

СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя
ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

В.С. Александров

" 22 03 2006г.

| | |
|--|--|
| Хроматографы газовые промышленные модели GCX | Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>19840-06</u> Взамен № <u>19840-00</u> |
|--|--|

Выпускаются по технической документации фирмы Emerson Process Management/ Rosemount Analytical Inc./Emerson Process Management Manufacturing GmbH&Co.OHG, США, Германия, Швейцария.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Хроматографы промышленные специализированные GCX предназначены для измерения объемной/молярной доли компонентов в газовых смесях на основе постоянных и углеводородных газов, включая анализ чистых газов, анализ природного (попутного) газа, продуктов нефтепереработки и пр. При анализе компонентного состава горючих газов возможно определение его теплофизических свойств (высшая и низшая теплоты сгорания, относительная и абсолютная плотности, высшее и низшее числа Воббе). Область применения – предприятия химической, фармацевтической, газо- и нефтеперерабатывающей и других отраслей промышленности.

ОПИСАНИЕ

Хроматограф представляет собой стационарный промышленный прибор, который включает в себя блок электроники, блок контроля газовых потоков (вторичная система пробоподготовки), аналитический блок, состоящий из блока термостата с детектором (может использоваться один или два детектора теплопроводности или пламенно-ионизационный детектор) и хроматографическими колонками (до 7-ми шт.), и узла дозирования пробы. Конфигурация хроматографа (количество используемых детекторов и хроматографических колонок) зависит от номенклатуры определяемых компонентов. Блок контроля газовых потоков хроматографа является вторичной системой пробоподготовки - первичная система пробоподготовки устанавливается непосредственно в газопроводе.

Конструкция хроматографа позволяет проводить его установку в полевых условиях.

Для решения аналитических задач, для которых требуется более 2-х детекторов и 7-х колонок, хроматографы объединяются в комплекс и работают синхронно под управлением внешней системы управления. Состав комплекса (количество аналитических блоков, тип и количество используемых детекторов и хроматографических колонок) зависит от аналитической задачи.

Для дозирования анализируемого газа используется пневматический мембранный или электрический поворотный клапан с объемом пробоотборной петли 0,04; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 5,0 см³.

Вывод информации в распределенную систему управления, контроллер расхода или на персональный компьютер производится по последовательному интерфейсу RS422/485 по протоколу Modbus. Для настройки и диагностики работы хроматографа используется программное обеспечение HMI GCX, устанавливаемое на внешнем персональном компьютере. На экране монитора возможно отображение хроматограмм в реальном режиме времени, сохранение хроматограмм, просмотр текущих и сохранение результатов измерений содержания компонентов, просмотр и редактирование параметров работы хроматографа.

На основе результатов измерений объемной доли компонентов при анализе состава горючих газов с помощью программного обеспечения хроматографа автоматически проводится расчет теплофизических свойств газа (высшая и низшая теплоты сгорания, относительная и абсолютная плотности, высшее и низшее числа Воббе, коэффициент сжимаемости).

Хроматографы GCX могут комплектоваться детекторами следующих типов:

- пламенно-ионизационный детектор
- детектор по теплопроводности
- пламенно-фотометрический детектор

Хроматографы GCX выпускаются во взрывозащищенном исполнении; согласно маркировке взрывозащиты 1ExdIIBT3...T4/H2 по ГОСТ Р 51330.1-99.

Модель GCX FID – хроматограф с пламенно-ионизационным детектором (ПИД) предназначен для определения концентрации примесей в чистых и технологических газах. Модель GCX FID может комплектоваться метанатором, который монтируется под корпусом хроматографа.

Модель GCX TCD – хроматограф с детектором теплопроводности (ДТП) предназначен для определения содержания компонентов в смесях постоянных и углеводородных газов, включая природный (попутный) газа.

Перечень применяемых хроматографических колонок

- С-106, фракция 60/80 меш;
- 30% DOS на CP 45/60 ме;
- 20%OV-101 на Silcoport P, фракция 80/100 меш;
- 10%OV-101 на Silcoport P, фракция 80/100 меш;
- 20 % OV-17 на Silcoport-P, фракция 80/100 меш;
- HAYSEP N, фракция 80/100 меш;
- HAYSEP Q, фракция 80/100 меш;
- HAYSEP R, фракция 80/100 меш;
- MS 13X, фракция 80/100 меш;
- 10% CW-20M на CP-W, фракция 80/100 меш;
- OPN на Porasil, фракция 80/100 меш,;
- 20 % SF-96 на Silcoport-P, фракция 80/100 меш;
- 5 % CARBOWAX-20 M на Silcoport-P, фракция 80/100 меш;
- MS – 5A, фракция 80/100 меш;
- 1 % SF -95 на C/S-G NAW, фракция 80/100 меш;

