

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы ГТМ-5101М-А

Назначение средства измерений

Газоанализаторы ГТМ-5101М-А (далее – газоанализаторы) предназначены для непрерывных автоматических измерений объемной доли кислорода в технологических газовых средах.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов – термоманнитный, основанный на использовании парамагнитных свойств кислорода и зависимости их от температуры.

Газоанализаторы являются одноблочными, одноканальными, стационарными приборами непрерывного действия, применяемыми на объектах использования атомной энергии (атомных станциях).

Способ отбора пробы – принудительный, за счет избыточного давления в точке отбора пробы или от внешнего побудителя расхода.

Газоанализаторы выпускаются в исполнениях в соответствии с таблицей 1 и отличаются видом климатического исполнения, диапазоном измерений, составом анализируемой среды (пробы) и диапазоном ее рабочего давления, пределами допускаемой основной приведенной погрешности.

Таблица 1 – Исполнения газоанализаторов

Обозначение	Климатическое исполнение	Диапазон измерений объемной доли кислорода, %	Состав анализируемой среды	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Диапазон давлений анализируемой газовой смеси, кПа (мм рт. ст.)
ИБЯЛ.413231.009-10	ТМЗ (экспортное)	от 0 до 1,00	О ₂ – N ₂ (прим.1)	± 4	от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)
-11		от 0 до 2,00			
-12		от 0 до 3,0			
-13		от 0 до 5,0			
-14		от 0 до 10,0			
-15		от 0 до 21,0			
-19		от 0 до 30,0			
-20	УХЛ4	от 0 до 1,00			
-21		от 0 до 2,00			
-22		от 0 до 3,0			
-23		от 0 до 5,0			
-24		от 0 до 10,0			
-25		от 0 до 21,0			
-29		от 0 до 30,0			

Продолжение таблицы 1

Обозначение	Климатическое исполнение	Диапазон измерений объемной доли кислорода, %	Состав анализируемой среды	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Диапазон давлений анализируемой газовой смеси, кПа (мм рт. ст.)
ИБЯЛ.413231.009-30	ТВЗ (экспортное)	от 0 до 1,00	O ₂ – N ₂ (прим.1)	± 4	от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)
-31		от 0 до 2,00			
-32		от 0 до 3,0			
-33		от 0 до 5,0			
-34		от 0 до 10,0			
-35		от 0 до 21,0			
-39		от 0 до 30,0			
-40	ТМЗ (экспортное)	от 0 до 2,0	O ₂ – ДГ (прим.2)	± 5	
-41		от 0 до 5,0		± 4	
-42		от 0 до 10,0			
-50	УХЛ4	от 0 до 2,0		± 5	
-51		от 0 до 5,0		± 4	
-52		от 0 до 10,0			
-60	ТВЗ (экспортное)	от 0 до 2,0		± 5	
-61		от 0 до 5,0			
-62		от 0 до 10,0			
-70	ТМЗ (экспортное)	от 0 до 1,00	O ₂ – N ₂ (прим.1)	± 4	от 84,0 до 152,0 (от 630 до 1140)
-71		от 0 до 2,00			
-72		от 0 до 3,0			
-73		от 0 до 5,0			
-74		от 0 до 10,0			
-80	УХЛ4	от 0 до 1,00			
-81		от 0 до 2,00			
-82		от 0 до 3,0			
-83		от 0 до 5,0			
-84		от 0 до 10,0			
-90	ТВЗ (экспортное)	от 0 до 1,00			
-91		от 0 до 2,00			
-92		от 0 до 3,0			
-93		от 0 до 5,0			
-94		от 0 до 10,0			
<p>П р и м е ч а н и я 1 Состав анализируемой среды: - объемная доля водорода (H₂), % – от 0 до 3; - объемная доля аммиака (NH₃), % – от 0 до 5; - массовая концентрация сероводорода (H₂S), мг/м³ – от 0 до 10; - массовая концентрация диоксида серы (SO₂), мг/м³ – от 0 до 20; - массовая концентрация окислов азота (NO_x), мг/м³ – от 0 до 1000; - кислород (O₂) и азот (N₂) остальное.</p>					

