

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

### Регистраторы нормирующие горючих газов РГГ

#### Назначение средства измерений

Регистраторы нормирующие горючих газов РГГ (далее – регистраторы) предназначены для периодических измерений объемной доли горючих газов (метана, углеводородов, паров горючих жидкостей) в воздушной среде при контроле утечек из трубопроводов транспортирования природного и сжиженного газа, а также в воздухе помещений и местах их возможного появления при транспортировке.

#### Описание средства измерений

Принцип действия регистраторов основан на измерении аналогового электрического сигнала от первичных преобразователей, с последующим пересчетом его в значение концентрации измеряемого компонента с использованием калибровочных коэффициентов, сохраненных в памяти регистратора при калибровке.

Регистраторы состоят из трехканального блока регистратора и датчиков защищенных содержащих первичные преобразователи.

Регистраторы выпускаются в модификациях РГГ-1 и РГГ-2, которые отличаются: РГГ-1 – блочное исполнение в металлической кассете, РГГ-2 – блок регистратора с выносными первичными преобразователями на кабельных линиях.

Регистраторы являются трёхканальными стационарными приборами периодического действия с диффузной подачей анализируемой пробы к выносным первичным преобразователям и встроенным программным обеспечением.

Датчик защищенный предназначен для конструктивного размещения первичного преобразователя формирующего аналоговый сигнал, соответствующий уровню концентрации измеряемого компонента, передаваемый по кабельной линии в блок регистратора.

Блок регистратора обеспечивает формирование питающих напряжений датчиков защищенных, их коммутацию, сбор, пересчет, хранение результатов измерений и формирование карты выходных регистров протокола MODBUS<sup>®</sup> и доступ к ней по интерфейсу RS-485.

Блок регистратора снабжен интерфейсным кабелем с разъемом, предназначенным для подачи внешнего питания и подключения к интерфейсу RS-485.

Регистраторы относятся к взрывозащищенному электрооборудованию группы II по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), выполнены с защитой вида «искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) и могут устанавливаться во взрывоопасных зонах наружных установок в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты и требованиями технического регламента Таможенного Союза ТР ТС 012/2011, гл.7.3 ПУЭ.

Взрывозащита обеспечивается видом защиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ib» по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) и достигается за счет ограничения тока и напряжения в выходной цепи источника питания, а также за счет применения первичных преобразователей, выполненных с защитой вида «взрывонепроницаемая оболочка «d» по ГОСТ IEC 60079-1-2013 и снабженных огнепреградителями. Электрическая прочность изоляции искробезопасных цепей относительно корпуса или заземления, выдерживает испытание переменным напряжением не менее 500 В в течении 1 минуты. Схемы электронных узлов не содержат элементов, накапливающих энергию, опасную по искровому воспламенению газовых смесей подгруппы ПА. Степень защиты оболочек электрооборудования соответствует требованиям ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011). Датчики в составе регистратора имеют взрывонепроницаемую оболочку с огнепреградителем и маркировку «Ex d» в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-1-2013. Максимальный нагрев элементов цепей и наружных поверхностей оболочек не превышает +85 °С. Электрические зазоры и пути утечки искробезопасных цепей выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), печатные платы защищены покрытием, зоны расположения элементов цепей питания регистратора дополнительно покрыты компаундом, устойчивым во всем рабочем диапазоне температур.

Соединительные кабельные линии регистратора защищены от механических повреждений и электромагнитных наводок согласно требованиям гл.7.3 ПУЭ. Максимальные емкости и индуктивности цепей, подключаемых к выходной цепи электронного блока, установлены с учетом требований искробезопасности для электрических цепей подгруппы ПА по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

Общий вид регистраторов приведен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунках 2-3.