- 5 % SF -95 на C/S-P AWMCS, фракция 80/100 меш;
- C/S-P AWMCS, фракция 80/100 меш;
- GLASS BEADS, фракция 100/120 меш;
- 20% DOS на Silcoport P, фракция 80/100 меш;
- 20% DOS + 8% BEES на Silcoport P, фракция 80/100 меш;

Примечание. Длина хроматографических колонок может варьироваться в зависимости от конкретной аналитической задачи.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Пределы детектирования, диапазоны измерений, пределы допускаемого среднего квадратического отклонения выходного сигнала и относительное изменение показаний за 24 часа непрерывной работы.

1.1 Пределы детектирования компонентов, не более

- для ПИД $3 \cdot 10^{-12}$ г/с;
- для ДТП $3 \cdot 10^{-9}$ г/мл;
- для ПФД $4 \cdot 10^{-12}$ г/с.

1.2. Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (СКО) случайной составляющей погрешности выходного сигнала (площади пика) компонента в диапазонах измерений.

| Объемная (молярная) доля компонента $Y(X)$, % | СКО, % при $n = 10$ |
|--|-----------------------------|
| Менее 0,0001 | 15 |
| Свыше 0,0001 до 0,010 | $15 - 750 \cdot Y(X)$ |
| Свыше 0,010 до 0,10 | $8 - 65 \cdot Y(X)$ |
| Свыше 0,10 до 1,0 | $1,6 - 0,9 \cdot Y(X)$ |
| Свыше 1,0 до 10 | $0,75 - 0,04 \cdot Y(X)$ |
| Свыше 10 до 100 | $0,386 - 0,0036 \cdot Y(X)$ |

1.3. Относительное изменение выходного сигнала (площади пика) за 24 часа непрерывной работы:

| Объемная доля компонента, % | Относительное изменение выходного сигнала, %, не более |
|-----------------------------|--|
| От 0,00001 до 0,0010 | $\pm(21 - 10000 \cdot Y)$ |
| Свыше 0,0010 до 0,010 | $\pm(10 - 5 \cdot Y)$ |
| Свыше 0,010 до 0,10 | $\pm(5 - 25 \cdot Y)$ |
| Свыше 0,10 до 1,0 | $\pm(2,5 - 1,5 \cdot Y)$ |
| Свыше 1,0 до 10 | $\pm(1,0 - 0,05 \cdot Y)$ |
| Свыше 10 до 50 | $\pm(0,6 - 0,010 \cdot Y)$ |
| Свыше 50 до 100 | $\pm(0,15 - 0,001 \cdot Y)$ |

1.4 Диапазоны измерений и пределы допускаемой абсолютной погрешности при анализе компонентного состава природного (попутного) газа.

| Наименование определяемого компонента | Диапазон измерений объемной/молярной доли (Y/X) компонента, % | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, $(\pm \Delta Y)/(\pm \Delta X)$, %, * |
|---------------------------------------|---|--|
| CH ₄ | 50 – 99,9 | $-0,045 \cdot Y + 4,65$ |
| O ₂ | 0,0030 – 2,0 | $0,04 \cdot Y + 0,0014$ |
| N ₂ | 0,05 – 20 | $0,024 \cdot Y$ |
| CO ₂ | от 0,001 до 0,010 | $0,17 \cdot Y + 0,0003$ |
| | св. 0,010 до 20 | $0,035 \cdot Y + 0,0016$ |
| C ₂ H ₆ | 0,005 – 20 | $0,024 \cdot Y + 0,0011$ |
| C ₃ H ₈ | 0,0050 – 10 | $0,035 \cdot Y + 0,0007$ |
| и-C ₄ H ₁₀ | 0,0050 – 6 | $0,05 \cdot Y + 0,0005$ |
| н-C ₄ H ₁₀ | 0,0050 – 6 | $0,05 \cdot Y + 0,0005$ |
| и-C ₅ H ₁₂ | 0,0050 – 2,5 | $0,05 \cdot Y + 0,0003$ |
| н-C ₅ H ₁₂ | 0,0050 – 2,5 | $0,05 \cdot Y + 0,0003$ |
| C ₆₊ высшие | от 0,0050 до 0,010 | $0,04 \cdot Y + 0,0014$ |
| | св. 0,010 до 1,0 | $0,05 \cdot Y + 0,0015$ |
| H ₂ S | св. 0,005 до 0,10 | $0,14 \cdot Y + 0,0011$ |
| | св. 0,10 до 20 | $0,03 \cdot Y + 0,012$ |
| CH ₃ SH | св. 0,005 до 0,5 | $0,14 \cdot Y + 0,0011$ |

