

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы газоаналитические Rosemount CEMS

Назначение средства измерений

Системы газоаналитические Rosemount CEMS (далее – системы) предназначены для непрерывного автоматического измерения и учета содержания загрязняющих веществ: оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂), закиси азота (N₂O), аммиака (NH₃), диоксида серы (SO₂), оксид-сульфид углерода (COS), хлористого водорода (HCl), фтористого водорода (HF), формальдегида (CH₂O), метана (CH₄), хлора (Cl₂), сероводорода (H₂S), цианистого водорода (HCN), метанола (CH₃OH), паров воды (H₂O), диоксида углерода (CO₂), кислорода (O₂), а также массовой концентрации взвешенных частиц (пыли), параметров газового потока (температуры, давления, расхода) в отходящих и технологических газах промышленных предприятий.

Описание средства измерений

Принцип действия системы определяется входящими в ее состав измерительными преобразователями:

- ИК/УФ фотометрия или спектроскопия - для определения содержания указанных в разделе "Назначение средства измерений" описания типа компонентов;
- электрохимический или парамагнитный - для определения содержания кислорода;
- оптический - для определения массовой концентрации взвешенных частиц;
- дифференциального давления (перепада давления), ультразвуковой, оптический, кросс-корреляционный или термомассовый - для определения расхода.

Для определения значений расхода возможно использование расчетных методов, если они позволяют однозначно получить значения расхода с заданной точностью.

Системы являются стационарными многоканальными измерительными устройствами непрерывного действия. Конструктивно системы состоят из системы пробоотбора и пробоподготовки, измерительных преобразователей (анализаторов), системы транспортировки пробы, систем сбора, обработки, архивирования и передачи данных и автоматизированного рабочего места (далее – АРМ) оператора.

Системы газоаналитические Rosemount CEMS выпускаются в двух модификациях: Rosemount CEMS HW и Rosemount CEMS CD.

В системах газоаналитических Rosemount CEMS модификаций Rosemount CEMS HW предусмотрен анализ компонентного состава на «горячей» (влажной) основе, включающий системы подачи пробы в анализатор, фильтрации и стабилизации расхода (пробоподготовка «на влажной основе»). Температура в системе поддерживается на уровне от плюс 120 до плюс 190 °С.

В системах газоаналитических Rosemount CEMS модификаций Rosemount CEMS CD предусмотрен анализ компонентного состава на холодной (сухой) основе, включающий системы удаления избыточной влаги, подачи пробы в анализатор, фильтрации и стабилизации расхода пробы. Измеренные концентрации загрязняющих веществ на сухой основе пересчитываются в концентрации загрязняющих веществ во влажном потоке. Этот расчет производится на основании измерений циркониевого анализатора кислорода Oxumitter 4000, определяющего концентрацию кислорода на горячей (влажной) основе и установленного рядом с пробоотборным зондом, и измерений анализатора X-Stream, определяющего концентрацию кислорода на холодной (сухой) основе, т.е. после удаления влаги из потока.

Системы Rosemount CEMS могут быть выполнены в общепромышленном или взрывозащищенном исполнении. В системах предусмотрена возможность изменения числа измерительных каналов в процессе эксплуатации.

В состав систем газоаналитических Rosemount CEMS модификаций Rosemount CEMS HW (максимально возможное число измерительных каналов -16) входят следующие устройства и блоки:

- анализаторы газов непрерывного действия моделей СТ5100 или СТ5400 (регистрационный номер 72338-18) в комплекте с обогреваемой системой подготовки пробы;
- пробоотборный зонд (опционально с системой обратной продувки и портом для калибровочного газа);
- система транспортировки пробы;
- система сбора, обработки и передачи данных на основе контроллера измерительного ControlWave Micro (регистрационный № 63215-16) или контроллера ControlWave Express, ControlWave PAC (регистрационный № 42620-09) или комплекса измерительно-управляющего OVATION (регистрационный № 18744-08) с подключением регистраторов видеографических ЭЛМЕТРО-ВиЭР-104К, ЭЛМЕТРО-ВиЭР-М, Метран-910-104К и взрывозащищенное исп. Элметро-ВиЭР-104К-Ех (регистрационный № 49921-12) или модулей ввода-вывода ЭЛМЕТРО-MBV, Метран-970 (регистрационный № 61628-15).

В состав систем газоаналитических Rosemount CEMS модификаций Rosemount CEMS CD (максимально возможное число измерительных каналов - 16) входят следующие устройства и блоки:

- газоанализатор X-Stream модели X-Stream ХЕ (регистрационный №57090-14) с системой подготовки пробы;
- анализатор кислорода модели Oxumitter 4000 (регистрационный №13781-10);
- пробоотборный зонд (опционально с системой обратной продувки и портом для калибровочного газа);
- система транспортировки пробы;
- система сбора, обработки и передачи данных на основе контроллера измерительного ControlWave Micro (регистрационный № 63215-16) или контроллера ControlWave Express, ControlWave PAC (регистрационный № 42620-09) или комплекса измерительно-управляющего OVATION (регистрационный № 18744-08) с подключением регистраторов видеографических ЭЛМЕТРО-ВиЭР-104К, ЭЛМЕТРО-ВиЭР-М, Метран-910-104К и взрывозащищенное исп. Элметро-ВиЭР-104К-Ех (регистрационный № 49921-12) или модулей ввода-вывода ЭЛМЕТРО-MBV, Метран-970 (регистрационный № 61628-15).

