

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» января 2024 г. № 91

Регистрационный № 91032-24

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Манометры цифровые эталонные МС

Назначение средства измерений

Манометры цифровые эталонные МС (далее – манометры цифровые) предназначены для измерений избыточного давления, напряжения и силы постоянного тока (только модификации МС-110 и МС-110-М).

Манометры цифровые могут применяться в качестве эталонов.

По каналу измерений избыточного давления в качестве рабочих эталонов 2-го, 3-го и 4-го разряда согласно поверочной схеме «Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа», утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20.10.2022 г. № 2653;

По каналу измерений напряжения постоянного тока в качестве рабочих эталонов 3-го разряда согласно поверочной схеме «Государственная поверочная схема для средств измерения постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы», утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 г. № 1520;

По каналу измерений силы постоянного тока в качестве рабочих эталонов 1-го разряда согласно поверочной схеме «Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А», утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 г. № 2091.

Описание средства измерений

Принцип действия канала измерений избыточного давления манометров цифровых основан на преобразовании давления в электрический сигнал с помощью пьезорезистивного преобразователя (первичного преобразователя), представляющего собой пластину монокристаллического кремния с мембраной, в которой методом диффузии сформированы пьезорезисторы, соединенные по мостовой схеме. Электронный блок (вторичный преобразователь) преобразует электрический сигнал от первичного преобразователя в количественное значение измеренного давления, отображаемого на ЖК-дисплее манометра цифрового.

Принцип действия каналов измерений напряжения и силы постоянного тока манометров цифровых МС-110 и МС-110-М основан на аналого-цифровом преобразовании величины измеряемых электрических сигналов и отображении измеренных значений на дисплее манометра цифрового.

Манометры цифровые представляют собой единую конструкцию, состоящую из корпуса, включающего в себя электронный блок, и радиально расположенного штуцера.

Первичный преобразователь давления размещен перед штуцером, предназначенным для присоединения манометра цифрового к источнику давления. Электронный блок (вторичный преобразователь) размещен внутри корпуса манометра.

На лицевой стороне корпуса манометра цифрового расположен ЖК-дисплей и клавиши управления. На обратной стороне корпуса расположен разъем USB для электрического питания прибора и передачи измерительной информации, а также разъем для подключения кабеля (в модификациях МС-110 и МС-110-М) для измерений электрических величин, проверки реле и питания поверяемых средств измерения от встроенного источника питания постоянного тока 24 В.

По заказу манометры могут поставляться очищенными и обезжиренными.

Манометры цифровые имеют четыре модификации, отличающиеся функциональными и конструктивными особенностями, диапазонами измерений и погрешностью:

Манометры цифровые модификации МС-100 предназначены для измерений избыточного давления и имеют единый диапазон измерений;

Манометры цифровые модификации МС-100-М предназначены для измерений избыточного давления, являются многопредельными и имеют от 2 до 6 поддиапазонов измерений;

Манометры цифровые модификации МС-110 предназначены для измерений избыточного давления и имеют единый диапазон измерений, а также предназначены для измерений напряжения и силы постоянного тока;

Манометры цифровые модификации МС-110-М предназначены для измерений избыточного давления, напряжения и силы постоянного тока, являются многопредельными и имеют от 2 до 6 поддиапазонов измерений давления.

Общий вид манометров цифровых представлен на рисунках 1-2.

Места нанесения заводского номера, знака утверждения типа и пломбировки манометров цифровых представлены на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид манометра цифрового МС-100



