УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» октября 2024 г. № 2378

Регистрационный № 61935-15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления измерительные СДВ-SMART, модификаций 1020, 1030, 1040, 1112, 1120, 1130, 1140, 1212, 1220, 1230, 1240, 1312, 1320, 1330, 1340, 1412, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1530, 1540

Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные СДВ-SMART, модификаций 1020, 1030, 1040, 1112, 1120, 1130, 1140, 1212, 1220, 1230, 1240, 1312, 1320, 1330, 1340, 1412, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1530, 1540 (далее – преобразователи) предназначены для непрерывного измерения и преобразования измеряемой величины - давления абсолютного, избыточного, разрежения, давления-разрежения, гидростатического, разности давлений нейтральных и агрессивных, газообразных и жидких рабочих сред - в унифицированный выходной сигнал: токовый (4-20) мА, напряжения постоянного тока (0,8-3,2) В, цифровой сигнал на базе HART-протокола или на базе интерфейсов RS485, LoRa, NbIot, CAN, совмещенный CAN Open и RS485.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на тензорезистивном эффекте в полупроводниковом чувствительном элементе. Под воздействием измеряемой величины мембрана деформируется, вызывая изменение сопротивления тензорезисторов чувствительного элемента, а вследствие этого, изменение выходного электрического сигнала. Электрический сигнал преобразуется аналого-цифровым преобразователем в цифровой код, пропорциональный приложенному давлению. Цифровой код передается на цифровое индикаторное устройство, а так же на устройство, формирующее унифицированный аналоговый и цифровой выходные сигналы.

Конструктивно преобразователь состоит из первичного преобразователя давления и электронного блока обработки сигналов.

Преобразователи предназначены для работы во взрывобезопасных и взрывоопасных условиях. Взрывозащищенные преобразователи имеют виды взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и (или) «искробезопасная электрическая цепь».

Преобразователи давления измерительные СДВ-SMART выпускаются в 25 модификациях, отличающихся видом измеряемого давления, верхними пределами измерений, габаритными размерами и массой. Преобразователи выпускаются в стандартном корпусе и корпусе с усиленной механической прочностью с маркировкой «S» с фланцевым и штуцерным типами соединения.

Степень защиты оболочки от проникновения пыли и воды IP54, IP66, IP67 по ГОСТ 14254-2015 в зависимости от модификации.

По устойчивости к механическим воздействиям преобразователи являются виброустойчивыми и соответствуют группе L3, V1 или V2 по ГОСТ Р 52931-2008 в зависимости от модификации.

Преобразователи являются изделиями однофункциональными, одноканальными, восстанавливаемыми и ремонтируемыми в условиях предприятия-изготовителя.

Корпус преобразователей изготавливают из алюминиевого сплава, окрашиваемый в цвета, которые определяет изготовитель.

Заводской номер имеет цифровой формат и наносится на боковой панели преобразователя методом гравировки, износостойкой наклейки или иным пригодным способом, обеспечивающим идентификацию каждого экземпляра преобразователя, возможность прочтения и сохранность номера в процессе эксплуатации.

Общий вид преобразователей представлен на рисунках 1-3.