Дополнительно системы газоаналитические Rosemount CEMS модификаций Rosemount CEMS HW и модификаций Rosemount CEMS CD могут включать следующие устройства и блоки:

- АРМ оператора на базе SCADA-системы;
- термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Метран-270, Метран-270Ех (регистрационный номер 21968-11);
- датчики температуры Rosemount 644, Rosemount 3144Р (регистрационный номер 63889-16);
- преобразователи измерительные 248 (регистрационный номер 53265-13);
- термопреобразователи сопротивления Rosemount 0065 (регистрационный номер 69487-17);
- преобразователи температуры Метран-280, Метран-280-Ех (регистрационный номер 23410-13);
- датчики давления Метран-75 (регистрационный номер 48186-11);
- датчики давления Метран-150 (регистрационный номер 32854-13);
- преобразователи давления измерительные 2088 (регистрационный номер 60993-15);
- преобразователи давления измерительные 3051S (регистрационный номер 66525-17);
- преобразователи давления измерительные 3051 (регистрационный номер 14061-15);
- расходомеры-счетчики массовые серии ST, модель ST100L (регистрационный номер 70342-18, для измерений объемного расхода);
- расходомеры Метран-350 (регистрационный номер 25407-05);
- расходомеры 3051SFA (регистрационный номер 69476-17);
- расходомеры TriMeter®-Optic (регистрационный номер 70004-17);
- расходомеры газа ультразвуковые FLOWSIC100 (регистрационный номер 43980-10);

- измерители скорости потока D-FL 100 с электронным блоком D-FL 100-20 (регистрационный номер 66707-17, для измерений объемного расхода);
- расходомеры газа термомассовые MT100M (регистрационный номер 72107-18);
- измерители скорости потока D-FL 200, D-FL 220 (регистрационный номер 53691-13, изготавливаемые фирмой "DURAG GmbH", Германия);
- анализаторы пыли D-R, моделей D-R 220, D-R 290, D-R 300-40, D-R 800 и D-R 820 F (регистрационный номер 56348-14, изготавливаемые фирмой "DURAG GmbH", Германия);
- анализаторы пыли LM3086SER, изготавливаемый фирмой "MIP Electronics Oy", Финляндия,
- анализаторы пыли D-R, моделей D-R 320, (регистрационный номер 68055-17, изготавливаемые фирмой "DURAG GmbH", Германия);
- контроллеры программируемые Simatic S7-300 (регистрационный номер 15772-11);
- контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер 63776-16);
- преобразователи измерительные Axioline (регистрационный номер 58643-14);
- контроллеры измерительные ROC/FloBoss, мод. ROC 809, 809L, 827, 827L и FloBoss 103, 107, 107E (регистрационный номер 59616-15);
- контроллеры программируемые SIMATIC S7-1200 (регистрационный номер 63339-16);
- систему автоматической калибровки;
- систему переключения потоков;
- систему разбавления пробы воздухом;
- газоаналитический шкаф или блок-контейнер для установки измерительного и вспомогательного оборудования.

Система Rosemount CEMS имеет следующие выходные сигналы:

- аналоговые выходы по току от 4 до 20 мА;
- релейные выходы аварийных сигналов (по запросу);
- цифровые выходы RS-232 или RS-485, Ethernet, Modbus (по запросу).

Значения содержания измеряемых компонентов могут выводиться в следующих единицах измерений: объемные доли в млрд⁻¹ (ppb), млн⁻¹ (ppm), %; массовой концентрации в мкг/м³, мг/м³, г/м³, кг/м³. Система обеспечивает определение валового выброса расчетным методом.

Внешний вид системы модификаций Rosemount CEMS HW и Rosemount CEMS CD приведен на рисунках 1 и 2, соответственно.





Рисунок 1 - Внешний вид системы модификации Rosemount CEMS HW



Рисунок 2 - Внешний вид системы модификации Rosemount CEMS CD

Пломбирование системы от несанкционированного доступа не предусмотрено, в случае установки системы в шкафу или блок-контейнере производится пломбировка входной двери.

Пломбирование средств измерений, входящих в состав системы, осуществляется в соответствии с описаниями типа на эти средства измерений.

Программное обеспечение

Программное обеспечение системы состоит из двух уровней: программное обеспечение измерительных преобразователей, входящих в состав системы и программное обеспечение (далее ПО) контроллеров (или программно-технических комплексов). Идентификационные данные программного обеспечения, входящих в состав системы измерительных преобразователей, приведены в описаниях типа на эти преобразователи.

ПО системы состоит из метрологически значимого ПО (встроенное) и метрологически не значимого ПО (внешнее). Метрологически не значимое внешнее программное обеспечение Open_Enterprise_CEMS_Certification предназначено для отображения и архивирования информации, поступающей с контроллеров или программно-технических комплексов. На целостность измерений, на обработку и сбор информации внешнее программное обеспечение не влияет.

