

Газоанализаторы CHEMIST 100 BE GREEN

Назначение средства измерений

Газоанализаторы CHEMIST 100 BE GREEN (далее газоанализаторы) предназначены для измерения содержания кислорода (O₂), оксида углерода (CO) и оксида азота (NO), в отходящих газах топливосжигающих установок, определения расчетным методом содержания суммы оксидов азота (NO_x) и диоксида углерода (CO₂), измерения температуры, избыточного давления (разрежения), индикации температуры окружающей среды, а также определения расчетным методом технологических параметров топливосжигающих установок - коэффициента избытка воздуха, коэффициента потерь тепла и КПД сгорания топлива.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов:

- по каналу кислорода, оксида углерода, оксида азота – электрохимический. Контролируемый газ через противопылевой фильтр и гидрофобную мембрану диффундирует на измерительный (рабочий) электрод. Высвобождающиеся при этом электроны проходят через электролит и эталонный электрод, и формируют во внешней цепи сигнал постоянного тока. Величина этого сигнала прямо пропорциональна концентрации детектируемого газа. Определение содержания суммы оксидов азота (NO_x) и диоксида углерода (CO₂) осуществляется расчетным путем посредством алгоритма, заложенного в программное обеспечение;

- по каналу измерения давления: измерение давления осуществляется встроенным датчиком давления, принцип действия которого основан на преобразовании упругой деформации пьезорезисторного преобразователя, дальнейшей обработке измеренного выходного сигнала и отображении измеренного значения давления на дисплее газоанализатора;

- по каналу измерения температуры: измерение температуры осуществляется, встроенной в газоотборный зонд термопарой, принцип действия которой основан на возникновении термоэлектродвижущей силы в электрической цепи термопары, состоящей из двух разнородных металлов или сплавов, места соединений которых находятся при разной температуре, дальнейшей обработке выходного сигнала термопары и отображении измеренного значения температуры на дисплее газоанализатора.

Газоанализаторы имеют газоотборный зонд со встроенной термопарой, оборудованный встроенным мембранным насосом и фильтрами конденсата и твердых частиц. Проба газа, попадая в зонд проходит цикл очистки от влаги и примесей, затем поступает на сенсоры, которые проводят анализ сухого остатка пробы.

Способ отбора пробы – принудительный, через газоотборный зонд с помощью встроенного мембранного насоса.

Газоанализаторы представляют собой многофункциональные переносные приборы со средствами отбора и подготовки пробы к анализу.

Конструктивно газоанализаторы выполнены в пластмассовом корпусе, состоят из единой панели со всеми базовыми схемами настройки, до 3-х электрохимических сенсоров, газоотборного зонда, клавиатуры, черно-белого ЖК дисплея с белой LED-подсветкой, мощной аккумуляторной батареи. Внутри торцевой части газоанализатора располагаются пневматическая линия для работы с сенсорами, измерительные элементы и электронный микромодуль, что позволяет иметь легкий доступ к этим частям для починки, либо замены элементов, для этого необходимо снять крышку, на которой находится этикетка с перечнем рабочих функций. В нижней части газоанализатора находятся разъемы для подключения газоотборного зонда, зонда измерения тяги и анализа горения, зонда с фильтрами конденсата и пыли, входы для измерения давления.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Электрическое питание газоанализатора осуществляется от Li-ионной аккумуляторной батареи, которая может использоваться и как зарядное устройство, что позволяет использовать газоанализатор, даже если батарея абсолютно разряжена.

Газоанализаторы могут сохранять в памяти до пяти записей полного цикла анализа, средние значения выполненного анализа, проводить расчеты, выводить данные на печать (с помощью Bluetooth) и соединяться с компьютером для передачи и обработки данных с помощью USB кабеля. В памяти прибора доступны 15 основных типов используемого топлива.

Газоанализаторы CHEMIST 100 BE GREEN изготавливают в следующих модификациях:

- CHEMIST 101 BE GREEN с двумя измерительными ячейками: кислород и оксид углерода;

- CHEMIST 103 BE GREEN с тремя измерительными ячейками: кислород, оксид углерода, оксид азота.

Пломбирование газоанализаторов не предусмотрено.

Общий вид газоанализаторов CHEMIST 100 BE GREEN представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид газоанализаторов CHEMIST 100 BE GREEN

Программное обеспечение

Газоанализаторы CHEMIST 100 BE GREEN имеют встроенное программное обеспечение, разработанное изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов в отходящих газах стационарных и передвижных источников промышленных выбросов в целях экологического контроля и оптимизации процесса горения топлива. Программное обеспечение идентифицируется при включении газоанализатора путем вывода на экран номера версии. Программное обеспечение осуществляет функции сбора, обработки, хранения и передачи данных. Влияние встроенного программного обеспечения газоанализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик. Иная версия программного обеспечения не изменяет метрологические характеристики газоанализатора.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CHEMIST 100 BE GREEN
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V1.02
Цифровой идентификатор ПО	8BBB
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC 16

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов приведены в таблицах 2 - 4.

