точке, и измерить значение силы постоянного тока поверяемым калибратором.

Погрешность измерений силы постоянного тока, ΔI , мА, в каждой точке определяется по формуле:

$$\Delta I = I_{\text{изм}} - I_{\text{Э}}, \quad (5)$$

где $I_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренного калибратором, мА;

$I_{\text{Эк}}$ – действительное значение силы постоянного тока, мА, заданное калибратором электрических величин.

Основная абсолютная погрешность измерений силы постоянного тока, вычисленная по формулам (3) или (5), не должна превышать допускаемых значений погрешности измерений силы постоянного тока, указанных в приложении А.

10.3 Определение основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

Определение основной абсолютной погрешности проводить методом прямых измерений воспроизводимых калибратором значений напряжения постоянного тока с помощью эталонного вольтметра, подключенного согласно рисунку Б.5 приложения Б.

Основную абсолютную погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока необходимо определять в диапазоне (0 – 1) В при значениях напряжения постоянного тока: от 0 % до 10 %; от 20 % до 30 %; от 45 % до 55 %; от 70 % до 80 %; от 90 % до 100 % диапазона воспроизведения.

Погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока, Δ_{UB} , В, в каждой точке определяется по формуле:

$$\Delta_{UB} = U_{\text{ВИЗМ}} - U_{\text{ВЭ}}, \quad (6)$$

где $U_{\text{ВИЗМ}}$ – значение воспроизводимого калибратором напряжения, В;

$U_{\text{ВЭ}}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренного эталонным вольтметром, В.

Основная абсолютная погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока, вычисленная по формуле (6) не должна превышать допускаемых значений погрешности, указанных в приложении А.

10.4 Определение основной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

Определение основной абсолютной погрешности проводить косвенным методом измерений воспроизводимых калибратором значений силы постоянного тока с помощью эталонной меры электрического сопротивления и эталонного вольтметра или методом прямого измерения силы постоянного тока с помощью эталонного амперметра. Подключение калибратора общепромышленного исполнения производить согласно рисунку Б.6 приложения Б, калибратора взрывозащищенного исполнения согласно рисунку Б.7 приложения Б.

Основную абсолютную погрешность воспроизведения силы постоянного тока необходимо определять в диапазоне (0 – 22) мА при значениях силы постоянного тока: от 0 % до 10 %; от 20 % до 30 %; от 45 % до 55 %; от 70 % до 80 %; от 90 % до 100 % диапазона воспроизведения.

Погрешность воспроизведения силы постоянного тока, ΔI_B , мА, в каждой точке определяют по формуле:

$$\Delta I_B = I_{\text{ВИЗМ}} - I_{\text{ВЭ}}, \quad (7)$$

где $I_{\text{ВИЗМ}}$ – значение воспроизводимого поверяемым калибратором тока, мА;

$I_{\text{ВЭ}}$ – действительное значение силы постоянного тока, мА, измеренное эталонным амперметром или рассчитанное по формуле (4) при измерении падения напряжения на эталонной мере электрического сопротивления.

Основная абсолютная погрешность воспроизведения силы постоянного тока, вычисленная по формуле (7), не должна превышать допускаемых значений погрешности, указанных в приложении А.

10.5 Определение основной приведенной погрешности в режиме измерений давления

Определение основной приведенной погрешности в режиме измерений давления калибратора, в состав которого входят модули давления эталонные Метран-518, проводят в соответствии с действующей методикой поверки модулей давления эталонных Метран-518.

Основная погрешность измерения давления не должна превышать допускаемых значений погрешности, указанных в приложении А.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы.

11.2 Результаты поверки подтверждаются сведениями, включенными в ФИФ ОЕИ. При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений и (или) в паспорт вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки. При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Приложение А

Метрологические характеристики калибраторов давления портативных Метран-517

А.1 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений и воспроизведения силы постоянного тока и измерений напряжения постоянного тока представлены в таблице А.1.

Таблица А.1

Код погрешности	Пределы измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности			
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						
2	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						
2	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 Калибратор имеет 5 десятичных разрядов индикации в режиме измерения напряжения постоянного тока в диапазоне (0—50) В, в остальных режимах – 6 десятичных разрядов.						

А.2 Диапазоны измерений давления и пределы допускаемой основной приведенной погрешности калибратора Метран-517 при совместном использовании с модулями Метран-518 представлены в таблице А.2.