Метрологически значимое программное обеспечение реализует выполнение следующих функций:

- обработку и передачу измерительной информации от измерительных преобразователей;
- пересчет концентраций, выраженных в объемных долях в массовые концентрации (с использованием информации о температуре и давлении пробы в источнике выбросов);
- расчёт концентрации влаги по соотношению сухой/влажный анализ кислорода (для систем на сухой основе);
- расчет валового выброса на основе данных, полученных от измерительных преобразователей,
- расчет значений расхода;
- отображение результатов измерений на мониторе компьютера;
- передачу результатов измерений через токовые выходы от 4 до 20 мА;
- передачу результатов измерений через интерфейс RS-232 , RS-422, RS-485, Ethernet, ModBus;
- передачу аварийных и предупредительных сигналов при помощи релейных выходов;
- контроль целостности программных кодов ПО, настроечных и калибровочных констант;
- контроль общих неисправностей (связь, конфигурация);
- контроль архивации измерений;
- контроль внешней связи.

Система может быть подключена к внешнему программно-аппаратному комплексу для формирования экологической отчётности и (или) передавать данные в Государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Влияние программного обеспечения системы учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения контроллера измерительного ControlWave Micro, ControlWave Express и контроллера ControlWave PAC приведены в таблицах 1, 2. Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения программно-технического комплекса Ovation приведены в таблице 3. Идентификационные данные встроенного программного обеспечения регистраторов видеографических ЭЛМЕТРО-ВиЭР-104К, ЭЛМЕТРО-ВиЭР-М, Метран-910-104К приведены в таблице 4. Идентификационные данные встроенного программного обеспечения модулей ввода-вывода ЭЛМЕТРО-ВВ, Метран-970 приведены в таблице 5.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО контроллера измерительного ControlWave Micro и контроллера ControlWave Express и ControlWave PAC

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	cwm0560.bin cwm0560.cab E1S0560.bin E1S0560.cab E3S0560.bin E3S0560.cab
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V5.60
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 2 – Идентификационные данные внешнего ПО (OpenBSI Utilities / BSI Config)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	395575-02-08
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V5.9
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 3 – Идентификационные данные встроенного программно-технического комплекса Ovation

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Ovation
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 3.5.1
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 4 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения регистраторов видеонаблюдения ЭЛМЕТРО-ВиЭР-104К, ЭЛМЕТРО-ВиЭР-М, Метран-910-104К

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Recorder-FW
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.00
Цифровой идентификатор ПО	C82EA63D
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32

Таблица 5 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения модулей ввода-вывода ЭЛМЕТРО-ВВ, Метран-970

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.3
Цифровой идентификатор ПО	2F30D28E

Уровни защиты программного обеспечения «средний» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приведены в таблицах 6 и 7.

Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности при измерении содержания компонентов для модификации системы Rosemount CEMS HW с анализаторами газов непрерывного действия моделей СТ5100 или СТ5400 приведены в таблице 6.

Таблица 6

Определяемые компоненты	Диапазон измерений объемной доли компонентов	Диапазон измерений массовой концентрации компонентов, мг/м ³ , приведенный к 0 °С и давлению 101,3 кПа (760 мм рт. ст.)	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности, %
1	2	3	4
СН ₃ ОН	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 14	±16
	от 0 до 5000 млн ⁻¹	от 0 до 7140	±16
СН ₄	от 0 до 5 млн ⁻¹	от 0 до 3,6	±12
	от 0 до 500 млн ⁻¹	от 0 до 357	±9
	от 0 до 5000 млн ⁻¹	от 0 до 3570	±8
	от 0 до 2 %	от 0 до 14279	±7
СО	от 0 до 1 млн ⁻¹	от 0 до 1,2	±16
	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 12,5	±11
	от 0 до 30 млн ⁻¹	от 0 до 37,5	±9
	от 0 до 200 млн ⁻¹	от 0 до 250	±9
	от 0 до 500 млн ⁻¹	от 0 до 625	±9
	от 0 до 5000 млн ⁻¹	от 0 до 6247	±6
СО ₂	от 0 до 8 %	от 0 до 157073	±6
	от 0 до 25 %	от 0 до 490852	±4
Н ₂ О	от 0 до 3 %	-	±11
	от 0 до 30 %	-	±6
Н ₂ С	от 0 до 20 млн ⁻¹	от 0 до 30	±21
	от 0 до 300 млн ⁻¹	от 0 до 455	±9
	от 0 до 5000 млн ⁻¹	от 0 до 7586	±7
НСНО	от 0 до 15 млн ⁻¹	от 0 до 19	±21
НСІ	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 16	±21
	от 0 до 300 млн ⁻¹	от 0 до 489	±11
НСN	от 0 до 5 млн ⁻¹	от 0 до 6	±21
	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 120,5	±11
HF	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 9	±21
	от 0 до 150 млн ⁻¹	от 0 до 134	±11
N ₂ O	от 0 до 50 млн ⁻¹	от 0 до 91,5	±11
	от 0 до 500 млн ⁻¹	от 0 до 915	±11
	от 0 до 2000 млн ⁻¹	от 0 до 3660	±8
NH ₃	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 8	±12
	от 0 до 500 млн ⁻¹	от 0 до 379	±11
	от 0 до 750 млн ⁻¹	от 0 до 569	±9
NO	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 13	±12
	от 0 до 50 млн ⁻¹	от 0 до 67	±11
	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 134	±11
	от 0 до 300 млн ⁻¹	от 0 до 402	±9
	от 0 до 2000 млн ⁻¹	от 0 до 2677	±7
	от 0 до 5000 млн ⁻¹	от 0 до 6693	±7
NO ₂	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 20,5	±12
	от 0 до 50 млн ⁻¹	от 0 до 103	±11
	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 205	±11
	от 0 до 250 млн ⁻¹	от 0 до 513	±9
	от 0 до 800 млн ⁻¹	от 0 до 1642	±9
	от 0 до 3000 млн ⁻¹	от 0 до 6158	±7
	от 0 до 5 %	от 0 до 102633	±6

