

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» декабря 2022 г. № 3151

Регистрационный № 50730-17

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления МИДА-15

Назначение средства измерений

Датчики давления МИДА-15 (далее – датчики), предназначены для непрерывных измерений и пропорционального преобразования избыточного давления (ДИ), абсолютного давления (ДА), разрежения (ДВ), избыточного давления – разрежения (ДИВ) и разности давлений (ДД) в токовый выходной сигнал, сигнал в виде напряжения постоянного тока или цифрового кода (цифровой сигнал) интерфейса UART со специальным протоколом обмена Mida, либо цифрового кода интерфейса RS485 с протоколом обмена на базе протокола Modbus или с протоколом обмена Mida в системах контроля и управления давлением, в том числе взрывоопасных производств.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на изменении сопротивления тензорезисторов вследствие деформации чувствительного элемента, вызванной воздействием давления измеряемой среды.

Основными функциональными элементами датчиков являются первичный тензопреобразователь, воспринимающий измеряемое давление и преобразующий его в электрический выходной сигнал, а также электронный преобразователь, питающий тензомост и преобразующий выходной сигнал тензомоста в унифицированный выходной сигнал.

Тензопреобразователь и электронный блок конструктивно размещены в едином неразборном герметичном корпусе, соединенном с узлом электрического подключения датчика. Для электрического подключения датчиков к внешним приборам используется разъем (соединитель), контактная колодка или кабель.

Измеряемое давление воздействует на металлическую мембрану, на поверхности которой с внутренней стороны жестко закреплен полупроводниковый чувствительный элемент, представляющий собой монокристаллическую сапфировую подложку со слоем высоколегированного гетероэпитаксиального кремния (структура «кремний на сапфире» – КНС), в котором методом фотолитографии сформирована мостовая тензочувствительная схема. Выводы от схемы через коллектор, имеющий жесткие контакты, соединены с входом электронного преобразователя, смонтированного на печатной плате, которая закреплена в корпусе датчика. Под воздействием измеряемого давления происходит упругая деформация приемной мембранны и расположенного на ней чувствительного элемента, что приводит к его разбалансу и изменению выходного напряжения, который усиливается и преобразуется в унифицированный выходной сигнал постоянного тока (токовый сигнал), напряжения постоянного тока или цифровой выходной сигнал пропорциональный давлению измеряемой среды.

Пломбирование датчиков давления МИДА-15 не предусмотрено.

Конструкция датчиков не предусматривает нанесение на корпус знака поверки.

Заводской номер наносится методом лазерной гравировки на корпус датчика. Общий вид датчиков и место нанесения заводского номера представлены на рисунках 1-6.



Место нанесения завода ского номера

Рисунок 1 - Общий вид датчика давления МИДА-ДИ (ДА, ДИВ, ДВ)-15 (Ex)



Место нанесения завода ского номера

Рисунок 2 - Общий вид датчика абсолютного давления МИДА-ДА(ДВ, ДИВ)-15 (Ex) с подключением KF25 для вакуумных систем



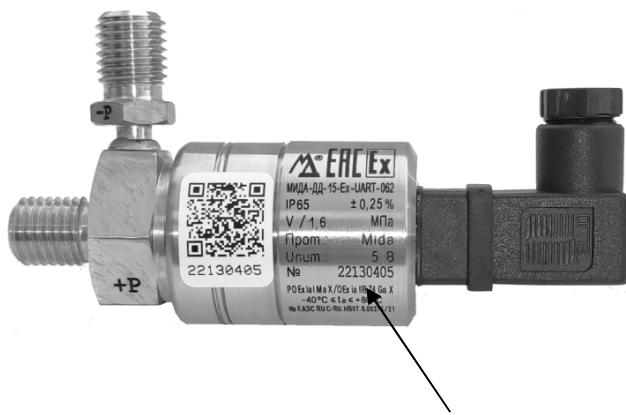
Место нанесения завода ского номера

Рисунок 3 - Общий вид погружного датчика давления МИДА-ДИ-15-П (Ex)