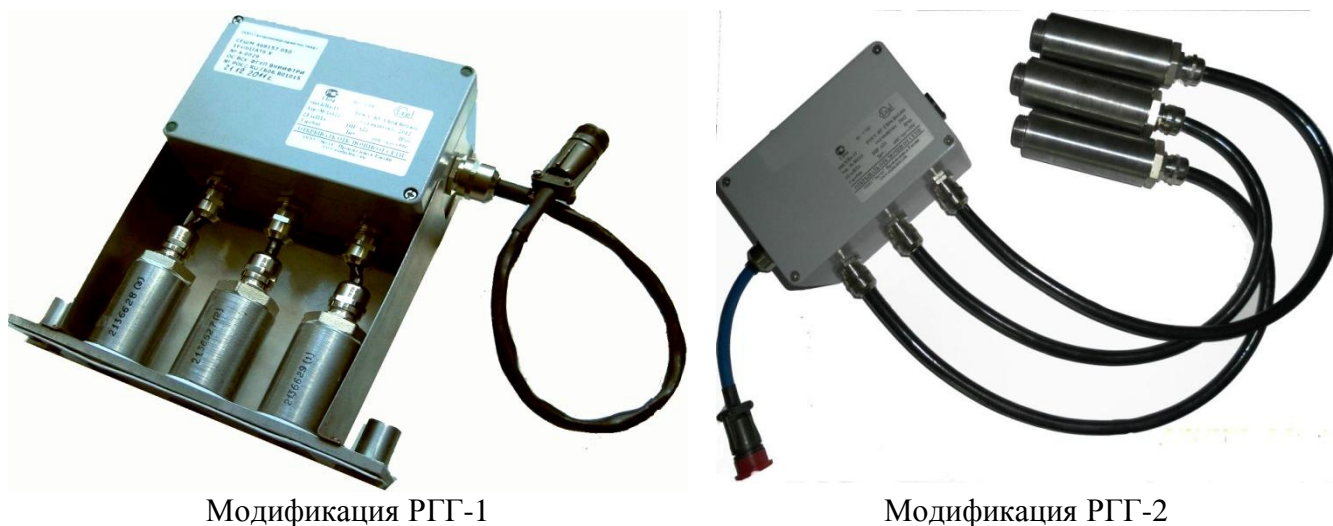


Рисунок 1 – Общий вид регистраторов нормирующих горючих газов РГГ

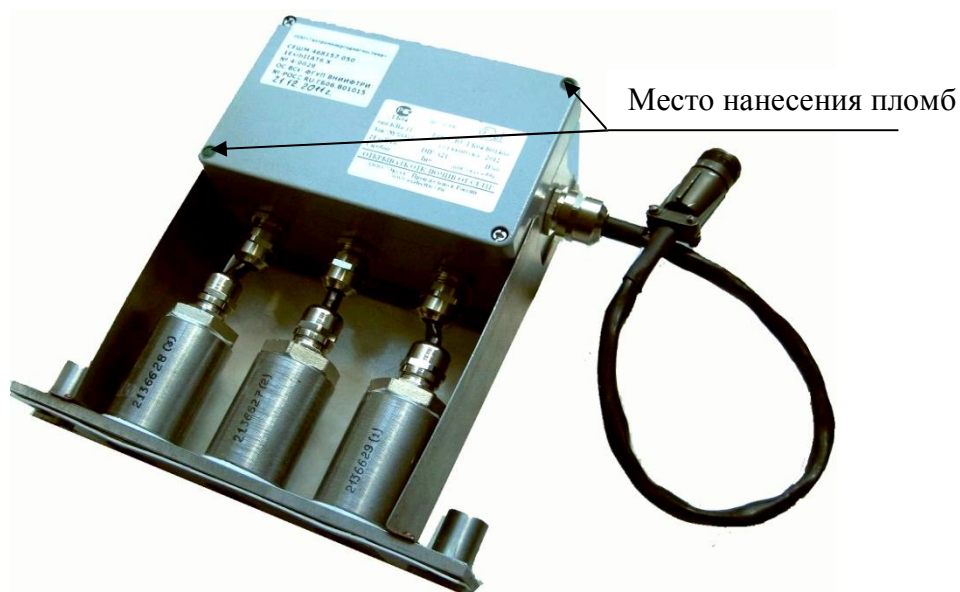


Рисунок 2 – Схема пломбировки регистраторов нормирующих горючих газов РГГ модификации РГГ-1 от несанкционированного доступа



Рисунок 3 – Схема пломбировки регистраторов нормирующих горючих газов РГГ модификации РГГ-2 от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Регистраторы имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), разработанное предприятием-изготовителем.

Основной функцией ПО регистратора является обработка информации приходящей от первичных преобразователей, подключенных к каналам измерений регистратора.

После подачи питания процессор регистратора подсчитывает контрольную сумму памяти программ (FLASH – память контроллера), считывает настроечные данные из памяти данных контроллера (EEPROM): тип, количество подключенных первичных преобразователей, коэффициенты пересчета данных и проверяет правильность считанной информации, по контрольной сумме (используемый алгоритм подсчета контрольной суммы – CRC-16).

Затем формируется внутренняя карта памяти регистратора, доступ к регистрам которой можно получить по протоколу MODBUS<sup>®</sup> - RTU. Регистратор готов к выполнению команд через 2 секунды после подачи питания, то есть становятся доступны для чтения и записи регистры и реле внутренней карты памяти регистратора.

После поступления через модуль ввода-вывода команды на проведение измерений по протоколу MODBUS<sup>®</sup> - RTU, регистратор прекращает обмен данными по интерфейсу, включает питание указанного в команде первичного преобразователя или поочередно каждого первичного преобразователя (в зависимости от поданной команды) и, выдержав необходимую паузу для прогрева первичного преобразователя, измеряет напряжение на выходе первичного преобразователя.

Регистратор проводит вычисление объёмной концентрации метана (% CH<sub>4</sub>) для каждого применённого при измерении первичного преобразователя, используя хранящиеся в памяти данных коэффициенты.

Результаты вычислений помещаются во внутреннюю карту памяти регистратора, работа регистратора по интерфейсу возобновляется.

Считывание информации с регистров внутренней карты памяти регистратора возможно устройством сбора информации (далее - терминалом) обеспечивающим взаимодействие с регистратором посредством интерфейса RS-485 по протоколу MODBUS<sup>®</sup> - RTU и питание регистратора с соответствующими параметрами.

