

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы хроматографические на базе хроматографов газовых промышленных модели 700ХА для автоматического определения состава газа горючего природного и попутного нефтяного газа и продуктов его переработки

### Назначение средства измерений

Комплекс хроматографический на базе хроматографов газовых промышленных модели 700ХА для автоматического определения состава газа горючего природного и попутного нефтяного газа и продуктов его переработки предназначен для непрерывного автоматического измерения молярной доли компонентов газа горючего природного в соответствии с ГОСТ 31371.7-2008 с последующим расчетом значений физико-химических показателей проб ГПП по ГОСТ 31369-2008.

### Описание средства измерений

Принцип действия комплекса хроматографического на базе хроматографов газовых промышленных модели 700ХА для автоматического определения состава газа горючего природного и попутного нефтяного газа и продуктов его переработки (далее комплекс) основан на разделении пробы анализируемой смеси на компоненты в хроматографических колонках вследствие различного распределения компонентов пробы между неподвижной фазой и подвижной фазой - газом-носителем с последующим детектированием компонентов смесей с помощью детекторов.

Хроматографы представляют собой стационарные промышленные приборы, которые включают в себя:

- блок контроля газовых потоков и систему пробоподготовки;
- аналитический блок;
- блок электроники.

В состав блока контроля газовых потоков и системы пробоподготовки входят один или два регулятора давления газа-носителя (в зависимости от конфигурации хроматографа), манометры, система очистки газов носителей, интегрированная или внешняя система пробоподготовки, включающая в себя фильтры, ротаметры, клапаны переключения потоков, запорную арматуру.

В хроматографе могут использоваться один или два газа - носителя.

В состав аналитического блока входят термостат с детекторами (до 2-х шт.), хроматографические колонки, узлы дозирования пробы, 6-ти и/или 10-ти портовые аналитические переключающие клапаны, соленоидные управляющие клапаны. Для дозирования газовых проб используется пневматический мембранный клапан с объемом пробоотборной петли от 0,01 до 5,0 см<sup>3</sup>. При решении аналитических задач, для которых требуется более 2-х детекторов, хроматографы объединяются в комплекс и работают синхронно под управлением внешней системы управления. Конфигурация комплекса (количество аналитических блоков, тип и количество используемых детекторов и хроматографических колонок) зависит от номенклатуры определяемых компонентов и формируется на заводе изготовителе.

Блок электроники, включающий предварительный усилитель детекторов, плату управления клапанами, платы дискретных и аналоговых выходов и процессорную плату контроллера, смонтирован в едином корпусе с аналитическим блоком. Контроллер управляет всей измерительной процедурой, включая отбор пробы, периодическую градуировку, обработку и регистрацию данных в автоматическом режиме.

Вывод информации в распределенную систему управления, на контроллер расхода или на персональный компьютер производится по сети Ethernet, по последовательному

интерфейсу RS232, RS422/485 по протоколу Modbus, по аналоговым выходам (4-20 мА) или по телефонной линии через модем.

Печать отчетов может осуществляться принтером (размещенным во взрывобезопасной зоне), подсоединенным либо непосредственно к контроллеру хроматографа, либо к персональному компьютеру через сервисное программное обеспечение MON 2020.

Взрывозащищенность хроматографа обеспечивается видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р МЭК 60079-1-2008 и выполнением их конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60079-0-2007.

Степень защиты обеспечивается оболочкой IP66.

Уровень и вид взрывозащиты: 1ExdПСТ6.

Градуировка комплекса проходит в автоматическом режиме методом абсолютной градуировки (по одной точке) в соответствии с ГОСТ 31371.7-2008 с использованием ГСО состава природного газа и проводится изготовителем или его представителем в РФ на основе данных по составу анализируемой газовой смеси на месте эксплуатации.

Внешний вид хроматографа газового промышленного модели 700ХА, используемого в комплексах для автоматического определения состава проб газа горючего природного и попутного нефтяного газа и продуктов его переработки (далее ГПП), приведен на рисунке 1. Внешний вид комплекса хроматографического на базе хроматографов газовых промышленных модели 700ХА для автоматического определения состава газа горючего природного и попутного нефтяного газа и продуктов его переработки, приведен на рисунке 2.