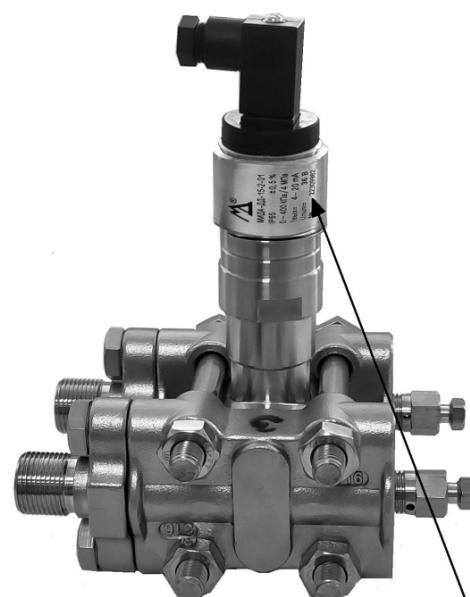
Место нанесения завода ского номера

Рисунок 4 - Общий вид датчика давления МИДА-ДИ-15-М-А



Место нанесения завода ского номера

Рисунок 5 - Общий вид датчика разности давлений газов МИДА-ДД-15 (Ex)



Место нанесения завода ского номера

Рисунок 6 - Общий вид датчика разности давлений жидкостей и газов МИДА-ДД-15-2

Датчики имеют модификации, различающиеся типом измеряемого давления («ДИ» – датчики избыточного давления; «ДА» – датчики абсолютного давления; «ДВ» – датчики разрежения; «ДИВ» – датчики давления-разрежения, «ДД» – датчики разности давлений), по метрологическим характеристикам, по типу выходного сигнала и по конструктивному исполнению. Структурная схема кода заказа датчика приведена ниже:

МИДА - <u>ДИ</u> -15 - М - Ex- IP65-0,25-0 -1МПа-061-M20 - А- МДВГ.406233.090 ТУ									
Измеряемый параметр: <u>ДИ, ДА, ДВ ДИВ, ДД</u>									
Номер серии датчиков									
Специальное исполнение (2; М; М-1; М-2; М-3; П; Э): 2 - датчики ДД в т.ч. для жидкой измеряемой среды; М - датчики для измерения сред с температурой до +150 °C; П - погружной датчик давления Э - высокоточный датчик									
Ex- взрывозащищенное исполнение									
Степень защиты оболочки: IP65; IP67; IP68									
Значение пределов допускаемой основной погрешности									
Нижний предел измерения. Для ДИВ предел измерения разрежения									
Верхний предел измерения с указанием единицы измерения. Для ДИВ – верхний предел измерения избыточного давления									
Код выходного сигнала: 01, 051, 052, 053, 054, 055, 056, 057, 058, 059; 061, 062, 063, 064									
Тип присоединительного штуцера: M10; M12; M12-2; M14E; M20; G1/2M; G1/4M; G1/4E; G1/2E; KF 16; KF 25-фланец вакуумный									
Тип электрического подключения: А - плоский кабель; К- кабель; DIN A, DIN C – соединитель; ПР- соединитель РСГ 4TB; ПР4 - разъем 2РМГ-14; ПР12- разъем M12; Р6- соединитель РТ-02А-10-6Р; УМ – угловой металлический сальниковый ввод									
Номер технических условий									

Примечания:

- 1 При отсутствии в обозначении исполнения позиций, последующие позиции сдвигаются влево.
- 2 По требованию заказчика могут изготавливаться датчики с вариантами подключений отличающихся от перечисленных.

Таблица 1 - Коды аналоговых выходных сигналов

Код выходного сигнала	Выходной сигнал	Зависимость выходного сигнала от напряжения питания
01	от 4 до 20 мА	нет
051	от 0,4 до 2,0 В	нет
052	от 0,5 до 4,5 В	нет
053	от 0 до 5 В	нет
054	от 0 до 10 В	нет
055, 058	от 0,4 до 2,0 В	есть
056	от 1 до 5 В	нет
057, 059	от 0,5 до 4,5 В	есть

Таблица 2 - Коды цифровых выходных сигналов

Код выходного сигнала	Тип интерфейса	Протокол
061	UART	Mida
062	UART	Mida
063	RS-485	Mida
064	RS-485	Modbus

Программное обеспечение

В датчиках давления МИДА-15 с цифровым выходным сигналом установлено программное обеспечение (ПО), которое по аппаратному обеспечению является встроенным. Преобразование измеряемых величин, обработка измерительных данных, вычисление значений давления и передача измерительного цифрового кода выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. Программный код постоянен, средства и пользовательская оболочка для программирования или изменения встроенного ПО отсутствуют.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблицах 3-5.

Таблица 3 - Идентификационные данные встроенного программного обеспечения датчика давления с протоколом Mida и интерфейсом UART

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FDS_MIDA_UART
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.001.000
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 4 - Идентификационные данные встроенного программного обеспечения датчика давления с протоколом Mida и интерфейсом RS485

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FDS_MIDA_RS485
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.002.000
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 5 - Идентификационные данные встроенного программного обеспечения датчика давления с протоколом Modbus и интерфейсом RS485

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FDS_MDB_RS485
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.003.003
Цифровой идентификатор ПО	-

Автономное ПО Mida15Tool и Mida15Tool Modbus предназначено для настройки и поверки цифровых датчиков с протоколом обмена Mida и Modbus соответственно.