Примечание. * - указанные значения справедливы при использовании для градуировки хроматографов государственных стандартных образцов состава природного газа 1-ого разряда согласно ГОСТ 8.578-2002

4. Эксплуатационные характеристики

Напряжение питания:

-переменное частотой (47-63) Гц, В

90-264

-постоянное

24

Потребляемая мощность, В×А, не более

180

Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более:

430×400×1570

Масса кг, не более

60

Средний срок службы, лет

8

Условия эксплуатации:

диапазон температуры окружающего воздуха, °С

-10 - +55

диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %

20÷80

при t=25 °С

диапазон атмосферного давления, кПа

84÷106,7

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульном листе Руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на корпус хроматографа в виде наклейки.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки включает:

- хроматограф (хроматографы) в комплектации;
- руководство по эксплуатации;
- методику поверки;
- протокол градуировки хроматографа (комплекса) на конкретную аналитическую задачу в случаях выполнения данной операции Производителем.

ПОВЕРКА

Поверка осуществляется в соответствии с документом "Хроматографы газовые промышленные модели GCX фирмы Emerson Process Management/Rosemount Analytical Inc./Emerson Process Management Manufacturing GmbH&Co.OHG, США, Германия, Швейцария. Методика поверки. МП 242-0319-2006", утвержденным ГЦИ СИ "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева" 20.02.2006 г. Основные средства поверки:

- ГСО-ПГС № 4296-88 пропана в гелии (для ПИД);
- ГСО-ПГС № 3976-87 пропана в гелии (для ДТГ);
- ГСО ПГС №№ 6172-91, 8368-2003, 8369-2003 - H₂S в азоте,
- ГСО ПГС №№ 8530÷8532-2004 (МСО №№3002÷3004)- RSH в азоте;
- ГСО-ИПГ регистр. № 8219-2003 (МСО №№2468), 8393- 8394-2003, 8698-2005-имитаторы природного газа;
- эталоны сравнения и ГСО –ПГС по МИ 2590-2004, соответствующие аналитической задаче. Межповерочный интервал 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ и ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 8.578-2002 "ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах".
2. ГОСТ 26703-93 "Хроматографы аналитические газовые. Общие требования и методы испытаний".
3. МИ 2531-99 «Государственная система обеспечения единства измерений. Анализаторы состава веществ и материалов универсальные. Общие требования к методикам поверки в условиях эксплуатации».
4. МИ 2590-2004«Государственная система обеспечения единства измерений. Эталонные материалы. Каталог2004-2005».
5. Техническая документация фирмы- изготовителя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип хроматографов газовых промышленных модели GCX Emerson Process Management/Rosemount Analytical Inc. /Emerson Process Management Manufacturing GmbH&Co.OHG, США, Германия, Швейцария утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме

Хроматографы имеют разрешение №РРС 04-10364 на применение во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок, выданное на основании заключения ЦС ВЭ №2003.3.257.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: фирма Emerson Process Management/ Rosemount Analytical Inc./Emerson Process Management Manufacturing GmbH&Co.OHG, США, Германия, *Швейцария*

Адреса изготовителей:

“Rosemount Analytical Inc.”; 5650 Brittmoore Road, Houston, Texas 77041, США;
тел.: 866.422.3683, 713.827.6380; факс: 713.827.3865.

“Emerson Process Management Manufacturing GmbH&Co.OHG”;
Industriestrasse 1, D-63594 Hasselroth; Германия; тел.: +49.6055.884.200; факс: +49.6055.884.209;
Argelsrieder Feld 3, D-82234 Wessling; Германия; тел.: +49.8153.939.0; факс: +49.8153.939.172;

Заявитель: ООО «Эмерсон»

Адрес: 115114, г. Москва, ул. Летниковская, д. 10, стр. 2, 5 этаж.

Тел.: (495) 9819811

Факс: (495) 9819810

Руководитель отдела
ГЦИ СИ "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева"




Л.А.Конопелько

Старший научный сотрудник
ГЦИ СИ "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева"



Т.А.Попова

Старший научный сотрудник
ГЦИ СИ "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева"



М.А.Мешалкин

Главный специалист отдела сервисного обслуживания
аналитического оборудования ООО "Эмерсон"



В.В.Харламов