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

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

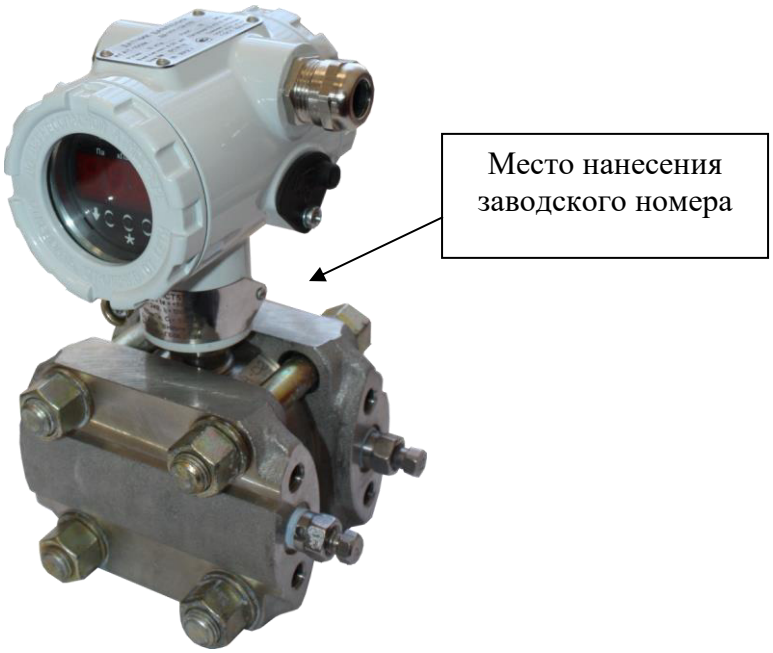

Рисунок 1 – Общий вид преобразователя
в стандартном корпусе с указанием места
нанесения заводского номера

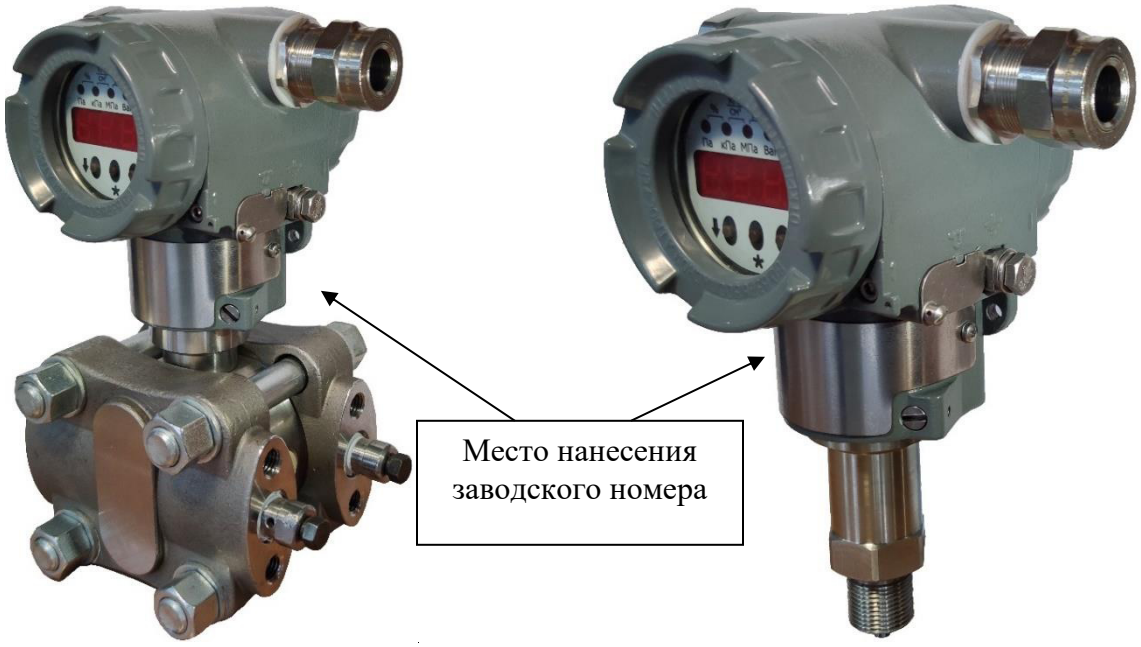

Рисунок 2 – Общий вид преобразователя в корпусе с усиленной механической прочностью с маркировкой «S» с фланцевым типом соединения

Рисунок 3 – Общий вид преобразователя в корпусе с усиленной механической прочностью с маркировкой «S» с штуцерным типом соединения

Программное обеспечение

Конструкция преобразователей исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение преобразователей и измерительную информацию.