Продолжение таблицы 6

Определяемые компоненты	Диапазон измерений объемной доли компонентов	Диапазон измерений массовой концентрации компонентов, мг/м ³ , приведенный к 0 °С и давлению 101,3 кПа (760 мм рт. ст.)	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности, %
O ₂	от 0 до 25 %	-	±6
COS	от 0 до 5 млн ⁻¹	от 0 до 12,5	±21
	от 0 до 250 млн ⁻¹	от 0 до 624	±17
SO ₂	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 27	±12
	от 0 до 200 млн ⁻¹	от 0 до 571	±11
	от 0 до 500 млн ⁻¹	от 0 до 1428	±9
	от 0 до 3000 млн ⁻¹	от 0 до 8568	±7
	от 0 до 1 %	от 0 до 28559	±6
Выходной сигнал: - цифровой - аналоговый, мА		RS232, Ethernet TCP/IP от 4 до 20	
<p>1) Диапазоны измерений и определяемые компоненты определяются при заказе, в зависимости от моделей анализаторов газов непрерывного действия моделей СТ5100 или СТ5400 (регистрационный номер 72338-18)</p> <p>2) При заказе диапазона с верхним значением, отличным от приведенных в таблице 6, выбирают наименьший диапазон измерений, включающий это значение.</p> <p>3) Диапазон показаний H₂O от 0 до 50 %</p> <p>4) Метрологические характеристики приведены для нормальных условий в соответствии с ГОСТ 8.395-80.</p>			

Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности при измерении содержания компонентов для модификации системы Rosemount CEMS CD с газоанализаторами X-Stream модели X-Stream XE и анализаторами кислорода модели Oxumitter 4000 приведены в таблице 7.

Таблица 7

Определяемый компонент	Метод анализа	Диапазон измерений объемной доли компонентов ¹⁾	Диапазон измерений массовой концентрации компонентов, мг/м ³ , приведенный к 0 °С и давлению 101,3 кПа (760 мм рт. ст.)	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности, %
NH ₃	инфракрасная фотометрия	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 76	±9
		от 0 до 3000 млн ⁻¹	от 0 до 2276	±7
		от 0 до 100 % (об.)	-	±6
CO ₂	инфракрасная фотометрия	от 0 до 1 % (об.)	от 0 до 19634	±6
		от 0 до 10 % (об.)	от 0 до 196341	±6
		от 0 до 100 % (об.)	-	±4

Продолжение таблицы 7

Определяемый компонент	Метод анализа	Диапазон измерений объемной доли компонентов ¹⁾	Диапазон измерений массовой концентрации компонентов, мг/м ³ , приведенный к 0 °С и давлению 101,3 кПа (760 мм рт. ст.)	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности, %
СО	инфракрасная фотометрия	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 12,5	±11
		от 0 до 500 млн ⁻¹	от 0 до 625	±9
		от 0 до 3000 млн ⁻¹	от 0 до 3748	±7
		от 0 до 1 % (об.)	от 0 до 12949	±6
Cl ₂	ультрафиолетовая фотометрия	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 317	±16
		от 0 до 100 % (об.)	-	±6
CH ₄	инфракрасная фотометрия	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 71	±11
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 714	±9
		от 0 до 1 % (об.)	от 0 до 7140	±7
CH ₃ OH	инфракрасная фотометрия	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 1428	±16
		от 0 до 10 % (об.)	от 0 до 142793	±6
NO ₂	ультрафиолетовая фотометрия	от 0 до 25 млн ⁻¹	от 0 до 51	±11
		от 0 до 250 млн ⁻¹	от 0 до 513	±9
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 2053	±7
		от 0 до 10 % (об.)	от 0 до 205265,5	±6
NO	инфракрасная фотометрия	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 134	±11
		от 0 до 500 млн ⁻¹	от 0 до 669	±11
		от 0 до 2500 млн ⁻¹	от 0 до 3347	±9
		от 0 до 1 % (об.)	от 0 до 13387	±7
N ₂ O	инфракрасная фотометрия	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 183	±11
		от 0 до 100 % (об.)	-	±6
O ₂	Электрохимический	от 0 до 10 % (об.)	-	±6
		от 0 до 25 % (об.)	-	±6
	парамагнитный	от 0 до 1 % (об.)	-	±6
		от 0 до 25 % (об.)	-	±6
		от 0 до 100 % (об.)	-	±4
SO ₂	ультрафиолетовая фотометрия	от 0 до 25 млн ⁻¹	от 0 до 71	±11
		от 0 до 500 млн ⁻¹	от 0 до 1428	±11
		от 0 до 3000 млн ⁻¹	от 0 до 8568	±7
		от 0 до 1 % (об.)	от 0 до 28559	±6