Таблица А.2

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	$\pm 0,04; \pm 0,05; \pm 0,06; \pm 0,1$
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	$\pm 0,03; \pm 0,04; \pm 0,05; \pm 0,06$

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	
Избыточное давление					
160К	от 0 до 0,16	от 0 до 0,04	0,22	$\pm 0,02; \pm 0,025; \pm 0,03;$ $\pm 0,04; \pm 0,05; \pm 0,06$	
1М	от 0 до 1	от 0 до 0,25	1,4		
6М	от 0 до 6	от 0 до 1,6	8		
25М	от 0 до 25	от 0 до 10	35		
60М	от 0 до 60	от 0 до 40	70		
160М	от 0 до 160	от 0 до 100	180		
Избыточное давление, разрежение, давление-разрежение					
D0,63К	от -0,00063 до 0,00063	от 0 до 0,0004	от -0,0025 до 0,0025	$\pm 0,05^{1)} (\pm 0,1^{2)})$; $\pm 0,06^{1)} (\pm 0,1^{2})$; $\pm 0,1^{1)} (\pm 0,15^{2})$	
D6,3К	от -0,0063 до 0,0063	от 0 до 0,001	от -0,012 до 0,012	$\pm 0,04^{1)} (\pm 0,05^{2})$; $\pm 0,05^{1)}$ $(\pm 0,06^{2})$; $\pm 0,06^{1)} (\pm 0,1^{2})$; $\pm 0,1^{1)}$ $(\pm 0,15^{2})$	
D6,3К1			от -0,009 до 0,009		
D63К	от -0,063 до 0,063	от 0 до 0,01	от -0,1 до 0,12	$\pm 0,02; \pm 0,025; \pm 0,03;$ $\pm 0,04; \pm 0,05; \pm 0,06$	
D63К1			от -0,09 до 0,09		
D160К	от -0,1 до 0,15 от 0 до 0,16	от 0 до 0,04	от -0,1 до 0,22		
D1М	от -0,1 до 0,9 от 0 до 1	от 0 до 0,25	от -0,1 до 1,4		
D2,5М	от -0,1 до 2,4 от 0 до 2,5	от 0 до 1,6	от -0,1 до 3,5		
Абсолютное давление					
A160К	от 0 до 0,16	от 0 до 0,025	0,22	$\pm 0,025^{3),4)}$; $\pm 0,03^{3),4)}$; $\pm 0,04^{3)}$; $\pm 0,05; \pm 0,06; \pm 0,1$	
A1М	от 0 до 1	от 0 до 0,25	1,4	$\pm 0,025; \pm 0,03; \pm 0,04; \pm 0,05;$ $\pm 0,06; \pm 0,1$	
A6М	от 0 до 6	от 0 до 1,6	8		
Примечания					
1 Основная погрешность измерений давления γ 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 D0,63К, D6,3К(1), D63К(1), D160К, D1М, D2,5М 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 от 0 до 25 кПа $\pm 0,06\%$.					
7 ⁴ – погрешность в поддиапазоне от 0 до 40 кПа $\pm 0,04\%$.					

Приложение Б

Схемы подключения калибратора при измерении/воспроизведении электрических сигналов

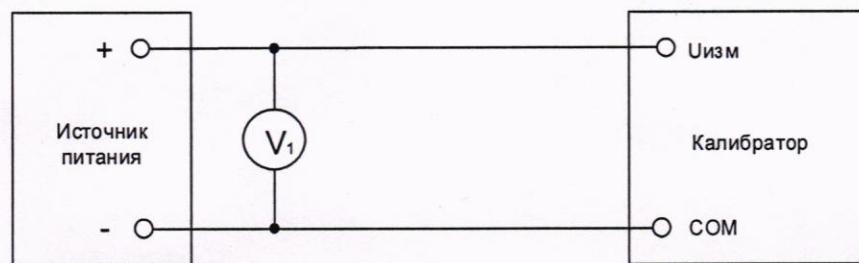


Рисунок Б.1 – Схема поверки калибратора в режиме измерений напряжения постоянного тока
методом сличения

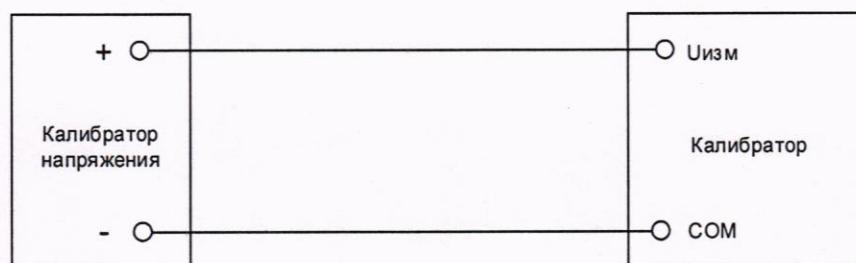


Рисунок Б.2 – Схема поверки калибратора в режиме измерений напряжения постоянного тока
методом прямых измерений

