

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 16762 от 7 августа 2023 г.

Срок действия до 30 июня 2026 г.

Наименование типа средств измерений:

Манометры электронные для точных измерений МТИ-100

Производитель:

ООО НПП «ЭЛЕМЕР», г. Москва, г. Зеленоград, Российская Федерация

Документ на поверку:

**НКГЖ.406233.058МП «Манометры электронные для точных измерений МТИ-100.
Методика поверки»**

Интервал времени между государственными поверками: **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 07.08.2023 № 53

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

Handwritten signature in blue ink at the bottom left corner.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений

от 7 августа 2023 г. № 16762

Наименование типа средств измерений и их обозначение: манометры электронные для точных измерений МТИ-100

Назначение и область применения: в соответствии с разделом «Назначение средства измерений» Приложения.

Описание: в соответствии с разделом «Описание средства измерений» Приложения.

Обязательные метрологические требования: верхние пределы измерений или диапазоны измерений; выходной унифицированный сигнал для МТИ-100/М2; пределы допускаемой основной приведенной погрешности по индикатору, значения приведены в таблице 2 Приложения.

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: пределы допускаемой дополнительной погрешности по выходному аналоговому сигналу; вариация выходного сигнала; пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур; нормальные условия измерений, значения приведены в таблице 2 Приложения, в соответствии с таблицей 3 Приложения.

Комплектность: в соответствии с таблицей 4 Приложения.

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: на средстве измерений и/или на эксплуатационных документах.

Сведения о методиках (методах) измерений: в соответствии с разделом «Сведения о методиках (методах) измерений» Приложения.

Поверка осуществляется по НКГЖ.406233.058МП «Государственная система обеспечения единства измерений. Манометры электронные для точных измерений МТИ-100. Методика поверки» с изменением № 2, утвержденным в 2019 г.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений: в соответствии с разделом «Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к типу средств измерений» Приложения.

Перечень средств поверки: в соответствии с разделом «Поверка» Приложения.

Идентификация программного обеспечения: в соответствии с таблицей 1 Приложения.

Программное обеспечение: в соответствии с разделом «Программное обеспечение» Приложения.

Производитель средств измерений: в соответствии с разделом «Изготовитель» Приложения.

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений: в соответствии с разделом «Испытательный центр» Приложения.

Приведенные по тексту Приложения ссылки на документы «Р 50.2.077-2014», 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 $1 - 1 \cdot 10^6$ Па» для Республики Беларусь носят справочный характер.

Фотография общего вида средств измерений носит иллюстративный характер и представлена на рисунке 1 Приложения.

Место нанесения знака поверки в соответствии с рисунком 1 Приложения (на корпус) и (или) на свидетельство о поверке, и (или) в паспорт.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа в соответствии с рисунком 2 Приложения.

Приложение: описание типа средств измерений, регистрационный номер:
№ 61041-15, на 7 листах.

Директор БелГИМ



А.В. Казачок

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакциях, утвержденных приказами Росстандарта № 358 от 22.02.2017 г.,
№ 1950 от 22.08.2019 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.

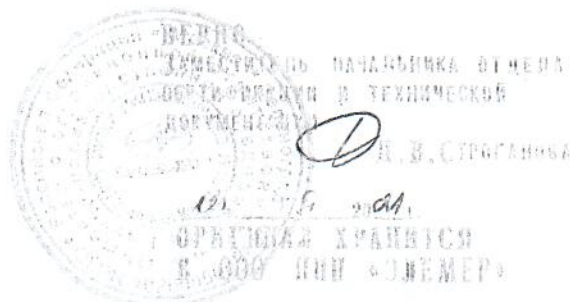
Просмотр и изменение параметров конфигурации МТИ производится посредством кнопочной клавиатуры. Индикация значений измеряемых величин и параметров конфигурации происходит на многофункциональном индикаторе. Измеренные значения отображаются одновременно на 4-х разрядном цифровом индикаторе и в виде дискретной 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.