Продолжение таблицы 7

Определяемый компонент	Метод анализа	Диапазон измерений объемной доли компонентов ¹⁾	Диапазон измерений массовой концентрации компонентов, мг/м ³ , приведенный к 0 °С и давлению 101,3 кПа (760 мм рт. ст.)	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности, %
<p>1) Диапазоны измерений и определяемые компоненты определяются при заказе в зависимости от газоанализаторов X-Stream (регистрационный номер 57090-14) и газоанализаторов Oхumitter 4000 (регистрационный №13781-10).</p> <p>2) При заказе диапазона с верхним значением, отличным от приведенных в таблице 7, выбирают наименьший диапазон измерений, включающий это значение.</p> <p>3) Содержание воды определяется расчётным методом, диапазон показаний Н₂О от 0 до 100 % (об.)</p> <p>4) Метрологические характеристики приведены для нормальных условий в соответствии с ГОСТ 8.395-80.</p>				

Пределы допускаемых дополнительных погрешностей систем Rosemount CEMS приведены в таблице 8.

Таблица 8

Наименование	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Предел допускаемого изменения выходного сигнала за 24 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Предел допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в пределах рабочих условий эксплуатации на каждые 10 °С от нормальных условий, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Суммарная дополнительная погрешность от влияния содержания неизмеряемых компонентов ¹⁾ в анализируемой газовой смеси, в долях от пределов допускаемой основной погрешности, не более	0,5
<p>¹⁾ При условии внесения поправок на взаимное влияние определяемых компонентов при проведении градуировки на заводе изготовителе для конкретных измерительных каналов.</p>	

Основные метрологические характеристики измерительного канала с термопреобразователями с унифицированным выходным сигналом Метран-270, Метран-270Ех, датчиками температуры Rosemount 644, Rosemount 3144Р, преобразователями измерительными 248, термопреобразователями сопротивления Rosemount 0065, преобразователями температуры Метран-280, Метран-280-Ех приведены в таблице 9.

Таблица 9

Наименование модификации средств измерений	Диапазон измеряемых температур ¹⁾ , °С	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности, %
Метран-271	от -40 до +1000	±2,0
Метран-274	от -50 до +180	±1,0
Метран-276	от -50 до +500	±1,0
Rosemount 644, Rosemount 3144P	от -196 до + 600 ¹⁾ от +600 до +1800	±1,0
248	от -200 до + 1300 ¹⁾ от 0 до +1768	±1,0
Rosemount 0065	от - 196 до +600	±1,0
Метран-281 Метран-281Ex	от -50 до +1000	±1,0
Метран-288 Метран-288Ex	от -50 до +1200	±1,0
Метран-286, Метран-286-Ex	от -50 до +500	±1,0
1) диапазоны измерений определяются типом преобразователя, полностью приведены в эксплуатационной документации на систему Выходной аналоговый сигнал от 4 до 20 мА.		

Основные метрологические характеристики измерительного канала с датчиками давления Метран-75, датчиками давления Метран-150, преобразователями давления 2088, преобразователями давления 3051S, преобразователями давления измерительными 3051 (регистрационный номер 14061-15) приведены в таблице 10.

Таблица 10

Наименование модификации средств измерений	Верхние пределы P_{max} или диапазоны измерений давления, кПа ¹⁾	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности, %
Метран-75А	от 10,5 до 68000	±1,0
Метран-150	$P_{max} = 68947,0$	±1,0
2088	от - 101,3 до + 27579	±1,0
3051S	$P_{max} = +13789,0$ $P_{max} = 25579,0$ $P_{max} = 68947,0$ ¹⁾	±1,0
3051	от - 101,3 до +68947 от 0 до +68947 от - 13789 до + 13789	±1,0
1) максимальные верхние пределы измерений и нижние пределы измерений отличаются в зависимости от моделей, полностью приведены в эксплуатационной документации на систему Выходной аналоговый сигнал от 4 до 20 мА.		

Основные метрологические характеристики канала с измерением объемного расхода приведены в таблице 11.

Таблица 11

Наименование модификации средств измерений	Диапазон измерений ¹⁾ объемного расхода газа, м ³ /ч	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %, (±)	Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности, %, (±)
ST100L	от 1,1 до 1250000,0	от 1,0 до 2,5 включ.	-
Метран-350-SFA	Минимальный, Q _{min} = 4,20 Максимальный, Q _{max} = 20853600,00 ¹⁾	от 2,0 до 5,0 включ.	-
3051SFA	От 0,5 до 350000	от 1,0 до 2,5 включ.	-
TriMeter®- Optic	В зависимости от модели и диаметра измерительной линии	3	-
FLAWSIC100	В зависимости от модели и диаметра измерительной линии	3	-
D-FL 100	В зависимости от модели и диаметра измерительной линии	-	3
D-FL 220	от 0 до 5000000		3
MT100M	В зависимости от плотности среды, диаметра трубопровода и скорости потока	5	
1) Максимальный и минимальный диапазон измерений объемного расхода, пределы допускаемой погрешности указаны в соответствии с описаниями типа и зависят от диаметра условного прохода; полностью приведены в эксплуатационной документации на систему Выходной аналоговый сигнал от 4 до 20 мА.			