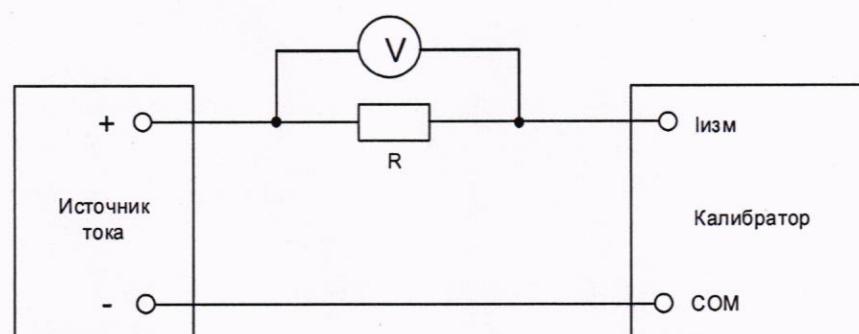


Рисунок Б.3 – Схема поверки калибратора в режиме измерений силы постоянного тока
методом косвенных измерений

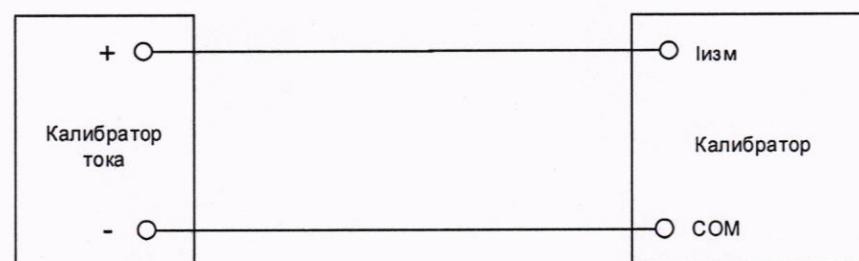


Рисунок Б.4 – Схема поверки калибратора в режиме измерений силы постоянного тока
методом прямых измерений

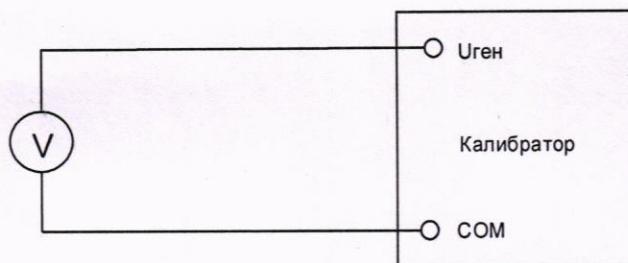


Рисунок Б.5 – Схема поверки калибратора в режиме воспроизведения напряжения



R_3 – эталонная мера электрического сопротивления

V – эталонный вольтметр

Рисунок Б.6 – Схема подключения калибратора общепромышленного исполнения

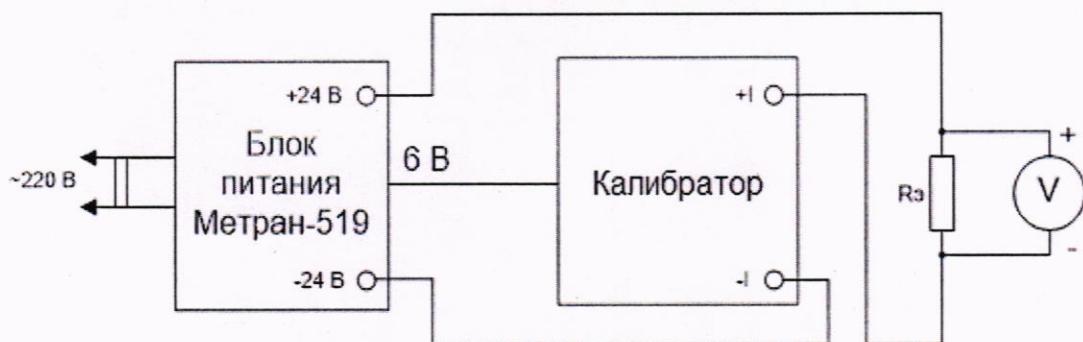


Рисунок Б.7 – Схема подключения калибратора взрывозащищенного исполнения