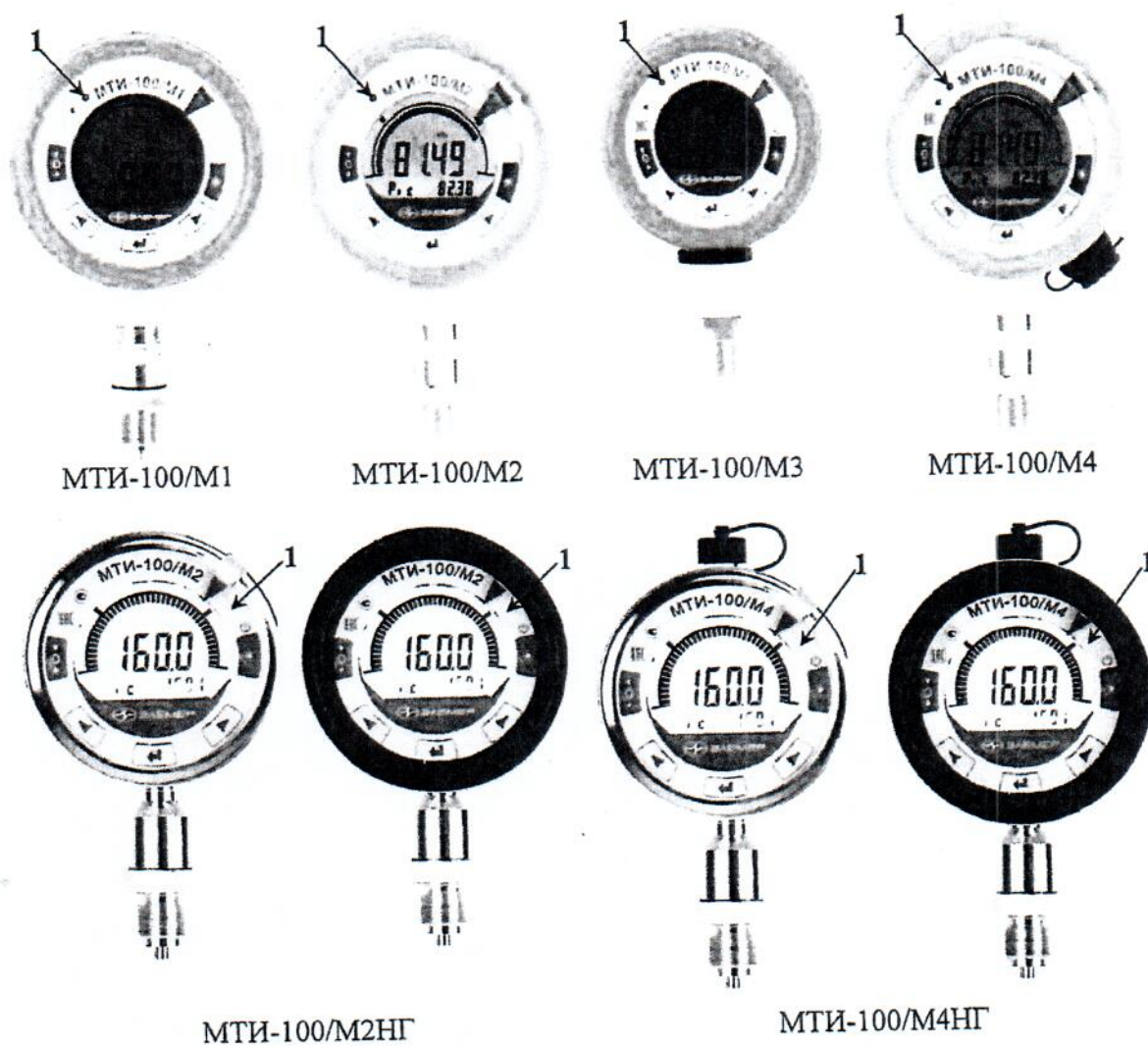
В МТИ-100/М2 предусмотрена возможность наличия унифицированного сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА и напряжения от 0,4 до 2 В, от 0,8 до 3,2 В, от 0,5 до 4,5 В и от 1 до 5 В.