Автономное ПО CorrectZeroPGAI и CorrectZeroPGAU предназначено для электронной настройки и поверки датчиков с аналоговыми выходными сигналами постоянного тока и напряжения постоянного тока соответственно.

Конструкция датчика исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО датчика и измерительную информацию. Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 6 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Верхние пределы измерений давления (с интервалом из ряда по ГОСТ 22520-85 ¹⁾ , МПа ^{2), 3)} :	
- ДИ - ДА - ДВ - ДИВ - ДД	от 0,001 до 400 от 0,004 до 10 от 0,004 до 0,1 от 0,002 до 2,4 от 0,001 до 1,6
Нижние пределы измерений давления (для ДА и ДИВ с интервалом из ряда по ГОСТ 22520-85), МПа:	
- ДИ - ДА - ДВ - ДИВ - ДД	0 от 0 до 2,8 ⁴⁾ 0 от -0,002 до -0,1 ⁴⁾ 0
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % (от диапазона измерений) ⁴⁾	$\pm 0,05; \pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2;$ $\pm 0,25; \pm 0,5; \pm 1,0; \pm 1,5;$ $\pm 2,0^5); \pm 2,5^6)$
Вариация выходного сигнала, % (от диапазона измерений), не более	
- для датчиков с $\gamma: \pm 0,05\%$ и $\pm 0,1\%$, соответственно; - для датчиков с $\gamma: \pm 0,5; \pm 1,0\%$, с ВПИ от 0,004 до 0,01 МПа и менее 0,004 МПа, соответственно, а также для датчиков с ВПИ 300 и 400 МПа с $\gamma: \pm 2\%$ и $\pm 2,5\%$; - для всех остальных датчиков	0,03; 0,05 0,2; 0,35 0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной, в диапазоне рабочих температур, % (от диапазона измерений), на 10 °C (в зависимости от основной приведенной погрешности датчика):	
$\pm 0,05; \pm 0,1$	$\pm 0,01;$
$\pm 0,15; \pm 0,2$	$\pm 0,02$, но не более $\pm 0,06$ во всём рабочем диапазоне температур;
$\pm 0,25$	$\pm 0,03$, но не более $\pm 0,1$ во всём рабочем диапазоне температур;
$\pm 0,5; \pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$	$\pm 0,1$, но не более $\pm 0,5$ во всём диапазоне рабочих температур

Продолжение таблицы 6

Нормальные условия: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +30 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Примечания:	
1) За исключением верхнего предела измерений 300 МПа, не предусмотренного ГОСТ 22520-85.	
2) В соответствии с заказом допускается изготовление датчиков с пределами измерений, выраженных в других единицах измерения давления, допущенных к применению в РФ.	
3) Верхние пределы измерений 0,001, 0,0016, 0,0025 МПа только для датчиков ДИ, ДД с цифровыми выходными сигналами.	
4) В зависимости от модификации и (или) исполнения, конкретные значения приведены в паспорте.	
5) Датчики с верхними пределами измерений давления 300 МПа изготавливаются только с пределами допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 2,5\%$.	
6) Датчики с верхним пределом измерений давления 400 МПа изготавливаются только с пределами допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 2,0$ и $\pm 2,5\%$.	

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Аналоговые выходные сигналы по ГОСТ 26.011-80	от 4 до 20 мА от 0 до 5,0 В от 0 до 10,0 В от 0,4 до 2,0 В от 0,5 до 4,5 В от 1,0 до 5,0 В
Цифровые выходные сигналы: - интерфейс - протокол обмена	UART, RS-485 Mida, Modbus
Напряжение питания постоянного тока, В: - для датчиков с выходным сигналом от 4 до 20 мА - для датчиков с выходным сигналом от 0 до 5 В - для датчиков с выходным сигналом от 0 до 10 В - для датчиков с выходным сигналом от 0,4 до 2 В - для датчиков с выходным сигналом от 0,5 до 4,5 В - для датчиков с выходным сигналом от 1 до 5 В - для датчиков с выходным сигналом UART/ Mida - для датчиков с выходным сигналом RS-485/Mida - для датчиков с выходным сигналом RS-485/Modbus	от 9 до 24, от 9 до 36 от 9 до 24 от 15 до 27 от 3,0 до 5,5 от 5,0 до 5,5 от 9 до 24 от 3,0 до 3,6; от 4,5 до 12,0 от 4,5 до 12,0 от 3,0 до 12,0
Потребляемый ток, мА, не более: - для датчиков с выходным сигналом от 4 до 20 мА - для датчиков с выходным сигналом от 0 до 5 В - для датчиков с выходным сигналом от 0 до 10 В - для датчиков с выходным сигналом от 0,4 до 2 В - для датчиков с выходным сигналом от 0,5 до 4,5 В - для датчиков с выходным сигналом от 1 до 5 В - для датчиков с выходным сигналом UART/ Mida - для датчиков с выходным сигналом RS-485/Mida - для датчиков с выходным сигналом RS-485/Modbus	20,2 5,0 5,0 2,5 3,0 5,0 3,0 3,5 5,0