Таблица 2 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности по каналу кислорода, оксида углерода, оксида азота

Определяемый компонент	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Номинальная цена единицы наименьшего разряда дисплея	Пределы допускаемой погрешности	
				абсолютной	относительной, %
Кислород (O ₂)	от 0 до 21,0 % об.	от 0 до 4,0 % об. включ. св. 4,0 до 21,0 % об.	0,1 % об.	±0,2 % об. -	- ±5,0
Оксид углерода (CO) с компенсацией по H ₂	от 0 до 4000 млн ⁻¹	от 0 до 400 млн ⁻¹ включ. св. 400 до 2000 млн ⁻¹	1 млн ⁻¹	±20 млн ⁻¹ -	- ±5
Оксид азота (NO)	от 0 до 2000 млн ⁻¹	от 0 до 100 млн ⁻¹ включ. св. 100 до 1000 млн ⁻¹	1 млн ⁻¹	±5 млн ⁻¹ -	- ±10

Примечание - Пределы допускаемой вариации показаний газоанализатора равны 0,5 в долях от пределов допускаемой погрешности.

Таблица 3 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности по каналу температуры и давления

Определяемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	
		абсолютной	относительной, %
Температура окружающего воздуха	от - 5 до + 45 °С	±1 °С	-
Температура отходящих газов	от - 20 до + 100 °С ¹⁾ включ. св. + 100 до + 800 °С	±1 °С -	- ±1
Избыточное давление (разрежение) газового потока	от - 100 до - 2,00 гПа включ. св. - 200 до + 200 Па включ. св. + 2,00 до + 200 гПа ²⁾	- ±2 Па -	±1 - ±1

¹⁾ С учетом погрешности внешнего сенсора термопары типа К класса 1 по ГОСТ Р 50342-92 (МЭК 584-2-82) Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

²⁾ Газоанализатор не следует использовать в условиях, где значение давления превышает 750 гПа, поскольку это может нарушить его исправность.

Таблица 4 - Расчетные технологические параметры, определяемые газоанализаторами

Определяемый параметр	Диапазон показаний
Дифференциальная температура	от 0 до + 800 °С
Индекс воздуха	от 0 до 9,5
Избыточный воздух	от 0 до 850 %
Потери тепла	от 0,0 до 100,0 %
КПД	от 0,0 до 100,0 %
КПД (конденсационный)	от 0,0 до 120,0 %
Сумма оксидов азота (NOx)	Расчетное
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 99,0 % об.
Примечание - Максимальное значение CO ₂ , выводимое на дисплей, зависит от типа топлива.	

Основные технические характеристики газоанализаторов приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемого времени установления показаний по каналам измерения содержания O ₂ , CO и NO, мин, не более	4
Время прогрева газоанализатора, мин, не более	5
Электрическое питание газоанализаторов: - напряжение питания постоянного тока от аккумуляторной Li-ионной батареи, В - напряжение питания переменного тока частотой 50/60 Гц от внешнего блока питания/зарядки (через адаптер), В	7,2 от 90 до 254
Время непрерывной работы газоанализатора от одной полной зарядки аккумуляторной батареи, ч, не менее	8
Габаритные размеры корпуса газоанализаторов (длина×высота×ширина), мм, не более	170×70×60
Масса, кг, не более	0,35
Средний срок службы, лет, не менее	10
Наработка на отказ, ч, не менее	5000
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре +25 °С (без конденсации), %	от -5 до +45 от 20 до 80

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на боковую панель газоанализатора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплектность газоанализаторов представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность газоанализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор CHEMIST 100 BE GREEN	-	1 шт.
Газоотборный зонд	-	1 шт.
Фильтр конденсата и пылевой фильтр	-	1 шт.

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество
Блок питания/зарядное устройство	-	1 шт.
Пластиковый кейс	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	ИЦРМ-МП-009-19	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-009-19 «Газоанализаторы CHEMIST 100 BE GREEN. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 11.02.2019 г.

Основные средства поверки:

- поверочные газовые смеси ГСО-ПГС состава O₂/N₂ (ГСО-10706-2015), CO/N₂ (ГСО-10706-2015) и NO/N₂ (ГСО-10706-2015) в баллонах под давлением;
- манометр газовый грузопоршневой МГП-В, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52506-16;
- модуль давления эталонный МЕТРАН 518-25КС, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 39152-12;
- микроманометр жидкостной компенсационный типа МКВ-250, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 968-74;
- термометр сопротивления платиновый вибропрочный ПТСВ-9-2 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 65421-16;
- преобразователь термоэлектрический платинородий-платинородиевый эталонный ПРО регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41201-09;
- калибратор температуры эталонный КТ-1100 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 26113-03;
- термостат переливной прецизионный ТПП-1,3 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33744-07.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам CHEMIST 100 BE GREEN

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 декабря 2018 г. № 2664 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Линецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93