Влияние ПО преобразователей учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные программного обеспечения, используемого для передачи данных с преобразователя на внешние устройства, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	EPDD_hart.a43
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Уровень защиты ПО преобразователей «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Верхние пределы измерений (ВПИ)*: - для преобразователей избыточного давления - для преобразователей абсолютного давления - для преобразователей разрежения - для преобразователей давления-разрежения с одинаковыми по абсолютному значению ВПИ избыточного давления и разрежения с различающимися по абсолютному значению ВПИ избыточного давления и разрежения: - по избыточному давлению - по разрежению - для преобразователей разности давлений - для преобразователей гидростатического давления	от 0,16 до 250 кПа от 1 до 250 кПа от 0,16 до 100 кПа от 0,125 до 100 кПа от 0,125 до 250 кПа от 0,125 до 100 кПа от 0,16 кПа до 16 МПа от 1,6 до 250 кПа
Вариация выходного сигнала, % от ВПИ, не более	$0{,}5\cdot\gamma$
Пульсация выходного сигнала, % от ВПИ, не более: - в диапазоне частот от 0,06 до 5 Гц включ. - в диапазоне частот от 5 до 10^6 Гц	 $0{,}7\,\gamma$ 0,25
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной воздействием вибрации, % от ВПИ: - *k* для преобразователей модификаций 1020, 1030, 1040, 1112, 1120, 1130, 1140, 1212, 1220, 1230, 1240, 1312, 1320, 1330, 1340, 1412, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1530, 1540 - *k* для преобразователей модификаций 1450, 1460	$\pm k\cdot\frac{P_{max}}{P_{\text{В}}}$ 0,25 0,1

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы дополнительной приведенной погрешности преобразователей разности давлений и гидростатического давления при двухстороннем нагружении рабочим избыточным давлением, % от ВПИ: - K*f* для преобразователей модификации 1412 - K*f* для преобразователей модификации 1420 - K*f* для преобразователей модификаций 1430, 1434, 1440, 1444, 1530, 1540 - K*f* для преобразователей модификаций 1450, 1460	$Kf \cdot P\text{раб} \cdot \frac{P_{max}}{P_{\text{В}}}$ ±0,2%/1 МПа ±0,08%/1 МПа ±0,04%/1 МПа ±0,02%/1 МПа
Пределы дополнительной приведенной погрешности, вносимой разделителем сред, % от ВПИ**	±0,04; ±0,075; ±0,1; ±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,4; ±0,5; ±0,6; ±1,0; ±1,5
Пределы дополнительной приведенной погрешности, вносимой разделителем сред с капиллярной линией, % от ВПИ**	±0,04; ±0,075; ±0,1; ±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,4; ±0,5; ±0,6; ±1,0; ±1,5; ±2,0; ±2,5

_____

* Минимальные значения ВПИ получены при перестройке диапазонов измерений Допускается указывать ВПИ преобразователей в других единицах давления, допущенных к применению в Российской Федерации. ВПИ преобразователей, поставляемых на экспорт, могут быть выражены в единицах величин, предусмотренных договором (контрактом), заключенным с заказчиком

** Фактическое значение пределов допускаемой дополнительной приведенной погрешности указано в паспорте

Таблица 3 – Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 ºС модификации 1020, 1030

Модификации преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ, % от ВПИ		Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности γт, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 ºС, % от ВПИ
	Pmax/3 ≤ Pв ≤ Pmax**	Pmax/10 ≤ Pв < Pmax/3	
1020*, 1030*	± 0,15	± 0,15+0,05(Pmax/ Pв-3)	± (0,1+0,05 Pmax/ Pв)

_____
* Только для преобразователей с маркировкой «S»
**P_{max} – максимальный верхний предел измерений для соответствующей модификации преобразователя.
$P_в$ – верхний предел измерений, на который настроен преобразователь.
Значения рассчитанных пределов допускаемой основной приведенной погрешности округляют до двух значащих цифр

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 ºС модификации 1020

Модификации преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ, % от ВПИ		Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности $\gamma_т$, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 ºС, % от ВПИ
	6 кПа ≤ $P_в$ ≤ 10 кПа	*2,5 кПа ≤ $P_в$ <6 кПа*	
1020	± 0,5	± 1,0	± (0,1+0,05 P_{max}/ $P_в$)

Таблица 5 – Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 ºС модификации 1030

