

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 358 от 22.02.2017 г.)

Манометры электронные для точных измерений МТИ-100

Назначение средства измерений

Манометры электронные для точных измерений МТИ-100 (далее по тексту - МТИ или манометры) предназначены для измерений значений абсолютного давления, избыточного давления, разности давлений жидкостей и газов, а также избыточного давления-разрежения газов и гидростатического давления.

Описание средства измерений

Принцип действия МТИ основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией мембраны первичного преобразователя. Таким образом, МТИ относятся к манометрам прямого действия.

МТИ изготавливаются в виде единой конструкции. В их состав входят: первичный преобразователь, электронное устройство, жидкокристаллический индикатор (ЖК-индикатор). Измеряемая среда подается в приемную камеру первичного преобразователя через стандартный штуцер, под действием давления происходит деформация измерительной мембраны, что приводит к изменению электрического сопротивления напыленных (или вытравленных) на кремниевой подложке тензорезисторов, в результате чего формируется сигнал, пропорциональный давлению. Микропроцессорный модуль рассчитывает текущее значение измеренного сигнала, производит масштабирование, выводит информацию на ЖК-индикатор, осуществляет опрос клавиатуры.

Просмотр и изменение параметров конфигурации МТИ производится посредством кнопочной клавиатуры. Индикация значений измеряемых величин и параметров конфигурации происходит на многофункциональном индикаторе. Измеренные значения отображаются одновременно на 4-х разрядном цифровом индикаторе и в виде дискретной графической шкалы с указанием положения меток относительно диапазона измерений. Также на индикаторе отображаются единицы измерения.

В зависимости от возможности перестройки диапазона измерений МТИ являются по ЖК-индикатору - однопредельными, по шкальному индикатору - перенастраиваемыми.

Обозначение МТИ в зависимости от измеряемого давления:

- МТИ-100-ДА - манометры абсолютного давления;
- МТИ-100-ДИ - манометры избыточного давления;
- МТИ-100-ДИВ - манометры избыточного давления - разрежения;
- МТИ-100-ДД - манометры разности давлений;
- МТИ-100-ДГ - манометры гидростатического давления.

В МТИ-100/М2 предусмотрена возможность наличия унифицированного сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА и напряжения от 0,4 до 2 В, от 0,8 до 3,2 В, от 0,5 до 4,5 В и от 1 до 5 В.

МТИ изготавливаются в следующих модификациях: МТИ-100/М1, МТИ-100/М2, МТИ-100/М2НГ, МТИ-100/М3, МТИ-100/М4, МТИ-100/М4НГ, различающихся по конструктивному исполнению. Индекс «НГ» в модификациях МТИ-100/М2НГ и МТИ-100/М4НГ обозначает, что корпуса указанных манометров выполнены из коррозионностойкой стали. МТИ имеют исполнения: общепромышленное (МТИ-100/М1, МТИ-100/М2, МТИ-100/М2НГ, МТИ-100/М3, МТИ-100/М4, МТИ-100/М4НГ), атомное (повышенной надежности) для эксплуатации на объектах АС и ОЯТЦ (МТИ-100А/М1, МТИ-100А/М2, МТИ-100А/М2НГ, МТИ-100А/М3, МТИ-100А/М4, МТИ-100А/М4НГ), взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (МТИ-100Ех/М1, МТИ-100Ех/М2, МТИ-100Ех/М2НГ, МТИ-100Ех/М3, МТИ-100Ех/М4, МТИ-100Ех/М4НГ).

Фотографии общего вида манометров представлены на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2, обозначение места нанесения знака поверки представлено на рисунке 1.