Рисунок 2 – Общий вид манометра цифрового МС-110

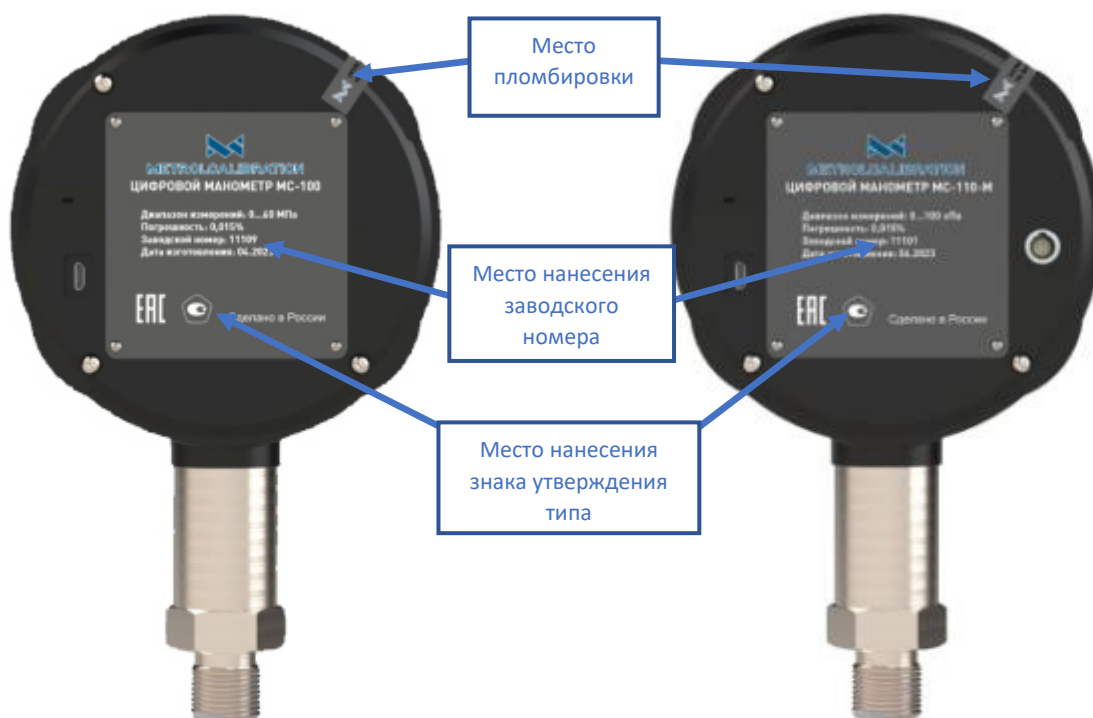


Рисунок 3 – Места пломбировки, нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Информация о модификации, годе выпуска, диапазоне измерений (максимальном поддиапазоне) и допустимой погрешности измерений давления указываются на маркировочной табличке на задней крышке манометра цифрового.

Пломбировка корпуса манометра цифрового осуществляется с помощью наклейки, которая разрушается при попытке вскрытия.

Нанесение знака поверки на корпус манометров цифровых не предусмотрено.

Заводской номер, состоящий из арабских цифр, наносится на маркировочную табличку на задней крышке манометра цифрового.

Знак утверждения типа наносится на маркировочную табличку на задней крышке манометра цифрового.

Программное обеспечение

Манометры цифровые имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Встроенное ПО манометров цифровых предназначено для преобразования измеряемых величин и обработки измерительных данных, настройки и диагностики манометров, сбора, обработки и передачи измерительной информации с использованием внутренних аппаратных средств. ПО заносится в программируемую энергонезависимую память манометра цифрового предприятием-изготовителем и не может быть изменено пользователем без применения простых программных средств. Уровень защиты ПО манометров цифровых от непреднамеренных и преднамеренных изменений «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа проверка защиты программного обеспечения».

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Идентификационные данные встроенного ПО манометров МС-100 и МС-100-М

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	МС-100
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.90
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

Таблица 2 - Идентификационные данные встроенного ПО манометров МС-110 и МС-110-М

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	МС-110
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.20
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики манометров цифровых МС представлены в таблицах 3 – 5.

Таблица 3 – Метрологические характеристики канала измерений давления

Наименование характеристики	Значение
1	2
Верхние пределы измерений: – для модификаций МС-100 и МС-110, МПа ¹⁾ 2) – для модификаций МС-100-М и МС-110-М, МПа ^{1) 3)}	от 0,1 до 100 от 0,025 до 100
Нижние пределы измерений, МПа ^{1) 2) 3)}	от 0 до -0,1
Пределы допускаемой основной погрешности для положительного избыточного давления модификаций МС-100 и МС-110 – приведенной к 0,15×ВПИ (в диапазоне от 0 до 15% ВПИ), % ⁴⁾ – относительной (в диапазоне св. 15% ВПИ до 100 % ВПИ), % ⁴⁾ для отрицательного избыточного давления – приведенной к ДИ, % ^{4) 5)}	$\pm 0,015; \pm 0,02; \pm 0,025; \pm 0,05; \pm 0,1; \pm 0,2$ $\pm 0,015; \pm 0,02; \pm 0,025; \pm 0,05; \pm 0,1; \pm 0,2$ $\pm 0,025; \pm 0,05; \pm 0,1; \pm 0,2$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности модификаций МС-100-М и МС-110-М, % от поддиапазона измерений ^{4) 6)}	$\pm 0,015; \pm 0,02; \pm 0,025; \pm 0,05; \pm 0,1; \pm 0,2$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, %/1 °С – приведенной – относительной	$\gamma \cdot 0,05$ $\delta \cdot 0,05$
Примечания: 1) – Манометры цифровые имеют функцию выбора других единиц измерений давления, допускаемых к применению в Российской Федерации;	

