

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25 » сентябрь 2025 г. № 2054

Регистрационный № 70204-18

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы стационарные ИГМ-11

Назначение средства измерений

Газоанализаторы стационарные ИГМ-11 (далее - газоанализаторы) предназначены для автоматического, непрерывного измерения объемной доли кислорода (O_2), оксида углерода (CO), сероводорода (H_2S), диоксида серы (SO_2), диоксида азота (NO_2), аммиака (NH_3), оксида азота (NO), водорода (H_2), цианистого водорода (HCN), метанола (CH_3OH), этанола (C_2H_6O), фтороводорода (HF), суммы углеводородов и водорода ($CxHy$), метана (CH_4), пропана (C_3H_8), гексана (C_6H_{14}), акрилонитрила (C_3H_3N), ацетилена (C_2H_2) в окружающей атмосфере.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов определяется типом используемого сенсора:

- электрохимическим - основан на измерении силы электрического тока, возникающего в ходе химической реакции с молекулами целевого газа между электродами сенсора;
- термокatalитическим - основан на измерении изменения отношения сопротивления нагретой платиновой проволоки при ее избыточном нагреве в результате окисления детектируемого горючего газа на поверхности катализатора к сопротивлению нагретой платиновой проволоки, не взаимодействующей с горючим газом.

Газоанализаторы являются одноканальными стационарными автоматическими приборами непрерывного действия.

Способ отбора пробы – диффузный.

Конструктивно газоанализаторы состоят из узла газового сенсора и модуля трансмиттера.

Узел газового сенсора предназначен для установки газового сенсора, а также обеспечения искробезопасного питания сенсора и его обогрева (обогрев предусмотрен только в моделях с электрохимическими газовыми сенсорами). Поступление анализируемого газа к газовому сенсору осуществляется посредством свободной диффузии. Входное отверстие газового сенсора закрыто сменным фильтром, предотвращающим загрязнение или повреждение сенсора. Электронная схема узла установки газового сенсора формирует данные об измеренной объемной доле и температуре в месте установки сенсора и передаёт их в модуль трансмиттера в цифровом виде.

Корпус модуля трансмиттера представляет собой взрывонепроницаемую оболочку типа «d» и служит для размещения платы питания и платы индикации. Плата питания модуля трансмиттера служит для формирования требуемых уровней напряжения питания электронных узлов газоанализатора, а также для коммутации с подводимыми к газоанализатору кабельными линиями. Плата индикации служит для получения данных от узла газового сенсора и преобразования полученных данных в сигналы выходных интерфейсов, а также индикации измеренной концентрации на цифровом светодиодном индикаторе.

Настройка параметров работы и уставок газоанализаторов, а также установка «нуля» и градуировка могут быть осуществлены по цифровым интерфейсам RS-485, HART или посредством магнитного стилуса.

Для искробезопасного подключения в полевых условиях, газоанализаторы могут оснащаться разъёмом искробезопасного подключения к HART коммуникатору, монтаж которого осуществляется в одно из отверстий монтажа кабельных вводов газоанализаторов.

В газоанализаторах имеются три реле (два реле превышения установленных пороговых значений объемной доли и реле индикации неисправности газоанализаторов).

Исполнения газоанализаторов отличаются определяемыми компонентами, диапазонами измерений, типом и материалом корпусов. Перечень исполнений приведен в таблицах 2 и 3. Цвет корпуса из алюминия – оранжевый; корпуса из нержавеющей стали – стальной. По заказу потребителя допускается производство газоанализаторов в корпусах других цветов.

Заводской номер газоанализаторов наносится на шильд, закрепленный на узле газового сенсора газоанализатора, методом гравировки и имеет цифровой формат.

Нанесение знака поверки на газоанализаторы не предусмотрено.

Общий вид газоанализаторов в алюминиевом корпусе, места нанесения заводского номера и знака утверждения типа приведены на рисунке 1. Общий вид газоанализаторов в корпусе из нержавеющей стали, места нанесения заводаского номера и знака утверждения типа приведены на рисунке 2.

Ограничение доступа к метрологически значимым элементам газоанализаторов осуществляется путем наклеивания этикетки с логотипом изготовителя. Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 3.