Продолжение таблицы 7

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более ¹⁾	от 0,05 до 2,7
Габаритные размеры (без длины кабеля), не более: ¹⁾ - диаметр (ширина для МИДА-ДД-15-2), мм - длина, мм - высота, мм (для МИДА-ДД-15-2)	от 31,5 до 100 от 53 до 140 170
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - для датчиков модели МИДА-15-М - для датчиков модели МИДА-15-Э - для остальных моделей датчиков - относительная влажность, %, не более: - для исполнения УХЛ 3.1 - для исполнения У2 - атмосферное давление, кПа	от -40 до +90 от +10 до +35 от -40 до +80 85 95 от 84,0 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	180 000
Средний срок службы, лет, не менее	12
Маркировка взрывозащиты	Ро Ex ia I Ma X/ 0Ex ia IIb T4 Ga X
Примечание:	
¹⁾ В зависимости от модификации и (или) исполнения, конкретные значения приведены в паспорте.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки датчиков с аналоговыми выходными сигналами приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Комплектность датчиков с аналоговыми выходными сигналами

Наименование	Обозначение документа	Кол-во	Примечание
Датчик абсолютного давления МИДА-ДА-15(-Ex)	МДВГ.406233.090	1 шт.	
Датчик разности давлений МИДА-ДД-15(-Ex)	МДВГ.406233.092	1 шт.	
Датчик избыточного давления МИДА-ДИ-15(-Ex)	МДВГ.406233.093	1 шт.	
Датчик избыточного давления МИДА-ДИ-15-М-А	МДВГ.406233.102	1 шт.	
Датчик избыточного давления МИДА-ДИ-15-М-1	МДВГ.406233.110	1 шт.	
Датчик избыточного давления МИДА-ДИ-15-М-2	МДВГ.406233.109	1 шт.	
Датчик избыточного давления МИДА-ДИ-15-М-3	МДВГ.406233.113	1 шт.	
Датчик избыточного давления погружной МИДА-ДИ-15-П	МДВГ.406233.111	1 шт.	
Датчик избыточного давления/ разрежения МИДА-ДИВ-15(-Ex)	МДВГ.406233.105	1 шт.	Модификация и количество - в соответствии с заказом

Продолжение таблицы 8

Наименование	Обозначение документа	Кол-во	Примечание
Датчик разрежения МИДА-ДВ -15(-Ex)	МДВГ.406233.107	1 шт.	
Датчик разности давлений МИДА-ДД-15-2	МДВГ.406233.117	1 шт.	
Паспорт	МДВГ.406233.090 ПС	1 экз.	-
Паспорт	МДВГ.406233.102 ПС	1 экз.	Для МИДА-ДИ-15-М-А
Паспорт	МДВГ.406233.110 ПС	1 экз.	Для МИДА-ДИ-15-М-1
Паспорт	МДВГ.406233.109 ПС	1 экз.	Для МИДА-ДИ-15-М-2
Паспорт	МДВГ.406233.113 ПС	1 экз.	Для МИДА-ДИ-15-М-3
Паспорт	МДВГ.406233.111 ПС	1 экз.	Для МИДА-ДИ-15-П
Руководство по эксплуатации	МДВГ.406233.090 РЭ	1 экз.	Допускается поставлять 1 экз. на 10 датчиков, поставляемых в один адрес
Соединитель электрического подключения (комплект)	-	1 шт.	В зависимости от исполнения датчика
Кольцо уплотнительное	МДВГ.754176.020 или МДВГ.754176.020-01, или 14 по DIN3869	1 шт. 2 шт. 1 шт. 1 шт.	для датчиков со штуцером M12, для датчиков ДД, для датчика со штуцером M20. для M14×1,5 и G1/4
Гаситель пульсаций МИДА-ГП -501 (МИДА-ГП-501-1... ...МИДА- ГП-501-15)	МДВГ.408861.002	1 шт. 2 шт.	Поставляется поциальному заказу. Для датчиков МИДА-ДД-15
Устройство связи МИДА-УС-411	МДВГ.408844.008		Поставляется поциальному заказу
Устройство связи МИДА-УС-412	МДВГ.408844.009		Поставляется поциальному заказу

Комплектность поставки датчиков с цифровыми выходными сигналами приведена в таблице 9.