Модификации преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ, % от ВПИ			Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности $\gamma_т$, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10ºС, % от ВПИ
	25 кПа ≤ $P_в$ ≤ 40 кПа	*6 кПа ≤ $P_в$ <25 кПа*	*4 кПа ≤ $P_в$ <6 кПа*	
1030	± 0,25	± 0,5	± 1,0	± (0,05+0,05 P_{max}/ $P_в$)
	± 0,5		± 1,0	± (0,1+0,05 P_{max}/ $P_в$)

Таблица 6 – Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 ºС модификаций 1112, 1212, 1412

Модификации преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ, % от ВПИ			Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности $\gamma_т$, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10ºС, % от ВПИ
	1 кПа≤ Рв ≤ 4 кПа	*0,4 кПа ≤ Рв <1 кПа*	*0,16 кПа ≤ Рв <0,4 кПа*	
1112, 1212, 1412	± 0,25	± 0,5	± 1,0	± (0,05+0,05 P_{max}/ $P_в$)
	± 0,5		± 1,0	± (0,1+0,05 P_{max}/ $P_в$)

Таблица 7 – Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 ºС модификации 1312

Модификации преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ, % от ВПИ			Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности $\gamma_т$, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10ºС, % от ВПИ
	1 кПа $\leq\|P_в^+\| + \|P_в^-\|\leq$ $\leq$1,6 кПа	0,64 кПа$\leq\|P_в^+\| + \|P_в^-\|<$ <1 кПа	0,25 кПа$\leq\|P_в^+\| + \|P_в^-\|<$ <0,64 кПа	
1312	± 0,25	± 0,5	± 1,0	± (0,05+0,05· P_{max}/ $P_в$)
	± 0,5		± 1,0	± (0,1+0,05·P_{max}/ $P_в$)

Таблица 8 – Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 ºС модификации 1240

Модификации преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ, % от ВПИ	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности $\gamma_т$, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10ºС, % от ВПИ
	$P_{max}/10 \leq P_в \leq P_{max}$	
1240	± 0,15	± (0,05+0,05 P_{max}/ $P_в$)
	± 0,25	
	± 0,5	± (0,1+0,05 P_{max}/ $P_в$)

Таблица 9 – Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 ºС модификаций 1040, 1120, 1130, 1140, 1220, 1230, 1320, 1330, 1340, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1530, 1540

<table>
<tr><td rowspan="2">Модификации преобразователей</td><td colspan="4">Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ, ±, % от ВПИ/
пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности $\gamma_т$, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10ºС, ±, % от ВПИ*</td></tr>
<tr><td>$P_{max}/3 \le P_в \le P_{max}$</td><td>$P_{max}/10 \le P_в < P_{max}/3$</td><td>$P_{max}/25 \le P_в < P_{max}/10$</td><td>$P_{max}/100 \le P_в < P_{max}/25$**</td></tr>
<tr><td rowspan="7">1040, 1120, 1130, 1140, 1220, 1230, 1320, 1330, 1340, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1530**, 1540**</td><td>0,04/
(0,05+0,03 $\frac{P_{max}}{P_в}$) **</td><td>0,04+0,006*($\frac{P_{max}}{P_в}$-3)/
(0,05+0,03 $\frac{P_{max}}{P_в}$)</td><td>0,082+0,01*($\frac{P_{max}}{P_в}$-10)/
(0,1+0,04$\frac{P_{max}}{P_в}$)</td><td>0,232+0,02*($\frac{P_{max}}{P_в}$-25)/
(0,1+0,04$\frac{P_{max}}{P_в}$)</td></tr>
<tr><td>0,075/
(0,05+0,05 $\frac{P_{max}}{P_в}$)</td><td>0,075+0,007*($\frac{P_{max}}{P_в}$-3)/
(0,05+0,05 $\frac{P_{max}}{P_в}$)</td><td>0,124+0,012*($\frac{P_{max}}{P_в}$-10)/
(0,1+0,04$\frac{P_{max}}{P_в}$)</td><td>0,304+0,024*($\frac{P_{max}}{P_в}$-25)/
(0,1+0,04$\frac{P_{max}}{P_в}$)</td></tr>
<tr><td>0,1/
(0,05+0,05 $\frac{P_{max}}{P_в}$)</td><td>0,15/
(0,05+0,05 $P_{max}/ P_в$)</td><td rowspan="3">0,5/
(0,1+0,04 $P_{max}/ P_в$)</td><td>0,36+0,03*($\frac{P_{max}}{P_в}$-25)/
(0,1+0,04$\frac{P_{max}}{P_в}$)</td></tr>
<tr><td colspan="2">0,15/
(0,05+0,05 $\frac{P_{max}}{P_в}$)</td><td>0,39+0,036*($\frac{P_{max}}{P_в}$-25)/
(0,1+0,04$\frac{P_{max}}{P_в}$)</td></tr>
<tr><td colspan="2">0,25/
(0,05+0,05 $\frac{P_{max}}{P_в}$)</td><td>0,47+0,04*($\frac{P_{max}}{P_в}$-25)/
(0,1+0,04$\frac{P_{max}}{P_в}$)</td></tr>
<tr><td colspan="2">0,5/
(0,1+0,05 $\frac{P_{max}}{P_в}$)</td><td>1,0/
(0,1+0,04 $P_{max}/ P_в$)</td><td>0,95+0,07*($\frac{P_{max}}{P_в}$-25)/
(0,1+0,04$\frac{P_{max}}{P_в}$)</td></tr>
</table>