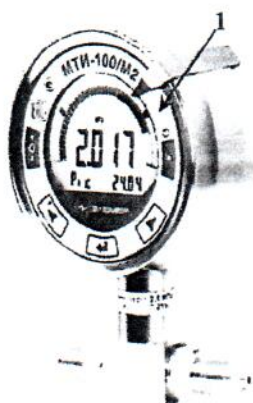


МТИ изготавливаются в следующих модификациях: МТИ-100И, МТИ-100/М1, МТИ-100/М2, МТИ-100/М2НГ, МТИ-100/М3, МТИ-100/М4, МТИ-100/М4НГ, различающихся по конструктивному исполнению. Индекс «И» в модификации МТИ-100И обозначает конструктивные особенности в дизайне корпуса внешнего вида, позволяющие устанавливать МТИ-100И в поверочные стенды и панели. 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-100И, 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).

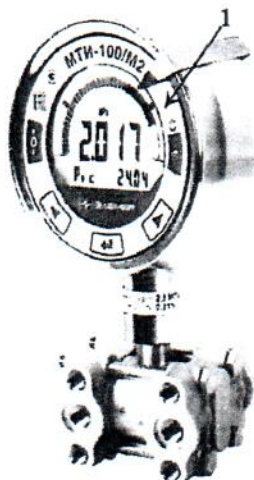
Фотографии общего вида манометров представлены на рисунке 1.