Основные метрологические характеристики канала измерений массовой концентрации взвешенных веществ приведены в таблице 12.

Таблица 12

Наименование модификации средств измерений	Диапазон измерений массовой концентрации пыли, мг/м ³	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
D-R 220	от 50 до 2000	±25
D-R 290	от 20 до 2000	±25
D-R 300-40, DR 800	от 0,5 до 200	±20
D-R 820F	от 1 до 200	±20
LM3086 SER	от 15 до 10000	±20
D-R 320	от 0,5 до 5,0 включ. св.5,0 до 200	±20
Выходной аналоговый сигнал от 4 до 20 мА.		

Основные технические характеристики системы приведены в таблице 13.

Таблица 13

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева, мин, не более	90
Время установления показаний T _{0,9} , с, не более (без учета времени транспортировки пробы)	30

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая электрическая мощность, В·А, не более: – для шкафа/блок-контейнера – для пробоотборного зонда – для обогреваемой линии (на 1 метр)	2000 500 100
Габаритные размеры системы, мм, не более: длина ширина высота	6000 2000 2500
Масса системы, кг, не более	3000
Напряжение питания от сети переменного тока, В Частота, Гц	230±23 50±1
Средняя наработка на отказ (при доверительной вероятности P=0,95), ч	50000
Полный средний срок службы, лет	10
Условия эксплуатации:	
- диапазон температуры окружающей среды, °С (без шкафа/блок-контейнера)	от 0 до 45
- диапазон относительной влажности, % (без конденсации влаги)	до 95
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7
Параметры анализируемого газа на входе пробоотборного устройства (зонда), не более: - температура до +1600 °С; - содержание пыли до 200 г/м ³ (более 2 г/м ³ – требуется использование опции обратной продувки пробоотборного зонда); - содержание влаги до 50 % (об.) Степень защиты оболочкой не менее IP54 по ГОСТ 14254-15 при установке в газоаналитическом шкафу или блок-контейнере. Степень защиты оболочкой не менее IP20 по ГОСТ 14254-15 при установке в помещении	
Параметры анализируемого газа на входе аналитического блока Rosemount CEMS: - температура, не более +190 °С; - содержание определяемых компонентов: не более верхнего значения максимальных диапазонов измерений соответствующих компонентов	
Примечание: Перекрёстная чувствительность компенсирована введением поправок.	

Маркировка взрывозащиты компонентов системы представлена в таблице 14 (при необходимости наличия взрывозащищенного исполнения)

Таблица 14

Наименование компонента системы	Регистрационный номер	Маркировка взрывозащиты
Анализатор газов непрерывного действия моделей СТ5100 или СТ5400	72338-18	2Exd[ia]op is pz IIC T3 Gc X(для модели СТ5100 во взрывозащищенном исполнении)
Газоанализатор X-Stream модели X-Stream XE	57090-14	1ExdПВТ4/H ₂ X (для исполнений X2D, XEFD), 2ExnAnСИСТ4 (для исполнений XEFN, XDFN, XXFN, XLFN)
Анализатор кислорода модели Oxymitter 4000	13781-10	1ExdПВТ6/H ₂ или 2ExdeПВТ6/H ₂ или 1ExdПВТ2/H ₂
Контроллер измерительный ControlWave Micro	63215-16	2ExnАПСТ4 X

Продолжение таблицы 14

Наименование компонента системы	Регистрационный номер	Маркировка взрывозащиты
Контроллер измерительный Control-Wave Express, ControlWave PAC	42620-09	Общепромышленное исполнение
Комплекс измерительно-управляющий OVATION	18744-08	Общепромышленное исполнение
Регистратор видеографический ЭЛ-МЕТРО-ВиЭР-104К, ЭЛМЕТРО-ВиЭР-М, Метран-910-104К	49921-12	Общепромышленное исполнение
Регистратор видеографический ЭЛ-МЕТРО-ВиЭР-104К-Ех	49921-12	[Ex ia] ПС
Модуль ввода-вывода ЭЛМЕТРО-ВВ, Метран-970	61628-15	Общепромышленное исполнение
Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-270, Метран-270Ех	21968-11	0Ex ia ПС Т6 X 0Ex ia ПС Т5 X 0Ex d ПС Т6 X 0Ex d ПС Т5 X
Датчик температуры Rosemount 644	63889-16	0Ex ia ПСТ6 ... Т4Ga X 0Ex ia ПС Т4 Ga X 1Ex d ПСТ6 ... Т1Gb X Ex tb ПС Т130°С Db X
Датчик температуры Rosemount Rosemount 3144Р	63889-16	1Ex db ПСТ6 ... Т1Gb X Ex tb ПС Т130°С Db X 0Ex ia ПСТ5, Т6 Ga X 0Ex ia ПС Т4 Ga X
Преобразователь измерительный 248	53265-13	0Ex ia ПСТ5, Т6 Ga X 1Ex d ПСТ6...Т1Gb X 0Ex ia ПС Т5 Ga X
Термопреобразователи сопротивления Rosemount 0065	69487-17	1Ex db ПСТ6...Т1Gb X Ex tb ПС Т130°С Db X 0Ex ia ПСТ5, Т6 Ga X
Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-280; Метран-280-Ех	23410-13	0Ex ia ПС Т6 X 0Ex ia ПС Т5 X 0Ex d ПС Т6 X 0Ex d ПС Т5 X
Датчик давления Метран-75	48186-11	0Ex ia ПС Т4 Ga X Ga/Gb Ex db ПС Т4 ... Т6 X
Датчик давления Метран-150	32854-13	1 Ex d ПС Т5 X 1 Ex d ПС Т6 X 0Ex ia ПС Т5 X 0Ex ia ПС Т4 X
Преобразователь давления 2088	60993-15	Вид взрывозащиты: искробезопасная электрическая цепь, взрывонепроницаемая оболочка
Преобразователь давления измерительный 3051S	66525-17	Ga/Gb Ex d ПС Т6...Т4 X 0EX ia ПС Т4 Ga X Ex tb ПС Т105°С Т ₅₀₀ 95°СDb X Ex tb ПС Т105°С Т ₅₀₀ 95°СDf X