Продолжение таблицы 1

2 Состав анализируемой среды: <ul style="list-style-type: none">- объемная доля водорода (H_2), % – от 0 до 3;- объемная доля оксида углерода (CO), % – от 0 до 85;- объемная доля диоксида углерода (CO_2), % – от 0 до 25;- объемная доля метана (CH_4), % – от 0 до 10;- массовая концентрация окислов азота (NO_x), mg/m^3 – от 0 до 1000;- массовая концентрация диоксида серы (SO_2), mg/m^3 – от 0 до 200;- кислород (O_2) и азот (N_2) остальное.
3 Для исполнений ИБЯЛ.413231.009-70...-74, -80...-84, -90...-94 изготовитель может изготовить газоанализаторы с диапазоном давления анализируемой газовой смеси от 50,6 до 152,0 кПа (от 380 до 1140 мм рт. ст.), что оговаривается при заказе.
4 Нормирующее значение приведенной погрешности – разность между верхним и нижним пределами диапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность.
5 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности нормированы в нормальных условиях измерений в соответствии с таблицей 3.

Вывод информации об измеренном содержании объемной доли кислорода осуществляется:

а) на табло;

б) в форме выходного сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА или от 0 до 5 мА.

Изготовление газоанализаторов с выходным сигналом постоянного тока от 0 до 5 мА оговаривается при заказе.

Газоанализаторы обеспечивают выполнение следующих функций:

а) функция, важная для безопасности – измерение содержания кислорода (O_2 , объемная доля, %) с выводом результатов измерений в виде сигнала постоянного тока;

б) функция, не относящаяся к безопасности – вывод результатов измерений на табло.

Заводской номер газоанализатора в виде цифрового обозначения и знак утверждения типа наносятся на табличку, расположенную на корпусе газоанализатора.

Нанесение знака поверки на газоанализаторы не предусмотрено.

Общий вид газоанализаторов и схема пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунках 1 и 2.