Рисунок 1 - Внешний вид хроматографа газового промышленного модели 700ХА (без системы пробоподготовки), используемого в комплексах для автоматического определения состава газа горючего природного и попутного нефтяного газа



Рисунок 2 - Внешний вид комплекса хроматографического на базе хроматографов газовых промышленных модели 700XA для автоматического определения состава газа горючего природного и попутного нефтяного газа и продуктов его переработки с системой пробоподготовки

### Программное обеспечение

Программное обеспечение комплекса (далее ПО 700XA) состоит из двух модулей: встроенного в хроматограф программного обеспечения GC700XA Firmware 2.1.3 и внешнего программного обеспечения автономного универсального MON2020.

Уровень защиты ПО 700XA от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

К метрологически значимой части ПО СИ относится встроенное ПО 700XA, файл Firmware 2.1.3.

Программное обеспечение комплекса аттестовано ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» «Свидетельство № ПО-202-04-2015 о метрологической аттестации программного обеспечения (программы) комплекса хроматографического на базе хроматографов газовых промышленных модели 700XA» от 30 марта 2015 г.

Идентификационные данные ПО 700XA представлены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО внутреннего контроллера	GC700XA Firmware 2.1.3
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	0xc18c31e2
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC32
Номер версии ПО «MON2020», устанавливаемом на внешнем ПК	Не ниже 3.07.018

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики комплекса для автоматического определения состава ГПП соответствуют требованиям ГОСТ 31371.7 – 2008. Молярная для метана (%) может быть рассчитана как разность между 100 % и суммой измеренных молярных долей (%) компонентов ГПП (метан по разности) или измерена прямым методом (метан впрямую).

Диапазоны измерений молярной доли компонентов ГПП и пределы допускаемой абсолютной погрешности комплекса приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование компонента (химическая формула)	Измерение молярной доли метана впрямую		Определение молярной доли метана по разности	
	Диапазон измерений молярной доли компонента, $x$ %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm \Delta(x)^1$ , %	Диапазон измерений молярной доли компонента, $x$ %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm \Delta(x)^1$ , %
Метан (CH <sub>4</sub> )	40 – 99,97	0,0023 $x$ + 0,29	40 – 99,97	-0,0187 $x$ + 1,88
Этан (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	0,0025 – 15	0,04 $x$ + 0,00026	0,0010 – 15	0,04 $x$ + 0,00026
Пропан(C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	0,0025 – 6	0,06 $x$ + 0,00024	0,0010 – 6	0,06 $x$ + 0,00024
Изобутан (и-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	0,0025 – 4	0,06 $x$ + 0,00024	0,0010 – 4	0,06 $x$ + 0,00024
н-Бутан(C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	0,0025 – 4	0,06 $x$ + 0,00024	0,0010 – 4	0,06 $x$ + 0,00024
Изопентан (и-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	0,0025 – 2,0	0,06 $x$ + 0,00024	0,0010 – 2,0	0,06 $x$ + 0,00024
н-Пентан (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	0,0025 – 2,0	0,06 $x$ + 0,00024	0,0010 – 2,0	0,06 $x$ + 0,00024
2,2-диметилпропан (нео-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	0,005 – 0,05	0,06 $x$ + 0,00024	0,0010 – 0,05	0,06 $x$ + 0,00024
Гексаны (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> ) <sup>2)</sup> / C <sub>6+</sub> высшие	0,0025 – 1,0	0,06 $x$ + 0,00024	0,0010 – 1,0	0,06 $x$ + 0,00024
Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	0,005 – 10	0,06 $x$ + 0,0012	0,005 – 10	0,06 $x$ + 0,0012
Азот (N <sub>2</sub> ) /Азот суммарно с кислородом (O <sub>2</sub> ) и аргоном (Ar)	0,005 – 15	0,04 $x$ + 0,0013	0,005 – 15	0,04 $x$ + 0,0013
Кислород (O <sub>2</sub> ) (суммарно с Ar)	0,0010 – 2,0	0,06 $x$ + 0,0012	0,0010 – 0,2	0,06 $x$ + 0,0012
Водород	0,0010 – 0,5	0,06 $x$ + 0,00024	0,0010 – 0,5	0,06 $x$ + 0,00024
Гелий	0,0010 – 0,5	0,06 $x$ + 0,00024	0,0010 – 0,5	0,06 $x$ + 0,00024
Метанол	0,0020 – 0,05	0,10· $x$ + 0,0002	0,0020 – 0,05	0,10· $x$ + 0,0002

<sup>1)</sup> соответствует абсолютной расширенной неопределенности результата измерения молярной доли компонента  $U(x)$ , %, при коэффициенте охвата  $k=2$ .