Продолжение таблицы 14

Наименование компонента системы	Регистрационный номер	Маркировка взрывозащиты
Расходомер-счетчик массовый серии ST, модель ST100L (для измерений объемного расхода)	70342-18	1Ex db IIC T6...T1Gb X Ex tb IIIС T85°C / T450°C Db X
Расходомер Метран-350	25407-05	0Ex ia IIC T5(T4) X 1Ex d IIC T6(T5) X
Расходомер 3051SFA	69476-17	0Ex ia IIC T4/5 Ga X Ga/Gd Ex db IIC T4...T6 X Ex ta IIIС T95 °C T ₅₀₀ 105°C Da X Ex tb IIIС T95°C T ₅₀₀ 105°C Db X 0Ex ia IIC T4 Ga X
Расходомер TriMeter ®-Optic	70004-17	Общепромышленное исполнение
Расходомер ультразвуковой FLOWSIC100-EX-S	43980-10	2Ex nA II T4 1Ex d [ia] IIC T4 1Ex d [ia] IIC T6 2Ex d e [ia] IIC T4 2Ex d e [ia] IIC T6
Расходомер ультразвуковой FLOWSIC100-EX-PR	43980-10	2Ex nA II T4 1Ex d [ia] IIC T4 1Ex d [ia] IIC T6 2Ex d e [ia] IIC T4 2Ex d e [ia] IIC T6
Расходомер ультразвуковой FLOWSIC100EX	43980-10	2Ex nA II T4 1Ex d IIC T4 1Ex d IIC T6 2Ex d e IIC T4 2Ex d e IIC T6
Расходомер ультразвуковой FLOWSIC100EX-RE	43980-10	2Ex nA II T4 1Ex d IIC T4 1Ex d IIC T6 2Ex d e IIC T4 2Ex d e IIC T6
Измеритель скорости потока D-FL 100 с электронным блоком D-FL 100-20 (для измерений объемного расхода)	66707-17	1Ex d IIC T6 X 0Ex ia IIC T4/T5/T6 X
Анализатор пыли D-R, моделей D-R220, D-R 290, D-R 300-40, D-R 800 и D-R 820 F (изготавливаемые фирмой "DURAG GmbH", Германия)	56348-14	2Ex mb e ia [px] [ia] IIC T4 1Ex mb d ia [px][ia] IIC T4
Система газоаналитическая Rosemount CEMS		1 Ex e d mb px ia/ib IIB/IIC T3 Gb X 1 Ex e d mb ia/ib IIB/IIC T3 Gb X 2Ex e d mb nA n Cia/ib IIB/IIC T3 Gb X X

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель системы и на титульный лист Руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Комплектность систем газоаналитических Rosemount CEMS представлена в таблице 15.

Таблица 15

Наименование	Обозначение	Количество
Система газоаналитическая в составе:	Rosemount CEMS модификация Rosemount CEMS HW или модификация Rosemount CEMS CD	1 шт.
- анализаторы газов непрерывного действия в комплекте с обогреваемой системой подготовки пробы или	моделей CT5100 или CT5400	определяется заказом
- газоанализаторы с системой подготовки пробы; или	X-Stream модели X-Stream XE	
- анализаторы кислорода	модели Oxymitter 4000	
- пробоотборный зонд	-	по заказу
- система транспортировки пробы	-	1 компл.
- система сбора, обработки, архивирования и передачи данных на основе контроллера (программно-технического комплекса) с подключением регистраторов или модулей ввода-вывода	ControlWave Micro или ControlWave Express, ControlWave PAC или OVATION ЭЛМЕТРО-ВиЭР-104К, ЭЛМЕТРО-ВиЭР-М, Метран-910-104К или ЭЛМЕТРО-ВВ, Метран-970	1 шт.
- контроллеры программируемые - контроллеры программируемые логические - преобразователи измерительные - контроллеры измерительные - контроллеры программируемые	Simatic S7-300 REGUL RX00 Axioline ROC/FloBoss, мод. ROC 809, 809L, 827, 827L и FloBoss 103, 107, 107E SIMATIC S7-1200	по заказу ¹⁾
- АРМ оператора на базе SCADA-системы	-	по заказу ¹⁾
- термопреобразователи - датчики температуры - преобразователи измерительные - термопреобразователи сопротивления - преобразователи температуры	Метран-270, Метран-270Ex Rosemount 644, Rosemount 3144P 248 Rosemount 0065 Метран-280, Метран-280-Ex	по заказу ¹⁾
- датчики давления - датчики давления - преобразователи давления - преобразователи давления измерительные - преобразователи давления измерительные	Метран-75 Метран-150 2088 3051S 3051	по заказу ¹⁾