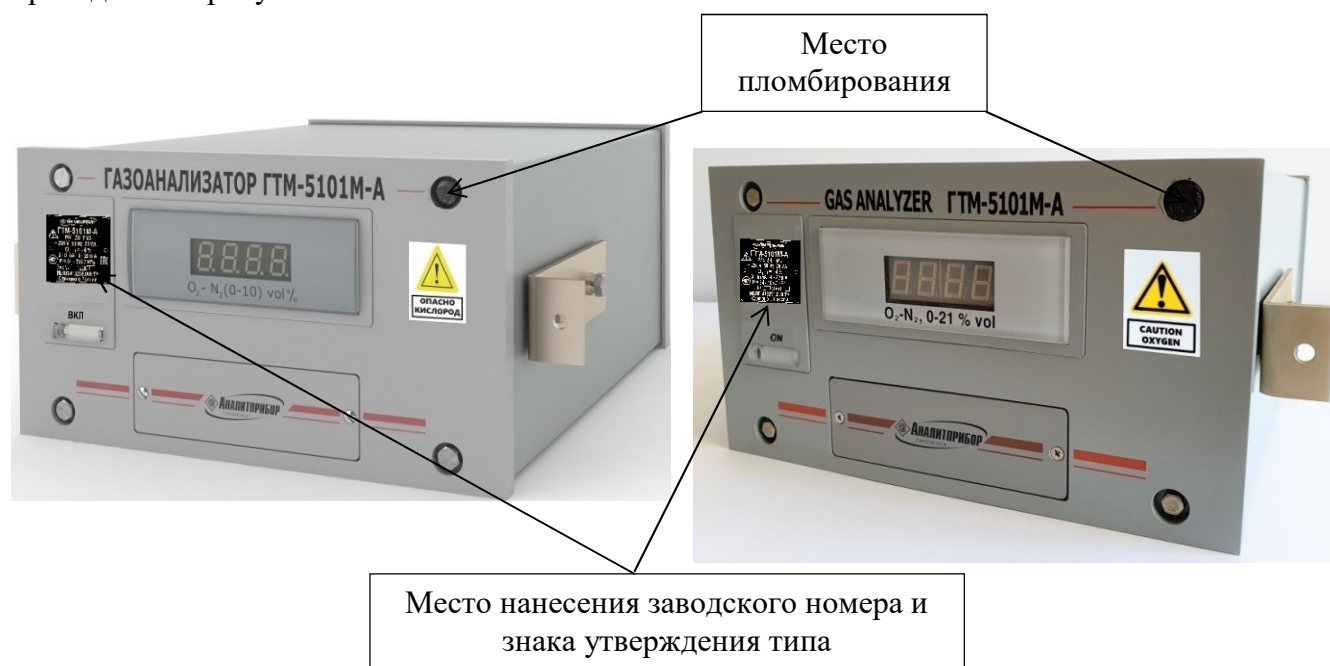


Рисунок 1 – Общий вид газоанализаторов GTM-5101M-A

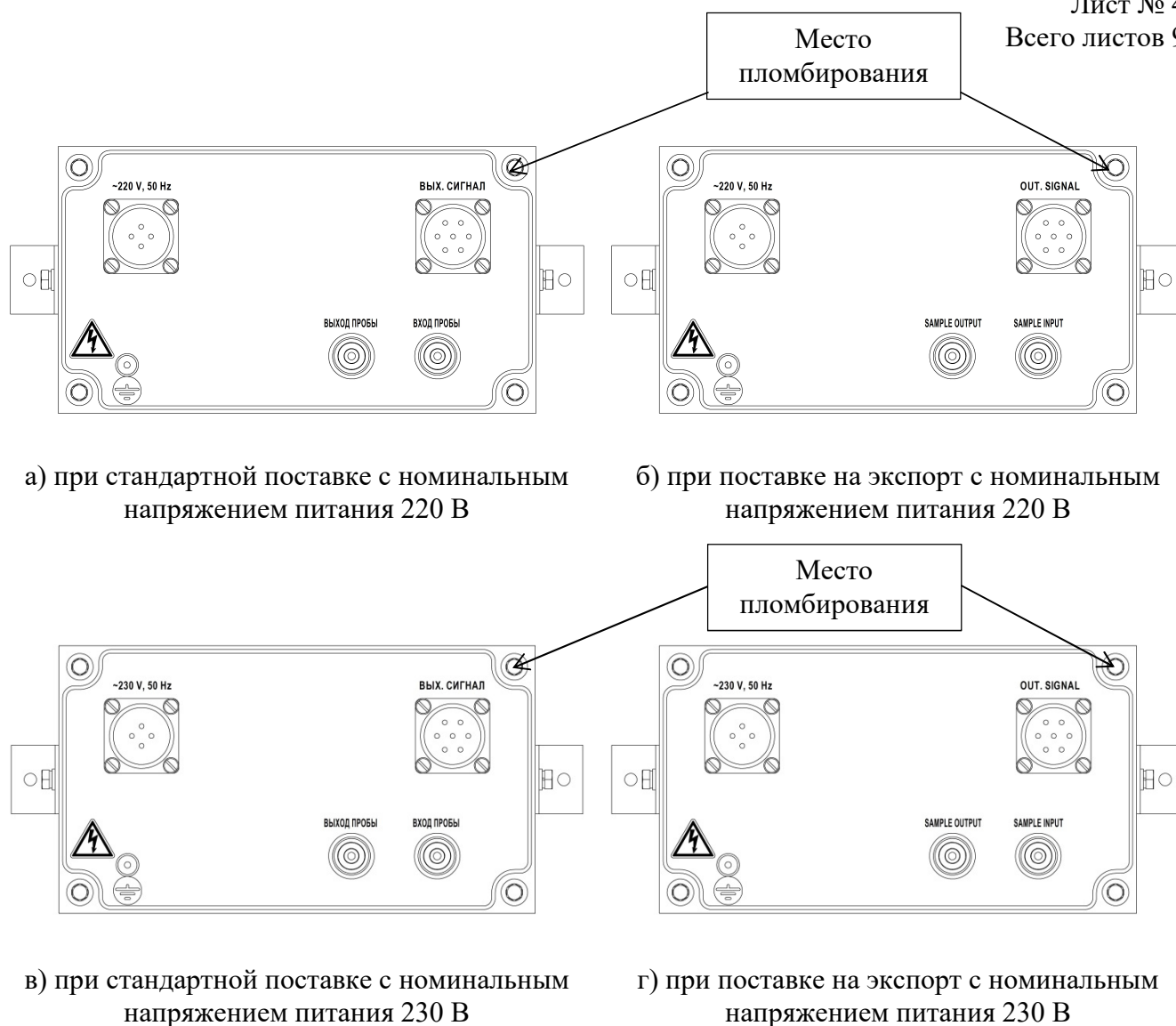


Рисунок 2 – Общий вид задней панели газоанализаторов GTM-5101M-A

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение (далее – ВПО), разработанное изготовителем специально для непрерывных автоматических измерений объемной доли кислорода.