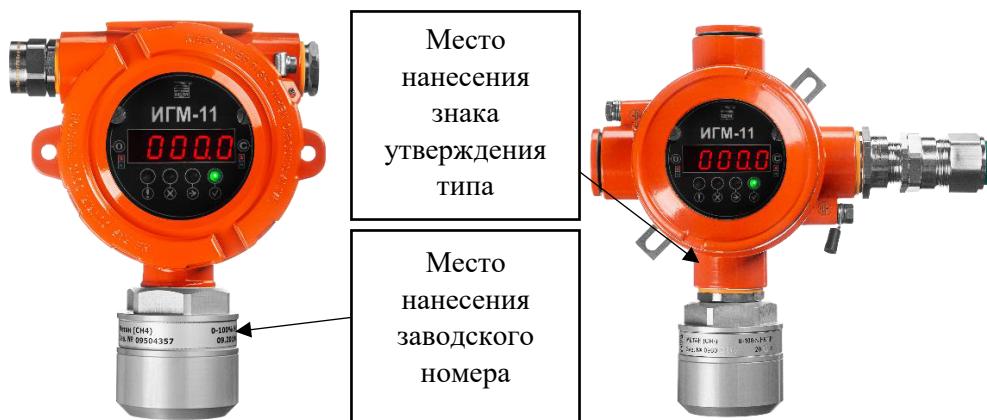


Рисунок 1 – Общий вид газоанализаторов в алюминиевом корпусе, места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

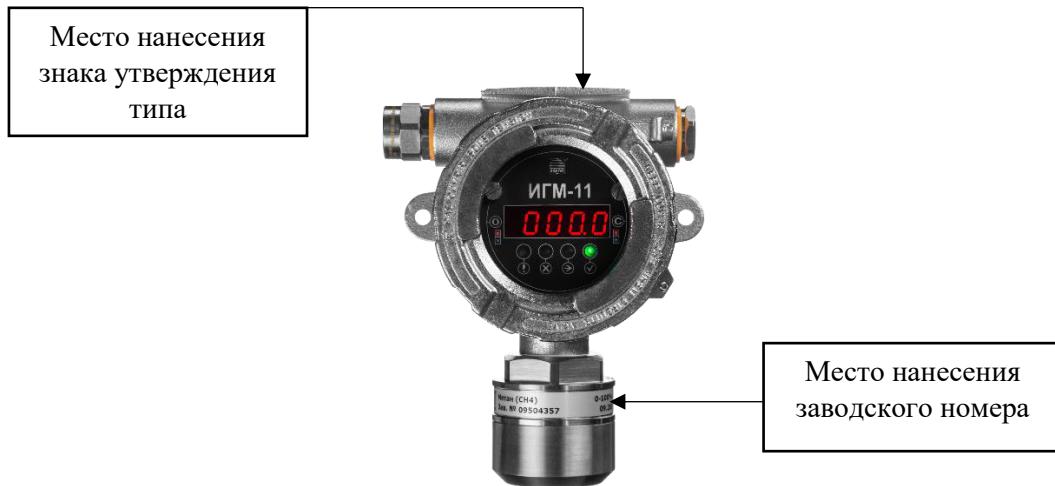


Рисунок 2 – Общий вид газоанализаторов в корпусе из нержавеющей стали, места нанесения заводского номера и знака утверждения типа



Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) выполняет следующие основные функции:

- чтение и обработку данных из встроенного электрохимического или термокatalитического датчика;
- вывод информации по служебному протоколу и протоколам MODBUS®, HART;
- вывод информации по токовой петле;
- сигнализацию о неисправности и превышении пороговых концентраций определяемого газа с помощью реле и индикаторных светодиодов;
- индикации измеренной концентрации на цифровом светодиодном индикаторе.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов. Уровень защиты – «средний» по Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные встроенного ПО газоанализаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное название ПО	igm11_led_v1.11r.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.XX
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	-
Примечание - XX – относится к метрологически незначимой части ПО и принимает значения от 0 до 99.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов с электрохимическими газовыми сенсорами