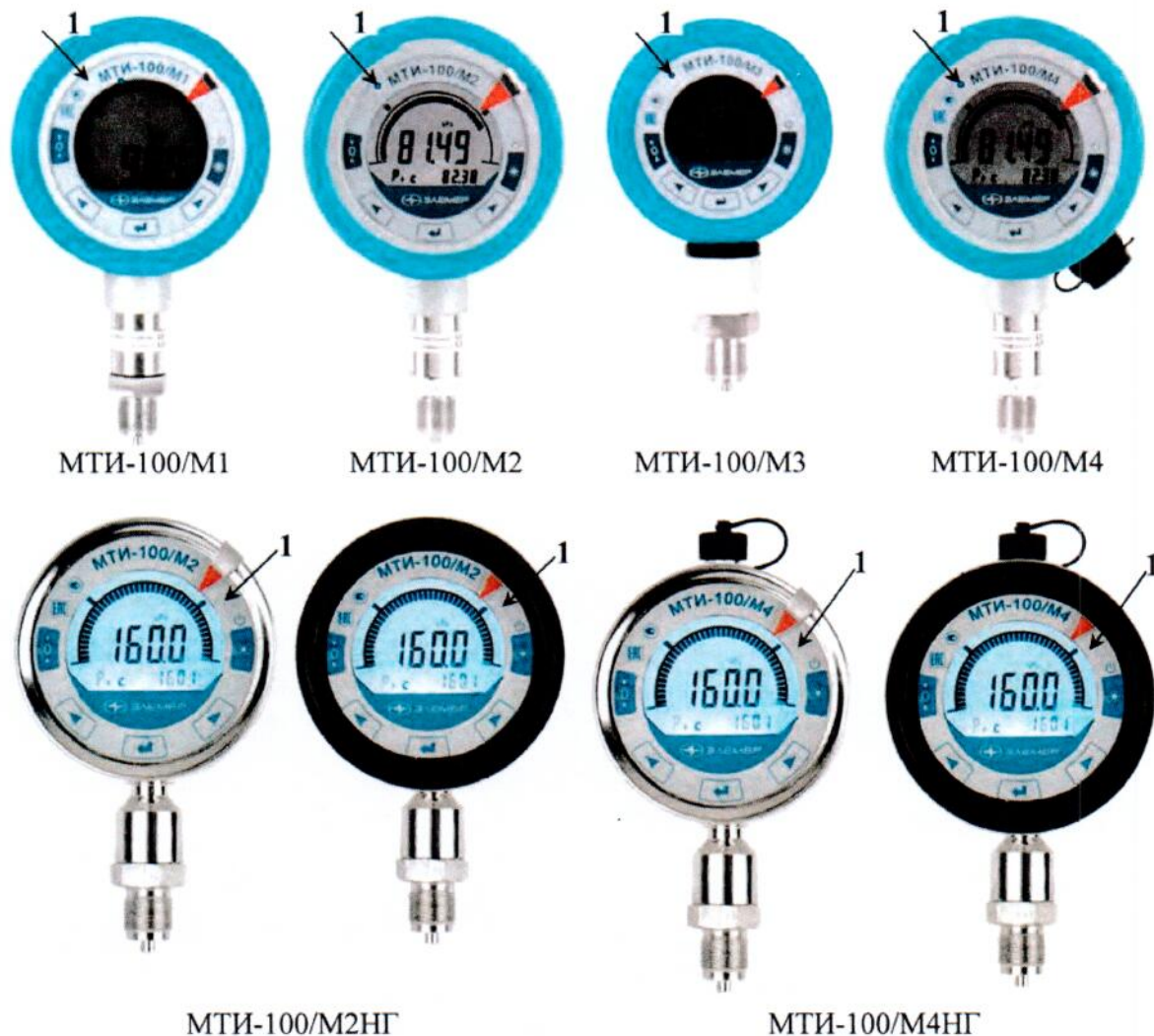


Рисунок 1 - Общий вид манометров электронных для точных измерений МТИ-100, обозначение места нанесения знака поверки (1)

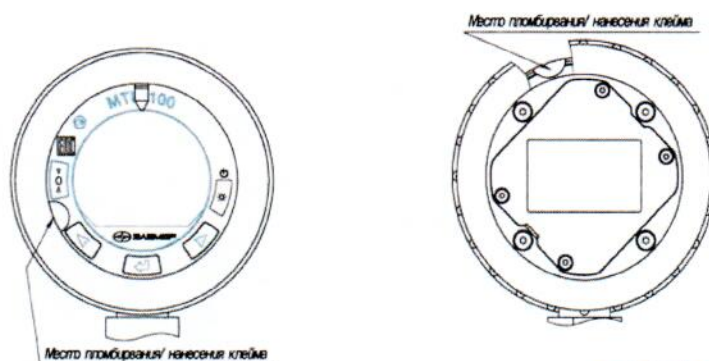


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа



Программное обеспечение

В МТИ предусмотрено внутреннее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит только из встроенной в микропроцессорный модуль МТИ метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» по рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 - данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Внешнее ПО, предназначенное для взаимодействия МТИ с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики МТИ.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DataViewStudio_2014_Install.exe.
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.13
Цифровой идентификатор ПО	ASDDDD30