_____

* Значения рассчитанных пределов допускаемой основной приведенной погрешности округляют до двух значащих цифр

** Только для преобразователей с маркировкой «S»

Для преобразователей гидростатического давления и преобразователей с выходным сигналом LoRa и NbIot класс точности 004 не предусмотрен

Таблица 10 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Выходной сигнал:	аналоговый сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА, совмещенный с цифровым сигналом в стандарте протокола HART, аналоговый сигнал напряжения постоянного тока от 0,8 до 3,2 В; цифровой сигнал на базе интерфейса RS485, LoRa, NbIot, CAN, совмещенный CAN и RS485; аналоговый сигнал напряжения постоянного тока от 0,8 до 3,2 В, совмещенный с цифровым сигналом протокола HART
Напряжение питания постоянного тока, В: - для преобразователей невзрывозащищенных исполнений и с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»	от 3 до 42
- для преобразователей с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь»	от 3 до 24
- номинальное значение для преобразователей с выходным сигналом по напряжению для остальных преобразователей	 7±0,5 24±0,5
Потребляемая мощность, В·А, не более: - для преобразователей невзрывозащищенных исполнений и с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» - для преобразователей с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь»	1,5 1,2
Масса (в зависимости от модификации преобразователя), кг, не более	12
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	 260 225 200
Условия эксплуатации - температура окружающего воздуха, °С для преобразователей с выходным сигналом LoRa NbIot для остальных преобразователей - относительная влажность, %, не более	 от -55 до +85 от -20 до +85 от -61 до +85 100 при температуре 30°С
Средняя наработка на отказ, ч	157 000
Средний срок службы, лет	14

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист этикетки (паспорта) типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность преобразователей

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь давления измерительный	СДВ-SMART	1 шт.
Этикетка (паспорт)	АГБР.406239.001-33ПС	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз. *
Руководство по эксплуатации	АГБР.406239.001-ХХРЭ	1 экз. *
_____ * По требованию или в электронном виде		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в 2.4 Руководства по эксплуатации АГБР.406239.001-ХХРЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Росстандарта от 20 октября 2022 г № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 Мпа»;

Приказ Росстандарта от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ – $1 \cdot 10^{7}$ Па»;

Приказ Росстандарта от 31 августа 2021 г. № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^{5}$ Па»;

АГБР.406239.010ТУ Преобразователи давления измерительные СДВ-SMART. Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственный комплекс «ВИП» (АО «НПК ВИП»)
ИНН 6662058814
Адрес: 620142, г. Екатеринбург, ул. Щорса, стр. 7

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.