Все нештатные ситуации во время исполнения команды заносятся в регистр ошибок.

Прекращение работы регистратора осуществляется посредством отключения питания.

Регистратор обеспечивает многоуровневую систему защиты от несанкционированного изменения технических и метрологических характеристик.

Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных данных.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения регистратора приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения регистраторов

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	rgaz04
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7
Цифровой идентификатор ПО	A281
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-16

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемной доли метана CH <sub>4</sub> в воздухе, %	от 0 до 5,0
Пределы основной погрешности, приведенной к диапазону измерений %	±7
Пределы дополнительной погрешности, приведенной к диапазону измерений объемной доли CH <sub>4</sub> , при отклонении температуры окружающей среды от нормальных условий, %, в диапазоне рабочих температур: – от -40 до -25 °С включ. – св. -25 до +10 °С включ. и св. +30 до +60 °С включ.	±0,5 ±0,25
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от +10 до +30 от 20 до 85 от 97 до 105

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В	от 9 до 16
Потребляемая мощность в режиме измерений, Вт, не более	3
Габаритные размеры (без кабельных соединений) для исполнения РГГ-1, мм, не более: – длина – высота – ширина	235 250 95

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры корпуса блока регистратора (с вводами, без кабельных соединений) для исполнения РГГ-2, мм, не более: – длина – высота – ширина	215 125 95
Масса исполнения РГГ-1 (без кабельных соединений), кг	3,3±0,3
Масса электронного блока (без кабельных соединений и датчиков) для исполнения РГГ-2, кг	1±0,1
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность (без образования конденсата), %, не более – атмосферное давление, кПа – производственная вибрация частотой от 10 до 25 Гц, амплитудой, мм, не более – содержание пыли, г/м <sup>3</sup> , не более – расход анализируемой среды через датчики регистратора, дм <sup>3</sup> /мин, не более	от -40 до +60 98 от 84 до 106,7 0,1 10 <sup>-2</sup> 2
Маркировка взрывозащиты	1Ex ib db IIA T6 Gb X
Число измерительных каналов, шт.	3
Максимальная длина кабеля от регистратора до устройства сбора информации, м, не более	800
Максимальная длина кабеля от датчиков газа до платы регистратора, для исполнения РГГ-2, м, не более	65
Параметры коммуникационного порта	4800 бод, 8 бит, без контроля четности, 2 стоповых бит
Максимальное количество устройств на одну физическую линию, шт., не более	15
Степень защиты корпуса регистраторов от доступа к опасным частям, от попадания внутрь внешних твердых предметов и от проникновения воды по ГОСТ 14254-2015	IP66
Класс защиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75.	II

**Знак утверждения типа**

наносится на самоклеящуюся всепогодную полиэстеровую этикетку на крышке корпуса регистратора, а также на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность регистраторов

Наименование	Обозначение	Количество
Регистрационный блок	СЕШМ.302669.004-410	1 шт. <sup>1)</sup>
Интерфейсный кабель RS-485	СЕШМ.302669.004-460	1 шт. <sup>1)</sup>
Регистратор	СЕШМ.468157.050-004	1 шт. <sup>2)</sup>
Измерительный кабель с датчиками защищенными	СЕШМ.302669.004-300	3 шт. <sup>2)</sup>

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
Интерфейсный кабель RS-485	СЕШМ.302669.004-460	1 шт. <sup>2)</sup>
Руководство по эксплуатации	СЕШМ.468157.050-004РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 205-15-2019	1 экз.
<sup>1)</sup> Конструктивное исполнение РГГ-1. <sup>2)</sup> Конструктивное исполнение РГГ-2.		

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 205-15-2019 «Регистраторы нормирующие горючих газов РГГ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 19.06.2019 г.

Основные средства поверки:

- стандартный образец состава искусственной газовой смеси в воздухе (Air-M3-1) ГСО 10703-2015.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

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

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к регистраторам нормирующим горючих газов РГГ**

ГОСТ 27540-87 Сигнализаторы горючих газов и паров термохимические. Общие технические условия

ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

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

ТР ТС 012/2011 Технический регламент Таможенного союза. О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах

ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования

ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»

ГОСТ IEC 60079-1-2013 Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d»

Приказ Росстандарта от 14.12.2018 г. № 2664 Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах

Технические условия ТУ 4217-021-70183090-2015. СЕШМ.466453.021.ТУ. Система контроля переходов трубопроводов

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение ЭНЕРГОДИАГНОСТИКА» (ООО «НПО ЭНЕРГОДИАГНОСТИКА»)

ИНН 5050127675

Адрес: 141101, Московская область, г. Щелково, ул. Фабричная, д. 1, помещ. 1

Телефон: +7 (916) 550-64-31

Web-сайт: [www.npo-ed.ru](http://www.npo-ed.ru)

E-mail: [info@npo-ed.ru](mailto:info@npo-ed.ru), [npo-ed@mail.ru](mailto:npo-ed@mail.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

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

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77/+7 (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@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

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.