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$, с, не более
				абсолютной	относительной	
ИГМ-11-01-Х	кислород (O_2)	от 0 до 30 %	от 0 до 30 %	$\pm 0,5 \%$	-	30
ИГМ-11-02-Х	оксид углерода (CO)	от 0 до 2000 млн^{-1}	от 0 до 40 млн^{-1} включ.	$\pm 4 \text{ млн}^{-1}$	-	30
			св. 40 до 2000 млн^{-1}	-	$\pm 10 \%$	
ИГМ-11-03-Х	сероводород (H_2S)	от 0 до 100 млн^{-1}	от 0 до 7,5 млн^{-1} включ.	$\pm 1,5 \text{ млн}^{-1}$	-	30
			св. 7,5 до 100 млн^{-1}	-	$\pm 20 \%$	
ИГМ-11-03/1-Х	сероводород (H_2S)	от 0 до 20 млн^{-1}	от 0 до 5 млн^{-1} включ.	$\pm 0,5 \text{ млн}^{-1}$	-	30
			св. 5 до 20 млн^{-1}	-	$\pm 10 \%$	
ИГМ-11-03/2-Х	сероводород (H_2S)	от 0 до 50 млн^{-1}	от 0 до 10 млн^{-1} включ.	$\pm 1,0 \text{ млн}^{-1}$	-	30
			св. 10 до 50 млн^{-1}	-	$\pm 10 \%$	
ИГМ-11-04-Х	сероводород высоких концентраций (H_2S)	от 0 до 500 млн^{-1}	от 0 до 10 млн^{-1} включ.	$\pm 2 \text{ млн}^{-1}$	-	45
			св. 10 до 500 млн^{-1}	-	$\pm 20 \%$	
ИГМ-11-05-Х	диоксид серы (SO_2)	от 0 до 20 млн^{-1}	от 0 до 2,5 млн^{-1} включ.	$\pm 0,5 \text{ млн}^{-1}$	-	30
			св. 2,5 до 20 млн^{-1}	-	$\pm 20 \%$	
ИГМ-11-06-Х	диоксид серы высоких концентраций (SO_2)	от 0 до 2000 млн^{-1}	от 0 до 10 млн^{-1} включ.	$\pm 2 \text{ млн}^{-1}$	-	40
			св. 10 до 2000 млн^{-1}	-	$\pm 20 \%$	
ИГМ-11-07-Х	оксид азота (NO)	от 0 до 250 млн^{-1}	от 0 до 10 млн^{-1} включ.	$\pm 2 \text{ млн}^{-1}$	-	40
			св. 10 до 250 млн^{-1}	-	$\pm 20 \%$	
ИГМ-11-08-Х	диоксид азота (NO_2)	от 0 до 30 млн^{-1}	от 0 до 1 млн^{-1} включ.	$\pm 0,2 \text{ млн}^{-1}$	-	30
			св. 1 до 30 млн^{-1}	-	$\pm 20 \%$	

Продолжение таблицы 2

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$, с, не более
				абсолютной	относительной	
ИГМ-11-09-Х	аммиак (NH_3)	от 0 до 100 млн^{-1}	от 0 до 10 млн^{-1} включ.	$\pm 2 \text{ млн}^{-1}$	-	40
			св. 10 до 100 млн^{-1}	-	$\pm 20 \%$	
ИГМ-11-10-Х	аммиак высоких концентраций (NH_3)	от 0 до 1000 млн^{-1}	от 0 до 30 млн^{-1} включ.	$\pm 6 \text{ млн}^{-1}$	-	90
			св. 30 до 1000 млн^{-1}	-	$\pm 20 \%$	
ИГМ-11-11-Х	водород (H_2)	от 0 до 4 %	от 0 до 2 %	$\pm 0,1 \%$	-	60
ИГМ-11-12-Х	цианистый водород (HCN)	от 0 до 30 млн^{-1}	от 0 до 10 млн^{-1} включ.	$\pm 2 \text{ млн}^{-1}$	-	70
			св. 10 до 30 млн^{-1}	-	$\pm 20 \%$	
ИГМ-11-13-Х	метанол (CH_3OH)	от 0 до 200 млн^{-1}	от 0 до 10 млн^{-1} включ.	$\pm 2 \text{ млн}^{-1}$	-	200
			св. 10 до 200 млн^{-1}	-	$\pm 20 \%$	
ИГМ-11-13/1-Х	метанол (CH_3OH)	от 0 до 20 млн^{-1}	от 0 до 9 млн^{-1} включ.	$\pm 0,9 \text{ млн}^{-1}$	-	200
			св. 9 до 20 млн^{-1}	-	$\pm 10 \%$	
ИГМ-11-14-Х	этанол ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$)	от 0 до 200 млн^{-1}	от 0 до 10 млн^{-1} включ.	$\pm 2 \text{ млн}^{-1}$	-	30
			св. 10 до 200 млн^{-1}	-	$\pm 20 \%$	
ИГМ-11-15-Х	фтороводород (HF)	от 0 до 10 млн^{-1}	от 0 до 0,5 млн^{-1} включ.	$\pm 0,1 \text{ млн}^{-1}$	-	90
			св. 0,5 до 10 млн^{-1}	-	$\pm 20 \%$	
ИГМ-11-16-Х	акрилонитрил ($\text{C}_3\text{H}_3\text{N}$)	от 0 до 10 млн^{-1}	от 0 до 0,7 млн^{-1} включ.	$\pm 0,14 \text{ млн}^{-1}$	-	90
			св. 0,7 до 10 млн^{-1}	-	$\pm 20 \%$	