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Верхние пределы измерений или диапазоны измерений	
– избыточного давления	от 10 кПа до 60 МПа
– абсолютного давления	160 кПа, 2,5 МПа
– давления-разрежения: с одинаковыми по абсолютному значению верхними пределами измерений избыточного давления и разрежения	от 1,25 кПа до 3 кПа
с различающимися по абсолютному значению верхними пределами измерений: избыточного давления и разрежения	от 100 кПа до 2,4 МПа до 100 кПа (0,1 МПа)
– разности давлений	от 1 кПа до 2,5 МПа
– гидростатического давления	от 16 кПа до 250 кПа
Выходной унифицированный сигнал для МТИ-100/М2:	
– постоянного тока, мА	от 4 до 20
– напряжения, В	от 0,4 до 2; от 0,8 до 3,2 от 0,5 до 4,5; от 1 до 5
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности по индикатору γ , %	$\pm 0,1$; $\pm 0,2$; $\pm 0,4$; $\pm 0,6$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности по выходному аналоговому сигналу γ_A , %	$\pm 0,1$
Вариация выходного сигнала, %	0,5 $ \gamma $
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, %/10 °С:	
– для манометров с погрешностью $\pm 0,1$ % и $\pm 0,2$ %	$\pm 0,1$
– для манометров с погрешностью $\pm 0,4$ % и $\pm 0,6$ %	соответственно $\pm 0,2$ и $\pm 0,3$
Нормальные условия измерений	
– температура окружающей среды, °С	23 \pm 2
– относительная влажность, %	от 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7



Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания, в зависимости от модификации:	
- напряжение постоянного тока, В	
- МТИ-100/М1 - от трех элементов питания «АА» Alkaline по	1,5
- МТИ-100/М2, МТИ-100/М2НГ - от трех элементов питания «АА» Li/SOCl ₂ по	3,6
- МТИ-100/М3 - от трех элементов питания «ААА» Alkaline по	1,5
- МТИ-100/М4 - от двух элементов питания «С» Li/SOCl ₂ по	3,6
- МТИ-100/М4НГ - от трех элементов питания «АА» Li/SOCl ₂ по	3,6
- МТИ-100/М2, МТИ-100/М2НГ с аналоговым выходным сигналом «токовая петля» - от внешнего источника питания постоянного тока	от 8 до 30
Габаритные размеры (диаметр; длина), мм, не более:	
- МТИ-100/М1, МТИ-100/М2, МТИ-100/М2НГ, МТИ-100/М4, МТИ-100/М4НГ	(118; 208)
- МТИ-100/М3	(94; 163)
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от + 5 до + 50 от - 5 до + 50 от - 10 до + 50 от - 25 до + 70 от - 40 до + 70
- относительная влажность, %	98
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Средний срок службы*, лет, не менее	15 (30)
Средняя наработка на отказ*, ч, не менее	150000 (250000)
Примечание - * не распространяется на элементы питания	
Маркировки взрывозащиты	Ex 0ExiaIIBT6 X Ex 0ExibIIBT6 X

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель манометров термотрансферным способом, а также на руководство по эксплуатации НКГЖ.406233.058РЭ и паспорта НКГЖ.406233.058ПС, НКГЖ.406233.058-01ПС - типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1 Манометр электронный для точных измерений МТИ-100 /	НКГЖ.406233.058__	1 шт.	Модификация и исполнение в соответствии с заказом
2 Комплект монтажных частей и принадлежностей		1 компл.	По требованию заказчика
3 Руководство по эксплуатации	НКГЖ.406233.058РЭ	1 экз.	В соответствии с заказом
4 Паспорт	НКГЖ.406233.058_ПС	1 экз.	
5 Методика поверки (с Изменением № 1)	НКГЖ.406233.058МП	1 экз.	



Поверка

осуществляется по документу НКГЖ.406233.058МП «Манометры электронные для точных измерений МТИ-100. Методика поверки (с Изменением № 1)», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 30.09.2016 г.

Основные средства поверки:

- калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012» (Регистрационный № 56318-14);
- мультиметр цифровой Fluke 8845A (Регистрационный № 57943-14);
- манометры грузопоршневые МП-60М (Регистрационный № 47334-11);
- манометры грузопоршневые МП-600 (Регистрационный № 61479-15);
- манометр абсолютного давления МПАК-15 (Регистрационный № 24971-03);
- датчик разрежения «Метран-503 Воздух» (Регистрационный № 25940-03);
- калибратор давления пневматический «Метран-504 Воздух» (Регистрационный № 31057-09);
- калибратор давления пневматический «Метран-505 Воздух» (Регистрационный № 42701-09);
- комплекс поверочный давления и стандартных сигналов «ЭЛЕМЕР-ПКДС-210» (Регистрационный № 36734-08).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на корпус и (или) свидетельство о поверке, и (или) в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к манометрам электронным для точных измерений МТИ-100

ГОСТ Р 8.802-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.

ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне 1 - 1·10⁶ Па.

ТУ 4212-128-13282997-2015. Манометры электронные для точных измерений МТИ-100. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)

ИНН: 5044003551

Адрес:

124489, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4807, дом 7, строение 1

Юридический адрес:

124460, г. Москва, г. Зеленоград, корп. 1145, н.п. 1

Телефон (факс): (495) 925-51-47 ((499) 710-00-01)

Web-сайт: www.elemer.ru

E-mail: elemer@elemer.ru



Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

М.п.



С.С. Голубев

« 03 » 03 2017 г.