Таблица 9 – Комплектность датчиков с цифровыми выходными сигналами

Наименование	Обозначение документа	Кол-во	Примечание
Датчик абсолютного давления МИДА-ДА -15 (-Ex)-UART(RS485)	МДВГ.406233.094	1 шт.	Модификация и количество - в соответствии с заказом
Датчик избыточного давления МИДА-ДИ -15 (-Ex)-UART(RS485)	МДВГ.406233.096	1 шт.	
Датчик разности давлений МИДА-ДД -15 (-Ex)-UART(RS485)	МДВГ.406233.095	1 шт.	
Датчик разрежения МИДА-ДВ -15 (-Ex)-UART(RS485)	МДВГ.406233.108	1 шт.	
Датчик избыточного давления-разрежения МИДА-ДИВ -15 (-Ex)-UART (RS485)	МДВГ.406233.106	1 шт.	

Продолжение таблицы 9

Наименование	Обозначение документа	Кол-во	Примечание
Датчик избыточного давления МИДА-ДИ -15-М-А-UART	МДВГ.406233.102	1 шт.	
Датчик избыточного давления погружной МИДА-ДИ-15-П-RS485	МДВГ.406233.111	1 шт.	
Датчик разности давлений МИДА-ДД - 15-2 -UART(RS485)	МДВГ.406233.118	1 шт.	
Паспорт	МДВГ.406233.094 ПС	1 экз.	-
Паспорт	МДВГ.406233.102 ПС	1 экз.	Для МИДА-ДИ-15-М-А-UART
Паспорт	МДВГ.406233.111 ПС	1 экз.	Для МИДА-ДИ-15-П-RS485
Руководство по эксплуатации	МДВГ.406233.090 РЭ	1 экз.	Допускается поставлять 1 экз. на 10 датчиков, поставляемых в один адрес
Устройство связи МИДА-УС-408-UART (преобразователь интерфейсов UART/USB без гальванической развязки)	МДВГ.408 844 007	1 шт.	Поставляется по отдельному заказу
Устройство связи- МИДА-УС-408-RS485 (преобразователь интерфейсов RS485/USB без гальванической развязки)	МДВГ.408 844 007-01	1 шт.	Поставляется по отдельному заказу
Устройство связи-МИДА-УС-410 (преобразователь интерфейсов RS485/USB с гальванической развязкой)	МДВГ.408 844 006	1 шт.	Поставляется по отдельному заказу
Кольцо уплотнительное ¹⁾	МДВГ.754176.020 или МДВГ.754176.020-01, или 14 по DIN3869	1 шт. 2 шт. 1 шт. 1 шт.	Для датчика со штуцером M12, для датчиков ДД, для штуцера M20. Для M14×1,5 и G1/4
Гаситель пульсаций МИДА-ГП -501 (МИДА-ГП-501-1... МИДА- ГП-501-15)	МДВГ.408. 861.002	1 шт. 2 шт.	Для датчиков МИДА-ДД-15 (поставляется по отдельному заказу)
Примечание:			
¹⁾ не поставляется с исполнением штуцера датчика M12-2			

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе МДВГ.406233.090 РЭ «Датчики давления МИДА-15. Руководство по эксплуатации», раздел 4 «Проверка функционирования, настройка и калибровка датчиков, измерение давления»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам давления МИДА-15

ГОСТ 22520-85 Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия;

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные;

Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 г. № 1339;

Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$ Па, утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900;

Государственная поверочная схема для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2021 г. № 1904;

МДВГ.406233.090 ТУ Датчики давления МИДА-15. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Микроэлектронные датчики и устройства»

(ООО МИДАУС)

ИНН 7326056481

Адрес: 432035, г. Ульяновск, пр. Энергетиков, д. 4

Телефон: +7 (8422) 360-361, факс: +7 (8422) 360-680

E-mail: sales@midaus.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

(ФГБУ «ВНИИМС»)

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

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

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

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