X – тип корпуса (1А, 3А – алюминий; 1С – нержавеющая сталь)

Программное обеспечение газоанализатора имеет возможность отображения результатов измерений в единицах измерений массовой концентрации, $\text{мг}/\text{м}^3$. Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в единицах объемной доли, млн^{-1} , в единицы массовой концентрации, $\text{мг}/\text{м}^3$, и наоборот, проводят по формуле: $C=Y\times M/V_m$ (или $Y=C\times V_m/M$), где C - массовая концентрация компонента, $\text{мг}/\text{м}^3$; Y – объемная доля компонента, млн^{-1} ; M - молярная масса компонента, $\text{г}/\text{моль}$; V_m - молярный объем газа-разбавителя - воздуха, равный 24,06, при условиях (20 °C и 101,3 кПа по ГОСТ 12.1.005-88), $\text{дм}^3/\text{моль}$.

Допускается поставка газоанализаторов с диапазоном измерений с верхней границей, отличающейся от приведенной в таблице 2 для соответствующего определяемого компонента, но не превышающей ее. Пределы допускаемой основной погрешности для такого диапазона соответствуют указанным в таблице 2 для ближайшего большего диапазона измерений.

Таблица 3 – Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализаторов с термокаталитическими газовыми сенсорами

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли (дивзрывоопасной концентрации) определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли (дивзрывоопасной концентрации) определяемого компонента	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$, с, не более
ИГМ-11-21-Х	сумма углеводородов и водорода по метану C_xH_y	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,2 %)	±3 % НКПР (±0,13 %)	10
ИГМ-11-22-Х	сумма углеводородов и водорода по метану C_xH_y	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,2 %)	±5 % НКПР (±0,22 %)	10
ИГМ-11-23-Х	сумма углеводородов и водорода по пропану C_xH_y	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,85 %)	±3 % НКПР (±0,05 %)	10
ИГМ-11-24-Х	сумма углеводородов и водорода по пропану C_xH_y	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,85 %)	±5 % НКПР (±0,09 %)	10
ИГМ-11-25-Х	водород (H_2)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2 %)	±3 % НКПР (±0,12 %)	10
ИГМ-11-26-Х	водород (H_2)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2 %)	±5 % НКПР (±0,2 %)	10
ИГМ-11-27-Х	метан (CH_4)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,2 %)	±3 % НКПР (±0,13 %)	10
ИГМ-11-28-Х	метан (CH_4)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,2 %)	±5 % НКПР (±0,22 %)	10
ИГМ-11-29-Х	пропан (C_3H_8)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,85 %)	±3 % НКПР (±0,05 %)	10
ИГМ-11-30-Х	пропан (C_3H_8)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,85 %)	±5 % НКПР (±0,09 %)	10
ИГМ-11-31-Х	гексан (C_6H_{14})	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,5 %)	±3 % НКПР (±0,03 %)	10
ИГМ-11-32-Х	гексан (C_6H_{14})	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,5 %)	±5 % НКПР (±0,05 %)	10