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

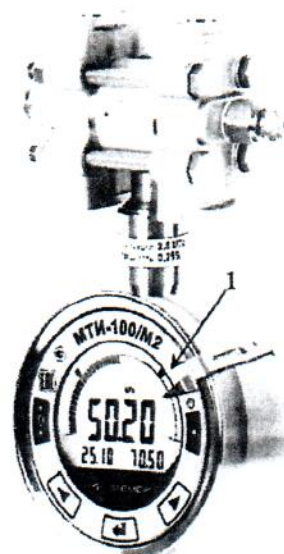




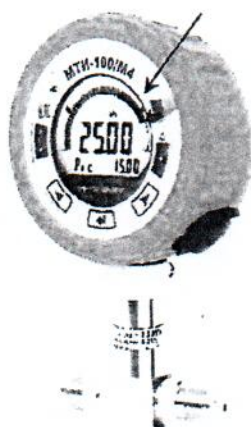
МТИ-100/M2НГ



МТИ-100/M2НГ



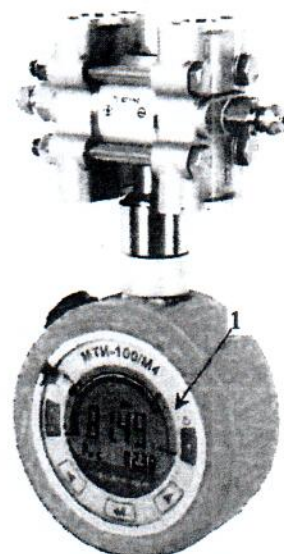
МТИ-100/M2НГ



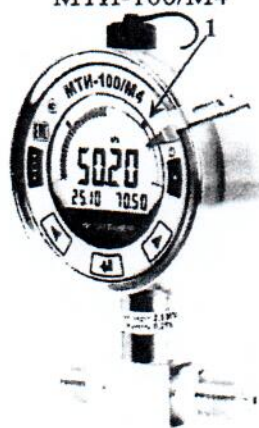
МТИ-100/M4



МТИ-100/M4



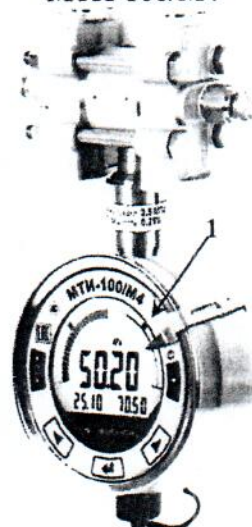
МТИ-100/M4



МТИ-100/M4НГ



МТИ-100/M4НГ



МТИ-100/M4НГ



МТИ-100И

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

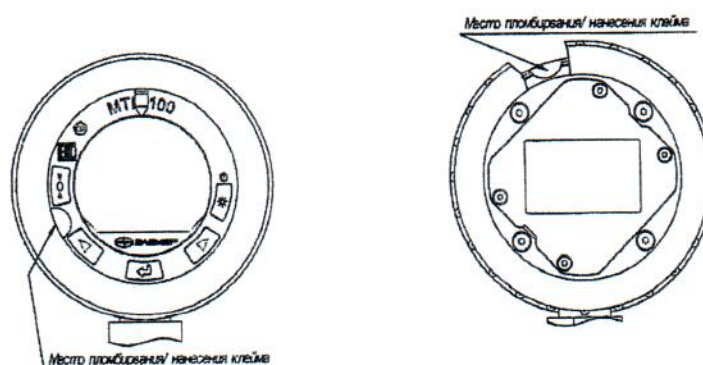


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

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 – абсолютного давления – давления-разрежения: с одинаковыми по абсолютному значению верхними пределами измерений избыточного давления и разрежения с различающимися по абсолютному значению верхними пределами измерений: избыточного давления и разрежения – разности давлений – гидростатического давления	от 10 кПа до 100 МПа 160 кПа, 2,5 МПа от 1,25 кПа до 3 кПа от 100 кПа до 2,4 МПа до 100 кПа (0,1 МПа) от 1 кПа до 2,5 МПа от 16 кПа до 250 кПа
Выходной унифицированный сигнал для МТИ-100/М2: – постоянного тока, мА – напряжения, В*	от 4 до 20 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 $\pm 0,2$ % – для манометров с погрешностью $\pm 0,4$ % и $\pm 0,6$ %	$\pm 0,1$ соответственно $\pm 0,2$ и $\pm 0,3$
Нормальные условия измерений – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от +21 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Примечание: *конкретное значение приведено в паспорте на манометр.	

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
- МТИ-100И – от внешнего источника питания постоянного тока	5

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (диаметр; длина), мм, не более: - МТИ-100/М1, МТИ-100/М2, МТИ-100/М2НГ, МТИ-100/М4, МТИ-100/М4НГ - МТИ-100/М3 - МТИ-100И	(118; 208) (94; 163) (75; 110)
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С* - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +5 до +50 от -5 до +50 от -10 до +50 от -25 до +70 от -40 до +70 98 от 84 до 106,7
Средний срок службы**, лет, не менее Средняя наработка на отказ**, ч, не менее	15 (30) 150000 (250000)
Маркировки взрывозащиты	[X] 0ExiaIIBT6 X [X] 0ExibIIBT6 X
Примечание: * конкретное значение приведено в паспорте на манометр ** не распространяется на элементы питания	

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

№ п.п.	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 Изменениями № 2)	НКГЖ.406233.058МП	1 экз.	

Поверка

осуществляется по документу НКГЖ.406233.058МП «Манометры электронные для точных измерений МТИ-100. Методика поверки (с Изменением № 2)», утвержденному ФГУП «ВНИИМС», 27.05.2019 г.

Основные средства поверки:

- калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012» (Регистрационный № 56318-14);
- мультиметр цифровой Fluke 8845A (Регистрационный № 57943-14);
- манометр грузопоршневой СРВ 5000-ХН (Регистрационный № 33079-08);
- манометры грузопоршневые МП-60М (Регистрационный № 47334-11);
- манометры грузопоршневые МП-600 (Регистрационный № 61479-15);

- манометр абсолютного давления МПАК-15 (Регистрационный № 24971-03);
- задатчик 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 $1 - 1 \cdot 10^6$ 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: (495) 988-48-55, факс: (499) 735-02-59

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

Телефон/факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

М.п.



А.В. Кулешов

2019 г.