ВПО реализует следующие функции:

- расчет объемной доли кислорода;
- цифровая индикация объемной доли кислорода;
- выдача выходного сигнала постоянного тока;
- расчет и вывод на табло номера версии ВПО и цифрового идентификатора ВПО (контрольной суммы).

Уровень защиты ВПО и измерительной информации от непреднамеренных и преднамеренных изменений «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ВПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ВПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ВПО	Gtm_a_v3
Номер версии ВПО	3.0
Цифровой идентификатор ВПО	3EC6
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ВПО	CRC-16
П р и м е ч а н и е - Номер версии ВПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значение контрольной суммы, приведенное в таблице, относится только к файлу прошивки обозначенной в таблице версии.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений, объемная доля, %	В соответствии с таблицей 1
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	В соответствии с таблицей 1
Пределы допускаемой вариации показаний, в долях от пределов основной приведенной погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды от +5 °С до +50 °С на каждые 10 °С от температуры определения основной погрешности, в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности	1,0
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды от рабочей до предельной (от +1 °С до +5 °С и от +50 °С до +60 °С в течение 6 ч) на каждые 10 °С, в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности	1,0
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении давления анализируемой газовой смеси (пробы) в газовом канале газоанализаторов на каждые 10 кПа (75 мм рт. ст.) от давления, при котором определялась основная погрешность, в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности:	
- для газоанализаторов с диапазоном давления анализируемой газовой смеси (пробы) от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.)	0,5
- для газоанализаторов с диапазоном давления анализируемой газовой смеси (пробы) от 84,0 до 152,0 кПа (от 630 до 1140 мм рт. ст.) и от 50,6 до 152,0 кПа (от 380 до 1140 мм рт. ст.)	0,25
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при воздействии синусоидальной вибрации частотой от 1 до 120 Гц ускорением 9,8 м/с ² , в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности	0,3

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения расхода анализируемой газовой смеси на $\pm 0,2$ дм ³ /мин от номинального значения расхода 0,7 дм ³ /мин, в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности:	
а) для диапазонов измерений объемной доли O ₂ , %: от 0 до 1,00, от 0 до 2,00, от 0 до 2,0, от 0 до 3,0;	0,6
б) для диапазонов измерений объемной доли O ₂ , %: от 0 до 5,0, от 0 до 10,0, от 0 до 21,0, от 0 до 30	0,3
Время прогрева газоанализаторов, мин, не более	60
Предел допускаемого времени установления показаний T _{0,9ном} , с	60
Предел допускаемого интервала времени работы газоанализаторов без корректировки показаний, сут.	30
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении содержания в анализируемой среде объемной доли неопределяемых компонентов, в долях от пределов основной допускаемой приведенной погрешности	В соответствии с таблицей 4
Нормальные условия измерений - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 45 до 75 от 97,3 до 105,3

Таблица 4 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности от воздействия неопределяемых компонентов

Диапазон измерений, объемная доля, %	Состав анализируемой среды	Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении содержания в анализируемой среде объемной доли неопределяемых компонентов, в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности				
		H ₂ от 0 до 3 %, объемной доли	NH ₃ от 0 до 5 %, объемной доли	CO ₂ от 0 до 25 %, объемной доли	CO от 0 до 85 %, объемной доли	CH ₄ от 0 до 10 %, объемной доли
от 0 до 1,00	O ₂ – N ₂	1,0	1,0	-	-	-
от 0 до 2,00		1,0	1,0	-	-	-
от 0 до 3,0		0,5	0,5	-	-	-
от 0 до 5,0		0,5	0,5	-	-	-
от 0 до 10,0		0,25	0,25	-	-	-
от 0 до 21,0		0,25	0,25	-	-	-
от 0 до 30		0,25	0,25	-	-	-
от 0 до 2,0	O ₂ – ДГ	1,0	-	1,0	0,75	1,0
от 0 до 5,0		0,5	-	0,75	0,5	0,75
от 0 до 10,0		0,25	-	0,25	0,25	0,5

Продолжение таблицы 4

П р и м е ч а н и е – Дополнительная погрешность от влияния неопределяемых компонентов H_2S , SO_2 , NO_x не нормируется и не проверяется ввиду того, что практически отсутствует их влияние на показания.