Продолжение таблицы 3

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли (дозрывоопасной концентрации) определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли (дозрывоопасной концентрации) определяемого компонента	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Предел допускаемого времени установления показаний T0,9, с, не более
ИГМ-11-33-Х	сумма углеводородов и водорода по гексану CxHy	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,5 %)	±3 % НКПР (±0,03 %)	10
ИГМ-11-34-Х	сумма углеводородов и водорода по гексану CxHy	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,5 %)	±5 % НКПР (±0,05 %)	10
ИГМ-11-35-Х	акрилонитрил (C ₃ H ₃ N)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,8 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 1,4 %)	±3 % НКПР (±0,09 %)	10
ИГМ-11-36-Х	акрилонитрил (C ₃ H ₃ N)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,8 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 1,4 %)	±5 % НКПР (±0,14 %)	10
ИГМ-11-37-Х	ацетилен (C ₂ H ₂)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,3 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 1,15 %)	±3 % НКПР (±0,07 %)	10
ИГМ-11-38-Х	ацетилен (C ₂ H ₂)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,3 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 1,15 %)	±5 % НКПР (±0,12 %)	10

Газоанализаторы в диапазоне от 50 до 100 % НКПР могут применяться в качестве индикаторов.

Значения НКПР горючих газов указаны в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020.

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации выходного сигнала, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих условий эксплуатации относительно нормальных условий измерений, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: - в диапазоне от -20 °C до +60 °C, на каждые 10 °C - в диапазоне от -60 °C до -20 °C	±1,0 ±4,0
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения относительной влажности окружающей среды в диапазоне рабочих условий эксплуатации на каждые 10 % относительно нормальных условий измерений, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения атмосферного давления окружающей среды в диапазоне рабочих условий эксплуатации на каждые 3,3 кПа относительно нормальных условий измерений, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,5
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 96,7 до 103,3

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева, с, не более	60
Напряжение питания, В	от 12 до 32
Потребляемая мощность, Вт, не более - с обогревом - без обогрева	6,0 3,0
Выходной сигнал: - цифровой - аналоговый токовый, мА - реле	RS-485, HART от 4 до 20 «Исправность», «Порог 1», «Порог 2»
Габаритные размеры, мм, не более - высота - ширина - длина	260 160 240
Масса, кг, не более - в алюминиевом корпусе - в корпусе из нержавеющей стали	2,5 6,0

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -60 до +60
- относительная влажность окружающего воздуха (без конденсации влаги), %	от 15 до 96
- атмосферное давление, кПа	от 80 до 120
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP 66/IP 68
Маркировка взрывозащиты	1Ex d ia IIIC T5 Gb X

Таблица 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	30000

Знак утверждения типа

наносится на шильд, закрепленный на газоанализаторе, методом гравировки, а также на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность газоанализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор стационарный ИГМ-11	МРБП.413347.014	1 шт.
Упаковка	-	1 шт.
Паспорт	МРБП.413347.014ПС	1 экз.
Дополнительные аксессуары	-	1 шт.*

* Определяются условиями договора поставки и могут быть дополнены к базовой комплектности газоанализатора, приведенной в таблице 7 настоящего описания типа.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе МРБП.413347.014 РЭ «Газоанализаторы стационарные ИГМ-11. Руководство по эксплуатации», раздел 3 «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства РФ от 16 ноября 2020 № 1847 Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, п. 4.43

Приказ Росстандарта от 31.12.2020 № 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

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ГОСТ IEC 60079-29-1-2013 Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Требования к эксплуатационным характеристикам газоанализаторов горючих газов

МРБП.413347.014 ТУ Газоанализаторы стационарные ИГМ-11. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭМИ-Прибор»

(ООО «ЭМИ-Прибор»)

ИНН 7802806380

Юридический адрес: 194156, Россия, г. Санкт-Петербург, пр. Энгельса, д. 27, к. 5,
оф. 104

Адреса мест осуществления деятельности:

194156, Россия, г. Санкт-Петербург, пр. Энгельса, д. 27, к. 5;

188309, Россия, Ленинградская обл., Гатчинский м. р-н, Гатчинское г. п., г. Гатчина,
ул. Новоселов, д. 7в

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального
государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологии им. Д.И. Менделеева»

(УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи в Реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373