<sup>2)</sup> Суммарное значение молярной доли углеводородов C<sub>6+</sub>высшие не должно превышать 1,5 %;  $x$  – измеренное значение молярной доли компонента ГПП.

Технические и эксплуатационные характеристики комплекса указаны в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Модель 700ХА
Напряжение питания:	
переменного тока, частотой $50 \pm 1$ Гц, В	от 180 до 264
Постоянного тока, В	от 21 до 30
Конфигурация с одним аналитическим блоком: габаритные размеры (без системы пробоподготовки) (Д ´ Ш ´ В), мм, не более	612´ 444´ 1531
Масса (без системы пробоподготовки), кг, не более	50
Наработка на отказ, ч, не менее	60000
Средний срок службы, лет	10
Время непрерывной работы хроматографа без корректировки градуировочной зависимости, ч, не менее	24
Пр и м е ч а н и е - Допускаемое отклонение выходного сигнала за 24 часа непрерывной работы хроматографа вычисляются по формуле (6) ГОСТ 31371.7-2008.	
Условия эксплуатации:	
Диапазон температур окружающей среды, °С	от минус 18 до плюс 55
Диапазон относительной влажности, %:	5 ÷ 95
При t - 25°С диапазон атмосферного давления, кПа	84 ÷ 106,7
Передача данных:	
Аналоговый выход 4-20 мА	до 14
Последовательный RS232/485 (Modbus)	до 5
Ethernet (Modbus)	2
Foundation fieldbus	1

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на левую панель корпуса хроматографа в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки в соответствии с заказом и эксплуатационной документацией. Руководство по эксплуатации – в виде электронной версии на веб-сайтах производителей ([www.emersonprocess.com](http://www.emersonprocess.com) / [www.raihome.com](http://www.raihome.com)), на информационном или на бумажном носителе – по требованию заказчика.

Методика поверки МП 242-1857-2015;

Паспорт «Комплекс хроматографический на базе хроматографов газовых промышленных модели 700ХА для автоматического определения состава газа горючего природного, попутного нефтяного газа и продуктов его переработки.

### Поверка

осуществляется по документу «МП 242-1857-2015. Комплекс хроматографический на базе хроматографов газовых промышленных модели 700ХА для автоматического определения состава газа горючего природного, попутного нефтяного газа и продуктов его переработки.

Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева" 20.01.2015 года.

Основные средства поверки: стандартные образцы состава природного газа ГСО 9299-2009 (ИПГ-13).

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в ГОСТ 31371.7-2008 «Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Методика выполнения измерений молярной доли компонентов».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам хроматографическим на базе хроматографов газовых промышленных модели 700ХА для автоматического определения состава газа горючего природного и попутного нефтяного газа и продуктов его переработки**

Техническая документация фирмы- изготовителя.

**Изготовители**

«Emerson Process Management/Rosemount Analytical, Inc.», США  
Адрес: 10241 West Little York Rd, Suite 200, Houston, TX 77040

«Emerson Process Management Ltd/ Rosemount Analytical », Великобритания;  
Адрес: Unit 5 Block 2 Dumyat Business Park, Tullibody, FK10 2PB Scotland

**Заявитель**

ООО «Эмерсон»  
Адрес: РФ, 115054, г. Москва, ул. Дубининская, д. 53, стр. 5  
Тел.: +7 (495) 995-95-59, факс: +7 (495) 424-88-50  
эл. почта: [info.RU@emerson.com](mailto:info.RU@emerson.com)  
ИНН 7705130530

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»  
Адрес: РФ, 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19  
Тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14  
Эл.почта: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.