Таблица 5 – Основные технические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Номинальные параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220^{+22}_{-33} или 230^{+23}_{-23} от 47,0 до 51,0
Потребляемая мощность, В·А, не более	25
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	370 306 140
Масса, кг, не более	10
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °С - предельные рабочие значения температуры окружающей среды в течение не более 6 ч, °С - относительная влажность окружающей среды при температуре 35 °С (и ниже) без конденсации влаги, %, не более - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) - диапазон массовой концентрации влаги в анализируемой среде, г/м ³ - синусоидальная вибрация: а) частота, Гц б) ускорение, м/с ² - напряженность внешнего однородного переменного магнитного поля, А/м, не более - напряженность внешнего однородного переменного электрического поля, кВ/м, не более - рабочее положение вертикальное, угол наклона в любом направлении, °, не более - расход анализируемой газовой смеси (пробы), дм ³ /мин	от +5 до +50 от +1 до +5 от +50 до +60 98 от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800) от 0 до 6 от 1 до 120 9,8 400 10 5 от 0,5 до 0,9
Назначенный срок службы, лет	12
Средняя наработка до отказа, ч	150000
Степень защиты газоанализаторов по ГОСТ 14254-2015	IP54

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом и на табличку, расположенную на корпусе газоанализатора, методом лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность газоанализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор ГТМ-5101М-А ¹⁾	—	1 шт.
Комплект ЗИП ²⁾	—	1 компл.
Ведомость эксплуатационных документов ³⁾	ИБЯЛ.413231.009 ВЭ или ИБЯЛ. 413231.009-01 ВЭ	1 экз.
Комплект эксплуатационных документов ⁴⁾	—	1 компл.

¹⁾ Исполнение согласно заказу
²⁾ Согласно ведомости ЗИП ИБЯЛ.413231.009 ЗИ
³⁾ В зависимости от исполнения
⁴⁾ Согласно ведомости эксплуатационных документов. Методика поверки входит в комплект эксплуатационных документов.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах «Использование по назначению» документов ИБЯЛ.413231.009 РЭ «Газоанализаторы ГТМ-5101М-А. Руководство по эксплуатации» и ИБЯЛ.413231.009-01 РЭ «Газоанализаторы ГТМ-5101М-А. Руководство по эксплуатации» (при поставке на экспорт).

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средствам измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия;

ИБЯЛ.413231.009 ТУ Газоанализаторы ГТМ-5101М-А. Технические условия.

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Смоленское производственное объединение «Аналитприбор» (ФГУП «СПО «Аналитприбор»)

ИНН 6731002766

Адрес: 214031, г. Смоленск, ул. Бабушкина, д. 3

Телефон: +7 (4812) 31-12-42, 31-30-77, 31-06-78

Бесплатный звонок по России: 8-800-100-19-50

Факс: +7 (4812) 31-75-17, 31-75-18, 31-75-16

E-mail: info@analitpribor-smolensk.ru

Web-сайт: www.analitpribor-smolensk.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: rostest.ru

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: https://www.rostest.ru/

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

в части вносимых изменений

Федеральное государственное унитарное предприятие «Смоленское производственное объединение «Аналитприбор» (ФГУП «СПО «Аналитприбор»)

ИНН 6731002766

Адрес: 214031, г. Смоленск, ул. Бабушкина, д. 3

Телефон: (4812) 31-12-42, 31-30-77, 31-06-78

Факс: (4812) 31-75-17, 31-33-25

E-mail: info@analitpribor-smolensk.ru

Web-сайт: www.analitpribor-smolensk.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30075-13.