Продолжение таблицы 15

Наименование	Обозначение	Количество
- расходомеры - расходомеры - расходомеры - расходомеры - расходомеры ультразвуковые - измерители - расходомеры	серии ST, модель ST100L, Метран-350, 3051SFA TriMeter ®-Optic FLOWSIC100 D-FL100 MT100M	по заказу ¹⁾
- анализаторы пыли - анализаторы пыли	D-R LV3086SER	по заказу ¹⁾
- газоаналитический шкаф или блок-контейнер для установки измерительного и вспомогательного оборудования	-	по заказу
Эксплуатационная документация		1 экз.
Программное обеспечение, на диске CD	Open_Enterprise_CEMS_Certification	1 экз.
Методика поверки	МП-001-09/2018	1 экз.
¹⁾ Сведения о типах и количестве датчиков измерительных и логических каналов в соответствии со спецификацией приведены в эксплуатационной документации на систему.		

Поверка

осуществляется по документу МП-001-09/2018 «Системы газоаналитические Rosemount CEMS. Методика поверки», утвержденному ООО «ПРОММАШ ТЕСТ» 03.09.2018 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава - газовые смеси ГСО № 10323-2013 NO/N₂, ГСО № 10331-2013 NO₂/N₂, ГСО № 10382-2013 N₂O/N₂ ГСО № 10326-2016 NH₃/N₂, ГСО № 10342-2013 SO₂/N₂, ГСО № 10253-2013 O₂/N₂, ГСО № 10371-2013 HCl/N₂, ГСО № 10375-2013 HF/N₂, ГСО № 10241-2013 CO₂/ N₂ (воздух), ГСО № 10240-2013 CO/N₂ (воздух), ГСО № 10256-2013 CH₄/N₂ (воздух), ГСО 10372-2013, ГСО № 10545-2014 Cl₂/N₂, ГСО № 10369-2013 COS/N₂, ГСО № 10376-2013 HCN/N₂, ГСО № 10328-2013 H₂S/N₂, ГСО № 10337-2013 HC₃OH/N₂, ГСО № 10545-2013 HCHO/N₂;

- Рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС-03-03 (регистрационный номер 65151-15);

- азот газообразный в баллонах под давлением по ГОСТ 9293-74;

- генератор влажного воздуха HygroGen, модификации HygroGen 2, (регистрационный номер 32405-11),

- гигрометр Rotronic модификации HygroPalm, (регистрационный номер 26379-10).

средства поверки в соответствии с документами на поверку измерительных преобразователей температуры, абсолютного давления, измерителя скорости газового и анализатора пыли, входящих в состав системы.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик систем 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 системам газо-аналитическим Rosemount CEMS

ГОСТ 8.578-2014 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах»

ГОСТ Р 8.606-2012 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов»

ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»

ГОСТ Р 8.840-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне 1 - 10⁶ Па»

ТУ 26.51.53-028-45030398-2018 «Системы газоаналитические Rosemount CEMS. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Эмерсон» (ООО «Эмерсон»)

Адрес: 115054, г. Москва, ул. Дубининская, д.53, стр.5

ИНН 7705130530

Телефон: +7 (495) 995-95-59

Факс: +7 (495) 424-88-50

E-mail: Info.Ru@EmersonProcess.ru

Web-сайт: <http://www.emerson.com>

Производственные площадки:

1. Филиал Общества с ограниченной ответственностью «Эмерсон» в г. Челябинске (Филиал ООО «Эмерсон» в г. Челябинск)

Адрес: 454003, г. Челябинск, Новоградский пр., 15

Телефон: +7 (351) 799-51-52

Факс: +7 (351) 799-55-90

E-mail: Info.Ru@EmersonProcess.ru

Web-сайт: <http://www.emerson.com>

2. Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ЭКОХИМПРИБОР» (ООО «НПП «ЭКОХИМПРИБОР»)

Адрес: 141985, Московская обл., г. Дубна, ул. Дачная, дом 1, строение 12 8

Телефон: +7 (496) 219-06-11

E-mail: info@ecohimpribor.ru

Web-сайт: <http://ecohimpribor.ru>

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Эмерсон» (ООО «Эмерсон»)

Адрес: 115054, г. Москва, ул. Дубининская, д.53, стр.5

ИНН 7705130530

Телефон: +7 (495) 995-95-59

Факс: +7 (495) 424-88-50

E-mail: Info.Ru@EmersonProcess.ru

Web-сайт: <http://www.emerson.com>

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Юридический адрес: 117246, г. Москва, Научный проезд, д.8, стр.1

Адрес: 142300, Московская область, Чеховский район, г. Чехов, Симферопольское шоссе, д.2

Телефон: +7 (495) 774-48-45

E-mail: info@prommashtest.ru

Аттестат аккредитации ООО «ПРОММАШ ТЕСТ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312126 от 12.04.2017 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2018 г.