- 2) – Манометры цифровые могут выпускаться с диапазоном измерений, определенным посредством указания нижнего предела измерений и верхнего предела измерений внутри указанного диапазона. Конкретный диапазон измерений приведен в паспорте и нанесен на маркировочную табличку на задней крышке манометра цифрового;
- 3) – Манометры цифровые могут выпускаться с поддиапазонами, определенными посредством указания нижних пределов измерений и верхних пределов измерений, внутри указанного диапазона. Максимальный поддиапазон измерений приведен в паспорте и нанесен на маркировочную табличку на задней крышке манометра цифрового. Количество поддиапазонов измерений и их верхние пределы измерений указываются в паспорте;
- 4) – Конкретное значение указано на маркировочной табличке на задней крышке манометра цифрового манометра и (или) в паспорте;
- 5) – Для цифровых манометров с пределами допускаемой погрешности $\pm 0,015\%$ или $\pm 0,02\%$ для положительного избыточного давления пределы допускаемой приведенной погрешности измерений для отрицательного избыточного давления равны $\pm 0,025\%$;
- 6) — Допускается нормирование погрешности на разных поддиапазонах измерений манометров. Значения пределов допускаемой приведенной погрешности указываются в паспорте.
- ВПИ – верхний предел измерений;
ДИ – диапазон измерений.

Таблица 4 - Метрологические характеристики каналов измерений напряжения и силы постоянного тока манометров цифровых МС-110 и МС-110-М

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в рабочих условиях
1	2	3
Напряжение постоянного тока, В	от -30 до +30	$\pm (0,0002 \cdot \text{ИВ} + 0,0001)$
Сила постоянного тока, мА	от -30 до +30	$\pm (0,0001 \cdot \text{ИВ} + 0,0002)$
Примечания: ИВ – измеряемая величина.		

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия измерений давления:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (без конденсации), %, не более - атмосферное давление, кПа 	<p>от +15 до +35 80</p> <p>от 84 до 106,7</p>
<p>Рабочие условия измерений давления:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (без конденсации), %, не более - атмосферное давление, кПа 	<p>от +5 до +50 80</p> <p>от 84 до 106,7</p>
<p>Рабочие условия измерений напряжения и силы постоянного тока:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (без конденсации), %, не более - атмосферное давление, кПа 	<p>от +5 до +50 80</p> <p>от 84 до 106,7</p>
<p>Напряжение питания постоянного тока, В: литий-полимерная аккумуляторная батарея:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для модели МС-100 - для модели МС-110 <p>- адаптер для питания от сети переменного тока 220В</p>	<p>3,7</p> <p>7,4</p> <p>5</p>
<p>Встроенный источник питания постоянного тока (для моделей МС-110 и МС-110-М)</p>	<p>(24±0,5) В / 50 мА</p>
<p>Предельно допустимое давление, % от верхнего предела измерений</p>	<p>110</p>
<p>Масса, кг, не более</p>	<p>1,2</p>
<p>Габаритные размеры, мм, не более диаметр × длина × высота</p>	<p>Ø121×200×48</p>

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку манометра цифрового.

Комплектность средства измерений
приведена в таблице 6.

Таблица 6 - Комплектность манометров цифровых

Наименование	Обозначение	Количество
Манометр цифровой	МС-100; МС-110; МС-100-М; МС-110-М	1 шт.
Адаптер питания	-	1 шт.
Кабель USB	-	1 шт.
Кабель измерительный	01551914.421281.013	1 шт.
Руководство по эксплуатации. Паспорт.	01551914.421281.012 РЭ/ПС	1 экз.
Методика поверки (копия)	-	1 экз.
Комплект ПО	METROL-1	По запросу

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Руководство по эксплуатации. Паспорт. 01551914.421281.012 РЭ/ПС».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к манометрам цифровым эталонным МС

Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653;

Государственная поверочная схема для средств измерения постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденная в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520;

Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091;

ТУ 26.51.52.130-001-01551914-2021 Манометры цифровые эталонные МС. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ» (ООО «МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ»)

ИНН 1660250200

Юридический адрес: 420108, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Мазита Гафури, д. 50, оф. 315

Телефон: +7 800 600 27 21

Web-сайт: www.metrol.su

E-mail: mail@metrol.su

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ» (ООО «МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ»)

ИНН 1660250200

Адрес: 420108, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Мазита Гафури, д. 50, оф. 315

Телефон: +7 800 600 27 21

Web-сайт: www.metrol.su

E-mail: mail@metrol.su

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7(495) 437-55-77, факс: +7(495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru,

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

